

# SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

**INWESTOR:** Zakład Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o.o.  
ul. Nad Kanią 77  
63 – 800 Gostyń

**TEMAT:** Remont Stacji Uzdatniania Wody Kosowo

**OBIEKT:** Stacja Uzdatniania Wody w miejscowości Kosowo

**LOKALIZACJA:** Stacja Uzdatniania Wody  
Kosowo  
dz. nr geod. 425/1, 426/1, 427/1, 428/1

## **ST – 00** **Wymagania ogólne**

Kod CPV 45252000 – 8	Roboty budowlane w zakresie budowy zakładów uzdatniania
-------------------------	---

# **SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT ST – 00 WYMAGANIA OGÓLNE Kod CPV – 45000**

## **1. CZĘŚĆ OGÓLNA**

### **1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST – 00) są wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót w ramach inwestycji: REMONT STACJI UZDATNIANIA WODY KOSOWO.

Specyfikacje Techniczne ST – 00 zawierają informacje oraz wymagania wspólne dotyczące wykonania i odbioru robót, które zostaną zrealizowane w ramach przebudowy Stacji Uzdatniania Wody w Białej. Wydzielono następujące rodzaje robót:

1. Roboty budowlane
2. Roboty technologiczne
3. Roboty elektryczne

### **1.2. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych**

Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót (ST) – jako część Dokumentów Przetargowych należy odczytywać i rozumieć w odniesieniu do robót objętych zadaniem wskazanym w punkcie 1.1.

### **1.3. Przedmiot i zakres robót objętych Specyfikacjami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych**

Przedmiotem zamówienia jest remont Stacji Uzdatniania Wody w miejscowości Kosowo. Inwestorem jest Zakład Wodociągów i Kanalizacji w Gostyniu.

Realizacja zadania prowadzona będzie w oparciu o projekt techniczny opracowany przez firmę NENTECH S.C.

Istniejący układ technologiczny SUW Kosowo oparty jest o przestarzałe urządzenia, wymagające napraw i modernizacji oraz o orurowanie i armaturę odcinającą w złym stanie technicznym, nadającym się do bezwzględnej wymiany. Celem modernizacji jest wymiana urządzeń, orurowania i armatury, a także systemów pompowych, prowadząca do odnowienia stanu technicznego i technologicznego budynku.

Zaprojektowany układ technologii uzdatniania wody obejmuje następujące procesy jednostkowe:

- ujęcie wody głębinowej,
- napowietrzanie ciśnieniowe,
- filtrację ciśnieniową,
- gromadzenie wody w zbiorniku retencyjnym,
- dezynfekcję wody uzdatnionej w wykorzystaniem podchlorynu sodu,
- tłoczenie wody do sieci wodociągowej.

Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych podzielono na następujące części:

ST – 01: Roboty budowlane

ST – 02: Roboty technologiczne

ST – 03: Roboty elektryczne i AKPiA

W różnych miejscach Specyfikacji Technicznych podane są odnośniki do stosowanych norm i standardów. Przywołane normy i standardy winny być traktowane jako integralną część Specyfikacji Technicznych i czytane w połączeniu z Rysunkami i Specyfikacjami, w których są wymienione. Zakłada się, że Wykonawca dogłębnie zaznajomi się z ich zawartością i wymaganiami. Zastosowanie będą miały ostatnie wydania norm i standardów według stanu na 30 dni przed datą zniknięcia przetargu, o ile wyraźnie nie stwierdzono inaczej.

Roboty należy wykonać w bezpieczny sposób, ściśle w zgodzie z obowiązującymi regulacjami, normami, standardami i wymaganiami określonymi w Specyfikacjach Technicznych.

Gdziekolwiek występują odwołania do polskich norm, dopuszczalne jest stosowanie odpowiednich norm krajów Unii Europejskiej w zakresie przyjętym przez polskie prawodawstwo.

Opis realizowanych obiektów na temat zakresu robót znajduje się w Dokumentacji Projektowej.

Jakkolwiek, w odniesieniu do zakresu rzeczowego i ilościowego pierwszeństwo ma zawsze Dokumentacja Projektowa, to w celu zobrazowania skali przedmiotu zamówienia poniżej podano zagregowane zakresy robót dla poszczególnych Specyfikacji Technicznych objętych przedmiotem zamówienia.

### **ST – 01: Roboty budowlane**

W ramach robót budowlanych zostaną wykonane następujące zadania cząstkowe:

- budowa fundamentu pod aerator wraz z jego posadowieniem,
- montaż filtrów, zestawu sieciowego, pomp do płukania filtrów,
- budowa fundamentu pod dmuchawę wraz z jej posadowieniem,
- likwidacja fundamentu pod zbiornikiem hydroforowym,
- inne.

Szczegółowe zakresy robót zostały scharakteryzowane w Dokumentacji Projektowej.

### **ST – 02: Roboty technologiczne**

Roboty technologiczne i sanitarne obejmują swoim zakresem:

- demontaż istniejących urządzeń do procesu uzdatniania wody, tj. filtrów, aeratorów, hydroforu, orurowania i armatury, pomp,
- budowa instalacji uzdatniania wody obejmującej: napowietrzanie ciśnieniowe, filtrację ciśnieniową (filtrów płukanych powietrzem oraz wodą),
- budowa orurowania urządzeń technologicznych z PVC klejonego, montaż urządzeń pomiarowych, w tym ciśnieniomierzy, przepływomierzy,
- budowa pompowni sieciowej, pompowni do płukania filtrów, układu dmuchawy do płukania filtrów, sprężarki do napowietrzania,
- budowa węzła sprężonego powietrza,
- budowa układu dechloracji wody z chlorowni wraz ze zbiornikiem do dechloracji.

Szczegółowe zakresy robót zostały scharakteryzowane w Dokumentacji Projektowej.

## ST – 03: Roboty elektryczne i AKPiA

Roboty elektryczne i AKPiA obejmują następujące zadania:

- przebudowa rozdzielni elektrycznej,
- montaż szafy sterowniczej RT,
- montaż dmuchawy, sprężarki i pomp płuczących wraz z zasilaniem i okablowaniem sterowniczym,
- montaż pomp dozowania wraz z zasilaniem i okablowaniem sterowniczym,
- montaż nowego zestawu hydroforowego wraz z zasilaniem i szafą sterowniczą,
- instalację oświetlenia wewnętrznego w istniejącym pomieszczeniu filtrów,
- instalację połączeń wyrównawczych i uziemiających,
- montaż gniazd zasilających 400V/16A·3L+N+PE·IP44, 230V/16A·2P+PE·IP44,
- montaż agregatu prądotwórczego,
- podłączenie urządzeń technologicznych: pompy sieciowe, pompy płuczące, dmuchawa, dozownik chloru,
- montaż systemu monitoringu obiektu SUW,
- wykonanie systemu wizualizacji typu SCADA,
- ułożenie kabli elektroenergetycznych w ziemi,
- wykonanie podejść zasilających, przepustów,
- instalacje uziemień i połączeń wyrównawczych,
- ułożenie rur ochronnych.

### 1.4. Informacja o terenie zabudowy

#### Istniejący stan zagospodarowania działki

Zamierzenie budowlane dotyczy remontu Stacji Uzdatniania Wody w Kosowie w gminie Gostyń, w zakresie wymiany układu technologicznego uzdatniania wody oraz orurowania.

Przedmiotowe działki o nr ewid. 425/1, 426/1, 427/1 i 428/1 są zagospodarowane obiektami i urządzeniami Stacji Uzdatniania Wody. Zagospodarowanie dopełnia komunikacja wewnętrzna i zieleń towarzysząca.

Zabudowa istniejąca:

- budynek Stacji Uzdatniania Wody o powierzchni zabudowy ok. 163 m<sup>2</sup>,
- dwie studnie głębinowe z obudowami z kręgów żelbetowych o średnicy  $\varnothing$  2000 mm i wyniesione ok. 1,5 m ponad teren,
- trzy zbiorniki wody czystej o pojemności 100 m<sup>3</sup> każdy (częściowo zagłębione w gruncie, obsypane ziemią),
- odstojnik wód popłucznych i spustowych o pojemności użytkowej 20 m<sup>3</sup>.

Istniejące uzbrojenie działek:

- sieć wodociągowa,
- kanalizacja sanitarna,
- kanalizacja deszczowa,
- sieci technologiczne,
- sieć energetyczna,
- sieć telefoniczna.

#### Uzbrojenie techniczne związane z obiektami budowlanymi

1. Zasilanie w wodę – z wewnętrznej sieci technologicznej.

2. Odprowadzenie ścieków technologicznych (przelew wody ze zbiorników retencyjnych, spust wody ze zbiorników, odprowadzenie popłuczyn) – istniejące.
3. Zasilanie energetyczne – istniejące.
4. Odprowadzenie wody z dachów i powierzchni utwardzonych – istniejące.
5. Układy komunikacji wewnętrznej – powierzchnia istniejąca.
6. Ogrodzenie działki – istniejące.
7. Odprowadzenie ścieków sanitarnych – istniejące.

### **Ukształtowanie terenu z oznaczeniem zmian w stosunku do stanu istniejącego**

Nie przewiduje się zmian w ukształtowaniu terenu.

### **Ukształtowanie zieleni, adaptacja lub likwidacja istniejącego zadrzewienia, układ projektowanej zieleni niskiej i wysokiej**

Nie przewiduje się zmian w ukształtowaniu zieleni.

## **1.5. Nazwy i kody CPV robót objętych Przedmiotem Zamówienia**

Opierając się na Rozporządzeniu Nr 2195/2002 Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 5 listopada 2002 roku w sprawie Wspólnego Słownika Zamówień (CPV) oraz Rozporządzeniu Komisji (WE) Nr 2151/2003 z dnia 16 grudnia 2003 roku zmieniające Rozporządzenie (WE) Nr 2195/2002 Parlamentu Europejskiego i Rady w sprawie Wspólnego Słownika Zamówień (CPV) poniżej zamieszczono nazwy o kody działów, grup, klas i kategorii robót budowlanych objętych przedmiotem zamówienia.

### **Struktura systemu klasyfikacji**

CPV składa się ze słownika głównego oraz słownika uzupełniającego.

Słownik główny opiera się na strukturze drzewa obejmującej kody składające się maksymalnie z dziewięciu cyfr, powiązane ze sformułowaniami, które stanowią opis dostaw, robót budowlanych lub usług tworzących przedmiot zamówienia. Kod numeryczny składa się z 8 cyfr, podzielonych w następujący sposób:

- pierwsze dwie cyfry określają działy (XX000000 – Y),
- pierwsze trzy cyfry określają grupy (XXX00000 – Y),
- pierwsze cztery cyfry określają klasy (XXXX0000 – Y),
- pierwsze pięć cyfr określa kategorie (XXXXX000 – Y).

Każda z ostatnich trzech cyfr zapewnia większy stopień precyzji w ramach każdej kategorii. Dziewiąta cyfra służy do zweryfikowania poprzednich cyfr. Słownik uzupełniający może być stosowany w celu rozszerzenia opisu przedmiotu zamówienia. Pozycje składają się z kodu alfanumerycznego wraz z odpowiadającymi mu sformułowaniami, umożliwiającymi dodanie dalszych szczegółów odnoszących się do szczególnego charakteru lub miejsca przeznaczenia zamawianych towarów, kod alfanumeryczny składa się z:

- pierwszego poziomu zawierającego literę odpowiadającą sekcji,
- drugiego poziomu zawierającego cztery cyfry, z których pierwsze trzy wskazują na poddział, a ostatnia służy do celów weryfikacji.

### **Działy, grupy, klasy i kategorie robót budowlanych**

Dla robót budowlanych objętych przedmiotem zamówienia, zgodnie ze Wspólnym Słownikiem Zamówień, można wyróżnić wyszczególnione poniżej działy, grupy i klasy.

#### **Dział robót: 45000000 – 7: Roboty budowlane**

- **Grupa robót: 45100000 – 8: Przygotowanie terenu pod budowę**
  - Klasa robót: 45110000 – 1: Roboty w zakresie burzenia i rozbiórki obiektów budowlanych, roboty ziemne
- **Grupa robót: 45200000 – 9: Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz roboty w zakresie inżynierii ściekowej i wodnej**
  - Klasa robót: 45230000 – 8: Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, linii komunikacyjnych i elektroenergetycznych, autostrad, dróg, lotnisk i kolei, wyrównanie terenu
- **Grupa robót: 45300000 – 0: Roboty w zakresie instalacji budowlanych**
  - Klasa robót: 45310000 – 3: Roboty w zakresie instalacji elektrycznych
  - Klasa robót: 45320000 – 6: Roboty izolacyjne
  - Klasa robót: 45330000 – 9: Hydraulika i roboty sanitarne
  - Klasa robót: 45340000 – 2: Instalowanie ogrodzeń, płotów i sprzętu ochronnego
  - Klasa robót: 45350000 – 5: Instalacje mechaniczne

Każdorazowo zakres wyżej wymienianych robót, co do ilości i nakładów normatywnych należy rozpatrywać w połączeniu ze szczegółowym opisem robót zawartym w tabelach określonych w przywołanych katalogach KNNR, KNR, KSNR, KNRW, KNP.

**Do obowiązku Wykonawcy należy sprawdzenie czy określony w Dokumentacji Projektowej zakres robót jest kompletny i pozwala wykonać roboty w sposób zgodny z przepisami prawa budowlanego i zasadami sztuki budowlanej.**

### **1.6. Prace towarzyszące**

W zakres prac towarzyszących Wykonawca musi włączyć m.in. następujące czynności:

- prace projektowe obejmujące wykonanie: oceny stanu technicznego i określenie zakresu robót nieujętych w Dokumentacji Projektowej w obiektach przewidzianych do przebudowy, projektów wykonawczych związanych z montażem wyposażenia w przypadku, gdy oferowane przez Wykonawcę wyposażenie wymaga wykonania np. innych fundamentów, połączeń sanitarnych lub elektrycznych, nieprzyjęte w projektach wykonawczych dostarczonych przez Zamawiającego, projektów rozruchu, instrukcji itp.,
- organizację, zagospodarowanie i utrzymanie zaplecza Wykonawcy w miejscu wskazanym przez Inżyniera,
- zapewnienie obsługi geodezyjnej podczas wykonawstwa robót,
- zabezpieczenie terenu budowy w porze dziennej i nocnej wraz z minimalizacją uciążliwości dla mieszkańców,
- zorganizowanie i wykonanie wszystkich zaplanowanych i niezaplanowanych dostaw materiałów oraz prac budowlano – montażowych i połączeniowych, które zakończone zostaną osiągnięciem założonych efektów inwestycyjnych,
- zorganizowanie i przeprowadzenie niezbędnych prób, badań i odbiorów oraz ewentualne uzupełnienie Dokumentacji odbiorczej w trakcie trwania inwestycji i w wymaganym czasie po jej zakończeniu,
- wykonanie Dokumentacji powykonawczej łącznie z inwentaryzacją geodezyjną w wymaganym prawem i przez Zamawiającego zakresie,

- doprowadzenie terenu budowy do stanu zastałego lub zakładanego stanu w rozwiązaniach projektowych lub wynikającego z uzgodnień,
- przekazanie wykonanych układów kanalizacji i wodociągów (jako kompletnej, sprawnej struktury liniowej) do eksploatacji w rozumieniu polskiego prawa.

## 1.7. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe wykorzystane w Specyfikacji i Dokumentacji Projektowej:

**Aerator** – urządzenie wykorzystywane do napowietrzania ciśnieniowego wody.

**Armatura** – różnego rodzaju zasuwy, przepustnice, zawory wykorzystane w budowie obiektów objętych projektowaniem.

**AKPiA** – Armatura Kontrolno Pomiarowa i Automatyka, służąca do sterowania pracą Stacji Uzdatniania Wody.

**Certyfikat zgodności** – jest to dokument wydany przez notyfikowaną jednostkę certyfikującą, potwierdzający, że wyrób i proces jego wytwarzania są zgodne ze zharmonizowaną Specyfikacją Techniczną.

**Deklaracja zgodności** – oświadczenie producenta lub jego upoważnionego przedstawiciela, stwierdzające na jego wyłączną odpowiedzialność, że wyrób jest zgodny ze zharmonizowaną Specyfikacją Techniczną.

**Dokumentacja Projektowa** – dokumentacja służąca do opisu przedmiotu zamówienia na wykonanie robót budowlanych, dla których jest wymagane uzyskanie pozwolenia na budowę.

**Dokumentacja powykonawcza budowy** – składa się z dokumentacji budowy z naniesionymi zmianami w projekcie budowlanym i wykonawczym, dokonany w trakcie wykonywania robót, a także geodezyjnej dokumentacji powykonawczej i innych dokumentów.

**Dziennik budowy** – dokument przebiegu robót budowlanych oraz zdarzeń i okoliczności zachodzących w toku wykonywania robót, zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 26 czerwca 2002 roku w sprawie dziennika budowy.

**Dmuchawa** – urządzenie służące do wymuszania przepływu powietrza pod ciśnieniem do 1,0 bara.

**Dezynfekcja wody** – proces, którego zadaniem jest zabezpieczenie jakości mikrobiologicznej wody.

**Filtry** – urządzenia służące do filtracji wody w toku określonych procesów fizyko – chemicznych.

**Geotechniczne warunki posadowienia obiektów budowlanych** – zespół czynności zmierzających do określenia przydatności gruntów na potrzeby budownictwa oraz parametrów geotechnicznych podłoża gruntowego wykonanych w terenie i laboratorium.

**Inspektor nadzoru inwestorskiego** – osoba posiadająca odpowiednie wykształcenie techniczne

i praktykę zawodową oraz uprawnienia budowlane, wykonująca samodzielne funkcje techniczne w budownictwie, której Inwestor powierza nadzór nad budową obiektu budowlanego. Reprezentuje on interesy Inwestora na budowie i wykonuje bieżącą kontrolę jakości i ilości.

**Infrastruktura techniczna** – zespół maszyn, urządzeń i instalacji zapewniający prawidłowe funkcjonowanie całości lub części założonych procesów technicznych.

**Inżynier** – Inżynier Nadzoru Inwestorskiego – osoba oddelegowana przez Wykonawcę dla kontroli poprawności realizacji powierzonych zadań.

**Kanalizacja** – sieć rurociągów, które służą do odprowadzania ścieków i/lub wód przelewowych i popłucznych do określonego miejsca w celu ich utylizacji.

**Kierownik budowy** – osoba wyznaczona przez Wykonawcę, uprawniona do kierowania robotami i do występowania w jego imieniu w sprawach realizacji kontraktu.

**Książka obmiaru** – rejestr z ponumerowanymi stronami służący do wpisywania przez Wykonawcę obmiaru faktycznie wykonanych robót w formie wyliczeń, szkiców i ewentualnie dodatkowych załączników.

**Kształtki** – wszelkie łączniki służące do zmian kierunków, średnic, rozgałęzień.

**Laboratorium** – laboratorium badawcze zaakceptowane przez Inspektora, służące do przeprowadzania wszelkich badań i prób związanych z realizacją Kontraktu oraz oceną jakości Materiałów i Robót, jak i odbioru technologicznego wykonania prac.

**Materiały** – wszelkie tworzywa niezbędne do wykonania robót, zgodne z Dokumentacją Projektową i Specyfikacjami Technicznymi.

**Niweleta** – wysokościowe i geometryczne rozwinięcie na płaszczyźnie pionowego przekroju w osi przewodu, kanału, studzienki, pompowni, itp.

**Plan BIOZ** – plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.

**Płukanie filtrów** – działanie eksploatacyjne zmierzające do usunięcia zanieczyszczeń odfiltrowanych na złożu filtracyjnym, poza układ uzdatniania.

**Pompownia sieciowa** – obiekt służący do tłoczenia wody ze zbiorników retencyjnych do sieci wodociągowej.

**Pompy dozujące** – urządzenia służące do włączania substancji wspomagających proces uzdatniania do wody.

**Pompa płuczająca** – urządzenie do płukania filtrów w toku ich eksploatacji.

**Pompy** – urządzenia służące do tłoczenia wody lub ścieków z określonym ciśnieniem i wydajnością.

**Popłuczyny** – wody z płukania filtrów w toku ich regeneracji technologicznej.



**Pozwolenie na budowę** – decyzja administracyjna zezwalająca na rozpoczęcie i prowadzenie budowy.

**Prawo budowlane** – ustawa z dnia 7 lipca 1994 roku wraz z późniejszymi zmianami i towarzyszącymi rozporządzeniami, regulująca działalność obejmującą projektowanie, budowę, utrzymanie i rozbiórki obiektów budowlanych oraz określająca zasady działania organów administracji publicznej w tych dziedzinach.

**Projektant** – uprawniona osoba prawna lub fizyczna będąca autorem Dokumentacji Projektowej.

**Projekt budowlany** – dokument formalnoprawny, konieczny do uzyskania pozwolenia na budowę.

**Próby** – próby, badania i sprawdzenia wymienione w Specyfikacjach Technicznych.

**Rurociąg grawitacyjny** – system kanalizacyjny, w którym przepływ odbywa się dzięki sile ciężkości.

**Rurociąg tłoczny/ssawny** – przewody, przez które woda lub ścieki przepływa pod ciśnieniem.

**Sieć** – przewody wodociągowe lub kanalizacyjne wraz z uzbrojeniem i urządzeniami, którymi dostarczana jest woda.

**Stacja Uzdatniania Wody** – zespół urządzeń, armatury i kształtek oraz AKPiA realizujący proces uzdatniania wody. Woda po tym procesie ma spełniać wymagania określone w Rozporządzeniu Ministra Zdrowia w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi.

**Studnia głębinowa** – urządzenie służące do poboru wody surowej z głębinowych warstw wodonośnych.

**Ścieki bytowe** – wody zużyte w toku działalności bytowo – gospodarczej człowieka w budynku Stacji Uzdatniania Wody.

**Teren budowy** – przestrzeń, w której prowadzone są roboty budowlane wraz z przestrzenią zajmowaną przez urządzenia zaplecza budowy.

**Zbiornik retencyjny** – obiekt służący gromadzeniu wody uzdatnionej przed jej włączeniem do sieci wodociągowej, wyrównujący nierównomierności rozbioru dobowego wody.

**Złoże filtracyjne** – wypełnienie filtrów, służące usunięciu zanieczyszczeń wytrąconych oraz rozpuszczonych z wody.

## 1.8. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca jest zobowiązany Ustawą – Prawo Budowlane oraz postanowieniami Umowy do wybudowania obiektów budowlanych w sposób określony w przepisach, w tym techniczno – budowlanych oraz zgodnie z zasadami wiedzy technicznej, zapewniając:

- spełnienie wymagań podstawowych dotyczących:

- bezpieczeństwa konstrukcji,
- bezpieczeństwa pożarowego,
- bezpieczeństwa użytkowania,
- odpowiednich warunków higienicznych i zdrowotnych oraz ochrony środowiska,
- ochrony przed hałasem i drganiami,
- oszczędności energii,
- warunki użytkowe zgodne z przeznaczeniem obiektu,
- możliwość utrzymania właściwego stanu technicznego,
- warunki bezpieczeństwa i higieny pracy,
- odpowiednie usytuowanie na działce budowlanej,
- warunki bezpieczeństwa i ochrony zdrowia osób przebywających na terenie budowy.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za ich zgodność z Dokumentacją Budowy, Specyfikacjami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych i poleceniami inżyniera.

**Przekazanie terenu budowy.** Zamawiający w wyznaczonym terminie przekaze Wykonawcy teren budowy wraz ze wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi oraz dwa egzemplarze Dokumentacji Projektowej i dwa komplety Specyfikacji Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych.

**Uzgodnienia.** Zamawiający uzyskał i jest w posiadaniu wszelkich uzgodnień i pozwoleń wymaganych prawem polskim i przepisami jednostek administracyjnych dla etapu wydawania „Decyzji pozwoleń na budowę” dla projektów. Wszystkie projekty posiadają ważne decyzje pozwolenia na budowę.

### 1.8.1. Dokumentacja Budowy

Dokumentacje Budowy stanowią:

- Projekty, będące w posiadaniu Zamawiającego,
- Dokumentacja Projektowa i Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót.

Wykonawca otrzyma od Inwestora 1 egzemplarz Dokumentacji Projektowej (projekt budowlano – wykonawczy na roboty objęte umową). W okresie przygotowywania ofert pełna Dokumentacja Projektowa znajduje się do wglądu w siedzibie Zamawiającego.

Dokumentacja do opracowania przez Wykonawcę:

1. Wykonawca we własnym zakresie opracuje i uzgodni oraz zatwierdzi projekt organizacji budowy. Koszty tego projektu należy uwzględnić w cenach jednostkowych robót.
2. Wykonawca opracuje i dostarczy instrukcje obsługi eksploatacji i dokumentację techniczno – ruchową dla dostarczanych przez niego urządzeń technologicznych. Koszt tej dokumentacji należy uwzględnić w cenach jednostkowych robót.
3. Kierownik budowy opracuje plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.
4. Wykonawca sporządzi Dokumentację powykonawczą. Koszt tej Dokumentacji należy uwzględnić w cenach jednostkowych robót.

### 1.8.2. Zgodność robót z Dokumentacją Projektową i Specyfikacjami Technicznymi

W zakresie zgodności robót w Dokumentacją Projektową i Specyfikacjami Technicznymi należy przestrzegać następujących zaleceń:

1. Dokumentacja Projektowa, Specyfikacje Techniczne dostarczone Wykonawcy przez Inwestora są istotnymi elementami umowy i jakiegokolwiek wymaganie zawarte w jednym z tych dokumentów jest tak samo wiążące, jak gdyby występowało ono we wszystkich dokumentach.

W przypadku rozbieżności Wykonawca jest zobowiązany poinformować o ich wystąpieniu oraz ustalić z Inwestorem i Projektantem wartość prawidłową.

Poszczególne dokumenty powinny być traktowane w następującej kolejności pod względem ważności: Specyfikacje Techniczne, Dokumentacja Projektowa.

**Wykonawca nie może wykorzystać na swą korzyść jakichkolwiek błędów lub braków w Dokumentacji Projektowej lub w Specyfikacjach Technicznych, a o ich wykryciu winien bezzwłocznie powiadomić Inwestora, który zadecyduje o dokonaniu niezbędnych zmian lub uzupełnień.**

2. Wszystkie wykonane Roboty i dostarczone Materiały powinny być zgodne z planem sytuacyjnym, rzutami, przekrojami poprzecznymi, projektami obiektów inżynierskich i wymaganiami materiałowymi, określonymi w Dokumentacji Projektowej oraz w Specyfikacjach Technicznych.
3. Cechy Materiałów i elementów Robót powinny być jednorodne i wykazywać bliską zgodność z określonymi wymaganiami albo z wartościami średnimi określonego przedziału tolerancji. Przedział tolerancji przyjmuje się w celu uwzględnienia przypadkowych, nieznacznych odchyłeń od wartości docelowych, jakie są praktycznie nieuniknione.
4. W przypadku, gdy Roboty lub Materiały nie będą w pełni zgodne z Dokumentacją Projektową lub Specyfikacją Techniczną i będzie to miało wpływ na niezadowalającą jakość Robót, to takie Materiały będą niezwłocznie zastąpione innymi, a Roboty te rozebrane na koszt Wykonawcy.

### 1.8.3. Zabezpieczenie Terenu Budowy

W zakresie zabezpieczenia Terenu Budowy obowiązują następujące wytyczne:

1. Wykonawca jest zobowiązany do utrzymania ruchu publicznego na Placu Budowy przez cały okres realizacji kontraktu, od Daty Rozpoczęcia aż do Czasu Wykonania i Przejęcia Robót.
2. Na czas wykonywania Robót Wykonawca ma obowiązek wykonać lub dostarczyć tymczasowe urządzenia zabezpieczające, takie jak płoty, zapory, znaki, światła ostrzegawcze, sygnały. Wykonawca zapewni odpowiednie i stałe – całodobowe warunki widoczności urządzeń zabezpieczających.
3. Wszystkie znaki, zapory i urządzenia zabezpieczające powinny być zatwierdzone przez Inwestora przed ich ustawieniem.
4. Koszt zabezpieczenia Placu Budowy należy uwzględnić w cenach jednostkowych Robót.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca dostarczy i zainstaluje w miejscach uzgodnionych z Inspektorem Tablicę informacyjną zgodnie z wymaganiami Prawa Budowlanego. Tablica będzie podawała podstawowe informacje o budowie. Koszt zainstalowania i utrzymania tablicy informacyjnej należy uwzględnić w cenach jednostkowych Robót. Tablica informacyjna będzie utrzymywana przez Wykonawcę przez cały okres realizacji Robót w dobrym stanie.

### 1.8.4. Ochrona środowiska podczas wykonywania Robót budowlanych

W zakresie ochrony środowiska podczas wykonywania Robót budowlanych obowiązują

następujące wytyczne:

1. Wykonawca ma obowiązek znać wszystkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego i stosować je w czasie prowadzenia Robót.
2. W szczególności Wykonawca zapewni spełnienie następujących warunków:
  - miejsca na bazy, magazyny, składowiska i drogi wewnętrzne będą tak wybrane, aby nie powodowały zniszczeń w środowisku naturalnym;
  - będą podjęte odpowiednie środki zabezpieczające przed:
    - zanieczyszczeniem zbiorników wodnych i cieków pyłami, paliwem, olejami, materiałami bitumicznymi, chemikaliami oraz innymi toksycznymi substancjami,
    - zanieczyszczeniem powietrza pyłami i gazami,
    - przekroczeniem dopuszczalnych norm hałasu,
    - możliwością powstania pożaru,
  - praca Sprzętu używanego podczas realizacji Robót nie będzie powodować zanieczyszczeń w środowisku naturalnym poza Placem Budowy.
3. Opłaty i ewentualne kary za przekroczenie w trakcie realizacji Robót norm, określonych w odpowiednich przepisach dotyczących ochrony środowiska obciążą Wykonawcę.

### **1.8.5. Ochrona przeciwpożarowa**

W zakresie ochrony przeciwpożarowej stosuje się następujące zalecenia:

1. Wykonawca będzie przestrzegał przepisów ochrony przeciwpożarowej.
2. Na terenie baz produkcyjnych, w pomieszczeniach biurowych, mieszkalnych i magazynach oraz w maszynach i sprzęcie Wykonawca będzie utrzymywał sprawny sprzęt przeciwpożarowy, wymagany odpowiednimi przepisami.
3. Materiały łatwopalne będą składowane w sposób zgodny z odpowiednimi przepisami oraz będą zabezpieczone przed dostępem osób trzecich.
4. Wykonawca będzie odpowiedzialny za wszelkie straty spowodowane pożarem wywołanym w efekcie realizacji Robót albo przez personel Wykonawcy.

### **1.8.6. Stosowanie materiałów niebezpiecznych**

W zakresie stosowania materiałów niebezpiecznych należy przestrzegać następujących wytycznych:

1. Materiały, które w sposób trwały są szkodliwe dla otoczenia, nie będą dopuszczone do użycia.
2. Nie dopuszcza się do użycia Materiałów wywołujących szkodliwe promieniowanie o stężeniu większym niż dopuszczalne.
3. Wszelkie materiały odpadowe użyte do Robót będą miały świadectwo dopuszczenia, wydane przez uprawnioną jednostkę, jednoznacznie określające brak szkodliwego oddziaływania tych materiałów na środowisko.

### **1.8.7. Przestrzeganie przepisów BHP**

Podczas realizacji Robót Wykonawca będzie przestrzegał wszystkie przepisy dotyczące bezpieczeństwa i higieny pracy. W szczególności Wykonawca ma obowiązek zadbać o zdrowie i bezpieczeństwo swych pracowników i zapewni właściwe warunki pracy i warunki sanitarne. Wykonawca w szczególności jest zobowiązany wykluczyć pracę personelu w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia i niespełniających odpowiednich wymagań sanitarnych.

Kierownik budowy, zgodnie z art. 21a ustawy Prawo budowlane, jest zobowiązany sporządzić lub zapewnić sporządzenie (przed rozpoczęciem budowy), planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia, zwanego "planem bioz".

Prace należy prowadzić zgodnie z zasadami bezpieczeństwa pracy pod ścisłym nadzorem osób uprawnionych do kierowania robotami.

Szczególne zagrożenie podczas realizacji robót budowlanych to upadek z wysokości większej niż 5,0 m.

Załoga wykonawcy przed rozpoczęciem pracy powinna być przeszkolona w zakresie prowadzonych robót. Wykonawca powinien mieć specjalistów o odpowiednich kwalifikacjach zawodowych.

Strefy niebezpieczne uniemożliwiające dostęp osobom postronnym wyznacza się przez ich ogrodzenie i oznakowanie.

Drogi komunikacyjne dla wózków i taczek, usytuowane nad poziomem terenu powyżej 1 m zabezpiecza się balustradą.

Nachylenie tych dróg nie może być większe niż: dla wózków szynowych – 4%; dla wózków bezzynowych – 5% i dla taczek – 10%.

Przejścia dla pracowników znajdujące się na pochyłościach o pochyleniu większym niż 15% należy zaopatrzyć w listwy umocowane poprzecznie, w odstępach nie mniejszych niż 0,4 m lub w schody o szerokości nie mniejszej niż 0,75 m, co najmniej z jednostronnym zabezpieczeniem balustradą.

Pochylnie do ręcznego przenoszenia ciężarów, nie powinno mieć spadków większych niż 10%.

Podczas mechanicznego załadunku lub rozładunku materiałów lub wyrobów, przemieszczanie ich nad ludźmi lub kabiną, w której znajduje się kierowca, jest zabronione. Na czas wykonywania tych czynności kierowca jest obowiązany opuścić kabinę.

Zabrania się urządzania stanowisk pracy i składowisk materiałów lub maszyn i urządzeń budowlanych bezpośrednio pod napowietrznymi liniami elektroenergetycznymi lub w odległości liczonej w poziomie od skrajnych przewodów, mniejszej niż:

- 3 m – dla linii o napięciu znamionowym nieprzekraczającym 1 kV;
- 5 m – dla linii o napięciu znamionowym powyżej 1 kV, lecz nieprzekraczającym 15 kV;
- 10 m – dla linii o napięciu znamionowym powyżej 15 kV, lecz nieprzekraczającym 30 kV;
- 15 m – dla linii o napięciu znamionowym powyżej 30 kV, lecz nieprzekraczającym 110 kV;
- 30 m – dla linii o napięciu znamionowym powyżej 110 kV.

Maszyny, urządzenia i sprzęt, które podlegają dozorowi technicznemu, a są wykorzystywane w czasie robót, powinny posiadać dokumenty uprawniające do ich eksploatacji.

Załoga Wykonawcy powinna mieć aktualne badania lekarskie.

Prace specjalistyczne wymagające odpowiednich kwalifikacji będą wykonywane przez pracowników o stosownych kwalifikacjach zawodowych.

Załoga Wykonawcy powinna być zaopatrzona w sprzęt ochrony osobistej: kaski bezpieczeństwa, rękawice ochronne, okulary ochronne; stan techniczny narzędzi pracy i sprzętu należy sprawdzać bezpośrednio przed jego użyciem.

Prowadzenie robót podczas szybkości wiatru większej niż 10 m/s, trwania burzy i wyładowań atmosferycznych jest zabronione.

Niedopuszczalne jest prowadzenie robót o zmroku oraz w porze nocnej bez stosownego oświetlenia, a także w czasie gęstej mgły, względnie podczas silnych opadów deszczu lub śniegu.

Robotnicy zatrudnieni przy montażu i demontażu rusztowań powinni mieć założone pasy ochronne, które w czasie pracy muszą być przymocowane do stałych części budowli.

1. Wykonawca zapewni i utrzyma wszelkie urządzenia zabezpieczające oraz sprzęt i odpowiednią odzież dla ochrony osób zatrudnionych na Terenie Budowy oraz dla zapewnienia bezpieczeństwa publicznego.
2. Wykonawca zapewni i utrzyma w odpowiednim stanie urządzenia socjalne dla personelu pracującego na Terenie Budowy.
3. Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej są uwzględnione przez Wykonawcę w cenach jednostkowych Robót.

### **1.8.8. Ochrona własności publicznej i prywatnej**

Wykonawca jest zobowiązany do ochrony przed uszkodzeniem lub zniszczeniem własności publicznej oraz/lub prywatnej.

Jeśli w związku z zaniedbaniem, niewłaściwym prowadzeniem Robót lub brakiem koniecznych działań ze strony Wykonawcy nastąpi uszkodzenie lub zniszczenie własności publicznej lub prywatnej, to Wykonawca na swój koszt naprawi lub odtworzy uszkodzoną własność. Stan uszkodzonej lub naprawionej własności powinien być nie gorszy niż przed powstaniem uszkodzenia.

1. W przypadku natrafienia na przedmioty zabytkowe lub mające wartość archeologiczną Wykonawca powiadomi Inwestora oraz władze konserwatorskie i przerwie Roboty do czasu otrzymania dalszej decyzji.
2. Wykonawca powiadomi wszystkie instytucje obsługujące urządzenia i instalacje podziemne i naziemne o prowadzonych robotach i spowoduje przeprowadzenie przez te instytucje wszelkich niezbędnych adaptacji i innych koniecznych robót w obrębie Placu Budowy w możliwie najkrótszym czasie, nie dłuższym jednak niż w czasie przewidzianym w programie Robót. Wykonawca okaże współpracę i ułatwi przeprowadzenie wymienionych robót.
3. W przypadku przypadkowego uszkodzenia istniejących instalacji i/lub urządzeń podziemnych lub nadziemnych Wykonawca natychmiast powiadomi o tym fakcie odpowiednią instytucję użytkującą lub będącą właścicielem tych instalacji i/lub urządzeń, a także Inwestora. Wykonawca będzie współpracował w usunięciu powstałej awarii z odpowiednimi służbami specjalistycznymi.
4. Jakiegokolwiek uszkodzenia instalacji i/lub urządzeń podziemnych lub nadziemnych niewykazanych na planach i rysunkach dostarczonych Wykonawcy przez Zamawiającego/Inwestora i powstałe bez winy lub zaniedbania Wykonawcy zostaną usunięte na koszt Zamawiającego. W pozostałych przypadkach koszt naprawy uszkodzeń obciąża Wykonawcę.
5. Wykonawca będzie odpowiedzialny za jakiegokolwiek uszkodzenia spowodowane ruchem związanym z wykonywaniem Robót i naprawi lub wymieni wszystkie uszkodzone elementy na własny koszt, w sposób zaakceptowany przez Inspektora.

### **1.8.9. Opieka nad Robotami**

1. Wykonawca będzie odpowiedzialny za opiekę nad Robotami i za wszystkie Materiały i Sprzęt używany do Robót.
2. Jeżeli Wykonawca zaniedba utrzymania Robót lub ich elementu w zadowalającym stanie, to na Polecenie Inspektora rozpocznie on roboty utrzymaniowe nie później niż 24 godziny po otrzymaniu tego polecenia: w przeciwnym razie Inspektor może natychmiast zatrzymać Roboty.
3. W okresie od przekazania Terenu Budowy do Przejęcia Robót Wykonawca odpowiada za właściwe utrzymanie znaków geodezyjnych. Uszkodzone lub zniszczone znaki Wykonawca naprawi lub odtworzy na własny koszt.

### **1.8.10. Przestrzeganie prawa**

1. Wykonawca ma obowiązek znać wszystkie ustawy i rozporządzenia władz centralnych i władz lokalnych oraz inne przepisy, instrukcje oraz wytyczne, które w jakikolwiek sposób są związane z realizacją Robót lub mogą wpływać na Roboty.
2. W czasie prowadzenia Robót Wykonawca powinien przestrzegać wszystkie regulacje wymienione w pkt. 1 powyżej i stosować się do nich.

### 1.8.11. Prawa patentowe

1. Jeżeli od Wykonawcy wymaga się lub też uzna on za konieczne albo uzasadnione, użycia rozwiązania projektowego, urządzenia, materiału lub metody, które są chronione patentem lub innym prawem własności, to Wykonawca powinien spełnić wszystkie wymagania określone prawem, dotyczące zasad zastosowania chronionego rozwiązania, urządzenia, materiału lub metody.
2. Wymagania określone w pkt. 1 powinny być spełnione przez Wykonawcę przed przystąpieniem do robót, w których mają zastosowanie chronione rozwiązania, urządzenia, materiały lub metody. Wykonawca powinien poinformować Inspektora o uzyskaniu wymaganych uzgodnień i akceptacji, a w razie potrzeby przedstawić ich kopie.
3. **Jeżeli niedotrzymanie wymagań sformułowanych w pkt. 1 i 2 spowoduje następstwa finansowe lub prawne, to w całości obciążą one Wykonawcę.**

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Wymagania formalne

Przy wykonywaniu robót budowlanych należy stosować wyłącznie te wyroby budowlane (materiały i urządzenia), które zostały wprowadzone do obrotu zgodnie z przepisami (Ustawa o wyrobach budowlanych z 16.04.2004r. – Dziennik Ustaw Nr 92, poz. 881) i które posiadają właściwości użytkowe umożliwiające prawidłowo zaprojektowanym i wykonanym obiektom budowlanym spełnienie podstawowych wymagań.

Wszystkie Materiały stosowane przez Wykonawcę przy wykonywaniu Robót winny być nowe i nieużywane, odpowiadać wymaganiom norm i przepisów wymienionych w mniejszych Specyfikacjach Technicznych i w Dokumentacji Projektowej oraz innych niewymienionych, ale obowiązujących norm i przepisów.

Wykonawca poniesie wszelkie koszty związane z dostarczeniem Materiałów do Robót.

Przy wykonywaniu robót budowlanych należy stosować:

1. wyroby budowlane, dla których:
  - wydano certyfikat na znak bezpieczeństwa wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie Polskich Norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych – w odniesieniu do wyrobów podlegających tej certyfikacji,
  - w odniesieniu do określonych urządzeń i materiałów posiadają atesty PZH do kontaktu z wodą pitną,
2. wyroby budowlane umieszczone w wykazie wyrobów nie mających istotnego wpływu na spełnianie wymagań podstawowych oraz wyrobów wytwarzanych i stosowanych według tradycyjnie uznanych zasad sztuki budowlanej,
3. dopuszczone do jednostkowego stosowania w obiekcie budowlanym są wyroby wykonane według indywidualnej Dokumentacji Projektowej sporządzonej przez projektanta obiektu lub z nim uzgodnionej, dla których dostawca wydał oświadczenie wskazujące, że zapewniono zgodność wyrobu z tą Dokumentacją oraz z przepisami i obowiązującymi normami.

Wszystkie materiały i urządzenia przewidywane do wbudowania będą zgodne z postanowieniami Umowy i poleceniami Inżyniera.

## **2.2. Źródła materiałów**

Przed wykorzystaniem lub wbudowaniem materiałów i urządzeń Wykonawca ma obowiązek przedstawić Inspektorowi do zatwierdzenia szczegółowe informacje dotyczące ich pochodzenia oraz odpowiednie świadectwa, atesty, certyfikaty itp.

Zatwierdzenie partii Materiałów, Urządzeń z danego źródła nie oznacza automatycznego zatwierdzenia wszystkich Materiałów z tego źródła.

Wykonawca zobowiązany jest do prowadzenia badań w celu udokumentowania, że Materiały uzyskane z dopuszczonego źródła spełniają w sposób ciągły wymagania Specyfikacji Technicznych w czasie postępu Robót.

**Wszystkie Materiały muszą pochodzić z państw członkowskich Unii Europejskiej.**

## **2.3. Materiały miejscowe**

Wykonawca odpowiada za uzyskanie pozwoleń od właścicieli i odnośnych władz na pozyskanie Materiałów z jakichkolwiek źródeł miejscowych, włączając w to źródła wskazane przez Inspektora i jest zobowiązany dostarczyć Inspektorowi wymagane dokumenty przed przystąpieniem do eksploatacji tych źródeł.

Wykonawca przedstawi Inspektorowi do zatwierdzenia raporty z badań terenowych i laboratoryjnych oraz proponowaną przez siebie metodę wydobywania i selekcji.

**Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych wszystkich Materiałów, Urządzeń użytych do realizacji Robót.**

## **2.4. Materiały nieodpowiadające wymaganiom**

Materiały nieodpowiadające wymaganiom zostaną przez Wykonawcę wywiezione z terenu budowy bądź złożone w miejscu wskazanym przez Inżyniera. Każdy rodzaj robót, w którym znajdują się niezbadane i niezakceptowane materiały, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nieprzyjęciem i niezapłaceniem.

## **2.5. Składowanie materiałów**

Wykonawca zapewni aby tymczasowo składowane materiały do czasu, gdy będą one potrzebne do robót, były zabezpieczone przed zanieczyszczeniem, zachowały swoją jakość i właściwości do robót i były dostępne do kontroli przez Inżyniera.

Miejsca czasowego składowania będą zlokalizowane w obrębie terenu budowy w miejscach uzgodnionych z Inżynierem lub poza Placem Budowy w miejscach zorganizowanych przez Wykonawcę.

## **2.6. Wariantowe stosowanie materiałów**

Jeśli Dokumentacja Budowy lub Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych przewidują możliwość wariantowego zastosowania rodzaju materiałów w wykonywanych robotach, Wykonawca powiadomi Inżyniera o swoim zamiarze co najmniej 2 tygodnie przed użyciem materiału albo w okresie dłuższym, jeśli będzie to wymagane dla badań prowadzonych przez Inżyniera. Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zmieniany bez zgody Inżyniera.



## 2.7. Akceptacja materiałów i urządzeń przez Inżyniera

Wszystkie Materiały i Urządzenia przeznaczone dla robót muszą zostać zatwierdzone przez Inżyniera przed ich dostarczeniem. Inżynier może polecić przeprowadzenie testów na Materiałach, Urządzeniach przed ich dostarczeniem na plac budowy oraz może on polecić przeprowadzenie dalszych testów, o ile uzna to za właściwe po ich dostawie. Ponadto:

- Wykonawca jest zobowiązany do dostarczenia Materiałów, Urządzeń do jakichkolwiek części robót odpowiednio wcześniej w celu przeprowadzenia inspekcji Inżyniera i testów.
- Wykonawca przedstawi na życzenie Inżyniera próbki do jego akceptacji.
- Materiały i Urządzenia muszą posiadać wymagane dla nich prawem świadectwa dopuszczenia do obrotu i stosowania, certyfikaty na znak bezpieczeństwa, atesty, aprobaty, świadectwa itp.
- Wykonawca jest zobowiązany do dostarczenia polskich tłumaczeń dokumentów związanych z materiałami, a istniejących w innych językach.

## 2.8. Wymagania szczegółowe

Wymagania szczegółowe odnośnie poszczególnych Materiałów i Urządzeń opisane zostały w Dokumentacji Projektowej.

## 3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące wykorzystania Sprzętu obejmują następujące elementy:

1. Wykonawca jest zobowiązany do używania tylko takiego Sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych Robót. Sprzęt używany do Robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i jakości wskazaniom zawartym w Specyfikacjach Technicznych, Programie Zapewnienia Jakości (PZJ) lub projekcie organizacji Robót, zaakceptowanym przez Inspektora: w przypadku braku ustaleń w powyższych dokumentach, Sprzęt winien być uzgodniony i zaakceptowany przez Inspektora.
2. Liczba i wydajność Sprzętu będzie gwarantować przeprowadzenie Robót zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej, Specyfikacjach Technicznych i wskazaniach Inspektora oraz w terminie przewidzianym Kontraktem.
3. Sprzęt, będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania Robót, będzie utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy. Będzie on zgodny z normami ochrony środowiska i przepisami dotyczącymi jego użytkowania.
4. Wykonawca dostarczy Inspektorowi kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania w przypadkach, gdy jest to wymagane przepisami.
5. Jeżeli Dokumentacja Projektowa lub Specyfikacje Techniczne przewidują możliwość użycia sprzętu wariantowego przy wykonywanych Robotach, to Wykonawca powiadomi Inspektora o swoim zamiarze wyboru takiego sprzętu co najmniej 3 tygodnie przed jego użyciem. Wybrany i zaakceptowany sprzęt nie może być później zmieniony bez zgody Inspektora.
6. Sprzęt, Maszyny i Urządzenia, które nie gwarantują zachowania warunków Kontraktu, zostaną przez Inspektora zdyskwalifikowane i nie będą dopuszczone do Robót.

Zestawienie Sprzętu niezbędnego do realizacji zadania:

- w zakresie prac geodezyjnych (tyczenie, pomiary) Sprzęt, który powinien gwarantować uzyskanie wymaganej dokładności pomiaru, w tym:

- teodolity lub tachimetry,
- dalmierze,
- niwelatory,
- tyczki,
- łąty,
- w zakresie prac betonowych (fundamenty pod zbiornik) i rozbiórkowych, montażowych (budynek SUW) oraz posadowienia zbiornika bezodpływowego:
  - koparka,
  - spycharka,
  - dźwig samojezdny (montaż pomp głębinowych, zbiornika retencyjnego, zbiornika bezodpływowego, filtrów w obrębie SUW),
  - samochody ciężarowe skrzyniowe, wywrotki, taśmociągi,
  - młoty pneumatyczne,
  - kontenery do gromadzenia odpadów,
  - drobne sprzęty mechaniczne do wykonywania robót sposobem ręcznym,
  - inny sprzęt zaakceptowany przez Inżyniera,
  - zacieraczki do betonu,
  - wibratory,
  - ubijaki,
  - zagęszczarki płytowe,
  - pompy do podawania betonu,
  - deskowania i związane z nimi rusztowania systemowe, zapewniające sztywność i niezmienność układu oraz bezpieczeństwo konstrukcji w czasie ich eksploatacji,
  - rusztowania, urządzenia transportu pionowego do robót elewacyjnych,
  - inne wyspecyfikowane przy danym zakresie Robót,
- w zakresie prac montażowych w obrębie SUW:
  - spawarki do stali nierdzewnej,
  - gwintownice,
  - wyciągarki i żurawie do ustawienia filtrów oraz innych cięższych materiałów,
  - urządzenia do prac elektrycznych,
  - inne drobne urządzenia do prac ręcznych.

Wykonawca powinien uwzględnić nieujęte w Specyfikacji urządzenia, jeśli uzna, że ich zastosowanie jest konieczne dla realizacji zadania.

#### **4. TRANSPORT**

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

Liczba środków transportu będzie zapewniać prowadzenie Robót zgodnie z zasadami określonymi w Kontrakcie i wskazaniach Inżyniera, w terminie przewidzianym Kontraktem.

Przy ruchu na drogach publicznych pojazdy będą spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych obciążeń na osie i innych parametrów technicznych.

Wykonawca uzyska wszelkie niezbędne zezwolenia od władz, co do przewozu nietypowych wagowo ładunków i w sposób ciągły będzie o każdym takim przewozie powiadamiał Inżyniera.

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

Wszelkie użyte środki transportu winny spełniać wymagania określone w Ustawie z dnia 6 września 2001 roku o transporcie drogowym (Dz. U. Nr 204 poz. 2088) oraz ustawy z dnia 20 czerwca 1997 roku prawo o ruchu drogowym (tekst jednolity Dz. U. Nr 58 poz. 515 z roku 2003).

Środki transportu nieodpowiadające warunkom dopuszczalnych obciążeń na osie mogą być dopuszczone przez właściwy zarząd drogi pod warunkiem przywrócenia stanu zastalego użytkowania odcinków dróg na koszt Wykonawcy.

Materiał z rozbiórki można przewozić dowolnymi środkami transportu do tego przystosowanymi. Transport odpadów niebezpiecznych winien odbywać się specjalistycznymi środkami transportu lub w szczelnie zamkniętych kontenerach.

Transport mieszanki betonowej należy wykonywać przy pomocy mieszalników samochodowych (tzw. gruszek). Ilość „gruszek” należy dobrać tak, aby zapewnić wymaganą szybkość betonowania z uwzględnieniem odległości dowozu, czasu wiązania betonu oraz koniecznej rezerwy w przypadku awarii samochodu.

Czas transportu i wbudowania mieszanki nie powinien być dłuższy niż:

- 90 minut – przy temperaturze +15 stop. C,
- 60 minut – przy temperaturze +20 stop. C,
- 30 minut – przy temperaturze +30 stop. C.

Pojazdy służące do transportu powinny spełniać warunki techniczne wymagane w ruchu drogowym.

Transport rur

Rury mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Transport powinien być wykonywany pojazdami o odpowiedniej długości, tak by wolne końce wystające poza skrzynię ładunkową nie były dłuższe niż 1 metr. Natomiast rury w kręgach powinny w całości leżeć na płasko na powierzchni ładunkowej. Materiały należy układać równomiernie na całej powierzchni, obok siebie i zabezpieczyć przed możliwością przesuwania się podczas transportu. Rury powinny być układane w pozycji poziomej. Wyładunek – z zachowaniem środków ostrożności. Rur nie należy rzucać, lecz rozładowywać na pochyłych legarach.

Transport urządzeń typu filtry i aeratory

Urządzenia tego typu mogą być przewożone dowolnym środkiem transportu, spełniającym wymagania ruchu drogowego i obowiązujące przepisy. W razie konieczności stosować transport wielkogabarytowy, zabezpieczając i ustalając wcześniej drogę tego transportu z uwzględnieniem obowiązujących przepisów związanych. Należy je dobrze zabezpieczyć przed przesuwaniem się oraz ewentualnym uszkodzeniem. Wyładowywać delikatnie, przy użyciu odpowiednich urządzeń.

## **5. WYKONYWANIE ROBÓT**

Ogólne wymagania dotyczące wykonania Robót obejmują następujące pozycje:

1. Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie Robót oraz za jakość zastosowanych Materiałów i wykonywanych Robót zgodnie z postanowieniami Warunków Kontraktu.
2. Wykonawca ponosi odpowiedzialność za dokładne wytyczenie w pionie i wyznaczenie wysokości wszystkich elementów Robót zgodnie z wymiarami i rzędnymi określonymi w Dokumentacji Projektowej lub przekazanymi na piśmie przez Inspektora.
3. Następstwa jakiegokolwiek błędu spowodowanego przez Wykonawcę w wytyczeniu i wyznaczeniu Robót zostaną poprawione, jeśli wymagać tego będzie Inspektor, przez Wykonawcę na własny koszt.
4. Sprawdzenie wytyczenia Robót lub wyznaczenia wysokości przez Inspektora nie zwalnia Wykonawcy od odpowiedzialności za ich dokładność.
5. Decyzje Inspektora dotyczące akceptacji bądź odrzucenia Materiałów i Urządzeń lub

- elementów Robót będą oparte na wymaganiach sformułowanych w Kontrakcie, Dokumentacji Projektowej i Specyfikacjach Technicznych, a także w normach i wytycznych.
6. Polecenia Inspektora będą wykonywane po ich otrzymaniu przez Wykonawcę nie później niż w terminie wyznaczonym przez Inspektora, pod groźbą zatrzymania Robót. Skutki finansowe z tego tytułu będzie ponosił Wykonawca.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1. Program Zapewnienia Jakości (PZJ)**

Do obowiązków Wykonawcy należy opracowanie i przedstawienie do aprobaty Inspektora programu zapewnienia jakości (PZJ) dla Robót, w którym zaprezentuje on zamierzony sposób wykonywania Robót, możliwości techniczne, kadrowe i organizacyjne gwarantujące wykonanie Robót zgodnie z Dokumentacją Projektową, Specyfikacjami Technicznymi oraz Poleceniami i ustaleniami przekazanymi przez Inspektora.

Program zapewnienia jakości będzie zawierać:

1. Część ogólna podającą:
  - organizację wykonania Robót, w tym terminy i sposób prowadzenia Robót,
  - organizację ruchu na budowie wraz z oznakowaniem Robót,
  - zasady BHP,
  - wykaz zespołów roboczych, ich kwalifikacje i przygotowanie praktyczne:
    - wykaz osób odpowiedzialnych za jakość i terminowość wykonania poszczególnych elementów Robót,
    - system (sposób i procedurę) proponowanej kontroli i sterowania jakością wykonywanych Robót,
    - wyposażenia w sprzęt i urządzenia do pomiarów i kontroli (opis laboratorium własnego lub laboratorium, któremu Wykonawca zamierza zlecić prowadzenie badań), sposób oraz formę gromadzenia wyników badań laboratoryjnych, zapisów pomiarów, a także wyciąganych wniosków i zastosowanych korekt w procesie technologicznym, proponowany sposób i formę przekazywania tych informacji Inspektorowi.
2. Część szczegółową podającą:
  - wykaz maszyn i urządzeń na budowie z ich parametrami technicznymi,
  - rodzaje i ilość środków transportu i urządzeń do magazynowania i załadunku materiałów itp.,
  - sposób zabezpieczenia i ochrony ładunków przed utratą ich właściwości podczas transportu,
  - sposób i procedurę pomiarów i badań (rodzaj i częstotliwość, pobieranie próbek, legalizacja i sprawdzanie urządzeń, itp.) prowadzonych podczas dostaw materiałów, wytwarzania mieszanek i wykonywania poszczególnych elementów Robót,
  - sposób postępowania z Materiałami i Robotami nieodpowiadającymi wymaganiom.

### **6.2. Zasady kontroli jakości robót**

Celem kontroli Robót będzie takie kierowanie ich przygotowaniem i wykonaniem, aby osiągnąć założoną jakość Robót. Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę jakości Robót i jakości Materiałów oraz Urządzeń. Wykonawca zapewni odpowiedni system kontroli, obejmujący personel, laboratorium, sprzęt, zaopatrzenia i wszystkie urządzenia niezbędne do pobierania próbek i badań Materiałów oraz Robót. Wykonawca będzie przeprowadzał pomiary i badania Materiałów oraz Robót z częstotliwością zapewniającą stwierdzenie, że Roboty wykonano zgodnie z wymaganiami kontraktowymi. Wykonawca dostarczy Inspektorowi świadectwa, że wszystkie urządzenia i sprzęt badawczy posiadają ważną legalizację i odpowiadają wymaganiom norm i wytycznych określających procedury badań. Inspektor będzie przekazywał Wykonawcy pisemne informacje

o jakichkolwiek niedociągnięciach urządzeń, sprzętu, pracy personelu lub metod badawczych. Jeśli niedociągnięcia te będą tak poważne, że mogą wpłynąć ujemnie na wyniki badań, Inspektor natychmiast wstrzyma użycie badanych Materiałów i dopuści je do użycia dopiero wtedy, gdy niedociągnięcia w pracy Wykonawcy zostaną usunięte i stwierdzona zostanie odpowiednia jakość tych materiałów. Wszystkie koszty, związane z organizowaniem i prowadzeniem badań ponosi Wykonawca.

### **6.3. Pobieranie próbek**

W zakresie kontroli prób materiałów stosowane są następujące zasady:

1. Próbkę będą pobierane losowo. Zaleca się stosowanie statystycznych metod pobierania próbek.
2. Inspektor będzie miał zapewnioną możliwość udziału w pobieraniu próbek.
3. Na polecenie Inspektora Wykonawca będzie przeprowadzał dodatkowe badania tych Materiałów, które budzą jego wątpliwości co do ich jakości. Koszty tych dodatkowych badań pokrywa Wykonawca tylko w przypadku stwierdzenia usterek, w przeciwnym razie koszty te poniesie Zamawiający.
4. Pojemniki do pobierania próbek będą dostarczone przez Wykonawcę i zatwierdzone przez Inspektora. Próbkę dostarczone przez Wykonawcę do badań wykonywanych przez Inspektora będą opisane i oznakowane w sposób zaakceptowany przez Inspektora.

### **6.4. Badania i pomiary**

W odniesieniu do prowadzenia pomiarów oraz badań obowiązują następujące zasady:

1. Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzane zgodnie z wymaganiami stosownych norm. W przypadku, gdy normy nie obejmują badania wymaganego w Specyfikacjach Technicznych, stosować będzie można wytyczne krajowe lub inne procedury zaakceptowane przez Inspektora.
2. Każdorazowo przed przystąpieniem do pomiarów lub badań Wykonawca powiadomi Inspektora o rodzaju, miejscu i terminie pomiaru lub badania. Po wykonaniu pomiaru lub badania Wykonawca przedstawi Inspektorowi na piśmie wyniki do jego akceptacji.
3. Należy zwrócić szczególną uwagę na badania jakości wody determinujące podjęcie decyzji o osiągnięciu sprawności technologicznej układu uzdatniania wody – opisane w szczegółowej części Specyfikacji Technicznej.

### **6.5. Raporty z badań**

Wykonawca będzie przekazywał Inspektorowi kopie raportów z wynikami badań jak najszybciej, nie później jednak, niż w terminie określonym w programie zapewnienia jakości. Kopie wyników badań będą przekazywane Inspektorowi na formularzach według dostarczonego przez niego wzoru lub wzoru z nim uzgodnionego.

### **6.6. Badania prowadzone przez Inspektora**

Badania kontrolne mogą być również wykonywane przez Inspektora. W odniesieniu do badań Inspektora stosuje się następujące zalecenia:

1. Dla celów kontroli jakości i zatwierdzenia. Inspektor jest uprawniony do dokonywania kontroli, pobierania próbek i badania Materiałów u źródła ich wytwarzania, Wykonawca zapewni mu przy tym wszelką potrzebną pomoc.
2. Inspektor będzie oceniał zgodność Materiałów, Urządzeń i Robót z wymaganiami Dokumentacji Projektowej i Specyfikacji Technicznych na podstawie wyników badań

- dostarczonych przez Wykonawcę.
3. Inspektor może na własny koszt pobierać próbki Materiałów i prowadzić badam niezależnie od Wykonawcy. Jeżeli wyniki tych badań wykażą, że raporty Wykonawcy są niewiarygodne, to Inspektor poleci Wykonawcy lub zleci niezależnemu laboratorium przeprowadzenia badań powtórnych lub dodatkowych albo oprze się wyłącznie na własnych badaniach przy ocenie zgodności Materiałów i Robót z Dokumentacją Projektową i Specyfikacjami Technicznymi. W takim przypadku koszty powtórnych lub dodatkowych badań i pobierania próbek poniesie Wykonawca.

## **6.7. Atesty jakości Materiałów, Urządzeń i Sprzętu**

W przypadku Materiałów, Urządzeń, dla których atesty są wymagane, każda partia tych Materiałów dostarczona do Robót będzie posiadała atest określający w sposób jednoznaczny jej cechy. Szczegółowe zestawienie Materiałów, w stosunku do których bezwzględnie wymagane jest dostarczenie odpowiednich atestów, zostało przedstawione w części szczegółowej Specyfikacji Technicznych.

1. Wyroby przemysłowe winny posiadać certyfikaty wydane przez producenta, poparte wynikami przeprowadzonych przez niego badań. Kopie tych wyników będą dostarczone przez Wykonawcę Inspektorowi.
2. Inspektor może dopuścić do użycia wyłącznie Materiały posiadające atest, stwierdzający ich pełną zgodność z warunkami kontraktu. Materiały posiadające atesty, a urządzenia – ważne legalizacje, mogą być badane w dowolnym czasie. Jeśli zostanie stwierdzona niezgodność ich właściwości ze Specyfikacjami Technicznymi, wówczas takie Materiały lub urządzenia zostaną odrzucone.

## **6.8. Dokumenty budowy**

Dokumenty budowy stanowią odpowiednio:

1. Dokumentacja Projektowa przekazana przez Inwestora Wykonawcy.
2. Dziennik Budowy, w odniesieniu do którego wymagania szczegółowe obejmują następujące aspekty:
  - Dziennik Budowy jest wymaganym dokumentem prawnym obowiązującym Zamawiającego i Wykonawcę i winien być prowadzony od dnia Rozpoczęcia Robót do końca Okresu Gwarancyjnego (Okresu Odpowiedzialności za Usterki). Odpowiedzialność za prowadzenie Dziennika Budowy spoczywa na Wykonawcy.
  - Zapisy w Dzienniku Budowy będą dokonywane na bieżąco i będą dotyczyły przebiegu Robót, stanu bezpieczeństwa ludzi i mienia oraz spraw technicznych i administracyjnych na Placu Budowy.
  - Każdy wpis do Dziennika Budowy będzie opatrzony datą, podpisem osoby, która dokonała wpisu z podaniem jej imienia i nazwiska oraz stanowiska służbowego. Wpisy będą czytelne, w porządku chronologicznym, bezpośrednio jeden pod drugim.
  - Załączone do Dziennika Budowy protokoły i inne dokumenty będą oznaczone kolejnym numerem załącznika i opatrzone datą i podpisem Wykonawcy i Inspektora.
  - Do Dziennika Budowy należy wpisywać w szczególności:
    - datę przekazania Wykonawcy Placu Budowy,
    - datę przekazania Wykonawcy Dokumentacji Projektowej,
    - datę akceptacji przez Inspektora programu zapewnienia jakości i harmonogramu Robót,
    - terminy rozpoczęcia i ukończenia poszczególnych elementów Robót,
    - przebieg Robót, trudności i przeszkody w ich prowadzeniu, okresy i przyczyny przerw w Robotach, uwagi i polecenia Inspektora,
    - daty i przyczyny wstrzymania Robót,
    - zgłoszenia i daty odbiorów Robót zanikających i ulegających zakryciu, odbiorów

- częściowych (jeśli takie będą występować) i końcowych,
- wyjaśnienia, uwagi i propozycje Wykonawcy,
- warunki atmosferyczne, przerwy lub ograniczenia w pracy spowodowane złą pogodą,
- zgodność rzeczywistych warunków geotechnicznych z ich opisem w Dokumentacji Projektowej,
- dane dotyczące czynności geodezyjnych dokonywanych przed i w trakcie wykonywania Robót,
- dane dotyczące bezpieczeństwa i ochrony Robót,
- dane dotyczące jakości Materiałów, pobierania próbek oraz wyniki przeprowadzonych badań, z podaniem kto je przeprowadzał,
- inne istotne informacje o przebiegu Robót.

Propozycje, uwagi i wyjaśnienia Wykonawcy wpisane do Dziennika Budowy będą przedłożone Inspektorowi do ustosunkowania się. Decyzje Inspektora wpisane do Dziennika Budowy muszą być podpisane przez Wykonawcę z zaznaczeniem ich przyjęcia lub zajęciem stanowiska. Wpis dokonany przez Projektanta obliguje Inspektora do zajęcia stanowiska. Projektant nie jest stroną Kontraktu i nie ma uprawnień do wydawania poleceń Wykonawcy.

4. Księga Obmiarów. Księga Obmiarów stanowi dokument umożliwiający rozliczenie faktycznych ilości wykonanych Robót. Obmiary wykonanych Robót przeprowadza się w sposób ciągły, w jednostkach przyjętych w Wycenionym Przedmiarze Robót i wpisuje się je do Księgi Obmiarów.
5. Dokumenty laboratoryjne: dzienniki laboratoryjne, certyfikaty materiałowe, orzeczenia o jakości materiałów, receptury, kontrolne wyniki badań itp. będą gromadzone w sposób określony w programie zapewnienia jakości. Dokumenty te stanowić będą załączniki do Świadectwa Przejęcia Robót.
6. Pozostałe dokumenty budowy:
  - protokoły przekazania Terenu Budowy,
  - umowy cywilno – prawne z osobami trzecimi i inne umowy cywilno – prawne,
  - Świadectwa Przejęcia Robót,
  - protokoły z narad i ustaleń,
  - korespondencja na budowie.

## 6.9. Przechowywanie dokumentów budowy

Dokumenty budowy należy przechowywać na Terenie Budowy w miejscu odpowiednio zabezpieczonym. W przypadku zaginięcia jakiegokolwiek dokumentu budowy należy go natychmiast odtworzyć w formie przewidzianej prawem. Inspektor będzie miał stały dostęp do wszystkich dokumentów budowy. Należy też je udostępniać Zamawiającemu na jego życzenie.

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady Obmiaru Robót

1. Obmiar Robót będzie określał faktyczny zakres wykonanych Robót zgodnie z Dokumentacją Projektową i Specyfikacjami Technicznymi, w jednostkach określonych w Wycenionym Przedmiarze Robót.
2. Wyniki obmiaru będą wpisane do Księgi Obmiarów.
3. **Jakiegokolwiek błąd lub przeoczenie w ilościach podanych w Przedmiarze Robót lub Specyfikacjach Technicznych nie zwalnia Wykonawcy z obowiązku ukończenia wszystkich Robót. Błędy zostaną poprawione według pisemnych instrukcji Inspektora.**
4. Obmiar wykonywanych Robót będzie przeprowadzany z częstotliwością wynikającą

z płatności na rzecz Wykonawcy w czasie określonym w umowie lub uzgodnionym przez Wykonawcę i Inspektora.

## **7.2. Zasady określania ilości Robót i Materiałów**

1. Długości i odległości między określonymi punktami skrajnymi będą obmierzone poziomo wzdłuż linii osiowej, szerokości – po prostej prostopadłej do osi.
2. Jeżeli Specyfikacje Techniczne właściwe dla danych Robót nie podają tego inaczej, to objętości będą wyliczane w  $m^3$  – jako długość pomnożona przez średni przekrój.
3. Ilości, które mają być obmierzone wagowo, będą ważone w tonach lub kilogramach – zgodnie z wymaganiami Specyfikacji Technicznych.
4. Roboty pomiarowe do obmiaru oraz nieodzowne obliczenia będą wykonywane w sposób zrozumiały i jednoznaczny. Obmiary skomplikowanych powierzchni lub objętości będą uzupełniane odpowiednimi szkicami umieszczonymi w Księdze Obmiarów. W razie braku miejsca w Księdze, szkice te będą dołączone w formie odrębnego załącznika do Księgi. Wzór takiego załącznika będzie uzgodniony z Inspektorem.

## **7.3. Urządzenia i sprzęt pomiarowy**

1. Urządzenia i sprzęt pomiarowy do obmiaru Robót wymagają akceptacji Inspektora przed ich użyciem.
2. Urządzenia i sprzęt pomiarowy będą dostarczone przez Wykonawcę. Będą one posiadać ważne świadectwa atestacji.
3. Urządzenia i sprzęt pomiarowy będą utrzymywane przez Wykonawcę w dobrym stanie technicznym przez cały okres realizacji Robót.
4. Wykonawca dostarczy i zainstaluje urządzenia wagowe odpowiadające wymaganiom Specyfikacji Technicznych. Będzie on utrzymywać te urządzenia, zapewniając w sposób ciągły zachowanie ich dokładności pomiaru wg norm zatwierdzonych przez Inspektora.

## **7.4. Termin i częstotliwość przeprowadzania pomiarów**

1. Obmiary będą przeprowadzane przed częściowym lub końcowym Przejęciem Robót, a także w przypadku występowania dłuższych przerw w prowadzeniu Robót i/lub zmianie Wykonawcy Robót.
2. Obmiary Robót zanikających będą przeprowadzane w czasie wykonywania tych Robót.
3. Obmiary Robót ulegających zakryciu będą przeprowadzane przed ich zakryciem.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1. Rodzaje odbiorów Robót**

W zależności od ustaleń w odpowiednich Specyfikacjach Technicznych, Roboty podlegają następującym etapom odbioru, dokonywanym przez Inspektora przy udziale Wykonawcy i przedstawiciela Zamawiającego:

- odbiór Robót zanikających lub ulegających zakryciu,
- odbiór odcinka lub/i całości Robót (sporządzenie protokołu odbioru Robót odpowiednio dla odcinka lub całości Robót),
- odbiory instalacji i urządzeń technicznych,
- odbiór ostateczny (ostateczne zatwierdzenie Robót – wraz z protokołem odbioru końcowego).



## 8.2. Dokumenty przejęcia Robót

Dokumentem stwierdzającym dokonanie Odbioru Robót jest Protokół Odbioru Robót sporządzony wg wzoru ustalonego przez Inspektora.

Dla celów Odbioru Robót Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

- oświadczenie kierownika budowy o zgodności wykonania obiektu budowlanego z projektem budowlanym, o doprowadzeniu do należytego stanu i porządku terenu budowy, a także w razie korzystania z ulicy sąsiedniej, budynku lub lokalu,
- Dokumentację Projektową z naniesionymi zmianami,
- Dokumentację powykonawczą, w tym dokumentację geodezyjną umożliwiającą naniesienie zmian na mapę zasadniczą, do ewidencji gruntów i budynków i ewidencji sieci uzbrojenia terenu oraz kopie mapy powstałej w oparciu o geodezyjną inwentaryzację powykonawczą,
- Specyfikacje Techniczne,
- uwagi i polecenia Inspektora, zwłaszcza przy odbiorze Robót zanikających i ulegających zakryciu oraz udokumentowanie wykonania tych zaleceń,
- receptury i ustalenia technologiczne,
- Dziennik Budowy i Księgę Obmiarów,
- wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań i oznaczeń laboratoryjnych, zgodne ze Specyfikacjami Technicznymi i programem zapewnienia jakości,
- atesty, certyfikaty jakościowe wbudowanych Materiałów, Urządzeń, zgodnie z wymogami przepisów prawa w tym zakresie,
- opinię technologiczną sporządzoną na podstawie wszystkich wyników badań i pomiarów załączonych do dokumentów odbioru, a wykonywanych zgodnie ze Specyfikacjami Technicznymi i programem zapewnienia jakości,
- sprawozdanie techniczne,
- Instrukcje konserwacji i obsługi, dokumentację techniczno – ruchową dla dostarczonych urządzeń technologicznych,
- instrukcje eksploatacji,
- inne dokumenty wymagane przez Zamawiającego.

Sprawozdanie techniczne zawierać będzie:

- zakres i lokalizację wykonanych Robót,
- wykaz wprowadzonych zmian w stosunku do Dokumentacji Projektowej przekazanej przez Inspektora,
- uwagi dotyczące warunków realizacji Robót,
- Datę Rozpoczęcia i Datę Ukończenia Robót.

## 8.3. Odbiór ostateczny – Świadcstwo Wypełnienia Gwarancji

Sporządzenie i podpisanie przez Wykonawcę, Inspektora Nadzoru i Zamawiającego protokołu odbioru końcowego wraz z wystawieniem przez Wykonawcę Gwarancji.

Ostateczne zatwierdzenie Robót po wygaśnięciu Okresu Gwarancji (okresu odpowiedzialności za usterki) nastąpi po usunięciu wszystkich usterek odnotowanych w Świadcstwie Przejęcia oraz tych, które wystąpiły w Okresie Gwarancji.

Ostateczne zatwierdzenie Robót będzie dokonane na podstawie oceny wizualnej obiektu z uwzględnieniem zasad omówionych w pkt. 8.2 powyżej.

## 9. PODSTAWY PŁATNOŚCI

### 9.1. Ustalenia ogólne

1. Podstawą płatności jest obmierzona ilość Robót wykonanych przez Wykonawcę zgodnie z Kontraktem. Do obmierzonych ilości zastosowanie będą miały ceny jednostkowe podane w Wycenionym Przedmiarze Robót stanowiącym załącznik do oferty.
2. Cena jednostkowa pozycji uwzględniać będzie wszystkie czynności, wymagania i badania składające się na jej wykonanie, określone dla tej pozycji w pkt. 9 Specyfikacji Technicznych i w Dokumentacji Projektowej.
3. Cena jednostkowa obejmuje:
  - robocizną bezpośrednią,
  - wartość zużytych Materiałów, wbudowanych Urządzeń wraz z kosztami ich zakupu, składowania i transportu,
  - wartość pracy Sprzętu wraz z kosztami jednorazowymi (sprowadzenie Sprzętu na Plac Budowy i z powrotem, montaż i demontaż na stanowisku pracy),
  - roboty geodezyjne – pomiary, tyczenia,
  - koszt rozruchu,
  - koszt opracowania dokumentacji opisanej w punkcie 1.5.4 i 1.5.6 niniejszej Specyfikacji Technicznej,
  - koszty pośrednie, w skład których wchodzi: płace personelu i kierownictwa budowy, pracowników zaplecza i laboratorium, koszty urządzenia, eksploatacji i likwidacji Placu Budowy i zaplecza (w tym: doprowadzenie energii i wody, drogi itp.), koszty tymczasowego oznakowania Robót, wydatki na BHP, usługi obce na rzecz budowy, opłaty dzierżawne, ekspertyzy dotyczące wykonanych Robót, koszty ogólne przedsiębiorstwa Wykonawcy itp.,
  - koszt rekultywacji i uporządkowania Placu Budowy po zakończeniu Robót,
  - zysk kalkulacyjny, zawierający też ewentualne ryzyka Wykonawcy z tytułu Kontraktu w całym okresie jego realizacji, łącznie z Okresem Gwarancyjnym,
  - podatki obliczone zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Do cen jednostkowych nie należy wliczać podatku VAT.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Roboty będą wykonywane w bezpieczny sposób, ściśle w zgodzie z Polskimi Normami (PN) i przepisami obowiązującymi w Polsce.

Specyfikacje Techniczne w różnych miejscach powołują się na Polskie Normy (PN), przepisy branżowe, instrukcje. Należy je traktować jako integralną część i należy je czytać łącznie z Rysunkami i Specyfikacjami, jak gdyby tam one występowały. Rozumie się, iż Wykonawca jest w pełni zaznajomiony z ich zawartością i wymaganiami. Zastosowanie będą miały ostatnie wydania Polskich Norm (datowane nie później niż 30 dni przed datą składania ofert), o ile nie postanowiono inaczej.

Gdziekolwiek następują odwołania do polskich norm, dopuszczalne jest stosowanie odpowiednich norm krajów Unii Europejskiej w zakresie przyjętym przez polskie prawodawstwo. Poniżej zestawiono podstawowe dokumenty oraz normy związane z zakresem przeprowadzonego zamierzenia budowlanego.

- Ustawa z dnia 12 września 2002 roku o normalizacji (Dz. U. Nr 169 poz. 1386) z późniejszymi zmianami
- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 roku o wyrobach budowlanych (Dz. U. 04.92.881)
- Ustawa z dnia 17 maja 1989 roku – Prawo geodezyjne i kartograficzne (Dz. U. 00.100.1086) 1989, Nr 30 poz. 163 z późniejszymi zmianami. Tekst jednolity Dz. U. 2005 Nr 240 poz. 2027
- Ustawa z dnia 18 lipca 2001 roku Prawo wodne (Dz. U. Nr 115 poz. 1229) z późniejszymi zmianami. Tekst jednolity Dz. U. 2005 Nr 239 poz. 2019

- Ustawa z dnia 21 grudnia 2000 roku o dozorze technicznym (Dz. U. Nr 122 poz.1321) z późniejszymi zmianami
- Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991 roku o ochronie przeciwpożarowej (Dz. U. 02.147.1229)
- Ustawa z dnia 26 czerwca 1974 roku Kodeks pracy (Dz. U. 98.21.94)
- Ustawa z dnia 27.04.2001 roku – Prawo ochrony środowiska (Dz. U. 2001 Nr 62 poz. 627) z późniejszymi zmianami
- Ustawa z dnia 30 sierpnia 2002 roku o systemie oceny zgodności (Dz. U. 02.166.1360) wraz z aktami wykonawczymi. Tekst jednolity Dz. U. 2004 Nr 204 poz. 2087
- Ustawa z dnia 7 czerwca 2001 roku o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzeniu ścieków (Dz. U. 2001 rok Nr 72 poz. 747 z późniejszymi zmianami)
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 roku Prawo budowlane (Tekst jednolity Dz. U. 2003 rok Nr 207 poz. 2016 z późniejszymi zmianami)
- Rozporządzenia Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie z dnia 12 kwietnia 2002 roku (Dz. U. Nr 75 poz. 690) z późniejszymi zmianami
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 21 lutego 1995 roku w sprawie rodzaju i zakresu opracowań geodezyjno – kartograficznych oraz czynności geodezyjnych obowiązujących w budownictwie. (Dz. U. 1995 Nr 25 poz. 133)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 18 maja 2005 roku w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie. (Dz. U. 2005 Nr 96 poz. 817 2005.07.03)
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 1 października 1993 roku w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy w oczyszczalniach ścieków. (Dz. U. 93.96.438)
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 1 października 1993 roku w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy eksploatacji, remontach i konserwacji sieci kanalizacyjnych (Dz. U. 93.96.437)
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 20 września 2001 roku w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas eksploatacji maszyn i innych urządzeń technicznych do robót ziemnych, budowlanych i drogowych (Dz. U. 01.118.1263)
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 21.03.2002 roku w sprawie wymagań dotyczących prowadzenia procesu termicznego przekształcania odpadów (Dz. U. Nr 37 poz. 339) wraz z rozporządzeniem Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej zmieniającym to rozporządzenie (Dz. U. 2004 Nr 1 poz. 2)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 8 listopada 2004 roku w sprawie aprobat i kryteriów technicznych oraz jednostkowego stosowania wyrobów budowlanych (Dz. U. Nr 8 poz. 71)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 grudnia 2002 roku w sprawie systemów oceny zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu ich oznaczania znakowaniem CE (Dz. U. Nr 209 poz. 1779)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 roku w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. 03.47.401)
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 roku w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (tekst jednolity Dz. U. 2003 Nr 169 poz. 1650)
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 16 sierpnia 1999 roku w sprawie warunków technicznych użytkowania budynków (Dz. U. 99.74.836)
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 16 czerwca 2003 roku w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz. U. 03.121.1138)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 roku w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. 2004 Nr 198 poz. 2041 2004.10.11)
- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 roku o wyborach budowlanych (Dz. U. 2004 Nr 92 poz.881 2004.05.01)

- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 września 1998 roku w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych. (Dz. U. Nr 126 poz. 839)
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 8 lipca 2004 roku w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego (Dz. U. 04.168.1763)
- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych – montażowych (tom I, część 3) Arkady, Warszawa 1990 rok
- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych część B zeszyt 5: Okładziny i wykładziny z płytek ceramicznych
- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych ITB część C: Zabezpieczenia i izolacje. Zeszyt 5: Izolacje
- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych – montażowych. Tom II. Instalacje sanitarne i przemysłowe, Arkady, Warszawa 1988
- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych ITB część B: Roboty wykończeniowe. Zeszyt 4: Powłoki malarskie zewnętrzne i wewnętrzne. Warszawa 2003 rok
- Wytyczne wykonawstwa, oceny i odbioru robót elewacyjnych z zastosowaniem zewnętrznych zespolonych systemów ocieplania ścian – Stowarzyszenie na Rzecz Systemów Ociepleń, Warszawa 2004 rok
- Zasady zapewnienia funkcjonowania publicznych urządzeń zaopatrzenia w wodę w warunkach specjalnych – Ministerstwo Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa Departament Spraw Obronnych, wyd. 1995 rok
- PN-87/B-01060: Sieć wodociągowa zewnętrzna. Obiekty i elementy wyposażenia. Terminologia
- PN-EN 805 z 2002: Zaopatrzenie w wodę. Wymagania dotyczące systemów zewnętrznych i ich części składowych
- PN-68/B-06050: Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania i badania przy odbiorze
- PN-B-02480: Grunty budowlane. Określenia. Symbole. Podział i opis gruntów
- PN-B-04452: Grunty budowlane. Badania polowe
- PN-B-04481: Grunty budowlane. Badania próbek gruntów
- BN-77/8931-12: Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu
- PN-88/B-06250: Beton zwykły
- PN-ISO 6935-1:1998 Stal do zbrojenia betonu. Pręty gładkie
- PN-ISO 6935-1/AK:1998: Stal do zbrojenia betonu. Pręty gładkie. Dodatkowe wymagania
- PN-ISO 6935-2:1998: Stal do zbrojenia betonu
- IDT-ISO 6935-2:1991: Pręty żebrowane
- PN-S-10042: Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Projektowanie
- PN-B-06251: Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne
- Zmiany PN-H-84023-06/A1:1996: Stal określonego stosowania. Stal do zbrojenia betonu. Gatunki
- PN-H-04408: Metale. Technologiczna próba zginania
- PN-EN 10002-1 + AC1:1998: Metale: Próba rozciągania. Metoda badania w temperaturze otoczenia
- PN-B-03264: Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Projektowanie
- PN-ISO 6935-2/AK:1998: Stal do zbrojenia betonu. Pręty żebrowane. Dodatkowe wymagania
- Poprawki PN-ISO 6935-2/
- PN-EN 480-2: Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Metody badań. Oznaczanie czasu wiązania
- PN-EN 480-4: Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Metody badań. Oznaczanie ilości wody wydzielającej się samoczynnie z mieszanki betonowej
- PN-B-06250: Beton zwykły

- PN-B-06251: Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne
- PN-B-14501: Zaprawy budowlane zwykłe
- PN-B-06712: Kruszywa mineralne do betonu
- PN-B-06714/00: Kruszywa mineralne. Badania. Postanowienia ogólne
- PN-B-06714/10: Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenia jamistości
- PN-B-06714/12: Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych
- PN-B-06714/13: Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości pyłów mineralnych
- PN-EN 933-1: Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczenie składu ziarnowego. Metoda przesiewania
- PN-EN 933-4: Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczenie kształtu ziaren. Wskaźnik kształtu
- PN-EN 1097-6: Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Oznaczenie gęstości ziaren i nasiąkliwości
- PN-B-32250: Materiały budowlane. Woda do betonu i zaprawy
- PN-B-04500: Zaprawy budowlane. Badanie cech fizycznych i wytrzymałościowych
- PN-D-96000: Tarcica iglasta ogólnego przeznaczenia
- PN-D-96002: Tarcica liściasta ogólnego przeznaczenia
- PN-D-95017: Surowiec drzewny. Drewno wielkowymiarowe iglaste. Wspólne wymagania i badania
- PN-M-47900.00: Rusztowania stojące metalowe robocze. Określenia, podział i główne wymiary
- PN-M-47900.01: Rusztowania stojące metalowe robocze. Rusztowania stojakowe z rur stalowych. Ogólne wymagania i badania oraz eksploatacja
- PN-M-47900.02: Rusztowania stojące metalowe robocze. Rusztowania ramowe. Ogólne wymagania i badania
- PN-M-47900.03: Rusztowania stojące metalowe robocze. Złącza. Ogólne wymagania i badania
- PN-B-03163-1: Konstrukcje drewniane. Rusztowania. Terminologia
- PN-B-03163-2: Konstrukcje drewniane. Rusztowania. Wymagania
- PN-B-03163-3: Konstrukcje drewniane. Rusztowania. Badania
- PN-B-24006:1997: Masa asfaltowo – kauczukowa
- PN-EN 13252:2002: Geotekstylia i wyroby pokrewne – właściwości wymagane w odniesieniu do wyrobów stosowanych w systemach drenażowych
- PN-B-24008:1997: Masa uszczelniająca
- PN-92/B-27619: Papa asfaltowa na folii lub taśmie aluminiowej
- PN-B-24620:1998: Lepiki, masy i roztwory asfaltowe stosowane na zimno
- PN-B-27620:1998: Papa asfaltowa na welonie z włókien szklanych
- PN-B-27621:1998: Papa asfaltowa podkładowa na włókninie przesywanej
- PN-B-24620:1998/Az1:2004: Lepiki, masy i roztwory asfaltowe stosowane na zimno (Zmiana Az1)
- PN-B-24625:1998: Lepik asfaltowy i asfaltowo – polimerowy z wypełniaczami stosowane na gorąco
- PN-89/B-27617: Papa asfaltowa na tekturze budowlanej
- PN-70/B-10100: Roboty tynkowe. Tynki zwykłe. Wymagania i badania przy odbiorze
- PN-EN ISO 10545-1:1999: Płytki i płyty ceramiczne. Pobieranie próbek i warunki odbioru
- PN-EN ISO 10545-2:1999: Płytki i płyty ceramiczne. Oznaczenie wymiarów i sprawdzanie jakości powierzchni
- PN-EN ISO 10545-3:1999: Płytki i płyty ceramiczne. Oznaczenie nasiąkliwości wodnej, porowatości otwartej, gęstości względnej pozornej oraz gęstości całkowitej
- PN-EN ISO 10545-4:1999: Płytki i płyty ceramiczne. Oznaczenie wytrzymałości na zginanie i siły łamiącej
- PN-C-81901:2002: Farby olejne i alkidowe
- PN-C-81913:1998: Farby dyspersyjne do malowania elewacji budynków
- PN-C-81914:2002: Farby dyspersyjne stosowane wewnątrz.

# SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

**INWESTOR:** Zakład Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o.o.  
ul. Nad Kanią 77  
63 – 800 Gostyń

**TEMAT:** Remont Stacji Uzdatniania Wody Kosowo

**OBIEKT:** Stacja Uzdatniania Wody w miejscowości Kosowo

**LOKALIZACJA:** Stacja Uzdatniania Wody  
Kosowo  
dz. nr geod. 425/1, 426/1, 427/1, 428/1

## **ST – 01** **Roboty budowlane**

Kod CPV 45252000 – 8	Roboty budowlane w zakresie budowy zakładów uzdatniania
-------------------------	---

## **1. WSTĘP**

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

Przedmiotem Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót w zakresie prac rozbiórkowych oraz budowlanych na Stacji Uzdatniania Wody w miejscowości Kosowo, gmina Gostyń.

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

Szczegółowa 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**

W ramach robót objętych niniejszą Specyfikacją Szczegółową zostaną wykonane następujące prace:

- organizacja terenu budowy,
- demontaż urządzeń technologicznych,
- wykonanie instalacji,
- prace wykończeniowe w obrębie pomieszczeń,
- inne – wyszczególnione w Dokumentacji Technicznej zadania.

### **1.4. 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, „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych” Tom II „Instalacje sanitarne i przemysłowe”. Arkady, Warszawa 1988.

Odstępstwa od projektu mogą dotyczyć jedynie zastąpienia zaprojektowanych materiałów w przypadku niemożliwości ich uzyskania – przez inne materiały lub elementy o zbliżonych 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.

Wymagania szczegółowe w zakresie BHP, ochrony p. poż. planu BIOZ zostały określone w części ogólnej Specyfikacji Technicznych.

## **2. MATERIAŁY**

W zakresie gospodarki materiałowej stosować zasady podane w ogólnej części Specyfikacji. W zakresie szczegółowych rozwiązań – informacje przedstawione w dalszej części Specyfikacji Technicznej.

### **2.1. Roboty rozbiórkowe**

W ramach prac rozbiórkowych przewiduje się rozebranie fundamentu pod istniejącym zbiornikiem hydroforowym.

## 2.2. Roboty zbrojeniowe

Do robót zbrojeniowych wykorzystane zostaną zbrojenia wg zestawienia przy opisie dot. betonowania.

Pręty stalowe do zbrojenia betonu powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-H-93215.

Przeznaczona do odbioru na budowie partia prętów musi być zaopatrzona w atest, w którym mają być podane:

- nazwa wytwórcy,
- oznaczenie wyrobu wg normy PN-H-93215,
- numer wytopu lub numer partii,
- wszystkie wyniki przeprowadzonych badań oraz skład chemiczny według analizy wytopowej,
- masa partii,
- rodzaj obróbki cieplnej.

Na przywieszkach metalowych przymocowanych do każdej wiązki prętów lub kręgu prętów (po dwie do każdej wiązki) muszą znajdować się następujące informacje:

- znak wytwórcy,
- średnica nominalna,
- znak stali,
- numer wytopu lub numer partii,
- znak obróbki cieplnej.

## 2.3. Roboty betoniarskie

W ramach prac betonowych zostaną wykorzystane następujące materiały:

- fundament pod aerator:
  - beton C30/37,
  - wodoszczelność: W8,
  - mrozoodporność: F50,
  - klasa zawartości chlorków: Cl 0,2,
  - klasa konsystencji: opad stożka S3,
  - kruszywo: < 16 mm,
  - rozformowanie: 25 MPa,
  - optulina: 5,0 cm,
  - stal zbrojeniowa: A-IIIIN.

Ogólne wytyczne do materiałów podano w części ogólnej Specyfikacji. W zakresie szczegółowym należy wziąć pod uwagę następujące zalecenia:

- cement:
  - portlandzki czysty,
  - musi spełniać wymagania zawarte w normie PN-B-19701 – atest dla każdej partii,
  - w cemencie nie może być więcej niż 20 % grudek, których nie da się rozgnieść w palcach bądź rozpadających się w wodzie, które powinny być odsiane na sicie,
  - składowanie otwarte, pod zadaszonymi miejscami, zabezpieczone przed opadami,
  - zakazuje się używania cementu po przekroczeniu terminu ważności oraz po 10 dniach w przypadku składowania w składach otwartych, zadaszonych,
- kruszywo:
  - kruszywo o stałych cechach fizycznych i jednorodności uziarnienia,
  - w kruszywie gruby brak grudek gliny,
  - zawartość podziarnia mniej niż 5 %, nadziarnia 10 %,
  - ziarna kruszywa nie powinny być większe niż:
    - 1/3 najmniejszego wymiaru przekroju poprzecznego elementu,



- 3/4 odległości w świetle między prętami zbrojenia, leżącymi w jednej płaszczyźnie prostopadłej do kierunku betonowania,
- piasek powinien spełniać następujące wymagania:
  - zawartość pyłów mineralnych – do 1,5 %,
  - reaktywność alkaliczna z cementem określona wg normy PN-B06714.34 nie powinna wywoływać zwiększenia wymiarów liniowych ponad 0,1 %,
  - zawartość związków siarki – do 0,2 %,
  - zawartość zanieczyszczeń obcych – do 0,25%,
  - zawartość zanieczyszczeń organicznych – niedająca barwy ciemniejszej od wzorcowej,
  - brak grudek gliny,
- woda – z wodociągu – zgodna z odpowiednią normą budowlaną,
- domieszki do betonu – zgodnie z projektem, posiadające odpowiednie aprobaty i atest producenta,
- beton powinien spełniać wymagania:
  - nasiąkliwość do 5 %,
  - mrozoodporność – ubytek masy nie większy od 5 %, spadek wytrzymałości na ściskanie nie większy niż 20 % po 150 cyklach,
  - wodoszczelność – większa od 0,8 MPa,
  - wskaźnik wodno – cementowy (w/c) – ma być mniejszy od 0,5,
  - sprawdzanie konsystencji mieszanki przeprowadza się podczas projektowania jej składu i następnie przy wytwarzaniu (dwie metody badania: Ve – Be oraz stożka opadowego),
  - rodzaj betonu wykorzystany do określonego celu budowlanego podano w projekcie technicznym.

## 2.4. Roboty z wykorzystaniem stali/blachy

Roboty z wykonaniem stali:

- część istniejącego kanału, w istniejącej hali filtrów, należy zabetonować – zgodnie z projektem, kanał odprowadzający wody popłuczne i spustowe należy przykryć kratą pomostową typu WEMA wykonaną ze stali ocynkowanej (cynkowanie ogniowe wg EN ISO 1461/DIN 50976), osadzonej w kątowniku 45 x 45 istniejących bloków fundamentowych wykonanych z betonu,
- roboty spawalnicze – w tym elektrody spawalnicze,
- podpory pod rurociągi (dopuszcza się stosowanie podpór prefabrykowanych),
- inne opisane w Dokumentacji Budowlanej.

Wymagania ogólne dotyczące materiałów stalowych:

- powierzchnia walcówki powinna być bez pęknięć, pęcherzy i naderwań,
- na powierzchniach czołowych niedopuszczalne są rozwarstwienia, pęknięcia widoczne gołym okiem,
- niedopuszczalne są rysy, łuski i zwalcowania, jeśli nie mieszczą się w granicach ogólnie przyjętych odchyłek.

Wymagania ogólne dotyczące elektrod spawalniczych:

- zaświadczenie jakości,
- spełniać wymagania norm przedmiotowych,
- opakowanie, przechowywanie i transport winny być zgodne z wymaganiami obowiązujących norm i wymaganiami producenta,
- należy stosować elektrody adekwatne do gatunku stali oraz przeznaczenia spawanego materiału.

## 2.5. Roboty płytkarskie

Stosowane materiały powinny spełniać następujące wymagania ogólne:

- powinny posiadać certyfikaty, aprobaty techniczne,
- certyfikaty na znak bezpieczeństwa,
- na posadzkach antypoślizgowe,
- kolorystyka wg indywidualnego uzgodnienia z Inwestorem,
- płytki jednolite bez wzorów i kompozycji,
- dodatkowe materiały:
  - kleje,
  - listwy wykończeniowe,
  - woda,
  - masy do spoinowania,
  - środki o usuwania zanieczyszczeń,
  - środki do konserwacji.

Kolor i kształt płytek uzgodnić z Inwestorem przed rozpoczęciem robót.

## 2.6. Roboty malarskie

W ramach robót malarskich przewiduje się wykorzystanie następujących materiałów:

- ściany powyżej płytek ceramicznych oraz w pomieszczeniach niewypłytkowanych malowanie 2 – krotnie farbami emulsyjnymi z przygotowaniem podłoża poprzez uzupełnienie ubytków i zaszpachlowaniem nierówności,
- sufity malowane 3 – krotnie farbami emulsyjnymi z przygotowaniem podłoża poprzez uzupełnienie ubytków i zaszpachlowanie nierówności.

Materiały wykorzystane do robót malarskich powinny posiadać:

- certyfikaty, aprobaty techniczne,
- certyfikaty na znak bezpieczeństwa

Rodzaje materiałów:

- do wnętrza: farby emulsyjne w kolorze uzgodnionym z Inwestorem.

Dodatkowe materiały pomocnicze:

- pigmenty,
- rozcieńczalniki, w tym: woda, terpentyna, benzyna do lakierów i emalii, spirytus denaturowany,
- środki do odtłuszczenia, mycia i usuwania zanieczyszczeń podłoża,
- środki do likwidacji zacieków i wykwitów, kity i masy szpachlowe do naprawy podłoża.

## 2.7. Roboty instalacyjne – elektryczne i AKPiA

Materiały w zakresie robót instalacyjnych – elektrycznych, szczegółowo wyspecyfikowane w Dokumentacji Technicznej do Opracowania – projekt elektryczny oraz projekt AKPiA.

## 3. SPRZĘT

W odniesieniu do stosowanego sprzętu należy brać pod uwagę informacje ogólne przedstawione w części ogólnej Specyfikacji Technicznych. W zakresach szczegółowych informacje przedstawione poniżej.

**Ponadto Wykonawca może używać innego niż opisany w Specyfikacji sprzętu**

**pod warunkiem zachowania wymaganej jakości robót, zasad BHP i dotrzymania terminów umownych.**

### **3.1. Sprzęt do robót rozbiórkowych**

Sprzęt do robót rozbiórkowych – zgodnie z częścią ogólną Specyfikacji Technicznych. Dodatkowo z urządzeń specjalnych wykorzystywanych przy rozbiórce można wykorzystać:

- urządzenia do cięcia prętów,
- urządzenia do cięcia rur i zbiorników stalowych (przy demontażu urządzeń technologicznych),
- piła diamentowa,
- inne wymagane i spełniające przepisy BHP urządzenia,
- urządzenia pozwalające bezpiecznie realizować prace na wysokości.

### **3.2. Sprzęt do robót zbrojarskich**

W odniesieniu do sprzętu przy robotach zbrojarskich należy stosować wymagania ogólne. Dodatkowo wykorzystany sprzęt używany przy przygotowaniu i montażu zbrojenia wiotkiego w konstrukcjach budowlanych powinien spełniać wymagania obowiązujące w budownictwie ogólnym. W szczególności stosuje się:

- giętarki,
- prościarki.

Powinny być sprawne oraz posiadać fabryczną gwarancję i instrukcję obsługi.

Do prostowania prętów można wykorzystywać: klucze, młotki, ścianki. Cięcia wykonywać przy użyciu noży mechanicznych.

### **3.3. Sprzęt do robót betoniarskich**

W szczególności do robót betoniarskich wykorzystywane będą:

- pojemniki lub pompy przystosowane do podawania mieszanek plastycznych,
- do zagęszczania – wibratory z buławami o średnicy nie większej niż 0,65 odległości pomiędzy prętami o częstotliwości drgań 6000/min.,
- łąty wibracyjne.

### **3.4. Sprzęt do robót stalowych**

Wymagania ogólne zamieszczono w Specyfikacji ogólnej. W zakresie szczegółowym do robót stalowych należy wykorzystać sprzęt spawalniczy.

### **3.5. Sprzęt do robót płytkarskich**

W szczególności należy wykorzystać następujący sprzęt:

- narzędzia do cięcia płytek,
- pace ząbkowane do nakładania zapraw i klejów,
- pace gumowe do spoinowania,
- szpachle,
- poziomice, łąty,
- elementy dystansujące.

### **3.6. Sprzęt do robót malarskich**

Do robót malarskich w szczególności wykorzystać:

- pędzle,
- szczotki,
- wałki,
- mieszadła elektryczne.

## **4. TRANSPORT I SKŁADOWANIE**

W odniesieniu do transportu i składowania odnoszą się postanowienia przedstawione w części ogólnej Specyfikacji. W zakresie szczegółowym dotyczącym robót budowlanych przedstawiono informacje poniżej.

### **4.1. Roboty rozbiórkowe**

Do transportu w przypadku robót rozbiórkowych należy wykorzystywać urządzenia przewidziane w części ogólnej Specyfikacji Technicznych, względnie inne urządzenia wymagane i uzgodnione z Inwestorem oraz Inspektorem Nadzoru.

Przy transporcie stosować zasady ogólne określone w Specyfikacji Technicznej – część ogólna.

### **4.2. Roboty zbrojarskie**

Pręty do zbrojenia powinny być przewożone odpowiednimi środkami transportu, w sposób zapewniający uniknięcie trwałych odkształceń oraz zgodnie z przepisami BHP i ruchu drogowego.

### **4.3. Roboty betoniarskie**

Wytyczne przedstawiono w części ogólnej Specyfikacji.

### **4.4. Roboty stalowe**

Sprzęt i materiały do robót stalowych należy przechowywać w miejscu suchym nie narażonym na działanie czynników atmosferycznych mogących powodować wystąpienie rdzy.

### **4.5. Roboty płytkarskie**

Należy zwrócić uwagę by w czasie składowania i transportu nie doszło do spękania płytek. Kleje zaprawy i płytki przechowywać zgodnie z wymaganiami producenta. Płytki przechowywać i składować zgodnie z wymaganiami producenta oraz obowiązującymi zasadami BHP.

## 4.6. Roboty malarskie

Materiały przewozić i przechowywać w stanie suchym, zgodnie z wytycznymi producenta.

## 5. WYKONYWANIE ROBÓT

### 5.1. Roboty rozbiórkowe

Roboty rozbiórkowe obejmują usunięcie z terenu budowy wszystkich zbędnych elementów (rozbiórkę), wydobycie gruzu, segregację wszelkich odpadów i załadunek na środki transportowe, wywóz i utylizację lub składowanie odpadów zgodnie z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Techniczną Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych. Roboty te można wykonywać mechanicznie lub ręcznie w sposób określony w Specyfikacji bądź zatwierdzony przez Inżyniera. Wszystkie elementy możliwe do powtórnego wykorzystania powinny być usuwane bez powodowania uszkodzeń.

Prace rozbiórkowe i demontaż obejmować będą w szczególności:

- rozebranie istniejącego fundamentu pod zbiornikiem hydroforowym zgodnie z projektem wraz wywiezieniem gruzu na miejsce wskazane przez Inwestora,
- demontaż technologii uzdatniania wody, zgodnie z harmonogramem określonym w planie i uzgodnionym z Inwestorem – prowadzonym wspólnie z pracami rozbudowy SUW,
- demontaż rurociągów – zgodnie z Dokumentacją Techniczną,
- demontaż części instalacji elektroenergetycznych, przełożenie instalacji elektroenergetycznych, zgodnie z Dokumentacją.

**Rozbiórkę elementów żelbetowych i betonowych należy przeprowadzić tak, aby usuwanie jednego elementu konstrukcyjnego nie wywołało nieprzewidzianego upadku lub przewrócenia się innego fragmentu konstrukcji.** Elementy o większych gabarytach należy rozbiierać przy użyciu narzędzi mechanicznych, przecinając palnikiem acetylenowym elementy zbrojenia.

Przed przystąpieniem do demontażu linii energetycznych należy szczególnie dokładnie sprawdzić czy zostały one wyłączone (nie znajdują się pod napięciem).

### 5.2. Roboty zbrojarskie

Montaż prętów powinien odbywać się zgodnie z Dokumentacją Projektową. Należy zwrócić uwagę na wymagany rozstaw prętów, kształty strzemion, średnice, gatunki stali.

Przygotowanie, montaż i odbiór zbrojenia powinien odpowiadać wymaganiom normy PN 91/5-10042, a klasy i gatunki stali winny być zgodne z Dokumentacją Projektową.

Stal należy chronić przed wpływem czynników zewnętrznych (korozja). Pręty zbrojenia przed ich obróbką i ułożeniem w deskowaniu należy oczyścić. Stal pokrytą rdzą – czyścić szczotkami ręcznie lub mechanicznie. Dodatkowe zalecenia:

- stal zabłoconą – myć wodą, strumieniem wody,
- pręty oblodzone odmrozić strumieniem ciepłej wody,
- po oczyszczeniu należy sprawdzić wymiary przekroju poprzecznego prętów,
- możliwe są również inne sposoby czyszczenia stali zbrojeniowej akceptowane przez Inspektora nadzoru inwestorskiego,
- pręty powinny być proste,

- wielkość wykrzywienia maksymalnego: 4,0 mm,
- pręty ucinąć z dokładnością do 1,0 cm,
- gięcie, zgodnie z Dokumentacją wykonawczą,
- stosować podkładki z tworzywa sztucznego lub betonu dla zapewnienia wymaganej grubości otuliny betonowej dla prętów,
- otulina – zgodnie z Dokumentacją Projektową,
- po ułożeniu zbrojenia w deskowaniu rozmieszczenie prętów względem siebie i względem deskowania nie może ulec zmianie,
- dopuszcza się zastosowanie innego gatunku i średnicy prętów, ale pod pisemną zgodą Inżyniera nadzorującego,
- nie dopuszcza się podnoszenia prętów na odpowiednią wysokość w trakcie betonowania,
- niedopuszczalne jest chodzenie po wykonanym zbrojeniu.

Minimalne średnice trzpieni używanych przy wykonywaniu haków zbrojenia podaje tabela Nr 23 normy PN-S-10042. Minimalna odległość od krzywizny pręta do miejsca, gdzie można na nim położyć spoinę, wynosi 10d dla stali A-III i A-II lub 5d dla stali A-I. Na zimno na budowie można wykonywać odgięcia prętów o średnicy  $d < 12$  mm. W miejscach zagięć i załamań elementów konstrukcji, w których zagięciu ulegają jednocześnie wszystkie pręty zbrojenia rozciąganego, należy stosować średnicę zagięcia równą co najmniej 20d.

Wewnętrzna średnica odgięcia strzemion i prętów montażowych powinna spełniać warunki podane dla haków. Przy odbiorze haków i odgięć prętów należy zwrócić szczególną uwagę na ich zewnętrzną stronę. Niedopuszczalne są tam pęknięcia powstałe podczas wyginania.

Układ zbrojenia w konstrukcji musi umożliwiać jego dokładne otoczenie przez jednorodny beton. Po ułożeniu zbrojenia w deskowaniu rozmieszczenie prętów względem siebie i względem deskowania nie może ulec zmianie.

### 5.3. Roboty betoniarskie

Inspektor nadzoru będzie sprawdzał przed wykonaniem betonowania:

- prawidłowość wykonania deskowań, rusztowań,
- prawidłowość wykonania zbrojenia,
- zgodność rzędnych z projektem,
- czystość deskowania oraz obecność wkładek dystansowych zapewniających wymaganą wielkość otuliny,
- prawidłowość wykonania wszystkich robót zanikających, m. in. wykonania przerw dylatacyjnych, warstw izolacyjnych itp.,
- gotowość sprzętu i urządzeń do prowadzenia betonowania.

Przygotowanie deskowań:

- konstrukcja sprawdzana na siły wywołane parciem świeżej masy betonowej oraz sposób zagęszczania,
- powinny zapewniać niezmienność kształtu i jednorodną powierzchnię betonu oraz odpowiednią szczelność,
- zapewnić łatwy montaż i demontaż.

Mieszanka betonowa musi być wykonywana w wyspecjalizowanym zakładzie. Mieszanki podawać pompami lub pojemnikami o konstrukcji umożliwiającej łatwe opróżnianie. Mieszanki nie zrzucić z wysokości większej niż 0,76 m od powierzchni. Dla większych wysokości stosować rynnę zasypową lub lej teleskopowy.

Powierzchnia betonu w miejscu przerwania betonowania powinna być starannie przygotowana

do połączenia betonu stwardniałego ze świeżym przez usunięcie z powierzchni betonu stwardniałego luźnych okruszków betonu oraz warstwy szkliva cementowego oraz zwilżenie wodą.

Betonowanie konstrukcji należy wykonywać wyłącznie w temperaturach nie niższych niż +5 stop. C, zachowując warunki umożliwiające uzyskanie przez beton wytrzymałości co najmniej 15 MPa przed pierwszym zamarzeniem. Uzyskanie wytrzymałości 15 MPa powinno być zbadane na próbkach przechowywanych w takich samych warunkach, jak zabetonowana konstrukcja.

W wyjątkowych przypadkach dopuszcza się betonowanie w temperaturze do –5 stop. C, jednak wymaga to zgody Inspektora nadzoru inwestorskiego oraz zapewnienia temperatury mieszanki betonowej +20 stop. C w chwili układania i zabezpieczenia uformowanego elementu przed utratą ciepła w czasie co najmniej 7 dni. Temperatura mieszanki betonowej w chwili opróżniania betoniarki nie powinna być wyższa niż 35 stop. C. Niedopuszczalne jest kontynuowanie betonowania w czasie ulewnego deszczu, należy zabezpieczyć miejsce robót za pomocą mat lub folii.

Bezpośrednio po zakończeniu betonowania zaleca się przykrycie powierzchni betonu lekkimi wodoszczelnymi osłonami zapobiegającymi odparowaniu wody z betonu i chroniącymi beton przed deszczem i nasłonecznieniem.

Przy temperaturze otoczenia wyższej niż +5 stop. C należy nie później niż po 12 godz. od zakończenia betonowania rozpocząć pielęgnację wilgotnościową betonu i prowadzić ją co najmniej przez 7 dni (przez polewanie co najmniej 3 razy na dobę). Przy temperaturze otoczenia +15 stop. C i wyższej beton należy polewać w ciągu pierwszych 3 dni co 3 godziny w dzień i co najmniej 1 raz w nocy, a w następane dni co najmniej 3 razy na dobę.

W czasie dojrzewania betonu elementy powinny być chronione przed uderzeniami i drganiami przynajmniej do chwili uzyskania przez niego wytrzymałości na ściskanie co najmniej 15 MPa.

Wszystkie betonowe powierzchnie muszą być:

- gładkie,
- równe,
- bez zagłębień między ziarnami kruszywa,
- bez pęknięć i rys.

#### **5.4. Roboty stalowe**

W zakresie robót stalowych:

- przed przystąpieniem do prac montażowych należy sprawdzić stan podłoża, do którego montowane są słupy i belki stalowe,
- brzegi do spawania wraz z przyległymi pasami szerokości 15 mm powinny być oczyszczone z rdzy, farby i zanieczyszczeń,
- kąt ukosowania, położenie i wielkość progu, wymiary rowka oraz dopuszczalne odchyłki przyjmuje się według właściwych norm spawalniczych.

#### **5.5. Roboty płytkarskie**

W zakresie robót płytkarskich obowiązują następujące zasady:

- przed przystąpieniem do robót płytkarskich powinny być wykonane wszystkie roboty stanu surowego, podłoża, konstrukcje, izolacje, roboty sanitarne, urządzenia technologiczne, orurowania, kanały itp.,
- przystąpienie po okresie osiadania i skurczu konstrukcji – ok. 4 miesiące po zakończeniu stanu surowego,
- temperatury nie niższe niż 5 stop. C,

- podłoże powinno zostać odpowiednio przygotowane do wykonania okładzin,
- położenie płytek rozplanować z uwzględnieniem ich wielkości i szerokości spoin,
- płytki jednolite, bez wzorów i kompozycji,
- układanie od najbardziej eksponowanego narożnika,
- wybór kleju zależny od instrukcji producenta płytek,
- przygotowanie kleju, zgodnie z instrukcją producenta,
- kompozycję klejącą nakłada się na podłoże gładką krawędzią pacy, a następnie "przeczesuje" się zębatą krawędzią,
- grubość warstwy kompozycji klejącej zależy od rodzaju i równości podłoża oraz rodzaju i wielkości płytek i wynosi średnio około 6 ÷ 8 mm,
- stosować wkłady dystansowe dla uzyskania odpowiedniej szerokości spoin,
- przed całkowitym stwardnieniem kleju ze spoin pomiędzy płytkami należy usunąć jego nadmiar,
- spoiny przygotować zgodnie z zaleceniami producenta.

Roboty należy wykonywać w ścisłej korelacji z wytycznymi producenta oraz Dokumentacją Techniczną.

## 5.6. Roboty malarskie

W zakresie robót malarskich stosuje się następujące zasady:

- roboty wykonywać po całkowitym zakończeniu poprzedzających prac i ich odbiorze,
- mury powinny być wykonane zgodnie z normą,
- powierzchnia malowanego betonu powinna być oczyszczona z odstających grudek,
- powierzchnia powinna być odkurzona i odtłuszczona,
- roboty malarskie farbami, emaliami lub lakierami rozpuszczalnikowymi należy prowadzić z daleka od otwartych źródeł ognia,
- elementy, które w czasie robót malarskich mogą ulec uszkodzeniu lub zanieczyszczeniu, należy zabezpieczyć i osłonić przed zabrudzeniem farbami,
- prace wykonywać zgodnie z instrukcją producenta farby.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

W odniesieniu do kontroli robót mają zastosowanie ogólne informacje zawarte w części ogólnej Specyfikacji Technicznych.

Ponadto dla robót budowlanych należy uwzględnić wymagania szczegółowe przedstawione poniżej.

### 6.1. Prace rozbiórkowe

W zakresie prac rozbiórkowych kontroli podlegają m.in. przełożenia elementów elektrycznych, energetycznych, technologicznych – czy zostały przełożone w sposób umożliwiający ruch Stacji Uzdatniania Wody i niezagrażający BHP ich użytkowania.

Sprawdzić zgodność wykonania z Dokumentacją Techniczną.

### 6.2. Roboty zbrojarskie

W zakresie kontroli robót zbrojarskich należy zwrócić szczególną uwagę na:

- wykonanie zbrojenia zgodnie z Dokumentacją Techniczną,
- sprawdzenie stanu prętów i wymiarów oraz zgodności z przywieszkami – badania wg określonych norm,
- zaleca się wybór do badań minimum 3 prętów z każdej wiązki.



Dopuszczalne tolerancje prętów:

- otulenie – maksymalnie zwiększone o 5 mm, nie można zmniejszać otuliny,
- rozstaw prętów w świetle 10 mm,
- odstęp od czoła elementu lub konstrukcji:  $\pm 10$  mm,
- wykrzywienie  $\pm 5$  mm.

Niezależnie od tolerancji podanych powyżej obowiązują następujące wymagania:

- dopuszczalne odchylenie strzemion od linii prostopadłej do zbrojenia głównego nie powinno przekraczać 3 %,
- liczba uszkodzonych skrzyżowań na jednym pręcie nie może przekraczać 25 % ogólnej ich liczby na tym pręcie,
- różnica w rozstawie między prętami głównymi nie powinna przekraczać  $\pm 0,5$  cm,
- różnice w rozstawie strzemion nie powinny przekraczać  $\pm 2$  cm.

Sprawdzić zgodność wykonania z Dokumentacją Techniczną.

### **6.3. Roboty betoniarskie**

Należy wykonywać próbki kontrolne o boku 15 cm w liczbie 1 próbka na 100 zarobów lub 50 m<sup>3</sup> betonu, względnie 3 próbki na dobę lub 6 na partię betonu. Próbki badać w okresie 28 dni zgodnie z normą. Jeśli nie spełnią wymagań, wyciąć próbkę betonu z konstrukcji. Jeśli po 28 dniach dojrzewania beton nie spełnia wymagań – można przedłużyć za zgodą Inspektora wykonanie badania po 90 dniach.

Wykonać badania:

- nasiąkliwości (co najmniej raz),
- mrozoodporności betonu,
- wodoszczelności.

Badania powinny wykonywać laboratoria posiadające akredytację w tym zakresie. Próbki i wyniki badań powinny być przechowywane przez wykonawcę robót. Sprawdzić zgodność wykonania z Dokumentacją Techniczną.

### **6.4. Roboty płytkarskie**

W zakresie robót płytkarskich należy kontrolować:

- jakość materiałów,
- ich zgodność z Dokumentacją oraz niezbędne aprobaty i certyfikaty,
- daty przydatności do wykorzystania,
- badanie podłoża (jakość przygotowania, wypoziomowanie, gładkość),
- prawidłowość wykonania zgodnie z Dokumentacją Techniczną i wprowadzonymi zmianami,
- jakość powierzchni,
- prawidłowość wykonania krawędzi,
- odchylenia od pionu i poziomu,
- szerokość spoin.

### **6.5. Roboty malarskie**

W zakresie robót malarskich należy kontrolować:

- zgodności z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Techniczną i wprowadzonymi zmianami, które naniesiono w Dokumentacji powykonawczej,

- jakości zastosowanych materiałów i wyrobów, prawidłowości przygotowania podłoży,
- ocena jakości powłok malarskich obejmuje:
  - sprawdzenie wyglądu zewnętrznego,
  - sprawdzenie zgodności barwy i połysku,
  - sprawdzenie odporności na wycieranie,
  - sprawdzenie przyczepności powłoki,
  - sprawdzenie odporności na zmywanie.

## **6.7. Roboty instalacyjne**

Stosować zasady ogólne:

- sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową,
- sprawdzenie poprawności wykonania zgodnie z normami.

## **7. ODBIÓR ROBÓT**

Odbiór robót przeprowadzonych w opisanej Specyfikacji Szczegółowej powinien być zgodny z odpowiednimi normami.

### **7.1. Roboty zbrojarskie**

Podstawą odbioru robót zanikających jest wykonanie zgodne z Dokumentacją Projektową i Specyfikacją Techniczną – wpis do dziennika budowy o wykonaniu robót zgodnie z Dokumentacją Projektową i Specyfikacją Techniczną. Odbiór powinien polegać na sprawdzeniu wykonania prętów zgodnie z Dokumentacją Projektową.

### **7.2. Roboty betoniarskie**

Wykonane betony powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową. Podstawą są wyniki badań i odpowiednie wpisy do dziennika budowy.

### **7.3. Roboty z wykorzystaniem stali**

W zakresie odbioru robót z wykorzystaniem stali odebrać montaż śrub kotwiących do murłat przed zamontowaniem murłat.

### **7.4. Roboty płytkarskie**

Odbiór robót zgodnie z zasadami ogólnymi oraz po uzyskaniu pozytywnych wyników kontroli przeprowadzonej zgodnie z pkt. 6.

### **7.5. Roboty malarskie**

Odbiór robót zgodnie z zasadami ogólnymi oraz po uzyskaniu pozytywnych wyników kontroli przeprowadzonej zgodnie z pkt. 6.

## **7.6. Roboty instalacyjne**

Odbiór robót zgodnie z zasadami ogólnymi oraz po uzyskaniu pozytywnych wyników kontroli przeprowadzonej zgodnie z pkt. 6.

## **8. OBMIAR ROBÓT**

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru podano w Specyfikacji Technicznej „Wymagania ogólne” ST – 00.00.

### **8.1. Prace rozbiórkowe**

W odniesieniu do obmiaru robót w zakresie prac rozbiórkowych należy wziąć pod uwagę m.in.:

- objętości należy wyliczać w  $m^3$  jako długość mnożona przez przekrój,
- odległości w odniesieniu do obiektów liniowych pomiędzy punktami odmierzać wzdłuż linii prostej, w osiach,
- wagę podawać w tonach lub kilogramach,
- obmiary przeprowadzać przed zakryciem robót.

### **8.2. Prace zbrojeniowe**

Podstawę obmiaru stanowi masa wykorzystanych prętów podawana w kg (łączna długość prętów przemnożona przez masę jednostkową).

### **8.3. Prace betoniarskie**

Jednostką obmiaru betonu jest  $m^3$ .

### **8.4. Prace z wykorzystaniem stali**

Jednostką obmiaru dla prac z wykorzystaniem stali jest kg konstrukcji stalowej, powierzchnia dla blachy oraz ilość sztuk dla elementów kotwiących.

### **8.5. Prace płytkarskie**

Jednostką obmiaru dla prac płytkarskich jest  $m^2$  wykonanej powierzchni.

### **8.6. Prace malarskie**

Jednostką obmiaru dla prac malarskich jest  $m^2$  wykonanej powierzchni.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w Specyfikacji Technicznej „Wymagania ogólne” ST – 00.00.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

Wszystkie przepisy związane podano w Specyfikacji Technicznej „Wymagania ogólne” ST – 00.00.

# SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

**INWESTOR:** Zakład Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o.o.  
ul. Nad Kanią 77  
63 – 800 Gostyń

**TEMAT:** Remont Stacji Uzdatniania Wody Kosowo

**OBIEKT:** Stacja Uzdatniania Wody w miejscowości Kosowo

**LOKALIZACJA:** Stacja Uzdatniania Wody  
Kosowo  
dz. nr geod. 425/1, 426/1, 427/1, 428/1

## **ST – 02** **Roboty technologiczne**

Kod CPV 45252000 – 8	Roboty budowlane w zakresie budowy zakładów uzdatniania
-------------------------	---

- ST – 02.01 – Napowietrzanie ciśnieniowe
- ST – 02.02 – Urządzenia uzdatniania wody – filtry i elementy związane
- ST – 02.03 – Pompownie technologiczne (pompy płuczące, dmuchawa płuczająca)
- ST – 02.04 – Pompownia sieciowa
- ST – 02.05 – Dezynfekcja wody (dozowanie podchlorynu sodu)
- ST – 02.06 – Instalacja sprężonego powietrza

# ST – 02.01 – Napowietrzanie ciśnieniowe

## 1. WSTĘP

### 1.1. Przedmiot Szczegółowej Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót w zakresie montażu aeratora ciśnieniowego i mieszacza statycznego wraz z armaturą odcinającą oraz orurowaniem.

### 1.2. Zakres stosowania Szczegółowej Specyfikacji Technicznej

Szczegółowa 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

W ramach robót objętych niniejszą Specyfikacją Szczegółową zostaną wykonane następujące prace:

- montaż aeratora ciśnieniowego,
- montaż mieszacza statycznego,
- montaż przepustnic odcinających,
- montaż armatury pomiarowej,
- montaż orurowania doprowadzającego wodę surową do aeratora i do filtrów ciśnieniowych (ST – 02.02).

### 1.4. 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, „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych” Tom II „Instalacje sanitarne i przemysłowe”, Arkady, Warszawa 1988.

Odstępstwa od projektu mogą dotyczyć jedynie zastąpienia zaprojektowanych materiałów w przypadku niemożności ich uzyskania – przez inne materiały lub elementy o zbliżonych 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. Roboty montażowe należy realizować zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych” Tom II „Instalacje sanitarne i przemysłowe”, Polskimi Normami oraz innymi przepisami dotyczącymi przedmiotowej instalacji.

## 2. MATERIAŁY

Do wykonania instalacji mogą być stosowane wyroby producentów krajowych i zagranicznych. Wszystkie materiały – użyte do wykonania instalacji, muszą posiadać aktualne polskie aprobaty techniczne lub odpowiadać Polskim Normom. 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:

- rurociągi stanowiące orurowanie aeratora z PVC – UH (nieplastyfikowany polichlorek winylu),
- kształtki (zmiany kierunków), zgodnie z Dokumentacją Projektową,
- przepustnice o średnicach zgodnych z Dokumentacją Projektową,
- napędy ręczne,
- podpory pod rurociągi, obejmą podtrzymujące typowe lub wykonane przez Wykonawcę zgodnie ze sztuką budowlaną,
- zawór bezpieczeństwa:
  - ilość: 1 szt.,
  - typ: pełnoskokowy, sprężynowy, z dzwonem wspomagającym, kątowy, kołnierzowy, z membraną i uszczelnieniem miękkim,
  - przekrój kanału dopływowego: 201 mm<sup>2</sup>,
  - średnica montażowa: DN 20,
  - średnica wylotowa: DN 32,
  - przelot siedliska: 16 mm,
  - owiercenie zaworu: PN 10/16,
- rotametry do pomiaru ilości powietrza wykorzystywanego do napowietrzania:
  - ilość: 2 szt.
  - ciśnienie pracy: 3 bary,
  - wydajność: 0,8 ÷ 7,0 Nm<sup>3</sup>/h,
  - średnica: DN 10,
  - długość: 165 mm,
  - montaż każdego rotametry na by'passie, umożliwiającym jego odcięcie i demontaż,
  - przed i za rotametrem zawór kulowy,
  - na by'passie montaż zaworów odcinających,
- mieszacz wodno – powietrzny, statyczny,
  - ilość: 1 szt.,
  - średnica nominalna: DN 800,
  - pojemność: 0,9 m<sup>3</sup>,
  - wysokość całkowita: H = 2498 mm,
  - odległość od podstawy do przyłgi kołnierza króćca „B”: h = 350 mm,
  - średnica króćców przyłączeniowych: DN 125,
  - średnica króćca sprężonego powietrza: G 1”,
  - średnica króćca spustu zerowego: DN 40,
  - ilość dysz w układzie napowietrzania: 4 szt.,
  - masa: 266 kg.

Mieszacze wodno – powietrzne służą do napowietrzania wody uzdatnionej w celu ułatwienia wytrącenia związków żelaza. Mieszacze są niezbędnym elementem instalacji uzdatniania wody. Przeznaczone są do współpracy z zespołem filtrów w instalacjach wody zimnej przy maksymalnym dopuszczalnym ciśnieniu PS = 6 bar oraz maksymalnej temperaturze dopuszczalnej TS = 20 stop. C.

Wszystkie elementy mieszacza wodno – powietrznego (płaszcz, dno elipsoidalne, włazy, króćce, sito itp.) wykonane są ze stali niskowęglowych – atestowanych. Ciśnienie PS = 6 bar nie może być przekroczone podczas eksploatacji mieszacza.

Mieszacz wodno – powietrzny jest aeratorem statycznym, w którym struga wody przeciwnie do siebie mieszają się podawanym przez układ dysz sprężonym powietrzem. Element sitowy, na którym zamontowana jest głowica napowietrzająca, podwyższa efektywność procesu aeracji.

Zbiornik jest zabezpieczony antykorozyjnie od wewnątrz farbą z atestem PZH na kontakt z wodą pitną.

Zbiornik malowany jest zewnątrz farbą chlorokauczkową lub poliwinylową w kolorze niebieskim. Mieszacze wykonywane są również w wersji ocynkowanej.

- mieszacz statyczny:
  - ilość: 1 szt.,
  - średnica: DN 125,
  - przybliżona długość mieszacza: 770 mm.

Mikser statyczny jest przeznaczony przede wszystkim do mieszania wody z powietrzem, a jego główne zastosowanie to napowietrzanie wody w pierwszym etapie procesu jej uzdatniania.

Mikser statyczny całkowicie miesza, rozprasza i umożliwia reakcję wody z powietrzem na krótkim odcinku rurociągu. Aby uzyskać taki rezultat, w mieszaczu wykorzystywana jest zasada radialnego przenoszenia pędu, rozdzielenia strumieni i odwrócenie płaszczyzny przesunięcia. Jednoczesne zastosowanie tych zjawisk przenoszenia pozwoliło uniknąć skokowych zmian stężenia, szybkości i temperatury. Jego kształt został zoptymalizowany w celu zwiększenia efektywności i szybkości mieszania.

Zalety mieszacza statycznego:

- 100% bezawaryjny – brak ruchomych elementów,
- praca ciągła,
- niskie koszty inwestycyjne,
- efektywne wykorzystanie dozowanego środka,
- brak zasilania elektrycznego – brak kosztów eksploatacyjnych,
- wysoki stopień zmieszania powietrza z uzdatnianą wodą,
- skrócenie czasu kontaktu powietrza z wodą – zmniejszenie objętości zbiorników kontaktowych,
- łatwa kontrola techniczna procesu,
- wykonanie ze stali kwasoodpornej 304L lub 316L,
- łatwy montaż i demontaż urządzenia,
- urządzenie kompaktowe z minimalną długością rury miksera,
- ciśnienie nominalne do 10 bar,
- spadek ciśnienia do 0,3 bar,
- współczynnik mieszania C.o.V. 0,1.

Rurociągi stanowiące orurowanie aeratora i mieszacza należy wykonać z PVC klejonego.

Przyłącza urządzenia:

- rurociąg doprowadzający wodę do aeratora: DN 125,
- rurociąg odprowadzający wodę napowietrzoną z aeratora: DN 125,
- spust zerowy (z dna aeratora): DN 40.

W górnej części aeratora zostanie wykonane odpowietrzenie ręczne oraz automatyczne o średnicy G 1" z zamontowanym w części pionowej zaworem kulowym. Przewody odpowietrzające wykonane z PVC klejonego należy odprowadzić do rurociągu spustowego.

Woda surowa będzie doprowadzana na obiekt SUW istniejącym rurociągiem DN 150. Wewnątrz SUW do istniejącego kołnierza na rurociągu wody surowej zostanie przykręcony kołnierz specjalny do rur z PVC średnicy DN 150, PN 10.

Dodatkowo wszystkie materiały powinny spełniać ogólne warunki określone w Specyfikacji Technicznej „Wymagania ogólne” ST – 00.00.

Ogólne wymagania dotyczące orurowania oraz montowanych przepustnic (UWAGA! Stosować do wszystkich części Specyfikacji ST 02 – chyba że poszczególne Specyfikacje Szczegółowe stanowią inaczej).

Orurowanie SUW wewnątrz hali filtrów (zgodnie z życzeniem Inwestora) należy wykonać w oparciu o materiał PVC, z wykorzystaniem kształtek klejonych. Materiał: PVC – uH (nieplastyfikowany polichlorek winylu), materiał z wartością MRS (minimalną wymaganą wytrzymałością) przynajmniej



25,0 MPa (zgodnie z ISO 1167 – ISO DIS 9080).

W miejscach połączeń kołnierzowych – również kołnierze z PVC – u. Pomędzy kołnierzami uszczelki EPDM (guma etylenowo – propylenowa).

Instalacja (kształtki) zgodnie z rysunkami technicznymi zamieszczonymi w końcowej części opracowania.

Do połączeń klejonych wykorzystać klej TANGIT SPECJAL lub równoważny. Tangit jest klejem zawierającym rozpuszczalnik na bazie tetrahydrofuranu. TANGIT nadaje się do wykonywania wytrzymałych na rozciąganie połączeń rur ciśnieniowych (gazowych i wodociągowych) wykonanych za pomocą złączek rurowych z PVC – u według zaleceń producentów rur z tworzyw.

Właściwości:

- spełnia wymagania normy DIN 16970, jak też odpowiada wytycznym R 1, 1.7 Zrzeszenia Producentów Rur z Tworzyw Sztucznych, spełnia zasady budowy i kontroli przewodów odwadniających,
- odpowiada m.in. normom dotyczącym klejów BS 4346 część 3 i ASTM D2564, NEN 7106,
- klejem można pokryć tolerancję do + 0,6 mm.

Wytrzymałość:

- klejenie jest wodoodporne, wytrzymałość chemiczna klejenia, szczególnie przy kwasach nieorganicznych jest zależna od tolerancji rur, czasów wiązania, obciążeń ciśnieniowych, temperatur, typu kwasów i ich koncentracji,
- przed sklejeniem orurowania należy przeczyścić miejsca klejone przy wykorzystaniu środka do czyszczenia połączeń klejonych z tworzyw sztucznych posiadającego odpowiednie atesty potwierdzające możliwość stosowania w układach mających kontakt z wodą przeznaczoną do picia.

Całe orurowanie oraz armaturę należy wykonywać dla ciśnienia min. PN 10. Również owiercenie armatury winno być jednolite, dostosowane do powyższego ciśnienia.

### **Armatura – przepustnice**

Należy stosować przepustnice odpowiadające następującej charakterystyce:

- przyłącza do montażu międzykołnierzowego zgodnie z PN-EN 1092-2:1999 PN 10 lub PN 16,
- długość zabudowy wg PN-EN 558-1:2001 szereg 20,
- kołnierz do montażu siłownika zgodny z ISO 5211,
- korpus wykonany z żeliwa sferoidalnego EN-GJS-400-15,
- kłapa umieszczona centrycznie wykonana z żeliwa sferoidalnego EN-GJS-400-15 lub ze stali nierdzewnej X5CrNi18-10,
- wkładka elastomerowa wymienna, zabezpieczona przed przesuwaniem osiowym: EPDM, NBR lub FKM,
- wał pełny, niekołkowany – połączenie wielokarbowe (DN50-DN600), w części dolnej osadzony w korpusie w otworze ślepym – nieprzelotowym, wykonany ze stali nierdzewnej X20Cr13 PN-EN 10088-1:2007,
- 3 łożyska ślizgowe: PTFE lub brąz,
- przejście wału przez manszetę uszczelnione poprzez odpowiednio ukształtowaną wykładzinę,
- dodatkowe uszczelnienie wału poprzez pierścienie typu o-ring z EPDM, NBR lub FKM,
- ochrona antykorozyjna – powłoka na bazie żywicy epoksydowej, minimum 250,0 µm wg normy DIN 30677,
- pakiet przepustnic w ramach jednego producenta,
- przepustnice produkcji Jafar nr kat. 4497 lub równoważne.

Wszystkie powierzchnie przepustnic wewnętrzne i zewnętrzne zabezpieczone farbą epoksydową nakładaną elektrostatycznie. Farba musi posiadać atest dopuszczający do kontaktu ze środkami spożywczymi. Grubość warstwy pokrycia antykorozyjnego – min. 250 µm. Przepustnice są przystosowane do montażu pomiędzy kołnierzami rurociągu bez potrzeby stosowania

dotychczasowych uszczelkach.

Pod rurociągi należy wykonać podpory systemowe, pozwalające przenieść ciężar orurowania oraz armatury wypełnionych wodą. Miejsce lokalizacji podpór – zgodnie z wytycznymi producenta orurowania.

### **Armatura – zasuw**

Należy stosować zasuw odpowiadające następującej charakterystyce:

- połączenia kołnierkowe i owiercenie PN-EN 1092-2:1999 (DIN 2501), ciśnienie PN 10 lub PN 16,
- długość zabudowy krótka wg PN-EN 558-1:2001, F4 (DIN 3202),
- korpus, pokrywa i klin wykonane z żeliwa szarego EN-GJL-250 lub z żeliwa sferoidalnego GGG40 EN-GJS-400-15,
- prosty przelot zasuw, bez przewężeń i bez gniazda w miejscu zamknięcia,
- klin zawulkanizowany na całej powierzchni, tj. na zewnątrz i wewnątrz gumą EPDM – atest PZH lub NBR,
- wymienna nakrętka klina wykonana z mosiądzu prasowanego,
- trzpień ze stali nierdzewnej z walcowanym gwintem i scalonym kołnierzykiem trzpienia, stanowiący nierozłączną całość,
- wrzeciono łożyskowane za pomocą nisko tarciovych podkładek tworzywowych,
- uszczelnienie trzpienia o-ringowe (minimum 4 o-ringi), strefa o-ringowa odseparowana od medium,
- możliwa wymiana o-ringowego uszczelnienia trzpienia pod ciśnieniem, bez konieczności demontażu pokrywy,
- uszczelka czyszcząca zabezpieczająca korek górny uszczelnienia trzpienia przed kontaktem z ziemią, korek zabezpieczony przed wykręceniem,
- ochrona antykorozyjna powłoką na bazie żywicy epoksydowej, minimum 250 mikronów wg normy DIN 30677,
- śruby łączące pokrywę z korpusem ocynkowane lub ze stali nierdzewnej, wpuszczone i zabezpieczone masą zalewową,
- pakiet zasuw w ramach jednego producenta,
- zasuw produkcji Jafar nr kat. 2111 lub równoważne.

### **Podpory pod rurociągi**

- przed wykonaniem podparć Wykonawca przedstawi oddzielny projekt podpór dla całego obiektu,
- podpory ze stali w gatunku AISI 304/304 L,
- stosować obejmy pełne,
- między obejmą a rurociągiem podkład z tworzywa sztucznego,
- dopuszcza się wykonywanie podpór w niestandardowym kształcie, po wcześniejszym wykonaniu rurociągów (montowanych tymczasowo na podparciach),
- dopuszcza się również stosowanie zawiesi oraz podpór typowych,
- miejsca montażu podpór: na załamaniach rurociągów, w obrębie armatury oraz na długich odcinkach w rozstawie wynikającym z wytrzymałości zastosowanej stali rurociągów,
- podpory kotwione do podłoża lub ścian (po wcześniejszym wykonaniu projektu).

### **Odpowietrzenia**

- stosować zawory odpowietrzające – napowietrzające o średnicy wskazanej w Dokumentacji Projektowej,
- zawór dwustopniowy,
- ciśnienia pracy do 6 bar,
- montaż w miejscach wskazanych w Dokumentacji.

### **Kurki probiercze oraz armatura probiercza**

- kurki probiercze z długą wylewką,
- mosiężne, przystosowane do poboru prób bakteriologicznych (opalenie kurka

- probierczego),
- zatwierdzone przez miejscowy sanepid.

### **UWAGA! Wymagane dla całej armatury dokumenty**

- atest PZH,
- deklaracja zgodności z PN,
- karta katalogowa,
- ubezpieczenie OC za produkt,
- certyfikat ISO.

### **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.

W szczególności należy wykorzystać:

- do połączeń klejonych klej TANGIT SPECJAL lub równoważny,
- klucze pozwalające skręcać rurociągi i urządzenia w miejscach połączeń kołnierzowych,
- gwintownice,
- podpory, stemple drewniane lub stalowe – ułatwiające montaż materiałów ciężkich.

Dopuszcza się wykorzystanie innego sprzętu, o ile nie spowoduje on uszkodzenia materiałów oraz spełnia wymagania bezpiecznego i higienicznego użytkowania.

### **4. TRANSPORT I SKŁADOWANIE**

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. Armaturę, łączniki i materiały pomocnicze należy przechowywać w magazynach lub pomieszczeniach zamkniętych w pojemnikach.

Rury należy składować zgodnie z wytycznymi producenta. W sytuacji, gdy nie zostały określone wymagania:

- rury składować na powierzchni poziomej, utwardzonej i zabezpieczonej przed gromadzeniem się wód opadowych,
- rury w prostych odcinkach należy składować w stosach na równym podłożu, na podkładach drewnianych,
- rury należy chronić przed uszkodzeniami pochodzącymi od podłoża,
- w miarę możliwości przechowywać i transportować w opakowaniach fabrycznych,
- szczególnie zwracać uwagę na zakończenia rur i zabezpieczać je ochronami (kołpaki, wkładki itp.),
- nie dopuszczać do składowania w sposób, przy którym mogłyby wystąpić odkształcenia (zagięcia, zagniecenia itp.),
- nie dopuszczać do zrzucenia elementów.

Aerator ciśnieniowy i mieszacz statyczny należy przechowywać w miejscu zabezpieczającym przed wpływami zewnętrznymi. Wszystkie otwory aeratora (przyłącza), stwarzające ryzyko przedostania się do wnętrza aeratora zanieczyszczeń, powinny być odpowiednio zabezpieczone. Należy zwrócić szczególną uwagę na transport i rozładunek aeratora i mieszacza tak, by nie doszło do jego uszkodzenia (zarysowania, wgięcia, pęknięcia).

Urządzenie, które zostanie zniszczone lub uszkodzone podczas transportu, rozładunku czy

przechowywania jest zdyskwalifikowane do użycia.

**UWAGA!** Po przywiezieniu aeratora na miejsce rozładunku sprawdzić czy jest wyposażony w pierścienie Bialeckiego – względnie czy pierścienie zostały dowieszone w oddzielnym opakowaniu. **Ich brak dyskwalifikuje urządzenie do wykorzystania!**

Armatura powinna być przechowywana w oryginalnych opakowaniach producenta zgodnie z jego zaleceniami (wilgotność, temperatura itp.).

## **5. WYKONYWANIE ROBÓT**

Sposób wykonania robót powinien spełniać ogólne warunki określone w Specyfikacji Technicznej „Wymagania ogólne” ST – 00.00.

### **5.1. Montaż przewodów rurowych**

1. Rury przed ich bezpośrednim użyciem do montażu lub układania należy wewnątrz i na stykach starannie oczyścić; rur pękniętych lub w inny sposób uszkodzonych nie wolno używać.
2. Izolację antykorozyjną rur uszkodzoną w czasie transportu lub montażu wstępnego należy przed użyciem rur do montażu naprawić przez staranne usunięcie uszkodzeń i wykonanie nowej izolacji, sięgającej co najmniej 5 cm poza miejsca uszkodzone.
3. Przy przerwach w układaniu rur należy dokładnie zabezpieczyć końcówki przewodów.
4. W miejscach przejść przewodów przez ściany i stropy nie wolno wykonywać żadnych połączeń rur. Jeżeli w miejscach tych są założone tuleje, wolną przestrzeń między zewnętrzną ścianą rury i wewnętrzną tulei należy całkowicie wypełnić elastycznym szczeliwem.
5. Przewody poziome należy montować na podporach. Stosować obejmy pełne zabezpieczające przed przesunięciem przewodu podczas pracy.
6. Zmiany kierunków prowadzenia przewodów należy realizować odpowiednimi kształtkami.
7. Zmiany średnic realizować odpowiednimi dyfuzorami oraz konfuzorami umieszczanymi w miejscach wskazanych w Dokumentacji Projektowej.

### **5.2. Połączenia przewodów rurowych**

Połączenia przewodów rurowych należy wykonywać jako klejone w miejscach wskazanych w Dokumentacji Projektowej.

#### **Połączenia klejone – PVC**

Połączenia klejone PVC wykonywać zgodnie z wytycznymi producenta rurociągów oraz zasadami łączenia rurociągów PVC.

### **5.3. Montaż zaworu bezpieczeństwa**

1. Zawór montować w miejscu określonym w Dokumentacji.
2. Podczas montażu zwracać uwagę na zagrożenia mogące spowodować uszkodzenie urządzenia i dalszą jego dyskwalifikację.
3. Po ustawieniu w docelowym miejscu – wypoziomować.
4. Następnie należy przystąpić do montażu orurowania zaworu.
5. Po zamontowaniu kompletnego orurowania, przystąpić do rozruchu hydraulicznego.

#### **5.4. Montaż aeratora**

6. Aerator montować w miejscu określonym w Dokumentacji po wcześniejszym wykonaniu odpowiedniego fundamentu.
7. Podczas montażu zwracać uwagę na zagrożenia mogące spowodować uszkodzenie urządzenia i dalszą jego dyskwalifikację.
8. Po ustawieniu w docelowym miejscu – wypoziomować.
9. Następnie należy przystąpić do montażu orurowania aeratora.
10. Po zamontowaniu kompletnego orurowania, przystąpić do rozruchu hydraulicznego, kontrolując wypływ powietrza na aeratorze częściowo wypełnionym wodą (celem sprawdzenia równomierności pracy dysz napowietrzających wodę).

#### **5.5. Montaż mieszacza**

1. Mieszacz montować w miejscu określonym w Dokumentacji.
2. Podczas montażu zwracać uwagę na zagrożenia mogące spowodować uszkodzenie urządzenia i dalszą jego dyskwalifikację.
3. Po ustawieniu w docelowym miejscu – wypoziomować.
4. Następnie należy przystąpić do montażu orurowania mieszacza.
5. Po zamontowaniu kompletnego orurowania, przystąpić do rozruchu hydraulicznego.

#### **5.6. Montaż przepustnic**

Przed montażem przepustnicy pomiędzy kołnierzami zaleca się nawilżenie powierzchni układu uszczelniającego wazeliną techniczną, która zapobiegnie przywarciu i możliwości uszkodzenia podczas demontażu elementów gumowych. Po umieszczeniu przepustnicy między kołnierzami należy ją wycentrować, a następnie równomiernie dociskać śruby montażowe. Po montażu zaleca się kilkakrotnie przesterować przepustnicę w celu sprawdzenia i upewnienia się o prawidłowym jej zamontowaniu. Przepustnica zamontowana pomiędzy kołnierzami rurociągu stanowi integralną jego część i nie wymaga stosowania podpór (bloków oporowych) pod nią.

**Po wykonaniu montażu urządzeń oraz armatury całość należy zdezynfekować zgodnie z planem rozruchu oraz zgodnie z zatwierdzoną przez Inwestora procedurą dezynfekcji rurociągów, armatury i urządzeń.**

### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Kontrola jakości robót powinna być obejmować:

- sprawdzenie Dokumentacji Technicznej wszystkich montowanych urządzeń, sprawdzenie czy istnieją wszystkie DTR, legalizacje, tabliczki informacyjne,
- kontrolę ruchu urządzeń (poprawności ich funkcjonowania) zgodnej z zamierzeniem technicznym – w tym przede wszystkim efektywności technologicznej pracy aeratora ciśnieniowego i mieszacza statycznego obejmującą pomiar stężenia tlenu w wodzie po napowietrzeniu,
- sprawdzenie warunków wizualizacji danych,
- sprawdzenie warunków automatyzacji w zakresie objętym Specyfikacją – w tym załączenie elektrozaworu doprowadzającego powietrze do aeratora i mieszacza po załączeniu pompy głębinowej,
- stężenie tlenu w wodzie po napowietrzeniu nie powinno być niższe niż 6 mg/L,
- sprawdzenie dopływu powietrza w aeratorze i mieszaczu,

- sprawdzenie poprawności pracy urządzenia pomiarowego (weryfikacja uzyskanego wyników z wynikami badań przepływu wody na przepływomierzach przyfiltrowych oraz urządzeniach pomiarowych – studziennych). Błąd pomiaru nie może być wyższy od wartości podanej przez producenta dla danego przepływu.
- sprawdzenie czy zostały dostarczone atesty, deklaracje zgodności,
- badania szczelności instalacji, wykonane zgodnie z obowiązującymi normami i zasadami,
- inne elementy określone w Specyfikacji ogólnej.

Kontrola powinna być przeprowadzona zgodnie z wymaganiami Norm oraz „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano – montażowy. Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe”.

Wyniki przeprowadzonej kontroli są pozytywne, jeśli wszystkie wymagania zostały spełnione. Jeśli nie spełniono któregokolwiek z elementów, należy fazę robót uznać za niezgodną z wymaganiami i po wprowadzeniu poprawek przeprowadzić ponowne badanie.

## **7. ODBIÓR ROBÓT**

Odbiór robót przeprowadzonych w opisanej Specyfikacji Szczegółowej powinien być zgodny z odpowiednimi normami.

W ramach odbioru należy zwrócić uwagę na:

- badania szczelności instalacji,
- wykonanie zgodnie z Dokumentacją, względnie zgodnie z Dokumentacją Projektową z naniesionymi, uzgodnionymi z Inspektorem i Inwestorem zmianami,
- dostarczenie DTR, atestów, świadectw jakości, deklaracji zgodności na wykorzystane urządzenia,
- dostarczenie protokołów odbiorów częściowych, protokołów badań szczelności instalacji,
- badania efektywności natleniania wody w aeratorze ciśnieniowym, zgodnie z pkt. 6

## **8. OBMIAR ROBÓT**

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru podano w Specyfikacji Technicznej „Wymagania ogólne” ST – 00.00.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w Specyfikacji Technicznej „Wymagania ogólne” ST – 00.00.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

Wszystkie przepisy związane podano w Specyfikacji Technicznej „Wymagania ogólne” ST – 00.00.

# **ST – 02.02 – Urządzenia uzdatniania wody – filtry i elementy związane**

## **1. WSTĘP**

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

Przedmiotem Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót w zakresie montażu filtrów ciśnieniowych, zasypu złoż filtracyjnych oraz armatury sterującej pracą filtrów ciśnieniowych.

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

Szczegółowa 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**

W ramach robót objętych niniejszą Specyfikacją Szczegółową zostaną wykonane następujące prace:

- posadowienie, montaż filtrów ciśnieniowych,
- zasypanie filtrów złożem filtracyjnym,
- montaż armatury sterującej,
- montaż urządzeń pomiarowych,
- montaż elementów probierczych wody przefiltrowanej,
- montaż orurowania filtrów ciśnieniowych.

### **1.4. 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, „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych” Tom II „Instalacje sanitarne i przemysłowe”, Arkady, Warszawa 1988. Odstępstwa od projektu mogą dotyczyć jedynie zastąpienia zaprojektowanych materiałów w przypadku niemożności ich uzyskania – przez inne materiały lub elementy o zbliżonych 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. Roboty montażowe należy realizować zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych” Tom II „Instalacje sanitarne i przemysłowe”, Polskimi Normami oraz innymi przepisami dotyczącymi przedmiotowej instalacji.

## **2. MATERIAŁY**

Do wykonania instalacji mogą być stosowane wyroby producentów krajowych i zagranicznych. Wszystkie materiały – użyte do wykonania instalacji muszą posiadać aktualne polskie aprobaty techniczne lub odpowiadać Polskim Normom. 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:

- rurociągi PVC,
- kształtki (zmiany kierunków), zgodnie z Dokumentacją Projektową,
- kołnierze i tuleje z kołnierzem z PVC do połączeń odcinków rurociągów,
- zmiany średnic: dyfuzory oraz konfuzory,
- przepustnice o średnicach zgodnych z Dokumentacją Techniczną,
- kurki probiercze o średnicy 1/2",
- napędy ręczne,
- filtry ciśnieniowe,
- złoża filtracyjne kwarcowe, chalcedonitowe oraz katalityczne,
- podpory pod rurociągi, obejmą podtrzymujące typowe lub wykonane przez Wykonawcę zgodnie ze sztuką budowlaną,
- urządzenia do pomiaru przepływu,
- urządzenia do pomiaru ciśnień – elektroniczne i graficzne,
- rurociąg do odpowietrzenia ręcznego filtrów z zaworem 1".

Orurowanie pojedynczego filtra stanowić będą:

- rurociąg doprowadzający wodę napowietrzoną o średnicy PVC 63 x 3,0 (wewn. 57,0 mm), DN 50, PN 10,
- rurociąg odprowadzający wodę uzdatnioną o średnicy PVC 63 x 3,0 (wewn. 57,0 mm), DN 50, PN 10,
- rurociąg doprowadzający wodę do płukania o średnicy PVC 140 x 5,4 (wewn. 129,2 mm), DN 125, PN 10,
- rurociąg doprowadzający powietrze do płukania o średnicy DN 65, PN 10,
- rurociąg odprowadzający popłuczyny o średnicy PVC 140 x 5,4 (wewn. 129,2 mm), DN 125, PN 10,
- spust pierwszego filtratu o średnicy PVC 63 x 3,6 (wewn. 57,0 mm), DN 50, PN 10,
- rurociąg odpowietrzający (ręczne odpowietrzenie filtrów) o średnicy PVC 32 x 1,6 (wewn. 28,8 mm), DN 25,
- rurociąg spustu zerowego z filtra o średnicy PVC 50 x 2,4 (wewn. 45,2 mm), DN 40, PN 10.

Przewiduje się następujące średnice rurociągów pośrednich wody napowietrzonej i uzdatnionej:

- rurociąg pośredni: doprowadzenie wody na cztery filtry i odprowadzenie wody z czterech filtrów o średnicy PVC 140 x 5,4 (wewn. 129,2 mm), DN 125, PN 10,
- rurociąg pośredni: doprowadzenie wody na trzy filtry i odprowadzenie wody z trzech filtrów o średnicy PVC 125 x 4,8 (wewn. 115,4 mm), DN 100, PN 10,
- rurociąg pośredni: doprowadzenie wody na dwa filtry i odprowadzenie wody z dwóch filtrów o średnicy PVC 90 x 4,3 (wewn. 81,4 mm), DN 80, PN 10.

Armaturę na poszczególnych rurociągach orurowania filtrów stanowić będą:

- rurociąg doprowadzający wodę napowietrzoną na każdy filtr: przepustnica z dyskiem ze stali nierdzewnej, montowana międzykołnierzowo, o średnicy DN 50,
- rurociąg odprowadzający wodę uzdatnioną z każdego filtra: przepustnica montowana międzykołnierzowo, o średnicy DN 50,
- rurociąg doprowadzający wodę do płukania: przepustnica montowana międzykołnierzowo, o średnicy DN 125,
- rurociąg doprowadzający powietrze do płukania: przepustnica montowana międzykołnierzowo, o średnicy DN 65,
- rurociąg odprowadzający popłuczyny: przepustnica montowana międzykołnierzowo, o średnicy DN 125,
- rurociąg spustu pierwszego filtratu (połączony z rurociągiem odprowadzającym popłuczyny): przepustnica montowana międzykołnierzowo, o średnicy DN 50,
- rurociąg spustu zerowego: przepustnica montowana międzykołnierzowo, o średnicy DN 40.



Szczegółowe wytyczne podstawowych materiałów przedstawiają się następująco:

1. filtry ciśnieniowe:

- średnica: 1600 mm,
- ilość: 4 szt.,
- jednostkowa powierzchnia filtracji:  $A_f = 2,01 \text{ m}^2$ ,
- wykonanie: filtr ciśnieniowy pionowy,
- wysokość części płaszczowej:  $H = 2000 \text{ mm}$ ,
- całkowita wysokość filtra: 3241 mm,
- włazy rewizyjne:
  - zasypowy, górny: 320/420 mm,
  - boczny: DN 400 – na windzie,
  - dolny: DN 400 – na zawiasach,
- średnica króćców przyłączeniowych: DN 125,
- dno drenażowe: płaskie, grzybkowe – grzybki z długą nóżką, ze szczeliną podłużną, pozwalającą równomiernie rozprowadzić medium płuczące po całym dnie drenażowym płytowym, nie dopuszcza się zmian na inny typ konstrukcji dna drenażowego (optymalnie – wzmacniane),
- usytuowanie włązów i nóg filtra – zgodnie z rysunkami zamieszczonymi w Dokumentacji Projektowej,
- wykonanie: stal niestopowa,
- wykonanie wszystkich elementów filtra (płaszczka, dna wypukłe, włazy, króćce) ze stali niestopowych – atestowanych,
- ciśnienie dopuszczalne: 6 bar,
- temperatura dopuszczalna: 50 stop. C, nie może być przekraczana podczas eksploatacji filtra,
- malowanie od wewnątrz: żywica poliestrowa z atestem PZH do kontaktu z wodą pitną,
- malowanie na zewnątrz: farba chlorokauczukowa w kolorze niebieskim,
- rozmieszczenie (rzędne oraz usytuowanie przestrzenne) króćców oraz włązów zgodnie z Dokumentacją Techniczną,
- filtry powinny posiadać odpowiednie atesty oraz potwierdzenia przeprowadzonych testów szczelności w odpowiednim ciśnieniu, jak i deklaracje zgodności i szczegółową Dokumentację Wykonawczą producenta,
- na każdym filtrze tabliczka znamionowa przedstawiająca:
  - rok produkcji urządzenia,
  - numer seryjny,
  - dane techniczne,
  - potwierdzenie przeprowadzenia prób.

2. złoża filtracyjne – dobrane zgodnie z wytycznymi projektowymi, badawczymi oraz potwierdzone ostatecznie przez Inwestora, powinno spełniać następujące założenia:

- materiał podstawowy:
  - uziarnienie:  $0,8 \div 2,0 \text{ mm}$ ,
  - gęstość nasypowa:  $1,1 \text{ t/m}^3$ ,
  - gęstość właściwa:  $2,6 \text{ t/m}^3$ ,
  - podstawowy składnik:  $\text{SiO}_2$  w ilości 96%,
  - porowatość wewnętrzna: min. 5 %,
  - wysokość materiału w filtrze: 1,0 m,
- materiał katalityczny:
  - uziarnienie:  $1 \div 3 \text{ mm}$ ,
  - ciężar nasypowy:  $2,1 \text{ t/m}^3$ ,
  - zawartość dwutlenku manganu: min. 82 %,
  - zawartość żelaza (jako tlenek żelaza): 3,2 %,
  - zalecana prędkość filtracji (do 15 m/h) – mieszcząca się w obliczeniowych granicach technologicznych,
  - zalecana prędkość płukania:  $40 \div 60 \text{ m/h}$ ,

- zalecane odczyn pracy:  $6,5 \div 9,0$  pH,
- opakowanie: 25/50 kg,
- wysokość materiału w filtrze: 0,3 m,
- materiał podtrzymujący:
  - uziarnienie:  $2 \div 4$  mm oraz  $4 \div 8$  mm,
  - gęstość nasypowa:  $1,6 \text{ t/m}^3$ ,
  - gęstość właściwa:  $2,6 \text{ t/m}^3$ ,
  - podstawowy składnik:  $\text{SiO}_2$ ,
  - wysokość materiału w filtrze: po 0,1 m każdego uziarnienia złoża filtracyjnego,
- wraz z materiałem filtracyjnym należy dostarczyć deklaracje zgodności, kartę charakterystyki materiałów, atesty PZH, krzywą przesiewu,
- materiał powinien być suchy (wysuszony), zapakowany w worki z kartą informacyjną na każdym worku, z nazwą dostawcy, uziarnieniem materiału filtracyjnego,
- w przypadku złoża katalitycznego należy dodatkowo dostarczyć deklarację producenta co do ilości dwutlenku manganu, jaką zawiera złożo,
- dodatkowo należy dostarczyć oddzielnie próbkę materiału, przechowywaną przez cały okres budowy i rozruchu SUW,
- zawartość podziarnia i nadziarnia w złożu nie powinna być większa niż 5 % (suma).

W szczególności należy dostarczyć:

- atesty PZH dla kontaktu z wodą pitną podstawowych urządzeń (filtry, materiały filtracyjne),
- potwierdzenia zawartości odpowiedniego stężenia dwutlenku manganu w złożu katalitycznym,
- inne niezbędne elementy.

Dodatkowe wyposażenie filtra stanowić będzie odpowietrzenie ręczne, które będzie uchylane w razie konieczności oraz kontrolnie w celu sprawdzenia stopnia zapowietrzenia filtrów. Odpowietrzenie ręczne stanowić będzie rurociąg z PVC klejonego o średnicy DN 25 z zamontowanym zaworem kulowym o średnicy DN 25. Rurociąg odpowietrzający zostanie włączony do kanału odprowadzającego wody popłuczne.

Niezależnie od odpowietrzenia ręcznego należy zamontować odpowietrzniki automatyczne.

Dodatkowo na odpowietrzeniu ręcznym należy zamontować elektrozawór, który będzie upuszczał powietrze w pierwszym etapie procesu płukania, celem całkowitego usunięcia gazów z filtrem przed procesem płukania – co zostanie dookreślone w części poświęconej proponowanemu algorytmowi płukania filtrów.

Na rurociągach wody uzdatnionej projektuje się kurek probierczy (zawór kulowy) do poboru prób do badań technologicznych. Kurki o średnicy  $\frac{1}{2}$ ". W przypadku kurków do poboru wody należy zastosować zaworki mosiężne, z długimi wylewkami umożliwiającymi właściwy pobór wody do badań bakteriologicznych (opalenie kurka probierczego).

Wariantowo dopuszcza się również następujący sposób poboru wody do analizy:

- wszystkie miejsca, z których pobierane będą próby do analizy, można wyprowadzić przewodami o średnicy  $\frac{1}{2}$ " do jednego wspólnego miejsca probierczego, zlokalizowanego na ścianie filtrowni, na której zostanie w takiej sytuacji zamontowany również zlew,
- wyprowadzenie rurkami o średnicy  $\frac{1}{2}$ " zakończonymi kurkami probierczymi o średnicy  $\frac{1}{2}$ " do wymienionego zlewu.

W ten sposób należy podłączyć przede wszystkim:

- wodę surową,
- wodę napowietrzoną,
- wodę po każdym filtrze technicznym (przefiltrowaną),
- wodę uzdatnioną, kierowaną do sieci wodociągowej.

Przepływ wody uzdatnionej mierzony będzie za pomocą przepływomierza o średnicy DN 50. Przepływomierze zostaną zamontowane na rurociągu wody przefiltrowanej.

### **Pomiar ciśnienia wody w układzie filtracji**

Ze względu na fakt, że projektowany układ filtrów stanowi zestaw pracujący równolegle, pomiar ciśnienia ograniczony zostanie do punktu przed i po filtracji. Do pomiaru ciśnienia wykorzystane zostaną następujące czujniki:

- zakres pomiarowy: 0 ÷ 4 atm.,
- wyjście prądowe: 4 ÷ 20 mA,
- przyłącze technologiczne: ½”.

Armatura odcinająca – zgodnie z danymi przedstawionymi w ST – 02.01.

Zawór odpowietrzający – zgodnie z Dokumentacją Techniczną. Dodatkowo odpowietrzenie ręczne.

## **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.

W szczególności należy wykorzystać:

- do połączeń klejonych klej TANGIT SPECJAL lub równoważny,
- klucze pozwalające skręcać rurociągi i urządzenia w miejscach połączeń kołnierzowych,
- gwintownice,
- podpory, stemple drewniane lub stalowe – ułatwiające montaż materiałów ciężkich,
- żurawie, wyciągarki, względnie dźwig samojezdny do montażu filtrów ciśnieniowych,
- taśmociągi lub inżektory do zasypu złoża filtracyjnego.

Dopuszcza się wykorzystanie innego sprzętu, o ile nie spowoduje on uszkodzenia materiałów oraz spełnia wymagania bezpiecznego i higienicznego użytkowania.

## **4. TRANSPORT I SKŁADOWANIE**

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. Armaturę, łączniki i materiały pomocnicze należy przechowywać w magazynach lub pomieszczeniach zamkniętych w pojemnikach.

Rury należy składować zgodnie z wytycznymi producenta. W sytuacji, gdy nie zostały określone wymagania:

- rury składować na powierzchni poziomej, utwardzonej i zabezpieczonej przed gromadzeniem się wód opadowych,
- rury w prostych odcinkach należy składować w stosach na równym podłożu, na podkładach drewnianych,
- rury należy chronić przed uszkodzeniami pochodzącymi od podłoża,
- w miarę możliwości przechowywać i transportować w opakowaniach fabrycznych,
- szczególnie zwracać uwagę na zakończenia rur i zabezpieczać je ochronami (kołpaki, wkładki itp.),
- nie dopuszczać do składowania w sposób, przy którym mogłyby wystąpić odkształcenia (zagięcia, zagniecenia itp.),

- nie dopuszczać do zrzucenia elementów.

Urządzenia pomiarowe składować w miejscach suchych, zabezpieczonych przed wpływami atmosferycznymi.

W przypadku składowania złóż filtracyjnych stosować następujące wytyczne:

- złoża należy składować w suchym miejscu,
- nie należy ich składować bezpośrednio na ziemi, należy stosować podkłady drewniane (palety),
- złoża należy zabezpieczyć przed wpływem czynników zewnętrznych w tym: wody, mrozu oraz czynników biologicznych, mogących powodować jego zanieczyszczenie bakteriologiczne.

Dopuszcza się składowanie filtrów na zewnątrz, pod warunkiem ich odpowiedniego zabezpieczenia (króćce wlotowe i wylotowe – kaptury uniemożliwiające skażenie wnętrza urządzenia).

## **5. WYKONYWANIE ROBÓT**

### **5.1. Montaż przewodów rurowych**

1. Rury przed ich bezpośrednim użyciem do montażu lub układania należy wewnątrz i na stykach starannie oczyścić; rur pękniętych lub w inny sposób uszkodzonych nie wolno używać.
2. Izolację antykorozyjną rur uszkodzoną w czasie transportu lub montażu wstępnego należy przed użyciem rur do montażu naprawić przez staranne usunięcie uszkodzeń i wykonanie nowej izolacji, sięgającej co najmniej 5 cm poza miejsca uszkodzone.
3. Przy przerwach w układaniu rur należy dokładnie zabezpieczyć końcówki przewodów.
4. W miejscach przejść przewodów przez ściany i stropy nie wolno wykonywać żadnych połączeń rur. Jeżeli w miejscach tych są założone tuleje, wolną przestrzeń między zewnętrzną ścianą rury i wewnętrzną tulei należy całkowicie wypełnić elastycznym szczeliwem.
5. Przewody poziome należy montować na podporach. Stosować obejmę pełną zabezpieczającą przed przesunięciem przewodu podczas pracy.
6. Zmiany kierunków prowadzenia przewodów należy realizować odpowiednimi kształtkami.
7. Zmiany średnic realizować odpowiednimi dyfuzorami oraz konfuzorami umieszczanymi w miejscach wskazanych w Dokumentacji Projektowej.
8. Urządzenia kołnierkowe montować z wykorzystaniem śrub ze stali tożsamej gatunkowo z gatunkiem rurociągu.
9. Przed montażem należy z armatury usunąć zanieczyszczenia, a w przypadkach specjalnych (urządzenia sprężonego powietrza, tlenu itp.) również tłuszcz, zastosowany jako przejściowa ochrona antykorozyjna. Należy usunąć z armatury ześlepienia.
10. Armaturę o masie przekraczającej 30 kg – niezależnie od średnicy przewodu – należy ustawiać na odpowiednich trwałych podparciach, niepozwalających na przeciążenie przewodów.
11. Rurociągi montować ściśle wg wysokości określonych w Dokumentacji Projektowej. Dotyczy to przede wszystkim usytuowania rurociągów względem rzędnych króćców przyłączeniowych filtrów ciśnieniowych).

### **5.2. Połączenia przewodów rurowych**

Połączenia przewodów rurowych należy wykonywać jako klejone, kołnierkowe i spawane w miejscach wskazanych w Dokumentacji Projektowej.

### **Połączenia kołnierzowe**

Połączenia spawane rurociągów i kształtek powinny być wykonywane po przygotowaniu końcówek do spawania zgodnie z wymaganiami przedmiotowej normy PN – ISO 6761. Natomiast kształty złączy spawanych połączeń króćców i odgałęzień powinny być zgodne z przedmiotową normą PN – B – 69012. Jakość połączeń spawanych rurociągów, kształtek, króćców i odgałęzień powinna odpowiadać co najmniej klasie W3 wadliwości złączy spawanych określanych przedmiotową normą PN – M – 69775.

### **Połączenia spawane**

Wymagania szczegółowe, w zależności od rodzaju materiału oraz wymaganej wytrzymałości, sposób badania i kontroli spawów powinny być podane w technologii wykonania robót spawalniczych.

### **Połączenia gwintowane**

Połączenia gwintowane wykonać na podłączeniu aparatury kontrolnej (czujniki ciśnienia) oraz armatury probierczej (kurki probiercze).

Połączenia gwintowane można stosować do przewodów z rur stalowych instalacyjnych przy ciśnieniu roboczym czynnika nieprzekraczającym 1,0 MPa.

Gwinty na końcach rur powinny być równo nacięte i odpowiadać wymaganiom odpowiedniej normy. Dokładność nacięcia gwintu sprawdza się przez nakręcenie złączki.

Połączenia gwintowane można uszczelniać za pomocą taśmy, konopi lub pasty.

### **Połączenia klejone – PVC**

Połączenia klejone PVC wykonywać zgodnie z wytycznymi producenta rurociągów oraz zasadami łączenia rurociągów PVC.

## **5.3. Montaż filtrów i zasypanie złoża filtracyjnego**

Podczas montażu filtrów należy przestrzegać następujących wytycznych technicznych:

1. Przed montażem należy sprawdzić wypoziomowanie oraz poziom posadowienia fundamentów.
2. Filtry osadzić w miejscu zgodnym z projektem technicznym.
3. Sprawdzić wypoziomowanie dennicy – w razie konieczności dopoziomować dennicę lub cały filtr.
4. Dokonać montażu dysz filtracyjnych – dochowując warunków BHP.
5. Zasypać złoża filtracyjne – kontrolując kolejność zasypu poszczególnych warstw oraz poziomując poszczególne warstwy w złożu filtracyjnym.
6. Po zasypie każdej z warstw dokonać płukania filtra wodą oraz powietrzem (ręczne płukanie).
7. Po zasypie wszystkich warstw należy dokonać dezynfekcji statycznej, stosując roztwór podchlorynu w ilości 2,0 L/m<sup>3</sup> złoża filtracyjnego.
8. Czas przetrzymania wody chlorowanej w złożu min. 24 h.
9. Przed oddaniem filtra do pracy – kontrola jakości biologicznej.
10. W razie przekroczeń stężenia jakiejkolwiek bakterii określonej w odpowiednich przepisach – wykonać ponowną dezynfekcję.
11. Po dokonaniu skutecznej dezynfekcji wypłukać złoża wodą oraz powietrzem.

## **5.4. Montaż systemu AKPiA filtra**

Podczas montażu systemu AKPiA filtrów należy zwrócić uwagę na:

1. Odpowiedni montaż przepustnic tak, by położenie zapewniało oczekiwaną odpowiedź układu (zamknięcie bądź otwarcie), szczególnie w sytuacjach awaryjnych – tj. zaniku

- napięcia itp., przepustnice nie mogą zmieniać swojego położenia.
2. Montaż w miejscach określonych w Dokumentacji.
  3. Wykonanie połączeń instalacji elektrycznej (zgodnie z Dokumentacją AKPiA oraz sztuką budowlaną).

**Po wykonaniu montażu urządzeń oraz armatury całość należy zdezynfekować zgodnie z planem rozruchu oraz zgodnie z zatwierdzoną przez Inwestora procedurą dezynfekcji rurociągów, armatury i urządzeń.**

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Wykonawca przed uruchomieniem urządzeń technologicznych wykona instrukcję rozruchu, która dokładnie scharakteryzuje mierzone parametry pracy układu w toku rozruchu podzielonego na trzy fazy: mechaniczny, hydrauliczny i technologiczny.

Kontrola jakości robót powinna być obejmować:

- kontrolę czystości biologicznej złoża filtracyjnego, wykonaną przez akredytowane laboratorium,
- kontrolę skuteczności technologicznej wykonanej przez odpowiednie laboratorium obejmujące:
  - badania efektów usuwania żelaza (stężenie Fe < 0,2 mg/L),
  - badania efektów usuwania manganu (stężenie Mn < 0,05 mg/L),
- kontrolę wypoziomowania filtra oraz dennicy filtra,
- kontrolę montażu dysz filtracyjnych (ilość dysz, dokręcenie do dennicy),
- kontrolę równomierności rozkładu powietrza do płukania filtra,
- kontrolę wysokości poszczególnych warstw złoża filtracyjnego,
- kontrolę szczelności instalacji,
- kontrolę położenia przepustnic (montażu napędów przepustnic),
- kontrolę parametrów (wydajności) mediów płuczących,
- kontrola połączeń spawanych rurociągów zgodnie z normami – metodami bezinwazyjnymi, w tym również RTG dla określonego przez Inspektora procenta spawów.

Kontrola powinna być przeprowadzona zgodnie z wymaganiami Norm oraz „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano – montażowy. Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe”.

Wyniki przeprowadzonej kontroli są pozytywne, jeśli wszystkie wymagania zostały spełnione. Jeśli nie spełniono któregoś z elementów, należy fazę robót uznać za niezgodną z wymaganiami i po wprowadzeniu poprawek przeprowadzić ponowne badanie.

## **7. ODBIÓR ROBÓT**

Odbiór robót przeprowadzonych w opisanej Specyfikacji Szczegółowej powinien być zgodny z odpowiednimi normami.

W ramach odbioru należy zwrócić uwagę na:

- sprawność działania wszystkich urządzeń – w tym przede wszystkim urządzeń pomiarowych, efektywności płukania filtrów powietrzem – rozkładu powietrza płuczącego w filtrze,
- wysokość złoża filtracyjnego w filtrze,
- wykonanie zgodnie z Dokumentacją, względnie zgodnie z Dokumentacją Projektową z naniesionymi, uzgodnionymi z Inspektorem i Inwestorem zmianami,
- wypoziomowanie poszczególnych rurociągów technologicznych względem króćców przyłączeniowych filtrów,
- dostarczenie DTR, atestów, świadectw jakości, deklaracji zgodności,

- dostarczenie protokołów odbiorów częściowych, protokołów badań szczelności instalacji,
- dostarczenie badań instalacji elektrycznej i elektroenergetycznej,
- warunki ręcznego sterowania pracą filtrów,
- warunki wizualizacji stanów,
- warunki przesyłu stanu urządzeń do Centralnej Dyspozytorni,
- inne elementy opisane w ogólnej części Specyfikacji Technicznych.

## **8. OBMIAR ROBÓT**

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru podano w Specyfikacji Technicznej „Wymagania ogólne” ST – 00.00.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w Specyfikacji Technicznej „Wymagania ogólne” ST – 00.00.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

Wszystkie przepisy związane podano w Specyfikacji Technicznej „Wymagania ogólne” ST – 00.00.

# **ST – 02.03 – Pompownie technologiczne (pompy płuczące, dmuchawa płuczająca)**

## **1. WSTĘP**

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

Przedmiotem Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót w zakresie montażu pompowni technologicznych (pompowni płuczającej) oraz dmuchawy powietrza do płukania filtrów.

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

Szczegółowa 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**

W ramach robót objętych niniejszą Specyfikacją Szczegółową zostaną wykonane następujące prace:

- montaż i rozruch pomp do płukania filtrów (wraz z orurowaniem),
- montaż, rozruch i orurowanie dmuchawy do płukania filtrów.

### **1.4. 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, „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych” Tom II „Instalacje sanitarne i przemysłowe”, Arkady, Warszawa 1988. Odstępstwa od projektu mogą dotyczyć jedynie zastąpienia zaprojektowanych materiałów w przypadku niemożliwości ich uzyskania – przez inne materiały lub elementy o zbliżonych 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. Roboty montażowe należy realizować zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych” Tom II „Instalacje sanitarne i przemysłowe”, Polskimi Normami oraz innymi przepisami dotyczącymi przedmiotowej instalacji.

## **2. MATERIAŁY**

Do wykonania instalacji mogą być stosowane wyroby producentów krajowych i zagranicznych. Wszystkie materiały – użyte do wykonania instalacji, muszą posiadać aktualne polskie aprobaty techniczne lub odpowiadać Polskim Normom. 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:



- dmuchawa do płukania filtrów:
  - ilość: 1 szt.,
  - wydajność maksymalna: 129 m<sup>3</sup>/h,
  - maksymalne ciśnienie powietrza: 1 bar,
  - częstotliwość: 50 Hz,
  - moc: 7,8 kW,
  - poziom dźwięku: 82 dB(A),
  - masa: 140 kg,
  - średnica przyłącza: G 1½",
  - powietrze do płukania będzie rozprowadzane rurociągiem stalowym o średnicy DN 65 (grubość ścianki 2 mm),
  - rurociąg należy wyposażyć w odpowiednie podpory, stosować obejmy pełne, uniemożliwiające przesuwanie się rurociągu,
  - należy wykonać zasyfonowanie rurociągu, uniemożliwiające hydraulicznie cofanie się wody z filtrów do dmuchawy,
  - na rurociągu do płukania powietrzem należy zamontować następującą armaturę:
    - zawór zwrotny na rurociągu tłoczącym powietrze DN 65 zabezpieczającym przed przedostaniem się wody do dmuchawy,
    - przepustnica z napędem ręcznym, DN 40 (wymagania szczegółowe w ST – 02.01),
    - rotametr do pomiaru ilości powietrza wykorzystywanej do płukania:
      - ◆ ciśnienie pracy: 1 bar,
      - ◆ wydajność: 15 ÷ 40 m<sup>3</sup>/h,
      - ◆ średnica: DN 40,
      - ◆ ilość: 1 szt.,
  
- pompa do płukania filtrów:
  - przepływ obliczeniowy: 90 m<sup>3</sup>/h,
  - wydajność nominalna: 103 m<sup>3</sup>/h,
  - obliczeniowa wysokość podnoszenia pompy: 14,6 mH<sub>2</sub>O,
  - nominalna wysokość podnoszenia: 13,3 mH<sub>2</sub>O,
  - ilość: 2 szt. (w tym 1 rezerwowa),
  - nominalna moc silnika: 5,5 kW,
  - króciec ssawny: DN 100,
  - króciec tłoczny: DN 80,
  - rurociąg tłoczny wody do płukania filtrów PVC 140 x 5,4 (wewn. 129,2 mm), DN 125, PN 10,
  - dodatkowa armatura pompy płuczającej:
    - na rurociągu ssawnym: zasuwa odcinająca o średnicy DN 100,
    - na rurociągu tłocznym: przepustnica odcinająca o średnicy DN 80, zawór zwrotny montowany międzykołnierzowo o średnicy DN 80 – montowane w kolejności od pompy: zawór, przepustnica,
  - dodatkowy osprzęt pompy płuczającej (układ płukania filtrów wodą):
    - czujnik ciśnienia zamontowany na jednym króćcu wraz z manometrem,
    - przepływomierz na rurociągu wody do płukania o średnicy DN 125.

### **Dane techniczne zastosowanych urządzeń pomiarowych**

#### Ciśnieniomierz:

- zakres pomiarowy: 0 ÷ 6 bar,
- wyjście prądowe: 4 ÷ 20 mA,
- przyłącze technologiczne: G ½".

#### Manometr tarczowy (kontrolny) dla czujnika automatycznego ciśnienia:

- średnica tarczy: 100 mm,
- przyłącze (mosiądz): G ½",
- oprawa: stal nierdzewna,

- klasa dokładności: 1,6,
- wypełnienie antywstrząsowe: gliceryna,
- zakres pomiarowy: 0 ÷ 6 bar,
- działka: 0,1 bar.

Na pompie oraz dmuchawie powinna znaleźć się tabliczka informacyjna z:

- numerem seryjnym urządzenia,
- rokiem produkcji,
- danymi technicznymi,
- danymi elektroenergetycznymi.

W szczególności należy dostarczyć:

- atesty PZH dla kontaktu z wodą pitną podstawowych urządzeń,
- inne niezbędne elementy.

### **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.

W szczególności należy wykorzystać:

- urządzenia do spawania rur ze stali nierdzewnej w osłonie gazowej,
- do połączeń klejonych klej TANGIT SPECJAL lub równoważny,
- klucze pozwalające skręcać rurociągi i urządzenia w miejscach połączeń kołnierzowych,
- gwintownice,
- podpory, stemple drewniane lub stalowe – ułatwiające montaż materiałów ciężkich,
- żurawie, wyciągarki,
- urządzenia elektroenergetyczne do podłączenia instalacji elektrycznej,
- inne urządzenia określone w części ogólnej Specyfikacji.

Dopuszcza się wykorzystanie innego sprzętu, o ile nie spowoduje on uszkodzenia materiałów oraz spełnia wymagania bezpiecznego i higienicznego użytkowania.

### **4. TRANSPORT I SKŁADOWANIE**

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. Armaturę, łączniki i materiały pomocnicze należy przechowywać w magazynach lub pomieszczeniach zamkniętych w pojemnikach.

Rury należy składować zgodnie z wytycznymi producenta. W sytuacji, gdy nie zostały określone wymagania:

- rury składować na powierzchni poziomej, utwardzonej i zabezpieczonej przed gromadzeniem się wód opadowych,
- rury w prostych odcinkach należy składować w stosach na równym podłożu, na podkładach drewnianych,
- rury należy chronić przed uszkodzeniami pochodzącymi od podłoża,
- w miarę możliwości przechowywać i transportować w opakowaniach fabrycznych,
- szczególnie zwracać uwagę na zakończenia rur i zabezpieczać je ochronami (kołpaki, wkładki itp.),
- nie dopuszczać do składowania w sposób, przy którym mogłyby wystąpić odkształcenia

- (zagięcia, zagniecenia itp.),
- nie dopuszczać do zrzucenia elementów.

Urządzenia pomiarowe składować w miejscach suchych, zabezpieczonych przed wpływami atmosferycznymi.

W przypadku składowania pomp należy przestrzegać następujących wytycznych:

- pompy przechowywać w pozycji wskazanej przez producenta,
- w stanie suchym, zabezpieczonym przed wilgocią,
- na podporach drewnianych,
- zabezpieczone przed przesunięciem.

Szczególną uwagę zwrócić na kwestie higieny.

## **5. WYKONYWANIE ROBÓT**

### **5.1. Montaż przewodów rurowych**

1. Rury przed ich bezpośrednim użyciem do montażu lub układania należy wewnątrz i na stykach starannie oczyścić; rur pękniętych lub w inny sposób uszkodzonych nie wolno używać.
2. Izolację antykorozyjną rur uszkodzoną w czasie transportu lub montażu wstępnego należy przed użyciem rur do montażu naprawić przez staranne usunięcie uszkodzeń i wykonanie nowej izolacji, sięgającej co najmniej 5 cm poza miejsca uszkodzone.
3. Przy przerwach w układaniu rur należy dokładnie zabezpieczyć końcówki przewodów.
4. W miejscach przejść przewodów przez ściany i stropy nie wolno wykonywać żadnych połączeń rur. Jeżeli w miejscach tych są założone tuleje, wolną przestrzeń między zewnętrzną ścianą rury i wewnętrzną tulei należy całkowicie wypełnić elastycznym szczeliwem.
5. Przewody poziome należy montować na podporach. Stosować obejmy pełne zabezpieczające przed przesunięciem przewodu podczas pracy.
6. Zmiany kierunków prowadzenia przewodów należy realizować odpowiednimi kształtkami.
7. Zmiany średnic realizować odpowiednimi dyfuzorami oraz konfuzorami umieszczanymi w miejscach wskazanych w Dokumentacji Projektowej.
8. Urządzenia kołnierzone montować z wykorzystaniem śrub ze stali tożsamej gatunkowo z gatunkiem rurociągu.
9. Przed montażem należy z armatury usunąć zanieczyszczenia, a w przypadkach specjalnych (urządzenia sprężonego powietrza, tlenu itp.) również tłuszcz, zastosowany jako przejściowa ochrona antykorozyjna. Należy usunąć z armatury ześlepienia.
10. Armaturę o masie przekraczającej 30 kg – niezależnie od średnicy przewodu – należy ustawiać na odpowiednich trwałych podparciach, niepozwalających na przeciążenie przewodów.
11. Rurociągi montować ściśle wg wysokości określonych w Dokumentacji Projektowej. Dotyczy do przede wszystkim usytuowania rurociągów: ssawny dla pompowni międzyoperacyjnej oraz ssawny dla pompowni płuczającej – ze względu na niezwykle ważne wypoziomowanie względem przejść i otworów technologicznych przez ściany.

### **5.2. Połączenia przewodów rurowych**

Połączenia przewodów rurowych należy wykonywać jako klejone, kołnierzone i spawane w miejscach wskazanych w Dokumentacji Projektowej.

### **Połączenia kołnierzowe**

Połączenia spawane rurociągów i kształtek powinny być wykonywane po przygotowaniu końcówek do spawania zgodnie z wymaganiami przedmiotowej normy PN – ISO 6761. Natomiast kształty złączy spawanych połączeń króćców i odgałęzień powinny być zgodne z przedmiotową normą PN – B – 69012. Jakość połączeń spawanych rurociągów, kształtek, króćców i odgałęzień powinna odpowiadać co najmniej klasie W3 wadliwości złączy spawanych określanych przedmiotową normą PN – M – 69775.

### **Połączenia spawane**

Wymagania szczegółowe, w zależności od rodzaju materiału oraz wymaganej wytrzymałości, sposób badania i kontroli spawów powinny być podane w technologii wykonania robót spawalniczych.

### **Połączenia gwintowane**

Połączenia gwintowane wykonać na podłączeniu aparatury kontrolnej (czujniki ciśnienia) oraz armatury probierczej (kurki probiercze).

Połączenia gwintowane można stosować do przewodów z rur stalowych instalacyjnych przy ciśnieniu roboczym czynnika nieprzekraczającym 1,0 MPa.

Gwinty na końcach rur powinny być równo nacięte i odpowiadać wymaganiom odpowiedniej normy. Dokładność nacięcia gwintu sprawdza się przez nakręcenie złączki.

Połączenia gwintowane można uszczelniać za pomocą taśmy, konopi lub pasty.

### **Połączenia klejone – PVC**

Połączenia klejone PVC wykonywać zgodnie z wytycznymi producenta rurociągów oraz zasadami łączenia rurociągów PVC.

## **5.3. Montaż pompy płuczającej**

Podczas montażu pompy płuczającej należy przestrzegać następujących wytycznych technicznych:

1. Pompownia płuczająca będzie zlokalizowana w miejscu, w którym znajdować się będzie również pompownia sieciowa.
2. Wykonać zestaw pompowy obejmujący:
  - pompę płuczną i zestaw sieciowy (szczegółowy opis przy zestawie sieciowym),
  - kolektory ssawne i tłoczne,
  - podkłady antywibracyjne na istniejących fundamentach,
  - podłączenia elektryczne,
  - urządzenia pomiarowe ciśnienia na rurociągach tłocznym i ssawnym.
3. Szczególnie zwrócić uwagę na rzędną kolektora ssawnego pompowni względem poziomu podłączenia – wyjścia – kolektora ssawnego ze zbiornika wody czystej.
4. Zwrócić uwagę na pionowe (wypionowanie) i poziome (wypoziomowanie) posadowienie pompy płuczającej.
5. Pompę na stałe połączyć z fundamentem, zabezpieczając przed jej przemieszczaniem.
6. Wykonać orurowanie instalacji zasilania filtrów w wodę płuczającą – korzystając z zasad ogólnych wykonywania orurowania.
7. Wykonać montaż instalacji rozruchowej i sterującej pracą pompowni płuczającej, w tym przede wszystkim zgodnie z Dokumentacją AKPiA.
8. Wykonać wstępny rozruch instalacji płuczającej (po całkowitym podłączeniu systemu).
9. Dokonać montażu urządzenia pomiarowego przepływu.

## **5.4. Montaż dmuchawy płuczającej**

1. Dmuchawa zostanie zamontowana na stelażu stalowym na podkładach antywibracyjnych.
2. Dmuchawa będzie podłączona z instalacją zasilającą filtry w powietrze do płukania węzłem

- elastycznym, stalowym o średnicy równej średnicy przyłącza technicznego dmuchawy.
3. Na rurociągu tłocznym powietrza zostaną zlokalizowane przepustnica DN 40, przepływomierz wirowy do pomiaru ilości powietrza wykorzystywanego do płukania oraz zawór zwrotny.
  4. Rurociąg do płukania powietrzem należy wykonać z wywyższeniem ponad poziom filtrów.
  5. Wykonać podłączenie instalacji elektrycznej dmuchawy, zgodnie z Dokumentacją AKPiA.
  6. Dokonać sprawdzenia instalacji.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI I ROBÓT

Kontrola jakości robót powinna być obejmować:

- sprawność pracy urządzeń elektrycznych (zgodnie z zasadami podanymi przez producenta, Dokumentacją DTR oraz ogólnymi zasadami obowiązującymi w tej dziedzinie),
- wypoziomowanie urządzeń,
- wypoziomowanie kolektorów,
- montaż armatury – zgodnie z wytycznymi producenta i DTR poszczególnych urządzeń oraz Dokumentacją Techniczną,
- kontrolę szczelności instalacji,
- kontrolę połączeń spawanych rurociągów, zgodnie z normami, metodami bezinwazyjnymi, w tym również RTG dla określonego przez Inspektora procenta spawów,
- kontrolę położenia przepustnic (montażu napędów przepustnic),
- kontrolę pracy urządzeń, zgodnie z planem rozruchu (wydajność i ciśnienie pracy dmuchawy oraz pomp).

Kontrola powinna być przeprowadzona zgodnie z wymaganiami Norm oraz „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano – montażowy. Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe”.

Wyniki przeprowadzonej kontroli są pozytywne, jeśli wszystkie wymagania zostały spełnione. Jeśli nie spełniono któregokolwiek z elementów, należy fazę robót uznać za niezgodną z wymaganiami i po wprowadzeniu poprawek przeprowadzić ponowne badanie.

## 7. ODBIÓR ROBÓT

Odbiór robót przeprowadzonych w opisanej Specyfikacji Szczegółowej powinien być zgodny z odpowiednimi normami.

W ramach odbioru należy zwrócić uwagę na:

- sprawność działania wszystkich urządzeń – w tym przede wszystkim urządzeń pomiarowych oraz urządzeń elektrycznych,
- wykonanie zgodnie z Dokumentacją, względnie zgodnie z Dokumentacją Projektową z naniesionymi, uzgodnionymi z Inspektorem i Inwestorem zmianami,
- wypoziomowanie poszczególnych rurociągów technologicznych względem króćców przyłączeniowych pompowni,
- dostarczenie DTR, atestów, świadectw jakości, deklaracji zgodności,
- dostarczenie badań instalacji elektrycznej i elektroenergetycznej,
- dostarczenie protokołów odbiorów częściowych, protokołów badań szczelności instalacji,
- sprawność działania instalacji sterowania pracą Instalacji pomp – w tym przede wszystkim prawidłowość realizacji algorytmów płukania filtrów,
- warunki wizualizacji stanów,
- warunki przesyłu stanu urządzeń do sterowni,
- inne elementy opisane w ogólnej części Specyfikacji Technicznych.

## **8. OBMIAR ROBÓT**

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru podano w Specyfikacji Technicznej „Wymagania ogólne” ST – 00.00.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w Specyfikacji Technicznej „Wymagania ogólne” ST – 00.00.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

Wszystkie przepisy związane podano w Specyfikacji Technicznej „Wymagania ogólne” ST – 00.00.

# ST – 02.04 – Zbiorniki retencyjne

## 1. WSTĘP

### 1.1. Przedmiot Szczegółowej Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót w zakresie montażu zbiorników retencyjnych oraz rurociągów przyłączeniowych zbiorników.

### 1.2. Zakres stosowania Szczegółowej Specyfikacji Technicznej

Szczegółowa 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

W ramach robót objętych niniejszą Specyfikacją Szczegółową zostaną wykonane następujące prace:

- montaż zbiorników na fundamencie (wykonanym zgodnie z Dokumentacją Budowlaną),
- wykonanie orurowania zbiorników.

### 1.4. 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, „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych” Tom II „Instalacje sanitarne i przemysłowe”, Arkady, Warszawa 1988.

Odstępstwa od projektu mogą dotyczyć jedynie zastąpienia zaprojektowanych materiałów w przypadku niemożności ich uzyskania – przez inne materiały lub elementy o zbliżonych 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. Roboty montażowe należy realizować zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych” Tom II „Instalacje sanitarne i przemysłowe”, Polskimi Normami oraz innymi przepisami dotyczącymi przedmiotowej instalacji.

## 2. MATERIAŁY

Do wykonania instalacji mogą być stosowane wyroby producentów krajowych i zagranicznych. Wszystkie materiały – użyte do wykonania instalacji, muszą posiadać aktualne polskie aprobaty techniczne lub odpowiadać Polskim Normom. 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:

- rurociągi PE DN 150 i PE DN 250,
- zbiorniki retencyjne o następujących parametrach technicznych
  - pojemność zbiornika: 150 m<sup>3</sup>,

- ilość zbiorników: 2 szt.,
- średnica nominalna płaszcza: 8500 mm,
- wysokość części cylindrycznej: 3000 mm,
- wysokość całkowita: 4200 mm,
- wysokość przelewu: 2630 mm,
- wysokość króćca tłocznego: 2760 mm,
- wysokość króćca ssawnego: 350 mm,
- wąż rewizyjny w płaszczu: DN 600,
- wąż rewizyjny w dachu: 500/600 mm,
- króciec pod sondę pomiarową: DN 40.

Pionowe, jednokomorowe zbiorniki retencyjne służą do magazynowania wody pitnej, co pozwala na wyrównanie okresowych deficytów wody, spowodowanych najczęściej zbyt małą wydajnością studni na ujęciu w stosunku do zapotrzebowania. Zbiorniki retencyjne stanowią jednocześnie dodatkowe zabezpieczenie źródła wody z przeznaczeniem do celów przeciwpożarowych.

Pionowe zbiorniki retencyjne wykonane są z elementów stalowych (stal niskowęglowa), atestowanych. Zbiornik składa się z płaszcza w kształcie pionowego walca zamkniętego od dołu płaskim dnem, a od góry stożkowym dachem. W dachu znajduje się komin wentylacyjny oraz króciec do montażu sondy pomiaru poziomu lustra cieczy w zbiorniku. Zbiornik posiada dwa węży rewizyjne:

- na dachu wąż prostokątny z izolowaną pokrywą,
- w dolnej części płaszcza wąż okrągły.

Ponadto zbiornik wyposażony jest w drabinę zewnętrzną oraz wewnętrzną, umożliwiającą bezpieczne wejście do wnętrza zbiornika. W skład wyposażenia technologicznego zbiornika wchodzi również wewnętrzne orurowanie.

Wszystkie króćce przyłączeniowe zakończone są kołnierzami na ciśnienie  $P_0 = 1 \text{ MPa}$  i znajdują się w ścianie zbiornika. Szczelność połączeń spawanych sprawdzana jest u producenta metodą penetracyjną.

Izolacja termiczna zbiornika wykonana jest na zewnętrznej stronie płaszcza stalowego z wełny mineralnej o grubości  $g = 100 \text{ mm}$ . Izolowane jest także zadaszenie oraz wąż na dachu (styropian o grubości  $g = 100 \text{ mm}$ ). Izolacja na zewnątrz zabezpieczona jest płaszczem z blachy trapezowej ocynkowanej lub na indywidualne zamówienie z blachy aluminiowej.

Od środka zbiornik malowany jest farbą z atestem PZH. Wszystkie zewnętrzne elementy zbiornika malowane są dwukrotnie uniwersalną farbą podkładową oraz lakierem asfaltowym.

Drabiny zewnętrzne oraz wewnętrzne wykonywane są w wersji ocynkowanej.

Wyposażenie zbiornika stanowić będą:

- rurociąg tłoczny (woda po filtrach): DN 150,
- rurociąg spustowy: DN 150,
- rurociąg przelewowy: DN 250,
- rurociąg ssący: DN 150.
- sonda hydrostatyczne do pomiaru zwierciadła – zgodnie z Dokumentacją Techniczną,
- sondy zabezpieczające typu Cluwo – zgodnie z Dokumentacją Techniczną,
- zasuwki odcinające na poszczególnych przyłączach – zgodnie z Dokumentacją Techniczną,
- inne elementy wymienione w Dokumentacji Technicznej.

Na zbiorniku powinna znaleźć się tabliczka informacyjna zawierająca:

- numer seryjny urządzenia,
- rok produkcji,
- dane techniczne.



W szczególności należy dostarczyć:

- atesty PZH dla kontaktu z wodą pitną podstawowych urządzeń,
- inne niezbędne elementy.

### **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.

W szczególności należy wykorzystać:

- urządzenia do spawania rur ze stali nierdzewnej w osłonie gazowej,
- klucze pozwalające skręcać rurociągi i urządzenia w miejscach połączeń kołnierzowych,
- gwintownice,
- podpory, stemple drewniane lub stalowe – ułatwiające montaż materiałów ciężkich,
- żurawie, wyciągarki,
- urządzenia elektroenergetyczne do podłączenia instalacji elektrycznej,
- inne urządzenia określone w części ogólnej Specyfikacji.

Dopuszcza się wykorzystanie innego sprzętu, o ile nie spowoduje on uszkodzenia materiałów oraz spełnia wymagania bezpiecznego i higienicznego użytkowania.

### **4. TRANSPORT I SKŁADOWANIE**

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. Armaturę, łączniki i materiały pomocnicze należy przechowywać w magazynach lub pomieszczeniach zamkniętych w pojemnikach.

Rury należy składować zgodnie z wytycznymi producenta. W sytuacji, gdy nie zostały określone wymagania:

- rury składować na powierzchni poziomej, utwardzonej i zabezpieczonej przed gromadzeniem się wód opadowych,
- rury w prostych odcinkach, należy składować w stosach na równym podłożu, na podkładach drewnianych,
- rury należy chronić przed uszkodzeniami pochodzącymi od podłoża,
- w miarę możliwości przechowywać i transportować w opakowaniach fabrycznych,
- szczególnie zwracać uwagę na zakończenia rur i zabezpieczać je ochronami (kołpaki, wkładki itp.),
- nie dopuszczać do składowania w sposób, przy którym mogłyby wystąpić odkształcenia (zagięcia, zagniecenia itp.),
- nie dopuszczać do zrzucenia elementów.

W przypadku składowania pomp należy przestrzegać następujących wytycznych:

- pompy przechowywać w pozycji wskazanej przez producenta,
- w stanie suchym, zabezpieczonym przed wilgocią,
- na podporach drewnianych,
- zabezpieczone przed przesunięciem.

## 5. WYKONYWANIE ROBÓT

### 5.1. Montaż przewodów rurowych

1. Rury przed ich bezpośrednim użyciem do montażu lub układania należy wewnątrz i na stykach starannie oczyścić; rur pękniętych lub w inny sposób uszkodzonych nie wolno używać.
2. Izolację antykorozyjną rur uszkodzoną w czasie transportu lub montażu wstępnego należy przed użyciem rur do montażu naprawić przez staranne usunięcie uszkodzeń i wykonanie nowej izolacji, sięgającej co najmniej 5 cm poza miejsca uszkodzone.
3. Przy przerwach w układaniu rur należy dokładnie zabezpieczyć końcówki przewodów.
4. W miejscach przejść przewodów przez ściany nie wolno wykonywać żadnych połączeń rur. Jeżeli w miejscach tych są założone tuleje, wolną przestrzeń między zewnętrzną ścianą rury i wewnętrzną tulei należy całkowicie wypełnić elastycznym szczeliwem.
5. Przewody poziome należy montować na podporach. Stosować obejmy pełne zabezpieczające przed przesunięciem przewodu podczas pracy.
6. Zmiany kierunków prowadzenia przewodów należy realizować odpowiednimi kształtkami.
7. Zmiany średnic realizować odpowiednimi dyfuzorami oraz konfuzorami umieszczanymi w miejscach wskazanych w Dokumentacji Projektowej.
8. Zmiany materiału orurowania – wykonywać w oparciu o odpowiednie kształtki (przejściówki kołnierzowo – rurowe)
9. Urządzenia kołnierzowe montować z wykorzystaniem śrub ze stali tożsamej gatunkowo z gatunkiem rurociągu.
10. Przed montażem należy z armatury usunąć zanieczyszczenia, a w przypadkach specjalnych (urządzenia sprężonego powietrza, tlenu itp.) również tłuszcz, zastosowany jako przejściowa ochrona antykorozyjna. Należy usunąć z armatury zaślepienia.
11. Armaturę o masie przekraczającej 30 kg – niezależnie od średnicy przewodu – należy ustawiać na odpowiednich trwałych podparciach, niepozwalających na przeciążenie przewodów.
12. Rurociągi montować ściśle wg wysokości określonych w Dokumentacji Projektowej. Dotyczy do przede wszystkim usytuowania rurociągów: ssawny dla zestawu sieciowego oraz ssawnego dla pompowni płuczającej – ze względu na niezwykle ważne wypoziomowanie względem przejść i otworów technologicznych przez ściany.

### 5.2. Połączenia przewodów rurowych

Połączenia przewodów rurowych należy wykonywać jako kołnierzowe, spawane, gwintowane i zgrzewane w miejscach wskazanych w Dokumentacji Projektowej.

#### Połączenia kołnierzowe

Połączenia spawane rurociągów i kształtek powinny być wykonywane po przygotowaniu końcówek do spawania zgodnie z wymaganiami przedmiotowej normy PN – ISO 6761. Natomiast kształty złączy spawanych połączeń króćców i odgałęzień powinny być zgodne z przedmiotową normą PN – B – 69012. Jakość połączeń spawanych rurociągów, kształtek, króćców i odgałęzień powinna odpowiadać co najmniej klasie W3 wadliwości złączy spawanych określanych przedmiotową normą PN – M – 69775.

#### Połączenia spawane

Wymagania szczegółowe, w zależności od rodzaju materiału oraz wymaganej wytrzymałości, sposób badania i kontroli spawów powinny być podane w technologii wykonania robót spawalniczych.

#### Połączenia gwintowane

Połączenia gwintowane wykonać na podłączeniu aparatury kontrolnej (czujniki ciśnienia) oraz

armatury probierczej (kurki probiercze).

Połączenia gwintowane można stosować do przewodów z rur stalowych instalacyjnych przy ciśnieniu roboczym czynnika nieprzekraczającym 1,0 MPa.

Gwinty na końcach rur powinny być równo nacięte i odpowiadać wymaganiom odpowiedniej normy. Dokładność nacięcia gwintu sprawdza się przez nakręcenie złączki.

Połączenia gwintowane można uszczelniać za pomocą taśmy, konopi lub pasty.

### **Połączenia zgrzewane – PE**

Połączenia zgrzewane wykonywać zgodnie z wytycznymi producenta rurociągu oraz powszechnymi zasadami łączenia rurociągów PE.

## **5.3. Montaż zbiorników retencyjnych**

W zakresie robót montażowych zbiorników retencyjnych należy przestrzegać następujących zasad:

- przed ostatecznym wykonaniem i montażem zbiorników, producent urządzenia powinien przedstawić do zatwierdzenia jego Dokumentację wykonawczą,
- zbiorniki powinny być montowane przez ich producenta,
- należy sprawdzić zgodność wymiarów z Dokumentacją Projektową,
- zbiorniki montować na wcześniej przygotowanym fundamencie,
- przed montażem należy dokładnie zweryfikować warunki posadowienia urządzeń,
- szczególnie zwrócić uwagę na gniazdo na króćce przyłączeniowe zbiorników czy pozwala pomieścić wszystkie wyjścia,
- w ramach montażu dokonać również czyszczenia i dezynfekcji urządzeń,
- w ramach montażu podłączyć system sterowania pracą zbiorników względem pomp głębinowych.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Kontrola jakości robót powinna być obejmować:

- sprawność pracy urządzeń elektrycznych (zgodnie z zasadami podanymi przez producenta, dokumentacją DTR oraz ogólnymi zasadami obowiązującymi w tej dziedzinie),
- wypoziomowanie urządzeń,
- wypoziomowanie rurociągów,
- montaż rurociągów na odpowiedniej rzędnej,
- montaż armatury – zgodnie z wytycznymi producenta i DTR poszczególnych urządzeń oraz Dokumentacją Techniczną,
- kontrolę szczelności instalacji,
- kontrolę położenia przepustnic (montażu napędów przepustnic).

Kontrola powinna być przeprowadzona zgodnie z wymaganiami Norm oraz „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano – montażowy. Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe”.

Wyniki przeprowadzonej kontroli są pozytywne, jeśli wszystkie wymagania zostały spełnione. Jeśli nie spełniono któregoś z elementów, należy fazę robót uznać za niezgodną z wymaganiami i po wprowadzeniu poprawek przeprowadzić ponowne badanie.

## **7. ODBIÓR ROBÓT**

Odbiór robót przeprowadzonych w opisanej Specyfikacji Szczegółowej powinien być zgodny z odpowiednimi normami.

W ramach odbioru należy zwrócić uwagę na:

- sprawność działania wszystkich urządzeń – w tym przede wszystkim urządzeń pomiarowych oraz urządzeń elektrycznych,
- wykonanie zgodnie z dokumentacją, względnie zgodnie z Dokumentacją Projektową z naniesionymi, uzgodnionymi z Inspektorem i Inwestorem zmianami,
- wypoziomowanie poszczególnych rurociągów technologicznych względem króćców przyłączeniowych zbiornika,
- dostarczenie DTR, atestów, świadectw jakości, deklaracji zgodności,
- dostarczenie protokołów odbiorów częściowych, protokołów badań szczelności instalacji,
- dostarczenie badań instalacji elektrycznej i elektroenergetycznej,
- warunki wizualizacji stanów,
- warunki przesyłu stanu urządzeń do Centralnej Dyspozytorni,
- inne elementy opisane w ogólnej części Specyfikacji Technicznych.

## **8. OBMIAR ROBÓT**

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru podano w Specyfikacji Technicznej „Wymagania ogólne” ST – 00.00.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w Specyfikacji Technicznej „Wymagania ogólne” ST – 00.00.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

Wszystkie przepisy związane podano w Specyfikacji Technicznej „Wymagania ogólne” ST – 00.00.

# ST – 02.04 – Pompownia sieciowa

## 1. WSTĘP

### 1.1. Przedmiot Szczegółowej Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót w zakresie montażu pompowni sieciowej.

### 1.3. Zakres stosowania Szczegółowej Specyfikacji Technicznej

Szczegółowa 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

W ramach robót objętych niniejszą Specyfikacją Szczegółową zostaną wykonane następujące prace:

- wykonanie, montaż i rozruch pompowni sieciowej,
- wykonanie montaż urządzeń sterujących pracą pompowni sieciowej.

### 1.4. 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, „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych” Tom II „Instalacje sanitarne i przemysłowe”, Arkady, Warszawa 1988. Odstępstwa od projektu mogą dotyczyć jedynie zastąpienia zaprojektowanych materiałów w przypadku niemożliwości ich uzyskania – przez inne materiały lub elementy o zbliżonych 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. Roboty montażowe należy realizować zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych” Tom II „Instalacje sanitarne i przemysłowe”, Polskimi Normami oraz innymi przepisami dotyczącymi przedmiotowej instalacji.

## 2. MATERIAŁY

Do wykonania instalacji mogą być stosowane wyroby producentów krajowych i zagranicznych. Wszystkie materiały – użyte do wykonania instalacji, muszą posiadać aktualne polskie aprobaty techniczne lub odpowiadać Polskim Normom. 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:

- rurociąg ssawny pomp o średnicy DN 200 x 2,0 (wewn. 215,1), PN 10,
- parametry techniczne pompowni:

- wydajność nominalna: 30 m<sup>3</sup>/h,
  - nominalna wysokość podnoszenia: 60 mH<sub>2</sub>O,
  - wydajność pompy przy wysokości podnoszenia 55 mH<sub>2</sub>O: 33 m<sup>3</sup>/h,
  - wydajność pompy przy wysokości podnoszenia 65 mH<sub>2</sub>O: 27 m<sup>3</sup>/h,
  - wydajność pompy przy wysokości podnoszenia 70 mH<sub>2</sub>O: 22 m<sup>3</sup>/h,
  - liczba pomp: 4 szt.,
  - przyłącze rurowe pompy: DN 65,
  - moc pompy głównej: 7,5 kW,
- rurociąg tłoczny pomp o średnicy DN 200 x 2,0 (wewn. 215,1), PN 10.

Dopuszcza się zastosowanie zestawu wykonanego na miejscu, względnie w warsztacie, z uwzględnieniem danych technicznych przedstawionych poniżej.

Zestaw powinien być umiejscowiony na stelażu aluminiowym (stalowym). Każda pompa powinna być wyposażona w przepustnice na rurociągu ssawnym i tłocznym oraz na rurociągu tłocznym zawór zwrotny.

Zestaw będzie sterowany falownikiem.

Przewiduje się, że co jakiś czas będzie zmieniana pompa wiodąca (sterowana falownikiem) w celu wyrównania zużycia.

Szczegóły rozwiązania na rysunkach technicznych.

Parametry mierzone i wizualizowane pracy zestawu pompowego:

- ciśnienie robocze (na tłoczeniu oraz ssaniu),
- częstotliwość pracy,
- przepływ wody na sieć wodociągową,
- pobór prądu,
- numer pracującej pompy sieciowej,
- czas pracy pompy (sumaryczny).

Parametry te powinny być umieszczone na szafie sterowniczej (w panelu kontrolnym) oraz na wizualizacji komputerowej.

W razie awarii falownika musi istnieć konieczność ręcznego załączania pompy na sztywno.

Zatem każda pompa powinna pracować w następujących stanach:

- automat (falownik),
- praca ręczna na sztywno w ustalonym punkcie charakterystyki,
- postój pompy.

Do pomiaru ciśnienia przewiduje się montaż przetwornika ciśnienia (przetwornik elektryczny).

Dane techniczne przetwornika:

- przetwornik ciśnienia z czujnikiem polikrzemowym,
- zastosowanie: pomiar poziomego ciśnienia wody czystej,
- wyjście prądowe: 4 ÷ 20 mA,
- przyłącze technologiczne: G ½",
- gwint zewnętrzny: G ¼",
- zakres pomiarowy: A2R (0 ÷ 6 bar, przy przeciążalności 24 bar),
- temperatura pracy: -25 do +70 °C,
- zasilacz w standardzie.

Dane techniczne manometru tarczowego:

- średnica obudowy: 80 mm,
- zakres wskazań: 0 ÷ 6 bar,
- podziałka: 0,1 bar,
- wypełnienie: gliceryna,
- przyłącze (mosiądz) G ½" – typ radialny,
- oprawa – stal nierdzewna.

Na rurociągu ssawnym montaż przetwornika ciśnienia zgodnego ze szczegółami dokumentacji AKPiA.

Na rurociągu tłocznym do sieci wodociągowej montaż przepływomierza o następujących danych technicznych:

- średnica: DN 150,
- zasilanie: 230 VAC, 50 Hz,
- dokładność pomiaru: 0,5 %,
- zakres pomiarowy: 0,01 ÷ 10,0 m/s,
- wykonanie: materiały posiadające atesty PZH.

Dane techniczne przetwornika:

- zasilanie: 230 VAC,
- temperatura otoczenia: -20 do +50 °C,
- poziom ochrony przed porażeniem: ABS kl. II,
- język komunikacji: polski,
- obudowa przetwornika naścienna z tworzywa ABS o stopniu ochrony IP 65,
- czujnik wewnątrz wykonany z materiałów posiadających zatwierdzenie do kontaktu z wodą pitną (atest PZH).

Na każdej pompie powinna znaleźć się tabliczka informacyjna zawierająca:

- numer seryjny urządzenia,
- rok produkcji,
- dane techniczne,
- dane elektroenergetyczne.

W szczególności należy dostarczyć:

- atesty PZH dla kontaktu z wodą pitną podstawowych urządzeń,
- inne niezbędne elementy.

### **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.

W szczególności należy wykorzystać:

- urządzenia do spawania rur ze stali nierdzewnej w osłonie gazowej,
- do połączeń klejonych klej TANGIT SPECJAL lub równoważny,
- klucze pozwalające skręcać rurociągi i urządzenia w miejscach połączeń kołnierzowych,
- gwintownice,
- podpory, stemple drewniane lub stalowe – ułatwiające montaż materiałów ciężkich,
- żurawie, wyciągarki,
- urządzenia elektroenergetyczne do podłączenia instalacji elektrycznej,
- inne urządzenia określone w części ogólnej Specyfikacji.

Dopuszcza się wykorzystanie innego sprzętu, o ile nie spowoduje on uszkodzenia materiałów oraz spełnia wymagania bezpiecznego i higienicznego użytkowania.

### **4. TRANSPORT I SKŁADOWANIE**

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. Armaturę, łączniki i materiały pomocnicze należy przechowywać w magazynach lub pomieszczeniach zamkniętych w pojemnikach.

Rury należy składować zgodnie z wytycznymi producenta. W sytuacji, gdy nie zostały określone wymagania:

- rury składować na powierzchni poziomej, utwardzonej i zabezpieczonej przed gromadzeniem się wód opadowych,
- rury w prostych odcinkach, należy składować w stosach na równym podłożu, na podkładach drewnianych,
- rury należy chronić przed uszkodzeniami pochodzącymi od podłoża,
- w miarę możliwości przechowywać i transportować w opakowaniach fabrycznych,
- szczególnie zwracać uwagę na zakończenia rur i zabezpieczać je ochronami (kołpaki, wkładki itp.),
- nie dopuszczać do składowania w sposób, przy którym mogłyby wystąpić odkształcenia (zagięcia, zagniecenia itp.),
- nie dopuszczać do zrzucenia elementów.

W przypadku składowania pomp należy przestrzegać następujących wytycznych:

- pompy przechowywać w pozycji wskazanej przez producenta,
- w stanie suchym, zabezpieczonym przed wilgocią,
- na podporach drewnianych,
- zabezpieczone przed przesunięciem.

## **5. WYKONYWANIE ROBÓT**

### **5.1. Montaż przewodów rurowych**

1. Rury przed ich bezpośrednim użyciem do montażu lub układania należy wewnątrz i na stykach starannie oczyścić; rur pękniętych lub w inny sposób uszkodzonych nie wolno używać.
2. Izolację antykorozyjną rur uszkodzoną w czasie transportu lub montażu wstępnego należy przed użyciem rur do montażu naprawić przez staranne usunięcie uszkodzeń i wykonanie nowej izolacji, sięgającej co najmniej 5 cm poza miejsca uszkodzone.
3. Przy przerwach w układaniu rur należy dokładnie zabezpieczyć końcówki przewodów.
4. W miejscach przejść przewodów przez ściany i stropy nie wolno wykonywać żadnych połączeń rur. Jeżeli w miejscach tych są założone tuleje, wolną przestrzeń między zewnętrzną ścianą rury i wewnętrzną tulei należy całkowicie wypełnić elastycznym szczeliwem.
5. Przewody poziome należy montować na podporach. Stosować obejmy pełne zabezpieczające przed przesunięciem przewodu podczas pracy.
6. Zmiany kierunków prowadzenia przewodów należy realizować odpowiednimi kształtkami.
7. Zmiany średnic realizować odpowiednimi dyfuzorami oraz konfuzorami umieszczanymi w miejscach wskazanych w Dokumentacji Projektowej.
8. Urządzenia kołnierzowe montować z wykorzystaniem śrub ze stali tożsamej gatunkowo z gatunkiem rurociągu.
9. Przed montażem należy z armatury usunąć zanieczyszczenia, a w przypadkach specjalnych (urządzenia sprężonego powietrza, tlenu itp.) również tłuszcz, zastosowany jako przejściowa ochrona antykorozyjna. Należy usunąć z armatury zaślepienia.
10. Armaturę o masie przekraczającej 30 kg – niezależnie od średnicy przewodu – należy ustawiać na odpowiednich trwałych podparciach, niepozwalających na przeciążenie przewodów.
11. Rurociągi montować ściśle wg wysokości określonych w Dokumentacji Projektowej. Dotyczy do przede wszystkim usytuowania rurociągów: ssawny dla zestawu sieciowego oraz ssawnego dla pompowni płuczającej – ze względu na niezwykle ważne



wypoziomowanie względem przejść i otworów technologicznych przez ściany.

## **5.2. Połączenia przewodów rurowych**

Połączenia przewodów rurowych należy wykonywać jako klejone, kołnierzowe i spawane w miejscach wskazanych w Dokumentacji Projektowej.

### **Połączenia kołnierzowe**

Połączenia spawane rurociągów i kształtek powinny być wykonywane po przygotowaniu końcówek do spawania zgodnie z wymaganiami przedmiotowej normy PN – ISO 6761. Natomiast kształty złączy spawanych połączeń króćców i odgałęzień powinny być zgodne z przedmiotową normą PN – B – 69012. Jakość połączeń spawanych rurociągów, kształtek, króćców i odgałęzień powinna odpowiadać co najmniej klasie W3 wadliwości złączy spawanych określanych przedmiotową normą PN – M – 69775.

### **Połączenia spawane**

Wymagania szczegółowe, w zależności od rodzaju materiału oraz wymaganej wytrzymałości, sposób badania i kontroli spawów powinny być podane w technologii wykonania robót spawalniczych.

### **Połączenia klejone – PVC**

Połączenia klejone PVC wykonywać zgodnie z wytycznymi producenta rurociągów oraz zasadami łączenia rurociągów PVC.

## **5.3. Montaż pompowni sieciowej**

Podczas montażu pompowni sieciowej należy przestrzegać następujących wytycznych technicznych:

1. Wykonać stelaż wg indywidualnego projektu Wykonawcy, spełniający wymagania osiowości kolektorów ssawnego i tłoczego.
2. Wykonać zestaw pompowy obejmujący:
  - pompy sieciowe,
  - kolektory ssawne i tłoczne,
  - podkłady antywibracyjne na podporach stelażu,
  - indywidualne kolektory ssawne i tłoczne dla każdej z pomp,
  - podłączenia elektryczne,
  - urządzenia pomiarowe ciśnienia na rurociągach tłocznym i ssawnym,
  - urządzenia sterujące pracą pompowni sieciowej.
3. Szczególnie zwrócić uwagę na rzędną kolektora ssawnego pompowni względem wyjścia rurociągu ssawnego do hali.
4. Zwrócić uwagę na pionowe (wypionowanie) i poziome (wypoziomowanie) posadowienie pomp sieciowych.
5. Pompy na stałe połączyć ze stelażem, zabezpieczając przed ich przemieszczaniem.
6. Wykonać orurowanie instalacji zasilania pomp – korzystając z zasad ogólnych wykonywania orurowania.
7. Wykonać montaż instalacji rozruchowej i sterującej pracą pompowni sieciowej (falownik w pomieszczeniu sterowni) oraz czujnik ciśnienia na kolektorze tłocznym – montowany możliwie najdalej od instalacji pompowni sieciowej w miejscu bez zwiężeń tudzież innych zmian geometrii orurowania.
8. Wykonać wstępny rozruch instalacji sieciowej (po całkowitym podłączeniu systemu).
9. Układ sterowania powinien zapewnić sterowanie wydajnością pompowni sieciowej względem ciśnienia wody tłocznej do sieci, zgodnie z Dokumentacją AKPIA. UWAGA! Należy uwzględnić szczególne wytyczne sterowania pracą całego zestawu, zgodnie

z danymi zawartymi w Dokumentacji Technicznej.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Kontrola jakości robót powinna być obejmować:

- sprawność pracy urządzeń elektrycznych (zgodnie z zasadami podanymi przez producenta, dokumentacją DTR oraz ogólnym zasadami obowiązującymi w tej dziedzinie),
- wypoziomowanie urządzeń,
- wypoziomowanie kolektorów,
- montaż kolektorów na odpowiedniej rzędnej,
- montaż armatury – zgodnie z wytycznymi producenta i DTR poszczególnych urządzeń oraz Dokumentacją Techniczną,
- kontrolę szczelności instalacji,
- kontrolę położenia przepustnic (montażu napędów przepustnic).

Kontrola powinna być przeprowadzona zgodnie z wymaganiami Norm oraz „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano – montażowy. Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe”.

Wyniki przeprowadzonej kontroli są pozytywne, jeśli wszystkie wymagania zostały spełnione. Jeśli nie spełniono któregokolwiek z elementów, należy fazę robót uznać za niezgodną z wymaganiami i po wprowadzeniu poprawek przeprowadzić ponowne badanie.

## **7. ODBIÓR ROBÓT**

Odbiór robót przeprowadzonych w opisanej Specyfikacji Szczegółowej powinien być zgodny z odpowiednimi normami.

W ramach odbioru należy zwrócić uwagę na:

- sprawność działania wszystkich urządzeń – w tym przede wszystkim urządzeń pomiarowych oraz urządzeń elektrycznych,
- wykonanie zgodnie z dokumentacją, względnie zgodnie z Dokumentacją Projektową z naniesionymi, uzgodnionymi z Inspektorem i Inwestorem zmianami,
- wypoziomowanie poszczególnych rurociągów technologicznych względem króćców przyłączeniowych pompowni,
- dostarczenie DTR, atestów, świadectw jakości, deklaracji zgodności,
- dostarczenie badań instalacji elektrycznej i elektroenergetycznej,
- dostarczenie protokołów odbiorów częściowych, protokołów badań szczelności instalacji,
- sprawność działania instalacji sterowania pracą Instalacji pomp – w tym przede wszystkim pomp sieciowych względem ciśnienia wody na sieci oraz rozbioru,
- warunki wizualizacji stanów,
- warunki przesyłu stanu urządzeń do Centralnej Dyspozytorni,
- inne elementy opisane w ogólnej części Specyfikacji Technicznych.

## **8. OBMIAR ROBÓT**

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru podano w Specyfikacji Technicznej „Wymagania ogólne” ST – 00.00.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w Specyfikacji Technicznej „Wymagania ogólne”

ST – 00.00.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

Wszystkie przepisy związane podano w Specyfikacji Technicznej „Wymagania ogólne” ST – 00.00.

# **ST – 02.05 – Dezynfekcja wody (dozowanie podchlorynu sodu)**

## **1. WSTĘP**

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

Przedmiotem Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót w zakresie montażu pompowni dozującej podchloryn sodu do dezynfekcji końcowej wody uzdatnionej, tłoczony do sieci wodociągowej.

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

Szczegółowa 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**

W ramach robót objętych niniejszą Specyfikacją Szczegółową zostanie wykonany montaż i rozruch pompowni dozującej podchloryn sodu wraz z rurociągiem przesyłowym podchlorynu.

### **1.4. 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, „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych” Tom II „Instalacje sanitarne i przemysłowe”, Arkady, Warszawa 1988. Odstępstwa od projektu mogą dotyczyć jedynie zastąpienia zaprojektowanych materiałów w przypadku niemożliwości ich uzyskania – przez inne materiały lub elementy o zbliżonych 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. Roboty montażowe należy realizować zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych” Tom II „Instalacje sanitarne i przemysłowe”, Polskimi Normami oraz innymi przepisami dotyczącymi przedmiotowej instalacji.

## **2. MATERIAŁY**

Do wykonania instalacji mogą być stosowane wyroby producentów krajowych i zagranicznych. Wszystkie materiały – użyte do wykonania instalacji, muszą posiadać aktualne polskie aprobaty techniczne lub odpowiadać Polskim Normom. 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:

- beczka na podchloryn sodu, wykonana z PE o pojemności 200 L z nadstawką na pompę dozującą, 2 szt.,
- kompletny zestaw ssawny oraz tłoczny podchloryn sodu – zgodnie z danymi producenta pompy dozującej podchloryn,
- pompa do dozowania podchlorynu sodu o następujących parametrach:
  - maksymalna wydajność: 2,5 L/h,
  - ilość: 2 szt.,
  - ciśnienie maksymalne: 11 bar,
  - max. częstotliwość skoku: 180 skok/min.,
  - max. wysokość ssania podczas pracy: 6 m,
  - max. wysokość ssania podczas zalewania z mokrymi zaworami: 1,8 m,
  - max. lepkość cieczy przy zastosowaniu zaworów sprężynowych: 500 MPa,
  - max. lepkość cieczy bez zastosowania zaworów sprężynowych: 200 MPa,
  - max. temperatura cieczy: 50 stop. C,
  - min. temperatura cieczy: 0 stop. C,
  - max. temperatura otoczenia: 45 stop. C,
  - min. temperatura otoczenia: 0 stop. C,
  - max. błąd powtarzalności dawki:  $\pm 1$  %,
  - masa: 2,3 kg,
  - średnica membrany: 28 mm,
  - poziom natężenia dźwięku: mniejszy od 70 dB(A).

#### Osprzęt do pomp dozujących:

- elementy: zbiornik, mieszadło elektryczne, urządzenie do ekstrakcji, tłumik pulsacji (strona ssawna i strona tłoczna), zawór przelewowy, zawór ciśnieniowy, naczynie pomiarowe, zawór dozujący,
- dodatkowy osprzęt: zestaw montażowy, przewód elastyczny, zawór stopowy, zawór dozujący do cieczy gorących, zestaw ssący, czujnik poziomu, mieszadło ręczne, przepływomierz.

#### Zestaw montażowy zawiera następujące elementy:

- zawór stopowy z koszem i obciążnikiem,
- zawór dozujący, zwrotny, sprężynowy,
- 6 m przewodu tłoczego z PE,
- 2 m przewodu ssawnego z PVC,
- 2 m przewodu odpowietrzającego z PVC.

#### Średnice przewodu (wewn./zewn.):

- ssanie: 4/6 mm,
- tłoczenie: 4/6 mm,
- odpowietrzenie: 4/6 mm.

Przyłącze pompy wykonane z przewodu elastycznego o średnicy wewn./zewn.: 4/6 mm wykonany z PP.

Zbiorniki będą stały na ramach z winiduru przykrytych kratą wema, co zabezpieczy przed przelaniem się podchlorynu.

#### Osprzęt do zbiorników:

- płyta montażowa,
- konsola do montażu na zbiorniku zaworu ciśnieniowego i zaworu przelewowego,
- mieszadło ręczne: o długości wału 1000 mm z PVC,
- odgałęźnik strona tłoczna (z zaworem odcinającym i filtrem, do montażu na gwint w płaszcz zbiornika),
- zawór opróżniający: R  $\frac{3}{4}$ , do montażu na gwint w płaszcz zbiornika,
- zawór wentylacyjny zbiornika.

W szczególności należy dostarczyć:

- atesty PZH dla kontaktu z wodą pitną podstawowych urządzeń,
- inne niezbędne elementy.

### **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.

W szczególności należy wykorzystać:

- klucze pozwalające skręcać rurociągi i urządzenia w miejscach połączeń kołnierzowych,
- gwintownice,
- podpory, stemple drewniane lub stalowe – ułatwiające montaż materiałów ciężkich,
- żurawie, wyciągarki,
- urządzenia elektroenergetyczne do podłączenia instalacji elektrycznej,
- inne urządzenia określone w części ogólnej Specyfikacji.

Dopuszcza się wykorzystanie innego sprzętu, o ile nie spowoduje on uszkodzenia materiałów oraz spełnia wymagania bezpiecznego i higienicznego użytkowania.

### **4. TRANSPORT I SKŁADOWANIE**

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. Armaturę, łączniki i materiały pomocnicze należy przechowywać w magazynach lub pomieszczeniach zamkniętych w pojemnikach.

Urządzenia pomiarowe składować w miejscach suchych, zabezpieczonych przed wpływami atmosferycznymi.

W przypadku składowania pomp należy przestrzegać następujących wytycznych:

- pompy przechowywać w pozycji wskazanej przez producenta,
- w stanie suchym, zabezpieczonym przed wilgocią,
- na podporach drewnianych,
- zabezpieczone przed przesunięciem.

Zbiorniki należy przechowywać w stanie zabezpieczonym przed przedostaniem się do wnętrza substancji nieporządkanych.

### **5. WYKONYWANIE ROBÓT**

#### **5.1. Montaż przewodów dozujących**

Przewody dozujące należy mocować do ścian, po trasie wskazanej w Dokumentacji Technicznej. Przewody powinny być montowane w korytkach z tworzywa chemooodpornego, zabezpieczających przed bezpośrednim wydostaniem się substancji chemicznej do pomieszczeń. Rurki powinny być w odstępach  $2 \div 3$  m, łatwe do demontażu z uwagi na konieczność okresowej bądź czasowej kontroli szczelności instalacji.

W miejscu włączenia przewodu do rurociągu należy wykonać dyszę dozującą, montowaną na gwint, zgodnie z zasadami połączeń gwintowanych:

1. Połączenia gwintowane wykonać na podłączeniu aparatury kontrolnej (czujniki ciśnienia) oraz armatury probierczej (kurki probiercze).
2. Połączenia gwintowane można stosować do przewodów z rur stalowych instalacyjnych przy ciśnieniu roboczym czynnika nieprzekraczającym 1,0 MPa.
3. Gwinty na końcach rur powinny być równo nacięte i odpowiadać wymaganiom odpowiedniej normy. Dokładność nacięcia gwintu sprawdza się przez nakręcenie złączki.
4. Połączenia gwintowane można uszczelniać za pomocą taśmy, konopi lub pasty.

## **5.2. Montaż przewodów rurowych**

1. Rury przed ich bezpośrednim użyciem do montażu lub układania należy wewnątrz i na stykach starannie oczyścić; rur pękniętych lub w inny sposób uszkodzonych nie wolno używać.
2. Izolację antykorozyjną rur uszkodzoną w czasie transportu lub montażu wstępnego należy przed użyciem rur do montażu naprawić przez staranne usunięcie uszkodzeń i wykonanie nowej izolacji, sięgającej co najmniej 5 cm poza miejsca uszkodzone.
3. Przy przerwach w układaniu rur należy dokładnie zabezpieczyć końcówki przewodów.
4. W miejscach przejść przewodów przez ściany i stropy nie wolno wykonywać żadnych połączeń rur. Jeżeli w miejscach tych są założone tuleje, wolną przestrzeń między zewnętrzną ścianą rury i wewnętrzną tulei należy całkowicie wypełnić elastycznym szczeliwem.
5. Przewody poziome należy montować na podporach. Stosować obejmy pełne zabezpieczające przed przesunięciem przewodu podczas pracy.
6. Zmiany kierunków prowadzenia przewodów należy realizować odpowiednimi kształtkami.
7. Zmiany średnic realizować odpowiednimi dyfuzorami oraz konfuzorami umieszczanymi w miejscach wskazanych w Dokumentacji Projektowej.
8. Urządzenia kołnierzowe montować z wykorzystaniem śrub ze stali tożsamej gatunkowo z gatunkiem rurociągu.
9. Przed montażem należy z armatury usunąć zanieczyszczenia, a w przypadkach specjalnych (urządzenia sprężonego powietrza, tlenu itp.) również tłuszcz, zastosowany jako przejściowa ochrona antykorozyjna. Należy usunąć z armatury zaślepienia.
10. Armaturę o masie przekraczającej 30 kg – niezależnie od średnicy przewodu – należy ustawiać na odpowiednich trwałych podparciach, niepozwalających na przeciążenie przewodów.
11. Rurociągi montować ściśle wg wysokości określonych w Dokumentacji Projektowej. Dotyczy do przede wszystkim usytuowania rurociągów: ssawny dla zestawu sieciowego oraz ssawnego dla pompowni płuczającej – ze względu na niezwykle ważne wypoziomowanie względem przejść i otworów technologicznych przez ściany.

## **5.3. Połączenia przewodów rurowych**

Połączenia przewodów rurowych należy wykonywać jako klejone w miejscach wskazanych w Dokumentacji Projektowej.

### **Połączenia klejone – PVC**

Połączenia klejone PVC wykonywać zgodnie z wytycznymi producenta rurociągów oraz zasadami łączenia rurociągów PVC.

## **5.4. Montaż pomp dozujących**

Montaż pomp dozujących wykonać zgodnie z wytycznymi:

- wykonać montaż w odpowiednim pomieszczeniu technicznym SUW wskazanym w Dokumentacji Projektowej,
- pompy montować bezpośrednio na zbiornikach,
- pompy dozujące montować do zbiornika w sposób uniemożliwiających ich przesunięcie,
- pompy podłączyć do instalacji sterującej zgodnie z Dokumentacją AKPiA,
- sterowanie wykonać zgodnie z wytycznymi części Dokumentacji Technicznej.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Kontrola jakości robót powinna być obejmować:

- sprawność pracy urządzeń elektrycznych (zgodnie z zasadami podanymi przez producenta, dokumentacją DTR oraz ogólnymi zasadami obowiązującymi w tej dziedzinie),
- szczelność instalacji dozującej – ważne z uwagi na charakter tłoczonego medium,
- montaż armatury – zgodnie z wytycznymi producenta i DTR poszczególnych urządzeń oraz Dokumentacją Techniczną,
- sprawność układu sterowania (sterowanie impulsowe).

Kontrola powinna być przeprowadzona zgodnie z wymaganiami Norm oraz „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano – montażowy. Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe”.

Wyniki przeprowadzonej kontroli są pozytywne, jeśli wszystkie wymagania zostały spełnione. Jeśli nie spełniono któregoś z elementów, należy fazę robót uznać za niezgodną z wymaganiami i po wprowadzeniu poprawek przeprowadzić ponowne badanie.

## 7. ODBIÓR ROBÓT

Odbiór robót przeprowadzonych w opisanej Specyfikacji Szczegółowej powinien być zgodny z odpowiednimi normami.

W ramach odbioru należy zwrócić uwagę na:

- sprawność działania wszystkich urządzeń – w tym przede wszystkim urządzeń pomiarowych oraz urządzeń elektrycznych,
- wykonanie zgodnie z dokumentacją, względnie zgodnie z Dokumentacją Projektową z naniesionymi, uzgodnionymi z Inspektorem i Inwestorem zmianami,
- dostarczenie DTR, atestów, świadectw jakości, deklaracji zgodności,
- dostarczenie badań instalacji elektrycznej i elektroenergetycznej,
- dostarczenie protokołów odbiorów częściowych, protokołów badań szczelności instalacji,
- sprawność działania instalacji sterowania pracą Instalacji pomp w tym przede wszystkim impulsowego dozowania chemikaliów w zależności od przepływu medium, do którego substancje są dozowane,
- warunki wizualizacji stanów,
- warunki przesyłu stanu urządzeń do Centralnej Dyspozytorni,
- inne elementy opisane w ogólnej części Specyfikacji Technicznych.

## 8. OBMIAR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru podano w Specyfikacji Technicznej „Wymagania ogólne” ST – 00.00.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w Specyfikacji Technicznej „Wymagania ogólne”



ST – 00.00.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

Wszystkie przepisy związane podano w Specyfikacji Technicznej „Wymagania ogólne” ST – 00.00.

# ST – 02.06 – Instalacja sprężonego powietrza

## 1. WSTĘP

### 1.1. Przedmiot Szczegółowej Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót w zakresie montażu instalacji sprężonego powietrza, służącego do napowietrzania wody.

### 1.2. Zakres stosowania Szczegółowej Specyfikacji Technicznej

Szczegółowa 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

W ramach robót objętych niniejszą Specyfikacją Szczegółową zostaną wykonane następujące prace:

- montaż sprężarki do napowietrzania ciśnieniowego,
- montaż urządzeń pomiarowych (węzeł pomiarowy) obejmujący rotametry i czujniki ciśnienia,
- montaż instalacji zasilania w sprężone powietrze.

### 1.4. 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, „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych” Tom II „Instalacje sanitarne i przemysłowe”, Arkady, Warszawa 1988. Odstępstwa od projektu mogą dotyczyć jedynie zastąpienia zaprojektowanych materiałów w przypadku niemożności ich uzyskania – przez inne materiały lub elementy o zbliżonych 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. Roboty montażowe należy realizować zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych” Tom II „Instalacje sanitarne i przemysłowe”, Polskimi Normami oraz innymi przepisami dotyczącymi przedmiotowej instalacji.

## 2. MATERIAŁY

Do wykonania instalacji mogą być stosowane wyroby producentów krajowych i zagranicznych. Wszystkie materiały – użyte do wykonania instalacji muszą posiadać aktualne polskie aprobaty techniczne lub odpowiadać Polskim Normom. 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 wykorzystane do budowy instalacji sprężonego powietrza to:

- przewody stalowe do sprężonego powietrza na ciśnienie min. 1,0 MPa,
- sprężarka o następujących parametrach technicznych:
  - typ: śrubowa,
  - ilość: 1 szt.,
  - nadciśnienie robocze: 10 bar,
  - wydajność przy nadciśnieniu roboczym:  $0,26 \text{ m}^3/\text{min.} = 15,6 \text{ m}^3/\text{h}$ ,
  - maksymalne nadciśnienie robocze: 11 bar,
  - znamionowa moc silnika: 2,2 kW,
  - zbiornik sprężonego powietrza: 215 L,
  - poziom hałasu: 65 dB(A),
  - waga: 285 kg,
  - przyłącze: G  $\frac{3}{4}$ ",
  - sprężarka w obudowie dźwiękochłonnej,
- rozdzielacz powietrza do napowietrzania w aeratorze ciśnieniowym i mieszaczu statycznym,
- koryta na wiązki przewodów dozujących powietrze,
- rotometry do pomiaru ilości powietrza o następujących danych technicznych:
  - ciśnienie pracy: 3 bary,
  - wydajność:  $0,8 \div 7,0 \text{ m}^3/\text{h}$ ,
  - średnica: DN 10,
  - długość: 165 mm,
  - ilość: 2 szt.,
- elektrozawór na rurociągu doprowadzającym powietrze do aeratora i mieszacza.

Na sprężarce – tabliczka znamionowa z nr seryjnym, datą produkcji i danymi technicznymi urządzenia.

### 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.

W szczególności należy wykorzystać:

- klucze pozwalające skręcać rurociągi i urządzenia w miejscach połączeń kołnierzowych,
- gwintownice,
- podpory, stemple drewniane lub stalowe – ułatwiające montaż materiałów ciężkich,
- żurawie, wyciągarki,
- urządzenia elektroenergetyczne do podłączenia instalacji elektrycznej,
- inne urządzenia określone w części ogólnej Specyfikacji.

Dopuszcza się wykorzystanie innego sprzętu, o ile nie spowoduje on uszkodzenia materiałów oraz spełnia wymagania bezpiecznego i higienicznego użytkowania.

### 4. TRANSPORT I SKŁADOWANIE

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. Armaturę, łączniki i materiały pomocnicze

należy przechowywać w magazynach lub pomieszczeniach zamkniętych w pojemnikach.

Urządzenia pomiarowe składować w miejscach suchych, zabezpieczonych przed wpływami atmosferycznymi.

W przypadku składowania sprężarki:

- sprężarkę przechowywać w pozycji wskazanej przez producenta,
- w stanie suchym, zabezpieczonym przed wilgocią,
- na podporach drewnianych,
- zabezpieczone przed przesunięciem.

Rotametry przechowywać w pomieszczeniach suchych, zabezpieczyć przed uszkodzeniem i zanieczyszczeniem wewnętrznym.

## **5. WYKONYWANIE ROBÓT**

### **5.1. Montaż przewodów zasilających w powietrze**

Podczas montażu przewodów rozprowadzających powietrze należy zwrócić uwagę na:

- montaż przewodów w miejscach łatwo dostępnych,
- łączenie szczelne zgodnie z wytycznymi producenta przewodów,
- montaż w korytkach, względnie na innych podporach przymocowanych do ścian,
- w miejscach stosowania połączeń gwintowanych:
  - połączenia gwintowane wykonać na podłączeniu aparatury kontrolnej (czujniki ciśnienia) oraz armatury probierczej (kurki probiercze),
  - połączenia gwintowane można stosować do przewodów z rur stalowych instalacyjnych przy ciśnieniu roboczym czynnika nieprzekraczającym 1,0 MPa,
  - gwinty na końcach rur powinny być równo nacięte i odpowiadać wymaganiom odpowiedniej normy, dokładność nacięcia gwintu sprawdza się przez nakręcenie złączki,
  - połączenia gwintowane można uszczelniać za pomocą taśmy, konopi lub pasty.

### **5.2. Montaż sprężarki**

Podczas montażu sprężarki wraz ze zbiornikiem na powietrze należy zwrócić uwagę na:

- zbiornik sprężonego powietrza powinien być wykonany zgodnie z przepisami Urzędu Dozoru Technicznego przez jednostkę posiadającą uprawnienia do produkcji zbiorników ciśnieniowych, każdy zbiornik ciśnieniowy powinien być dostarczony wraz z dokumentacją gwarancyjną wystawioną przez producenta,
- agregat sprężarkowy na zbiorniku w miejscu wskazanym w Dokumentacji – względnie w innym miejscu wspólnie ustalonym przez Inwestora i Wykonawcę,
- montaż rozdzielacza powietrza, dopiero po wcześniejszym montażu sprężarki.

Przewody dozujące należy mocować do ścian, po trasie wskazanej w Dokumentacji Technicznej. Przewody powinny być montowane w korytkach z tworzywa chemooodpornego, zabezpieczających przed bezpośrednim wydostaniem się substancji chemicznej do pomieszczeń. Rurki powinny być w odstępach  $2 \div 3$  m, łatwe do demontażu z uwagi na konieczność okresowej bądź czasowej kontroli szczelności instalacji.

W miejscu włączenia przewodu do rurociągu należy wykonać dyszę dozującą, montowaną na gwint, zgodnie z zasadami połączeń gwintowanych.

Na rurociągu doprowadzającym powietrze do aeratora zostanie zamontowany elektrozawór otwierający się podczas pracy pompy głębinowej.

Sprężarka będzie zlokalizowana w części mechanicznej SUW wraz dmuchawą i pompami. Rozmieszczenie sprężarki oraz rurociągów sprężonego powietrza zgodnie z rysunkami w Dokumentacji Projektowej.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Kontrola jakości robót powinna być obejmować:

- sprawność pracy urządzeń elektrycznych (zgodnie z zasadami podanymi przez producenta, dokumentacją DTR oraz ogólnym zasadami obowiązującymi w tej dziedzinie),
- szczelność instalacji powietrza – ważne z uwagi na charakter tłoczonego medium,
- montaż armatury – zgodnie z wytycznymi producenta i DTR poszczególnych urządzeń oraz Dokumentacją Techniczną,
- sprawność układu sterowania (sterowanie impulsowe) – sterowanie sprężarek – wewnętrzne,
- poprawność wizualizacji pracy urządzeń.

Kontrola powinna być przeprowadzona zgodnie z wymaganiami Norm oraz „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano – montażowy. Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe”.

Wyniki przeprowadzonej kontroli są pozytywne, jeśli wszystkie wymagania zostały spełnione. Jeśli nie spełniono któregoś z elementów, należy fazę robót uznać za niezgodną z wymaganiami i po wprowadzeniu poprawek przeprowadzić ponowne badanie.

## **7. ODBIÓR ROBÓT**

Odbiór robót przeprowadzonych w opisanej Specyfikacji Szczegółowej powinien być zgodny z odpowiednimi normami.

W ramach odbioru należy zwrócić uwagę na:

- sprawność działania wszystkich urządzeń – w tym przede wszystkim urządzeń sprężarkowych oraz urządzeń elektrycznych,
- wykonanie zgodnie z dokumentacją, względnie zgodnie z Dokumentacją Projektową z naniesionymi, uzgodnionymi z Inspektorem i Inwestorem zmianami,
- dostarczenie DTR, atestów, świadectw jakości, deklaracji zgodności,
- dostarczenie badań instalacji elektrycznej i elektroenergetycznej,
- dostarczenie protokołów odbiorów częściowych, protokołów badań szczelności instalacji,
- warunki wizualizacji stanów,
- warunki przesyłu stanu urządzeń do sterowni,
- inne elementy opisane w ogólnej części Specyfikacji Technicznych.

## **8. OBMIAR ROBÓT**

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru podano w Specyfikacji Technicznej „Wymagania ogólne” ST – 00.00.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w Specyfikacji Technicznej „Wymagania ogólne” ST – 00.00.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

Wszystkie przepisy związane podano w Specyfikacji Technicznej „Wymagania ogólne” ST – 00.00.

# SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

**INWESTOR:** Zakład Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o.o.  
ul. Nad Kanią 77  
63 – 800 Gostyń

**TEMAT:** Remont Stacji Uzdatniania Wody Kosowo

**OBIEKT:** Stacja Uzdatniania Wody w miejscowości Kosowo

**LOKALIZACJA:** Stacja Uzdatniania Wody  
Kosowo  
dz. nr geod. 425/1, 426/1, 427/1, 428/1

**ST – 03**  
**Roboty elektryczne i AKPiA**

# **I. SIECI ZEWNĘTRZNE I INSTALACJE WEWNĘTRZNE ELEKTRYCZNE**

## **1. WSTĘP**

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

Przedmiotem Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem przebudowy dla zadania „*Remont Stacji Uzdatniania Wody Kosowo*”.

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

Specyfikacja techniczna jest Dokumentem Przetargowym i kontraktowym przy zleceniu i realizacji robót, przeznaczona jest dla Oferentów i stanowi podstawę do kontroli i odbioru robót objętych niniejszą Specyfikacją.

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

Roboty, których dotyczy Specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie instalacji elektrycznych w budynku.

Zakres robót obejmuje:

- przebudowę rozdzielni głównej,
- montaż szafy sterowniczej RT,
- montaż dmuchawy, sprężarki i pomp płucznych wraz z zasilaniem i okablowaniem sterowniczym,
- montaż pomp dozowania wraz z zasilaniem i okablowaniem sterowniczym,
- montaż nowego zestawu hydroforowego wraz z zasilaniem i szafą sterowniczą,
- instalacje oświetlenia wewnętrznego w istniejącym pomieszczeniu filtrów,
- instalacje połączeń wyrównawczych i uziemiających,
- montaż gniazd zasilających 400V/16A 3L+N+PE IP44, 230V/16A 2P+PE IP44,
- montaż agregatu prądotwórczego,
- podłączenie urządzeń technologicznych: pompy sieciowe, pompy płuczące, dmuchawa, dozownik chloru,
- montaż systemu monitoringu obiektu SUW,
- wykonanie systemu wizualizacji typu SCADA.

### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi Normami Technicznymi.

### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową. Rodzaje (typy) urządzeń, osprzętu i materiałów pomocniczych zastosowanych do wykonywania instalacji powinny być zgodne z podanymi w Dokumentacji Projektowej. Zastosowanie do wykonania instalacji innych rodzajów (typów) urządzeń i osprzętu niż wymienione w Projekcie dopuszczalne jest jedynie pod warunkiem wprowadzenia do Dokumentacji Projektowej zmian uzgodnionych w obowiązującym trybie z Inżynierem. Wszelkie zmiany i odstępstwa od zatwierdzonej Dokumentacji Technicznej nie mogą powodować obniżenia wartości funkcjonalnych i użytkowych instalacji, jeżeli dotyczą zamiany materiałów i elementów określonych



w Dokumentacji Technicznej na inne, nie mogą powodować zmniejszenia trwałości eksploatacyjnej. Propozycje zmian należy przeprowadzać zgodnie z Warunkami Kontraktu występując do Inżyniera na piśmie.

## **2. MATERIAŁY**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w „Wymaganiach ogólnych”.

Wszystkie zakupione przez Wykonawcę materiały, dla których normy PN i BN przewidują posiadanie zaświadczenia o jakości lub atestu, muszą być zaopatrzone przez producenta w taki dokument. Inne materiały muszą być wyposażone w takie dokumenty na życzenie Inżyniera. Materiały i urządzenia przewidywane do wbudowania będą zgodne z postanowieniami Kontraktu, poleceniami Inżyniera i Dokumentacją Projektową. W oznaczonym czasie przed wbudowaniem Wykonawca przedstawi informacje dotyczące źródła wytwarzania oraz odpowiednie świadectwa badań. Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych materiałów i urządzeń dostarczanych na plac budowy oraz za ich właściwe składowanie i wbudowanie.

### **Korozja**

Cały dostarczony sprzęt musi być zdolny do wytrzymania warunków środowiskowych, zgodnie z normalną normą dla Stacji Uzdatniania Wody. W szczególności należy odpowiednio projektować odporność sprzętu na korozję w bezpośrednim kontakcie ze ściekami i z atmosferą o wysokiej wilgotności.

### **Warunki otoczenia**

Temperatura powietrza: latem do 40 stop. C, zimą do -25 stop. C.

Dla całego sprzętu zainstalowanego poza budynkami wszystkie części muszą być wykonane jako absolutnie odporne na zamarzanie.

Sprzęt wykonany z tworzyw sztucznych musi być wybierany z materiału odpornego na udary termiczne, w odniesieniu do niskich temperatur.

Materiały instalowane poza budynkami muszą wytrzymywać bezpośrednie promieniowanie słoneczne, w przeciwnym razie powinny być wyposażone w osłony słoneczne, a cały sprzęt i kable muszą być odporne na działanie promieniowania ultrafioletowego.

Maksymalną temperaturę roboczą należy wybierać zgodnie z maksymalną temperaturą otoczenia, uwzględniając przyrosty temperatury w stosunku do bezpośredniego promieniowania słonecznego oraz straty ciepłe samego urządzenia.

Materiałami i urządzeniami stosowanymi przy wykonaniu robót będących przedmiotem niniejszej ST są:

### **2.1. Aparaty do zabudowy RG**

Wymagane aparaty do zabudowy rozdzielni RG m.in. wyłączniki instalacyjne, przekaźniki termiczne, listwy zaciskowe, przełączniki z pokrętkiem, przyciski stop/start, przekaźniki, licznik godzin pracy, wskaźnik świetlny z diodą LED (zielony/czerwony).

### **2.2. Rozdzielnica**

Rozdzielnica w pełni wyposażona: stopień ochrony IP65 wraz z drzwiami, wspornikami i dławicami, rozłącznik izolacyjny, wyłącznik instalacyjny, wyłącznik nadprądowy – różnicowoprądowy, lampki sygnalizacyjne, stycznik, przekaźnik termiczny, listwa zaciskowa, przekaźnik.

### **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, sprzętu itp. Sprzęt używany przez Wykonawcę musi uzyskać akceptację Inżyniera.

Liczba i wydajność sprzętu musi gwarantować wykonanie robót zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej i wskazaniach Inżyniera w terminie przewidzianym kontraktem.

Wykonawca musi wykazać się możliwością korzystania z maszyn i sprzętu, gwarantujących właściwą jakość robót.

Sprzęt używany do realizacji robót musi być zgodny z ustaleniami ST oraz projektu organizacji robót, który uzyskał akceptację Inżyniera oraz musi być sprawny technicznie. Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość i środowisko wykonywanych robót. Wykonawca dostarczy Inżynierowi kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania zgodnie z jego przeznaczeniem.

### **4. TRANSPORT**

Składowanie i transport materiałów musi zapewniać utrzymanie ich sprawności technicznej i przydatności do wbudowania, a w szczególności ochronę przed korozją i uszkodzeniem mechanicznym. Materiały i urządzenia przewidziane do wykonania robót mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu z zachowaniem zasad kodeksu drogowego. Materiały i urządzenia wysokie należy zabezpieczyć w czasie transportu przed przewróceniem i przesuwaniem. W czasie transportu i przechowywania materiałów i urządzeń należy zachować wymagania wynikające z ich specjalnych właściwości zastrzeżonych przez producenta. W czasie transportu, załadunku i wyładunku oraz składowania aparatury i urządzeń należy przestrzegać zaleceń wytwórcy, a w szczególności urządzenia zabezpieczyć przed nadmiernymi drganiem i wstrząsami oraz przesuwaniem się.

Na środkach transportu przewożone materiały i elementy muszą być zabezpieczone przed ich przemieszczaniem, układane zgodnie z warunkami transportu wydanymi przez wytwórcę dla poszczególnych elementów.

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość robót i właściwości przewożonych towarów. Środki transportu winny być zgodne z ustaleniami ST oraz projektu organizacji robót, który uzyskał akceptację Inżyniera. Przy ruchu po drogach publicznych pojazdy muszą spełniać wymagania przepisów ruchu drogowego (kołowego, szynowego, wodnego) tak pod względem formalnym jak i rzeczowym.

### **5. WYKONYWANIE ROBÓT**

Wykonawca przedstawi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty instalacyjne.

Prowadzenie instalacji i rozmieszczenie urządzeń elektrycznych w budynku powinno zapewniać bezkolizyjność z innymi instalacjami w zakresie odległości i ich wzajemnego usytuowania.

Główne ciągi instalacji układać w korytkach i listwach instalacyjnych zgodnie z Dokumentacją. Poza korytkami instalacje układać w rurkach oraz pod tynkiem. Wewnętrzne linie zasilające prowadzić na korytkach i w rurkach (w ciągach poziomych) oraz w rurkach instalacyjnych p/t przy podejściach do tablic na parterze i piętrze. Poszczególne obwody rozprowadzić w korytkach, w przestrzeni stropu podwieszanego (ciągi główne) oraz pod tynkiem. Dopuszcza się prowadzenie przewodów elektrycznych wtynkowych pod warunkiem pokrycia ich warstwa co najmniej 5 mm. W instalacji umieszczonej na tynku, rury, listwy bądź same przewody mocować na powierzchni ścian i stropów już wcześniej otynkowanych.

## 5.1. Montaż wyposażenia rozdzielnic

Rozdzielnice należy wyposażyć zgodnie z Projektem oraz instrukcją montażową producenta obudowy.

Przed montażem aparatury należy w obudowie powiercić niezbędne otwory, a po wierceniu dokładnie wyczyścić i zabezpieczyć krawędzie. Aparaty mocować zgodnie z instrukcją producenta. Połączenia wewnętrzne w rozdzielnicach muszą być wykonane z użyciem szyn, grzebieniowych oraz fabrycznych mostków łączeniowych. Na aparatach wykonać opisy adresowe i załączyć schemat rozdzielnic.

Rozdzielnice przygotować do transportu zabezpieczając przed uszkodzeniami mechanicznymi oraz wpływem warunków meteorologicznych.

## 5.2. Montaż urządzeń

Rozdzielnice należy zabudować zgodnie z zaleceniami producenta. Przed przystąpieniem do montażu urządzeń przykręcanych na konstrukcjach wsporczych dostarczanych oddzielnie należy konstrukcje te mocować do podłoża w sposób podany w Dokumentacji.

Urządzenia skrzynkowe dostarczone na miejsce montażu wraz z przykręconą do nich konstrukcją wsporczą należy wstawić w przygotowane otwory i zalać betonem. Tablice w obudowie naściennej lub zagłębionej należy przykręcać do kotew lub konstrukcji wsporczych zamocowanych w podłożu.

Po zamontowaniu urządzenia należy:

- zainstalować aparaty zdjęte na czas transportu i dostarczone w oddzielnych opakowaniach,
- dokręcić w sposób pewny wszystkie śruby i wkręty w połączeniach elektrycznych i mechanicznych,
- założyć osłony zdjęte w czasie montażu,
- podłączyć obwody zewnętrzne,
- podłączyć przewody ochronne.

## 5.3. Montaż aparatury i osprzętu

Przed przystąpieniem do prac montażowych należy sprawdzić prawidłowość mocowania i ustawienia aparatów i odbiorników, a w szczególności należy:

- sprawdzić zgodność danych technicznych,
- sprawdzić zgodność śrub (liczba, wymiar),
- upewnić się czy podczas rozruchu technologicznego aparat lub odbiornik może zmienić położenie w określonych granicach.

Aparaty i odbiorniki należy mocować zgodnie ze wskazaniem podanymi w instrukcji montażowej wytwórcy.

Przy wprowadzaniu przewodów do aparatów i odbiorników stałych zewnętrzne warstwy ochronne przyłączonych przewodów wolno usuwać tylko z tych części przewodu, które po połączeniu będą niedostępne. Metalowe warstwy ochronne przewodów należy usunąć i zakończyć w taki sposób, aby nie mogły zetknąć się z zaciskami ani z gołymi innymi przewodami. Przy połączeniu odbiornika lub aparatu z instalacją w rurze stalowej należy wykonać połączenie za pomocą króćca umożliwiającego demontaż aparatu bez demontowania rury. W przypadku, gdy instalacja jest wykonana przewodami kabelkowymi lub oponowymi, a aparat lub odbiornik jest zaopatrzony w dławik, należy uszczelnić przewód. Przewody odbiorników i aparatów stałych nie mogą przenosić naprężeń, a przewód ochronny musi mieć większy nadmiar długości niż przewody robocze.

Przy przełączaniu przewodów do odbiorników i aparatów muszą być spełnione warunki:

- żyła przewodu musi być pozbawiona izolacji tylko na długości niezbędnej do prawidłowego połączenia z zaciskiem, nie należy pozostawiać nadmiaru długości gołej żyły przed lub za zaciskiem,

- koniec żyły wielodrutowej należy zabezpieczyć przed możliwością oddzielenia się poszczególnych drutów lub skrętek (np. przez końcówkę lub zaprasowaną tulejkę), końce żył przewodów wprowadzonych do odbiornika, a niewykorzystanych, należy izolować i unieruchomić,
- na żyły należy założyć oznaczniki wykonane z materiału izolacyjnego, na oznacznikach umieścić symbole żył, oznaczniki nakładać na lekki wcisk, aby nie mogły zsunąć się lub spaść z żyły pod własnym ciężarem,
- żyła ochronna powinna być oznaczona kombinacją barw żółtej i zielonej,
- miejsca połączeń żył przewodów z zaciskami odbiorników muszą być dokładnie oczyszczone, samo połączenie musi być wykonane w sposób pewny pod względem elektrycznym i mechanicznym oraz zabezpieczone przed osłabieniem siły docisku i korozją,
- przyłączenia sztywne należy wykonywać w rurach sztywnych wprowadzonych bezpośrednio do odbiorników oraz przewodami kabelkowymi i kablami, wykonuje się je do odbiorników stałych, zamocowanych do podłoża i nieulegającym żadnym przesunięciom,
- przyłączenia elastyczne stosuje się, gdy odbiorniki są narażone na drgania o dużej amplitudzie lub przystosowane są do przesunięć i przemieszczeń, przyłączenia te należy wykonywać przewodami izolowanymi wielożyłowymi giętkimi,
- przewody wychodzące z rur muszą być zabezpieczone przed mechanicznymi uszkodzeniami izolacji, np. przez założenie tulejek izolacyjnych.

#### **5.4. Podejścia do odbiorników**

Podejścia instalacji elektrycznych do odbiorników należy wykonać w miejscach bezkolizyjnych, bezpiecznych oraz w sposób estetyczny, podejścia od przewodów ułożonych w podłodze należy wykonywać w rurach stalowych, zamocowanych pod powierzchnia podłogi albo w specjalnie do tego celu przewidzianych kanałach. Rury i kanały muszą spełniać odpowiednie warunki wytrzymałościowe i być wyprowadzone ponad podłogę do wysokości koniecznej dla danego odbiornika. Podejścia wieszakowe stosuje się w przypadkach zasilania odbiorników od góry. Podejścia tego rodzaju stosuje się najczęściej do:

- oprav oświetleniowych,
- odbiorników zasilanych z instalacji wykonanych przewodami szynowymi, na drabinkach kablowych, w korytkach itp.

Podejścia wieszakowe należy wykonywać jako sztywne lub elastyczne, w zależności od:

- warunków technologicznych i rodzaju wykonywanej instalacji,
- do odbiorników zamocowanych na ścianach, stropach lub konstrukcjach podejścia należy wykonywać przewodami ułożonymi na tych ścianach, stropach lub konstrukcjach budowlanych, a także na innego rodzaju podłożach, np. kształtowniki, korytka, drabinki kablowe itp.

#### **5.5. Przyłączanie odbiorników**

Miejsca połączeń żył przewodów z zaciskami odbiorników powinny być dokładnie oczyszczone. Samo połączenie musi być wykonane w sposób pewny pod względem elektrycznym i mechanicznym oraz zabezpieczone przed osłabieniem siły docisku i korozją. Bez względu na rodzaj instalacji, przyłączenia odbiorników są wykonywane w zasadzie jednakowo, z tym że dzielą się na dwa rodzaje:

- przyłączenia sztywne,
- przyłączenia elastyczne.

Przyłączenia sztywne należy wykonywać w rurach sztywnych wprowadzonych bezpośrednio do odbiorników oraz przewodami kabelkowymi i kablami. Wykonuje się je do odbiorników stałych, zamocowanych do podłoża i nieulegającym żadnym przesunięciom. Przyłączenia elastyczne stosuje się, gdy odbiorniki są narażone na drgania o dużej amplitudzie lub przystosowane są

do przesunięć i przemieszczeń. Przyłączenia te należy wykonywać:

- przewodami izolowanymi wielożyłowymi giętkimi lub oponowymi,
- przewodami izolowanymi jednożyłowymi giętkimi w rurach elastycznych,
- przewodami izolowanymi wielożyłowymi giętkimi lub oponowymi w rurach elastycznych.

Przewody wychodzące z rur powinny być zabezpieczone przed mechanicznymi uszkodzeniami izolacji, np. przez założenie tulejek izolacyjnych. W miejscach narażonych na uszkodzenia mechaniczne przewody doprowadzane do odbiorników muszą być chronione.

## **5.6. Ustalenie miejsc montażu opraw i osprzętu oraz przejść przez ściany i stropy**

Wszystkie przejścia obwodów instalacji elektrycznych przez ściany, stropy itp. (wewnątrz budynków, obiektów) muszą być chronione przed uszkodzeniami, przejścia między pomieszczeniami o różnych atmosferach powinny być wykonane w sposób szczelny, zapewniający nieprzedostawanie się wyziewów, obwody instalacji elektrycznych przechodzące przez podłogi muszą być chronione do wysokości bezpiecznej przed przypadkowymi uszkodzeniami. Jako osłony przed uszkodzeniem mechanicznym można stosować rury stalowe, rury z tworzyw sztucznych, kształtowniki, korytka.

## **5.7. Montaż sprzętu i osprzętu**

Należy stosować sprzęt i osprzęt instalacyjny określony w Specyfikacji i spełniający wymagania Projektu Technicznego i przepisów szczegółowych. Sprzęt i osprzęt instalacyjny należy mocować do podłoża w sposób trwały zapewniający mocne i bezpieczne jego osadzenie.

## **5.8. Łączenie przewodów**

W instalacjach elektrycznych wewnętrznych łączenia przewodów należy wykonywać w sprzęcie, osprzęcie instalacyjnym i w odbiornikach. Nie wolno stosować połączeń skręcanych. W przypadku, gdy odbiorniki elektryczne mają wyprowadzone fabrycznie na zewnątrz przewody, a samo ich przyłączenie do instalacji nie zostało opracowane w Projekcie, sposób przyłączenia należy uzgodnić z Inżynierem.

Przewody muszą być ułożone swobodnie i nie mogą być narażone na naciągi i dodatkowe naprężenia.

Do danego zacisku należy przyłączać przewody o rodzaju wykonania, przekroju i w liczbie, do jakich zacisk ten jest przystosowany:

- długość odizolowanej żyły przewodu musi zapewniać prawidłowe przyłączenie,
- zdejmowanie izolacji i oczyszczenie przewodu nie może powodować uszkodzeń mechanicznych,
- końce przewodów miedzianych z żyłami wielodrutowymi (linek) muszą być zabezpieczone zaprasowanymi.

W przypadku zastosowania zacisków, do których przewody są przyłączone za pomocą oczek, pomiędzy oczkiem a nakrętką oraz pomiędzy oczkami powinny znajdować się podkładki metalowe zabezpieczone przed korozją w sposób umożliwiający przepływ prądu. Długość odizolowanej żyły przewodu powinna zapewniać prawidłowe przyłączenie tulejkami.

Zdejmowanie izolacji i oczyszczenie przewodu nie może powodować uszkodzeń mechanicznych. W przypadku stosowania żył ocynowanych proces czyszczenia nie powinien uszkadzać warstwy cyny.

Końce przewodów miedzianych z żyłami wielodrutowymi (linek) powinny być zabezpieczone zaprasowanymi tulejkami lub ocynowane (zaleca się zastosowanie tulejek zamiast cynowania).

## 5.9. Trasowanie

Zasadnicze czynności podczas wykonywania trasowania:

- wytyczenie tras przewodów na ścianach budynku,
- wytyczenie miejsc pod montaż rur osłonowych,
- mechaniczne wykonanie otworów w ścianach i stropach (murowanych i betonowych).

Trasowanie należy wykonać uwzględniając konstrukcje budynku oraz zapewniając bezkolizyjność z innymi instalacjami.

Trasa instalacji elektrycznych powinna przebiegać bezkolizyjnie z innymi instalacjami i urządzeniami, powinna być przejrzysta, prosta i dostępna dla prawidłowej konserwacji oraz remontów. Wskazane jest, aby przebiegała w liniach poziomych i pionowych.

## 5.10. Kucie i zaprawianie bruzd

W modernizowanych pomieszczeniach należy wykonać bruzdy przy montażu instalacji. Bruzdy należy dostosować do średnicy rury oraz przewodów wtykowych z uwzględnieniem rodzaju i grubości tynku, przy układaniu dwóch lub kilku rur lub przewodów w jednej bruzdzie szerokość bruzdy powinna być taka, aby odstępy między rurami wynosiły nie mniej niż 5 mm. Rury zaleca się układać jednowarstwowo.

Zabrania się wykonywania bruzd w cienkich ścianach działowych w sposób osłabiający ich konstrukcje, zabrania się kucia bruzd, przebić i przepustów w betonowych elementach konstrukcyjno – budowlanych.

Przy przejściach z jednej strony ściany na drugą lub ze ściany na strop, cała rura powinna być pokryta tynkiem, przebicia przez ściany należy wykonywać w taki sposób, aby rurę można było wyginać łagodnymi łukami, rury w podłodze mogą być układane w warstwach konstrukcyjnych podłogi (stropu), ale w taki sposób, aby nie były narażone na naprężenia mechaniczne.

## 5.11. Montaż konstrukcji wsporczych oraz uchwytów

Konstrukcje wsporcze i uchwyty przewidziane do ułożenia na nich instalacji elektrycznych, bez względu na rodzaj instalacji, powinny być zamocowane do podłoża w sposób trwały, uwzględniający warunki lokalne i technologiczne, w jakich dana instalacja będzie pracować oraz sam rodzaj instalacji.

## 5.12. Przejścia przez ściany i stropy

Przejścia przez ściany i stropy powinny spełniać następujące wymagania:

- wszystkie przejścia obwodów instalacji elektrycznych przez ściany, stropy itp. muszą być chronione przed uszkodzeniami,
- przejścia te należy wykonywać w przepustach rurowych,
- przejścia pomiędzy pomieszczeniami o różnych atmosferach powinny być wykonywane w sposób szczelny, zapewniający nieprzedostawanie się wycieków,
- obwody instalacji elektrycznych przechodząc przez podłogi muszą być chronione do wysokości bezpiecznej przed przypadkowymi uszkodzeniami. Jako osłony przed uszkodzeniami mechanicznymi należy stosować rury stalowe, rury z tworzyw sztucznych, korytka blaszane itp.

## 5.13. Ustalenie miejsc montażu i osprzętu oraz przejść przez ściany i stropy

Wszystkie przejścia obwodów instalacji elektrycznych przez ściany, stropy itp. (wewnątrz budynku)

muszą być chronione przed uszkodzeniami, przejścia między pomieszczeniami o różnych atmosferach powinny być wykonane w sposób szczelny, zapewniający nieprzedostawanie się wycieków, obwody instalacji elektrycznych przechodzące przez podłogi muszą być chronione do wysokości bezpiecznej przed przypadkowymi uszkodzeniami. Jako osłony przed uszkodzeniem mechanicznym można stosować rury stalowe, rury z tworzyw sztucznych, kształtowniki, korytka blaszane, drewniane itp.

#### **5.14. Montaż sprzętu i osprzętu**

Sprzęt i osprzęt instalacyjny należy mocować do podłoża w sposób trwały zapewniający mocne i bezpieczne jego osadzenie.

Do mocowania sprzętu i osprzętu mogą służyć konstrukcje wsporcze lub konsolki osadzone na podłożu, przyspawane do stalowych elementów konstrukcji budowlanych lub przykręcone do podłoża za pomocą kołków i śrub rozporowych oraz kołków wstrzeliwanych. Uchwyty (haki) dla opraw zwieszakowych montowane w stropach należy mocować przez wkręcanie w metalowy kołek rozporowy lub wbetonowanie. Nie dopuszcza się mocowania haków za pomocą kołków rozporowych z tworzywa sztucznego.

Zawieszenie opraw zwieszakowych powinno umożliwiać ruch wahadłowy oprawy.

Przewody opraw oświetleniowych należy łączyć z przewodami wypustów za pomocą złączy. Podejścia instalacji elektrycznych do odbiorników należy wykonywać w miejscach bezkolizyjnych, bezpiecznych oraz w sposób estetyczny.

Podejścia do przewodów ułożonych w podłodze należy wykonywać w rurach stalowych, zamocowanych pod powierzchnią podłogi albo w specjalnie do tego celu przewidzianych kanałach. Rury i kanały muszą spełniać odpowiednie warunki wytrzymałościowe i być wyprowadzone ponad podłogę do wysokości koniecznej dla danego odbiornika.

Do odbiorników zasilanych od góry należy stosować podejścia zwieszakowe. Są to najczęściej oprawy oświetleniowe lub odbiorniki zasilane z instalacji zawieszonych na drabinkach lub korytkach kablowych.

Podejścia zwieszakowe należy wykonywać jako sztywne lub elastyczne w zależności od warunków technologicznych i rodzaju wykonywanej instalacji.

Do odbiorników zamocowanych na ścianach, stropach lub konstrukcjach podejścia należy wykonywać przewodami ułożonymi na tych ścianach, stropach lub konstrukcjach budowlanych, a także na innego rodzaju podłożach np. kształtowniki, korytka itp.

#### **5.15. Układanie rur i osadzanie puszek**

Rury należy układać i mocować w uprzednio wykonanych brzdach, łuki z rur sztywnych należy wykonywać przy użyciu gotowych kolanek lub przez wyginanie rur w trakcie ich układania. Przy kształtowaniu łuku spłaszczenie rury nie może być większe niż 15 % wewnętrznej średnicy rury. Łączenie rur należy wykonywać za pomocą połączeń jednokielichowych lub złączy dwukielichowych. Puszki powinny być osadzone na takiej głębokości, aby ich górna (zewnątrzna) krawędź po otynkowaniu ściany była zrównana z tynkiem. Przed zainstalowaniem należy w puszcze wyciąć wymaganą liczbę otworów dostosowanych do średnicy wprowadzanych rur, koniec rury powinien wchodzić do środka puszki na głębokość do 5 mm.

#### **5.16. Układanie i mocowanie przewodów w tynku w wykutych brzdach**

Instalacje wtynkowe należy wykonywać przewodami wtynkowymi. Przewody mające dwie warstwy izolacji, tj. izolację każdej żyły oraz wspólną powłokę, można układać bezpośrednio na podłożu drewnianym lub z innego materiału palnego, jeżeli zabezpieczenie obwodu wynosi nie więcej niż 16 A, przewody wprowadzone do puszek powinny mieć nadwyżkę długości niezbędną do wykonania połączeń.

Przewód neutralny powinien być nieco dłuższy niż przewody fazowe, zagięcia i łuki w płaszczyźnie przewodu powinny być łagodne.

W tym celu należy przeciąć wzdłuż mostki pomiędzy żyłami przewodu nie uszkodzając ich izolacji, podłoże do układania na nim przewodów powinno być gładkie, przewody należy mocować do podłoża za pomocą klamerek.

Do puszek należy wprowadzać tylko te przewody, które wymagają łączenia w puszcze; pozostałe przewody należy prowadzić obok puszek. Przed tynkowaniem końce przewodów należy zwinąć w luźny krążek i włożyć do puszek, a puszki zakryć pokrywami lub w inny sposób zabezpieczyć je przed zatynkowaniem.

Zabrania się układania przewodów bezpośrednio w betonie, w warstwie wyrównawczej podłogi, w złączach płyt itp. bez stosowania osłon w postaci rur.

### **5.17. Układanie przewodów i kabli w rurach z tworzyw sztucznych**

Instalacje w rurach instalacyjnych sztywnych z tworzyw sztucznych stosuje się tam, gdzie ich wytrzymałość na uszkodzenia mechaniczne jest wystarczająca, a technologia produkcji pozwala na zastosowanie tworzywa sztucznego. Instalacje te mogą być wykonywane jako wodoszczelne pod warunkiem użycia sprzętu i osprzętu hermetycznego i uszczelnionego (klejem, kitem lub inną masą) wykonania wszystkich połączeń rurowych. W wykonaniu wodoszczelnym instalacje te mogą być układane w pomieszczeniach wilgotnych (ale nie w wodzie). Na przygotowanej trasie należy układać rury z tworzywa sztucznego na uchwytych osadzonych w podłożu oraz mocować sprzęt i osprzęt instalacyjny.

Końce rur przed połączeniem muszą być pozbawione ostrych krawędzi. Cała instalacja rurowa musi być wykonana ze spadkami 0,1 % w celu umożliwienia odprowadzenia wody zbierającej się wewnątrz instalacji (skropliny).

Zabrania się układania rur z wciągniętymi w nie przewodami.

Przed przystąpieniem do tej czynności należy sprawdzić prawidłowość wykonanego rurowania, zamocowania sprzętu i osprzętu i jego połączeń z rurami oraz przelotowość. Wciąganie przewodów należy wykonywać za pomocą specjalnego osprzętu montażowego. Nie wolno do tego celu stosować przewodów, które później zostaną użyte w instalacji.

### **5.18. Układanie przewodów i kabli na uchwytych, na uchwytych odległościowych na wspornikach, na drabinkach kablowych i korytkach**

Przy układaniu przewodów na uchwytych na przygotowanej trasie należy mocować uchwyty wg odległości między uchwyty, nie muszą być większe od:

- 0,5 m dla przewodów kabelkowych,
- 1,0 m dla kabli.

Rozstawienie uchwytów musi być takie, aby odległości między nimi ze względów estetycznych były jednakowe, uchwyty między innymi znajdowały się w pobliżu sprzętu i osprzętu, do którego dany przewód jest wprowadzany oraz aby zwisy przewodów między uchwytyami nie były widoczne.

W zależności od rodzaju pomieszczeń instalację należy wykonać:

- w wykonaniu zwykłym,
- w wykonaniu szczelnym.

Stosuje się następujące rodzaje instalacji:

- bezpośrednio na podłożu za pomocą uchwytów pojedynczych lub zbiorczych,
- na uchwytych odległościowych (dystansowych) pojedynczych lub zbiorczych,
- pod tynkiem z osprzętem zwykłym lub bryzgoszczelnym,
- na korytkach prefabrykowanych metalowych,
- w listwach PCW.

Przy wykonywaniu instalacji jako szczelnej należy przewody i kable uszczelniać w sprzęcie i osprzęcie oraz aparatach za pomocą dławików. Średnica dławicy i otworu uszczelniającego pierścienia powinna być dostosowana do średnicy zewnętrznej przewodu lub kabla. Po dokręceniu



dławic zaleca się dodatkowe uszczelnianie ich za pomocą odpowiednich uszczelniaczy. Wykonanie instalacji p/t wymagać będzie ułożenia przewodów i zainstalowania osprzętu przed wykonaniem tynkowania. W przypadku wykonywania instalacji na istniejących ścianach niezbędne będzie wykucie odpowiednich bruzd pod przewody i ślepych wnęk pod osprzęt oraz ich zatynkowanie.

Wykonanie instalacji w korytkach prefabrykowanych wymagać będzie zamontowania konstrukcji wsporczych dla korytek do istniejącego podłoża, ułożenie korytek na konstrukcjach wsporczych, ułożenie przewodów w korytku wraz z założeniem pokrywy.

Wykonanie instalacji w listwach PCW wymagać będzie zamontowania listwy PCW na ścianie lub stropie za pomocą kołków rozporowych przykręcanych do podłoża, ułożenie przewodów w listwie, zamocowanie pokrywy z założeniem pokrywy.

## **5.19. Próby montażowe**

Po zakończeniu robót należy przeprowadzić próby montażowe obejmujące badania i pomiary. Zakres prób montażowych należy uzgodnić z inwestorem. Zakres podstawowych prób obejmuje:

- pomiar rezystancji izolacji instalacji,
- pomiar rezystancji izolacji odbiorników,
- pomiary impedancji pętli zwarciovych,
- pomiary rezystancji uziemień,
- pomiary ochrony przeciwporażeniowej.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót**

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót zastały umieszczone w „Wymaganiach Ogólnych”. Za pełną kontrolę jakości robót, materiałów i urządzeń odpowiedzialny jest Wykonawca. Wykonawca zapewni odpowiedni system i środki techniczne do przeprowadzenia kontroli jakości robót na terenie i poza placem budowy.

### **6.2. Badania jakości robót w czasie budowy**

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

Sprawdzeniu i kontroli w czasie wykonywania robót oraz po ich zakończeniu powinno podlegać:

- zgodność wykonania robót z Dokumentacją Projektową,
- właściwe podłączenie przewodu fazowego i neutralnego do gniazd,
- załączanie punktów świetlnych zgodnie z założonym programem,
- wykonanie pomiarów rezystancji uziemienia, izolacji, pomiarów skuteczności ochrony przeciwporażeniowej z przekazaniem wyników do protokołu odbioru.

Podstawowe czynności, jakie powinny być wykonane podczas oględzin, a także wymagania norm, których spełnienie należy stwierdzić w trakcie wykonywania poszczególnych sprawdzeń, podane są poniżej z zachowaniem kolejności wymienionego zakresu oględzin:

- stwierdzenie czy zainstalowane urządzenia, aparaty i środki zabezpieczeń i ochrony spełniają wymagania bezpieczeństwa zawarte w odpowiednich Normach przedmiotowych,
- stwierdzenie zgodności ich parametrów technicznych z wymaganiami Norm,
- czy zostały prawidłowo dobrane i zainstalowane oraz oznaczone zgodnie z Projektem,
- czy nie mają widocznych uszkodzeń wpływających na pogorszenie bezpieczeństwa.

Podstawowy zakres oględzin obejmuje przede wszystkim sprawdzenie prawidłowości: ochrony

przed porażeniem prądem elektrycznym, ochrony przed pożarem i przed skutkami cieplnymi, doboru przewodów do obciążalności prądowej i spadku napięcia oraz doboru i nastawienia urządzeń zabezpieczających i sygnalizacyjnych, umieszczenia odpowiednich urządzeń odłączających i łączących, doboru urządzeń i środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych, oznaczenia przewodów neutralnych i ochronnych oraz ochronno neutralnych, umieszczenia schematów, tablic ostrzegawczych lub innych podobnych informacji oraz oznaczenia obwodów, bezpieczników, łączników, zacisków, itp., połączeń.

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

Po zakończeniu prac montażowych Wykonawca musi przewidzieć kontrolę swoich instalacji na swój koszt przez odpowiednie służby do tego uprawnione. Kontrola instalacji będzie przeprowadzona przez Inżyniera w obecności Wykonawcy. W momencie, kiedy Wykonawca uzna, że prace montażowe zostały zakończone, zawiadamia Inżyniera, aby ten wyznaczył osobę, która będzie obecna przy operacjach poprzedzających odbiór. Wykonawca musi w tym samym terminie przekazać instrukcje działania, Dokumentację Powykonawczą wraz z atestami i protokołami prób pomontażowych. Wszystkie materiały niespełniające wymagań ustalonych w odpowiednich punktach ST zostaną przez Inżyniera odrzucone.

Wszystkie elementy robót, które wykazują odstępstwa od postanowień ST zostaną rozebrane i ponownie wykonane na koszt Wykonawcy.

Zasadnicze czynności przy wykonywaniu badań i pomiarów

- badania i pomiary instalacji oświetleniowej i siłowej,
- sprawdzenie ciągłości żył przewodów,
- sprawdzenie poprawności połączeń,
- sprawdzenie adresów przewodów kabelkowych z listwą adresową,
- pomiar rezystancji izolacji przewodów,
- pomiar rezystancji uziemień roboczych i ochronnych,
- pomiar rezystancji uziemień korytek,
- badanie wyłączników ochronnych różnicowoprądowych,
- badania instalacji odgromowej.

#### **6.3.1. Wymagania dodatkowe dotyczące badań i pomiarów**

Z wykonanych badań i pomiarów oraz dokonaniu oceny ich wyników muszą być sporządzone raporty.

Badania i pomiary powinna wykonywać uprawniona osoba/pracownik laboratorium.

Wszystkie przyrządy pomiarowe użyte do badań i pomiarów muszą posiadać aktualne świadectwa wzorcowania i oznaczony status metrologiczny. Dane identyfikujące przyrząd pomiarowy muszą być zamieszczone w raporcie (protokole) z badań i pomiarów. Wykaz instrukcji i przyrządów pomiarowych potrzebnych do wykonania badań i pomiarów winien być zamieszczony w Programie Zapewnienia Jakości. W trakcie odbioru instalacji elektrycznych należy przedłożyć protokoły z badań. Stąd też instalacje w budynku powinny być poddane szczegółowym oględzinom i próbom, obejmującym także niezbędny zakres pomiarów w celu sprawdzenia czy spełniają wymagania dotyczące ochrony ludzi, zwierząt i mienia przed zagrożeniami, których może stać się przyczyną. Członkowie komisji przed przystąpieniem do oględzin i prób powinni otrzymać i zapoznać się z Dokumentacją Techniczną oraz protokołami ze sprawdzeń cząstkowych. Osoby wykonujące pomiary powinny posiadać odpowiednie kwalifikacje, potwierdzone uprawnieniami do wykonywania badań. W czasie wykonywania prób należy zachować szczególną ostrożność, celem zapewnienia bezpieczeństwa ludziom i uniknięcia uszkodzeń obiektu lub zainstalowanego wyposażenia.

Kontrola jakości wykonania instalacji powinna obejmować przede wszystkim sprawdzenie:

- zgodności zastosowanych do wbudowania wyrobów i zainstalowanych urządzeń z Dokumentacją Techniczną, Normami i Certyfikatami,

- prawidłowości wykonania połączeń przewodów,
- poprawności wykonania oprzewodowania oraz zachowania wymaganych odległości od innych instalacji i urządzeń,
- poprawności wykonania przejść przewodów przez stropy i ściany,
- prawidłowości zamontowania urządzeń elektrycznych oraz sprzętu i osprzętu, w dostosowaniu do warunków środowiskowych i warunków pracy w miejscu ich zainstalowania,
- prawidłowego oznaczenia obwodów, bezpieczników, łączników, zacisków itp.,
- prawidłowego umieszczania schematów, tablic ostrzegawczych oraz innych informacji,
- prawidłowości oznaczenia przewodów neutralnych, ochronnych i ochronnie neutralnych,
- prawidłowości doboru urządzeń i środków ochrony od wpływów zewnętrznych warunków środowiskowych, w jakich pracują,
- spełnienia dodatkowych zaleceń Projektanta lub Inspektora nadzoru wprowadzonych do Dokumentacji Technicznej.

Zasady umieszczania schematów, tablic ostrzegawczych oraz innych istotnych informacji, o których jest mowa wyżej, określone są w następujących normach:

PN-88/E-08501 Urządzenia elektryczne. Tablice i znaki bezpieczeństwa. PN-92/N-01256/01 Znaki bezpieczeństwa. Ochrona przeciwpożarowa.

PN-92/N-01256/02 Znaki bezpieczeństwa. Ewakuacja.

PN-92/N-01256/03 Znaki bezpieczeństwa. Ochrona i higiena pracy.

## 7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru robót podano w „Wymaganiach ogólnych”.

Jednostką obmiaru jest:

- montaż kpl. urządzeń i instalacji,
- montaż szt. aparatury i osprzętu,
- ułożenie m kabli i przewodów,
- wykonanie m instalacji połączeń wyrównawczych.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Wykonawca jest zobowiązany do obecności przy odbiorze robót i musi udostępnić komisji wszystkie środki, tak w zakresie personelu, jak i urządzeń pomiarowych lub innych niezbędnych do sprawdzenia instalacji.

Zakres sprawdzenia obejmuje:

- zgodności wykonania z Projektem, Normami oraz kontrolę poprawności montażu,
- jakość połączeń i ciągłość żył,
- prawidłowość połączeń przewodów uziemiających,
- zgodność faz linii,
- urządzenia ochrony przetężeniowej i przepięciowej,
- kompletność wyposażenia i brak uszkodzeń opraw oświetleniowych,
- odpowiedni dobór zabezpieczeń,
- prawidłowość opisów poszczególnych elementów i urządzeń wchodzących w skład instalacji,
- oznakowanie kabli i przewodów wprowadzone do rozdzielni, szaf, skrzynek i kaset,
- skuteczność dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej,
- oporność uziomów.

Gotowość do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do Dziennika Budowy przedkładając Inżynierowi do oceny i zatwierdzenia Dokumentację Powykonawczą robót. Celem odbioru jest napisanie protokołu, w którym należy dokonać finalnej oceny rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne wymagania dotyczące podstawy płatności podano w „Wymaganiach ogólnych”.

Podstawą płatności jest cena jednostkowa skalkulowana przez Wykonawcę za jednostkę obmiarową ustaloną dla danej pozycji kosztorysu. Dla pozycji kosztorysowych wycenionych ryczałtowo podstawą płatności jest wartość (kwota) podana przez Wykonawcę w danej pozycji kosztorysu. Cena jednostkowa lub kwota ryczałtowa pozycji kosztorysowej będzie uwzględniać wszystkie czynności, wymagania i badania składające się na jej wykonanie, określone dla tej roboty w SST i w Dokumentacji Projektowej.

Płatność za metr należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości użytych materiałów i wykonanych robót na podstawie wyników pomiarów i badań kontrolnych.

Cena jednostkowa wykonanych robót obejmuje:

- prace przygotowawcze,
- roboty tymczasowe,
- prace zasadnicze,
- zakup i dostarczenie materiałów, dostarczenie sprzętu i urządzeń oraz ich składowanie,
- wywóz z terenu budowy materiałów zbędnych,
- dostarczenie obiektów zaplecza budowy, zagospodarowanie terenu budowy,
- wykonanie określonych w postanowieniach Kontraktu badań, pomiarów i sprawdzeń robót,
- wykonanie Dokumentacji Powykonawczej robót,
- uporządkowanie placu budowy po robotach.

Do cen jednostkowych nie należy wliczać podatku VAT.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

- WTWiOR -- Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót - instalacje elektryczne
- Katalogi wyrobów i osprzętu aparatury łączeniowej, sterowniczej i zabezpieczającej
- N SEP - E-004 -- Elektryczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa
- PN-EN 12464-1:2004 Światło i oświetlenie -- Oświetlenie miejsc pracy -- Część 1: Miejsca pracy we wnętrzach PN-86/E-05003/01-03 -- Ochrona odgromowa obiektów budowlanych
- PN-IEC 60364-1:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Zakres, przedmiot i wymagania podstawowe
- PN-92/E-05009/41 -- Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona przeciwporażeniowa
- PN-91/E-05009/43 -- Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona przed prądem przetężeniowym
- PN-IEC 60364-4-47:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo -- Postanowienia ogólne -- Środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym
- PN-IEC 60364-4-443:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo -- Ochrona przed przepięciami – Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi
- PN-HD 60364-5-51:2006 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Postanowienia ogólne
- PN-IEC 60364-5-54:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Uziemienia i przewody ochronne
- Dziennik Ustaw RP Nr 81 z dnia 26 listopada 1990
- PN-HD 60364-4-41:2007 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przeciwporażeniowa
- PN-HD 60364-4-443:2006 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Część: 4-443: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed zaburzeniami napięciowymi i zaburzeniami elektromagnetycznymi -- Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi

- PN-IEC 60364-4-46:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Odłączanie izolacyjne i łączenie
- PN-IEC 60364-4-47:2001 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Stosowanie środków ochrony dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Postanowienia ogólne -- Środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym
- PN-IEC 60364-4-473:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Stosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo -- Środki ochrony przed prądem przetężeniowym
- PN-IEC 60364-5-523:2001 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Obciążalność prądowa długotrwała przewodów
- PN-IEC 60364-5-53:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Aparatura rozdzielcza i sterownicza
- PN-IEC 60364-5-54:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Uziemienia i przewody ochronne
- PN-IEC 60364-5-56:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Instalacje bezpieczeństwa
- PN-E-90056:1987 Przewody elektroenergetyczne ogólnego przeznaczenia do układania na stałe -- Przewody o izolacji i powłoce polwinitowej, okrągłe
- PN-E-90054:1987 Przewody elektroenergetyczne ogólnego przeznaczenia do układania na stałe -- Przewody jednożyłowe o izolacji polwinitowej
- PN-E-90401:1993 Kable elektroenergetyczne o izolacji z tworzyw termoplastycznych i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe 0,6/1 kV
- PN-EN 12464-1:2004 Światło i oświetlenie -- Oświetlenie miejsc pracy -- Część 1: Miejsca pracy we wnętrzach
- PN-EN 12464-2:2007 Światło i oświetlenie -- Oświetlenie miejsc pracy -- Część 2: Miejsca pracy na zewnątrz
- PN-E-05003-01:1986 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych -- Wymagania ogólne
- PN-IEC 61024-1:2001/Ap1:2002 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych – Zasady ogólne
- Przepisy budowy urządzeń elektroenergetycznych. Instytut Energetyki 1988 r.
- Warunki techniczne wykonywania i odbioru robót budowlano-montażowych. Instalacje elektryczne. Wydawnictwo "Arkady" 1990
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26.09.1997 r.(wraz z późniejszymi zmianami) w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy
- PN-IEC 60364-1:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Zakres, przedmiot i wymagania podstawowe
- PN-IEC 60364-4-42:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego
- PN-IEC 60364-4-43:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed prądem przetężeniowym
- PN-IEC 60364-4-46:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Odłączanie izolacyjne i łączenie
- PN-IEC 60364-4-47:2001 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Stosowanie środków ochrony dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Postanowienia ogólne -- Środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym
- PN-HD 60364-4-443:2006 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Część: 4-443: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed zaburzeniami napięciowymi i zaburzeniami elektromagnetycznymi -- Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi
- PN-IEC 60364-4-444:2001 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed przepięciami – Ochrona przed zakłóceniami elektromagnetycznymi (EMI) w instalacjach obiektów budowlanych
- PN-IEC 60364-4-473:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Ochrona

- dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Stosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo -- Środki ochrony przed prądem przetężeniowym
- PN-IEC 60364-4-482:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych -- Ochrona przeciwpożarowa
  - PN-IEC 60364-7-701:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji -- Pomieszczenia wyposażone w wannę lub/i basen natryskowy
  - PN-IEC 60364-7-701:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji -- Pomieszczenia wyposażone w wannę lub/i basen natryskowy
  - PN-IEC 60364-7-704:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji -- Instalacje na terenie budowy i rozbiórki
  - PN-IEC 60364-7-705:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji -- Instalacje elektryczne w gospodarstwach rolniczych i ogrodniczych

## **II. LINIE ELEKTROENERGETYCZNE KABLOWE**

### **1. WSTĘP**

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

Przedmiotem Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem przebudowy dla zadania „*Remont Stacji Uzdatniania Wody Kosowo*”.

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

Specyfikacja techniczna jest Dokumentem Przetargowym i kontraktowym przy zleceniu i realizacji robót, przeznaczona jest dla Oferentów i stanowi podstawę do kontroli i odbioru robót objętych niniejszą Specyfikacją.

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

Roboty, których dotyczy Specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie zasilania elektroenergetycznego wraz układaniem kabli oświetleniowych i teletechnicznych.

Zakres robót obejmuje:

- układanie kabli elektroenergetycznych w ziemi,
- wykonanie podejść zasilających, przepustów,
- instalacje uziemień i połączeń wyrównawczych,
- układanie rur ochronnych.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi Normami Technicznymi.

#### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Techniczną i poleceniami Inżyniera. Rodzaje (typy) urządzeń, osprzętu i materiałów pomocniczych zastosowanych do wykonywania instalacji powinny być zgodne z podanymi w Dokumentacji Projektowej. Zastosowanie do wykonania instalacji innych rodzajów (typów) urządzeń i osprzętu niż wymienione w projekcie dopuszczalne jest jedynie pod warunkiem wprowadzenia do Dokumentacji Projektowej zmian uzgodnionych w obowiązującym trybie z Inżynierem. Wszelkie zmiany i odstępstwa od zatwierdzonej Dokumentacji Technicznej nie mogą powodować obniżenia wartości funkcjonalnych i użytkowych instalacji, jeżeli dotyczą zamiany materiałów i elementów określonych w Dokumentacji Technicznej na inne – nie mogą powodować zmniejszenia trwałości eksploatacyjnej.

## **2. MATERIAŁY**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w „Wymaganiach ogólnych”.

Wszystkie zakupione przez Wykonawcę materiały, dla których normy PN i BN wymagają

posiadania zaświadczenia o jakości lub atestu, muszą być zaopatrzone przez producenta w taki dokument. Inne materiały muszą być wyposażone w takie dokumenty na życzenie Inżyniera.

Materiały i urządzenia do wykonania robót elektrycznych stosować zgodnie z Projektem Technicznym będącym częścią Dokumentacji Projektowej. Materiały i urządzenia przewidywane do wbudowania będą zgodne z postanowieniami Kontraktu, poleceniami Inżyniera i Dokumentacją Projektową. W oznaczonym czasie przed wbudowaniem Wykonawca przedstawi informacje dotyczące źródła wytwarzania oraz odpowiednie świadectwa badań.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych materiałów i urządzeń dostarczanych na plac budowy oraz za ich właściwe składowanie i wbudowanie.

Materiałami i urządzeniami stosowanymi przy wykonaniu robót będących przedmiotem niniejszej ST są:

***Kabel YKY 5x50 mm<sup>2</sup>***

Kabel energetyczny miedziany o izolacji polwinitowej i powłoce polwinitowej, palność IEC 60332-1-2, maksymalna temperatura pracy 70 stop. C, 3,6/6 kV.

***Kabel YKY 5x4 mm<sup>2</sup>***

Kabel energetyczny miedziany o izolacji polwinitowej i powłoce polwinitowej, palność IEC 60332-1-2, maksymalna temperatura pracy 70 stop. C, 3,6/6 kV.

***Kabel YKY 3x1,5 mm<sup>2</sup>***

Kabel energetyczny miedziany o izolacji polwinitowej i powłoce polwinitowej, palność IEC 60332-1-2, maksymalna temperatura pracy 70 stop. C, 3,6/6 kV.

***Kabel YKY 5x2,5 mm<sup>2</sup>***

Kabel energetyczny miedziany o izolacji polwinitowej i powłoce polwinitowej, palność IEC 60332-1-2, maksymalna temperatura pracy 70 stop. C, 3,6/6 kV, 5-żyłowe (żo): zielono-żółta, niebieska, brązowa, czarna, szara.

***Kabel YKY 4x120 mm<sup>2</sup>***

Kabel energetyczny miedziany o izolacji polwinitowej i powłoce polwinitowej, palność IEC 60332-1-2, maksymalna temperatura pracy 70 stop. C, 3,6/6 kV, 4-żyłowe, niebieska, brązowa, czarna, szara.

***Kabel YKY 5x90 mm<sup>2</sup>***

Kabel energetyczny miedziany o izolacji polwinitowej i powłoce polwinitowej, palność IEC 60332-1-2, maksymalna temperatura pracy 70 stop. C, 3,6/6 kV, 5-żyłowe (żo): zielono-żółta, niebieska, brązowa, czarna, szara.

***OLFLEX CLASSIC 110 Black***

Przewód sterowniczy do zastosowania na zewnątrz o szerokim zakresie zastosowań, odporny na promieniowanie UV w izolacji zewnętrznej z PVC i numerowanymi żyłami.

***2YSLCY-J***

Elastyczny przewód zasilający silniki 0,6/1 kV, do okablowania przetwornic częstotliwości, podwójnie ekranowany.

***Folia ochronna – czerwona***

Taśma znaczeniowa do kabli elektroenergetycznych o napięciu znam. powyżej 1kV – kolor czerwony

***Folia ochronna – niebieska***

Taśma znaczeniowa do kabli elektroenergetycznych o napięciu znam. do 1kV – kolor niebieski.



**Taśma ochronna**

Taśma ostrzegawczo lokalizacyjna z wkładką metalową.

**Peszel fi 28**

Rura karbowana peschel fi 28 mm.

**Rura ochronna fi 110**

Dwuścienne rury do ochrony kabli posiadające karbowaną warstwę zewnętrzną i gładką warstwę wewnętrzną. Produkowane z polietylenu wysokiej gęstości (PEH). Zamknięta konstrukcja ścianki zapewnia rurze bardzo wysoką sztywność obwodową. Rury DVK mogą być stosowane jako przepusty pod drogami, ulicami i torowiskami. Mogą być łączone z innymi typami rur.

### 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, sprzętu itp. Sprzęt używany przez Wykonawcę musi uzyskać akceptację Inżyniera.

Liczba i wydajność sprzętu musi gwarantować wykonanie robót zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej i wskazaniach Inżyniera w terminie przewidzianym kontraktem.

Sprzęt używany do realizacji robót musi być zgodny z ustaleniami ST oraz projektu organizacji robót, który uzyskał akceptację Inżyniera oraz musi być sprawny technicznie. Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość i środowisko wykonywanych robót. Wykonawca dostarczy Inżynierowi kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania zgodnie z jego przeznaczeniem.

### 4. TRANSPORT

Składowanie i transport materiałów musi zapewniać utrzymanie ich w sprawności technicznej i przydatności do wbudowania, a w szczególności ochronę przed korozją i uszkodzeniami mechanicznymi. Materiały i urządzenia przewidziane do wykonania robót mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu z zachowaniem zasad kodeksu drogowego. Materiały i urządzenia wysokie należy zabezpieczyć w czasie transportu przed przewróceniem i przesuwaniem. Bębny z kablami należy przetaczać zgodnie z kierunkiem strzałki na tabliczce bębna. Unikać transportu kabli w temperaturze niższej od -15 stop. C. W czasie transportu i przechowywania materiałów i urządzeń należy zachować wymagania wynikające z ich specjalnych właściwości zastrzeżonych przez producenta. W czasie transportu, załadunku i wyładunku oraz składowania aparatury i urządzeń należy przestrzegać zaleceń wytwórcy, a w szczególności urządzenia zabezpieczyć przed nadmiernymi drganiami i wstrząsami oraz przesuwaniem się. Przy załadunku i rozładunku materiałów i urządzeń zabezpieczyć je przed uderzeniem nie dopuszczając do ubytków i zadrapań.

Do transportu materiałów i urządzeń stosować sprawne technicznie i zaakceptowane przez Inżyniera środki transportu.

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość robót i właściwości przewożonych towarów. Środki transportu winny być zgodne z ustaleniami ST oraz projektu organizacji robót, który uzyskał akceptację Inżyniera.

Przy ruchu po drogach publicznych pojazdy muszą spełniać wymagania przepisów ruchu drogowego (kołowego, szynowego, wodnego) tak pod względem formalnym jak i rzeczowym.

## 5. WYKONYWANIE ROBÓT

Wykonawca przedstawi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty kablowe. Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z wymaganiami obowiązujących PN i PN-IEC i postanowieniami Kontraktu.

### Wybór trasy kablowej

Trasę linii kablowej należy ustalić z uwzględnieniem następujących zasad:

- kable powinny być jak najmniej narażone na uszkodzenia mechaniczne i szkodliwe wpływy czynników zewnętrznych, aby zapewnić niezawodność eksploatacji linii i dostęp do kabli w czasie eksploatacji,
- linia skrzyżowań i zbliżeń kabli z innymi urządzeniami na trasie oraz liczba przejść przez ściany, stropy i inne przeszkody powinna być jak najmniejsza,
- prowadzenie kabli przez pomieszczenia i strefy zagrożone wybuchem lub pożarem należy ograniczyć do kabli zasilających urządzenia w tych pomieszczeniach lub strefach, jak również należy spełnić warunki określone w odrębnych przepisach,
- w przypadku ułożenia kabla w ziemi, trasa kabla powinna być wyznaczona wzdłuż dróg, ulic lub przez trawniki w pasach do tego przeznaczonych.

### Zasady układania kabli

Kable należy układać w sposób uniemożliwiający ich uszkodzenie. Przy układaniu powinny być zachowane środki ostrożności zapobiegające uszkodzeniu innych kabli lub urządzeń znajdujących się z trasy budowanej linii oraz przestrzeganie zasady ochrony środowiska. Zastosowana technologia układania kabli powinna uniemożliwiać: tarcie zewnętrznej warstwy kabla o ściany lub dno wykopu, kanału, przekroczenie dopuszczalnej siły naciągu. Temperatura kabli przy układaniu powinna być nie niższa od wartości podanej przez producenta kabli. Przy układaniu kabel można zginać tylko w przypadkach koniecznych, przy czym promień gięcia powinien być nie mniejszy od podanego przez producenta kabli.

### Oznakowanie linii kablowych

Trasowanie linii kablowych należy dokonać metodami geodezyjnymi przez odpowiednią jednostkę fachową.

Każdą linię kablową należy na całej długości oznakować za pomocą trwałych oznaczników nakładanych na: kable wielożyłowe, wiązki kabli jednożyłowych o napięciu znamionowym nieprzekraczającym 12/20 kV, poszczególne kable jednożyłowe ułożone w układzie płaskim.

Odległość między oznacznikami nie może przekraczać 10 m w przypadku kabli ułożonych w ziemi i 20 m w przypadku kabli ułożonych w tunelach lub kanałach. Ponadto łączniki należy umieścić przy mufach i w miejscach charakterystycznych, np. przy skrzyżowaniach z innymi kablami, w wejściach do przepustów rurowych itp. Na oznacznikach należy umieścić trwałe napisy, zawierające wszystkie oznaczenia wymagane przepisami szczegółowymi.

Trasa kabli ułożonych w ziemi musi być na całej długości i szerokości oznakowana za pomocą pasa folii z tworzywa sztucznego, ułożonego co najmniej 250 mm nad kablem, przy czym barwa folii powinna być trwała i następująca:

- niebieska — w przypadku kabli o napięciu znamionowym nieprzekraczającym 1 kV,
- czerwona — w przypadku kabli o napięciu znamionowym wyższym niż 1 kV.

Folia powinna mieć grubość co najmniej 0,5 mm, a szerokość pasa powinna być taka, aby przykryte były wszystkie kable ułożone w wykopie, przy czym szerokość ta nie może być mniejsza niż 200 mm.

Trasę kabli ułożonych w ziemi na terenach niezabudowanych, z dala od charakterystycznych stałych punktów terenu, należy oznakować widocznymi trwałymi oznacznikami trasy, np. słupkami betonowymi wkopanymi w ziemię w sposób nieutrudniający komunikację i wykonywanie prac rolnych. Oznaczniki należy umieszczać na trasach prostych co ok. 100 m oraz w miejscach zmiany kierunku trasy i skrzyżowań lub zbliżeń kabli; na oznacznikach należy umieszczać symbol kabla (literę K) i zaleca się umieszczać znak użytkownika kabla oraz określenie kierunku trasy. Nie

wymaga się oznakowania tras kabli układanych wzdłuż ulic z istniejącą trwałą zabudową. Miejsca ułożenia w ziemi muf kablowych zaleca się oznakować za pomocą oznaczników ściennych umieszczonych na budynkach i ogrodzeniach trwałych na wysokości 1,5 m nad chodnikiem lub (na terenach niezabudowanych) za pomocą zakopanych w ziemię słupków betonowych, oznakowanych literą M.

### **Układanie kabli**

Kable należy układać w taki sposób, aby w normalnych warunkach pracy nie wywoływały niepożądanych zjawisk w innych liniach kablowych. Kable ułożone obok siebie nie powinny się stykać. Dopuszcza się jednak stykanie ze sobą na całej długości kabli:

- sygnalizacyjnych z sygnalizacyjnymi,
- sygnalizacyjnych z kablami elektroenergetycznymi do 1 kV przyłączonymi do tego samego odbiornika,
- elektroenergetycznych jednożyłowych stanowiących jedną linię,
- elektroenergetycznych przeznaczonych do zasilania urządzeń oświetleniowych.

Szerokość rowu na dnie nie może być mniejsza niż 0,5 m. Dopuszcza się szerokość rowu równą 0,3 m dla rowów o głębokości do 0,6 m. Zmianę kierunku rowu należy wykonywać po łuku, z tym że minimalne promienie łuków nie mogą być mniejsze niż minimalne promienie zgięcia danego typu kabla układanego w rowie.

Jednocześnie wymaga się, by minimalne promienie łuków nie były mniejsze niż:

- 0,5 m – dla kabli o izolacji i powłoce z PVC o napięciu do 1 kV,
- 1,0 m – dla kabli pozostałych o napięciu do 15 kV.

Głębokość rowu musi być taka, aby po uwzględnieniu ewentualnej warstwy piasku (0,1 m) oraz średnicy kabla lub wiązki kabli odległość górnej powierzchni kabla do powierzchni gruntu była nie mniejsza niż wymagana. W gruntach piaszczystych kable należy układać na dnie wykopu i zasypywać do wypełnienia wykopu gruntem rodzimym.

W gruntach niepiaszczystych kable należy układać na warstwie piasku o grubości 0,1 m, umieszczonej na dnie wykopu i zasypywać warstwą piasku, tak aby grubość tej warstwy nad kablem (lub nad obrysem wiązki kabli) wynosiła 0,1 m, a pozostałą część wykopu należy wypełniać gruntem rodzimym (miejscowym).

W gruntach innych niż piaszczyste kable można układać w gruncie rodzimym (bez warstw piasku) po uzyskaniu odpowiedniego dopuszczenia. Zaleca się ubijanie gruntu w wykopie (np. za pomocą wibratorów).

Kable muszą być ułożone w rowie w jednej warstwie. Dopuszcza się układanie kabli w dwóch lub kilku warstwach na zamkniętym terenie zakładu przemysłowego. Odległość pionowa w świetle pomiędzy poszczególnymi warstwami kabli powinna wynosić co najmniej 0,15 m. Głębokość ułożenia kabli mierzona od powierzchni ziemi do górnej powierzchni kabla, górnej powierzchni warstwy lub górnej powierzchni kabla w wiązce, powinna wynosić co najmniej:

- 0,5 m – w przypadku kabli o napięciu znamionowym do 1 kV ułożonych pod chodnikiem, przeznaczonych do oświetlenia ulicznego, do zasilania podświetlonych znaków drogowych i sygnalizacji ruchu ulicznego,
- 0,7 m – w przypadku pozostałych kabli o napięciu znamionowym do 1 kV,
- 0,8 m – w przypadku kabli o napięciu znamionowym wyższym niż 15 kV, lecz nieprzekraczającym 15 kV,
- 0,9 m – w przypadku kabli o napięciu znamionowym do 15 kV ułożonych w ziemi na użytkach rolnych,
- 1,0 m – w przypadku kabli o napięciu znamionowym wyższym niż 15 kV.

Kable muszą być ułożone w wykopie linią falistą z zapasem wystarczającym do skompensowania możliwych przesunięć gruntu, nie mniejszym niż 1 % długości wykopu. Po obydwu stronach muf zaleca się pozostawienie zapasów kabla (np. półpętla), łącznie nie mniejszych niż:

- 4 m – dla kabli o izolacji papierowej lub z tworzyw sztucznych o napięciu 15 ÷ 30 kV,
- 3 m – dla pozostałych kabli.

Kable jednożyłowe układane w wiązkach należy łączyć ze sobą opaskami w odległościach nieprzekraczających 2,5 m.

Kable układane na skarpach i w terenach górzystych na stokach muszą być skutecznie

zabezpieczone przed działaniem naprężeń rozciągających za pomocą uchwytów związanych z podłożem. Odległości pomiędzy uchwytami muszą być zgodne z określonymi w projekcie linii, z uwzględnieniem kąta nachylenia terenu i masy kabla. Należy układać kable niezwłocznie po wykonaniu wykopu, doprowadzić do szybkiego odbioru robót ulegających zakryciu i możliwie szybko zasypywać wykop.

Ściany wykopów otwartych należy zabezpieczyć przed osuwaniem się w sposób podany w Specyfikacji robót ziemnych. Należy również zachować wszystkie przepisy BHP dla robót ziemnych.

Kable należy układać w sposób wykluczający ich uszkodzenie z zachowaniem wymagań ogólnych dotyczących wykonawstwa robót.

Układanie kabli w pobliżu czynnych linii kablowych, rurociągów oraz innych urządzeń technologicznych należy wykonywać po uprzednim uzgodnieniu robót z użytkownikiem tych urządzeń, z zachowaniem warunków określonych przez użytkownika.

Przy układaniu kabli promień zgięcia kabla nie powinien być mniejszy od:

- 20-krotnej średnicy zewnętrznej kabla – dla kabli jednożyłowych o izolacji papierowej i powłoce ołowianej, kabli o izolacji polietylenowej i powłoce z PVC oraz kabli wielożyłowych o izolacji papierowej i o powłoce aluminiowej o liczbie żył nieprzekraczającej 4,
- 15-krotnej średnicy zewnętrznej kabla – dla kabli wielożyłowych o izolacji papierowej i powłoce ołowianej oraz dla kabli wielożyłowych skręcanych z kabli jednożyłowych o liczbie żył nieprzekraczającej 4,
- 10-krotnej średnicy zewnętrznej kabla – dla kabli o izolacji gumowej oraz dla kabli sygnalizacyjnych.

Układany kabel musi być odwijany z górnej części bębna kablowego zawieszono na sztywnej osi metalowej (wałek, a nie rura), umieszczonej w otworze bębna i zaopatrzonej w nastawne kołnierze uniemożliwiające przesuwanie się bębna wzdłuż osi. Oś metalowa powinna być ułożona poziomo i podparta z obu stron podporami metalowymi o regulowanej wysokości, ustawionymi na utwardzonym podłożu. Zaleca się, aby bęben był zaopatrzony w hamulec regulujący prędkość obrotu bębna na osi. Można również układać kabel odwinięty uprzednio z bębna i ułożony w pobliżu kablowej trasy. W tym przypadku kabel musi być ułożony w formie ósemki w pobliżu trasy, pod warunkiem, że promień zgięcia kabla przy układaniu w ósemki nie powinien być mniejszy niż 1 m i nie mniejszy niż 20-krotna średnica zewnętrzna kabla.

Kabli nie należy układać, jeżeli temperatura otoczenia i temperatura kabla jest niższa niż:

- +4 stop. C – w przypadku kabli o izolacji papierowej i powłoce metalowej,
- 0 stop. C – w przypadku kabli o izolacji i powłoce z tworzyw sztucznych, przy czym jako temperaturę kabla należy przyjmować średnią temperaturę otoczenia w ciągu ostatnich 24 godz.

Dopuszcza się układanie kabli w temperaturze otoczenia niższej niż 0 stop. C lub 4 stop. C, lecz nie niższej niż -10 stop. C pod warunkiem: uprzedniego ogrzewania kabla na całej jego długości do odpowiedniej temperatury, tak aby w czasie układania temperatura kabla nie była niższa od najniższej dopuszczalnej. Kabel musi być nagrany do możliwie wysokiej temperatury, nieprzekraczającej jednak dopuszczalnej długotrwale temperatury granicznej danego typu kabla; czas układania nagrzanego kabla w tych warunkach nie może przekraczać 2 godz., licząc od chwili zaprzestania nagrzewania kabla.

Kabel można układać ręcznie lub mechanicznie przy użyciu rolek tocznych. Niedopuszczalne jest, aby w czasie układania kabel ocierał się o podłoże. Przy przenoszeniu ręcznym masa odcinka kabla przypadająca na jednego pracownika nie może być większa niż 30 kg. Przy mechanicznym układaniu kabli należy przestrzegać zasad wymienionych w instrukcjach szczegółowych kabli.

Przy skrzyżowaniach i zbliżeniach kabli między sobą i innymi urządzeniami podziemnymi należy zachować wymagania określone stosownymi przepisami. Zaleca się krzyżować kable z urządzeniami podziemnymi pod kątem zbliżonym do 90° i w miarę możliwości w największym miejscu krzyżowanego urządzenia. Każdy z krzyżujących się kabli elektroenergetycznych i sygnalizacyjnych ułożony bezpośrednio w gruncie powinien być chroniony przed uszkodzeniem w miejscu skrzyżowania i na długości po 50 cm w obie strony od miejsca skrzyżowania. Przy skrzyżowaniu kabli z rurociągami podziemnymi zaleca się układanie kabli nad rurociągami.

Kable muszą się krzyżować z drogami pod kątem zbliżonym do 90° i w miarę możliwości w jej największym miejscu.

### **Ochrona kabli przed uszkodzeniami mechanicznymi**

Ochronę kabli przed uszkodzeniami mechanicznymi należy wykonywać zgodnie z projektem linii. W szczególności przed uszkodzeniami mechanicznymi należy chronić kable:

- ułożone w ziemi pod drogami, torami itp.,
- ułożone na wysokości nieprzekraczającej 2 m od podłogi w miejscach dostępnych dla osób nienależących do obsługi urządzeń elektrycznych, np. przy przejściach przez stropy, w magazynach, korytarzach transportowych itp.,
- ułożone na mostach, np. w miejscach przejść przez szczeliny dylatacyjne, przejść z konstrukcji mostu na przyczółki itp.,
- w miejscach wyjścia z rur, bloków itp.,
- w miejscach skrzyżowań kabli ułożonych w ziemi z innymi kablami i z urządzeniami podziemnymi.

Podstawowym sposobem wykonania ochrony kabli jest stosowanie osłon otwartych lub otaczających. W przypadku osłon otaczających, wykonanych w postaci rur, należy stosować rury stalowe lub z PVC.

### **Układanie kabli w rurach umieszczonych w ziemi**

Głębokość umieszczenia rur i bloków kablowych w gruncie, mierzona od powierzchni terenu do górnej powierzchni rury lub bloku, musi wynosić co najmniej:

- 0,5 m – przy układaniu linii kablowych pod chodnikami,
- 0,7 m – przy układaniu linii kablowych w terenie bez nawierzchni,
- 1,0 m – przy układaniu linii kablowych w częściach dróg i ulic przeznaczonych do ruchu kołowego.

Studzienki kablowe w ciągach rur lub bloków należy budować w miejscach załamania trasy oraz w miejscach łączenia lub odgałęzienia kabli. Studzienki należy wykonywać z materiałów niepalnych, przy czym wymiary studzienek muszą zapewniać dogodne przeciąganie i łączenie kabli. Wymiary dna studzienki nie mogą być mniejsze niż 0,8 x 0,8 m. Roboty murowe i betonowe należy wykonać zgodnie z wymaganiami podanymi w Specyfikacji tych robót.

Rury należy układać ze spadkiem co najmniej 0,1 % w kierunku studzienek kablowych. Jeżeli studzienki są umieszczone poniżej wód gruntowych albo w gruntach o znacznej zawartości kwasów i alkaliów, to należy stosować zabezpieczenie zewnętrznych studzienek przed przenikaniem wody do ich wnętrza. Ponadto w studzienkach należy wykonać odwodnienie do odprowadzania wody, np. za pomocą drenów.

W jednej rurze lub w jednym otworze studzienki powinien być ułożony tylko jeden kabel albo jedna trójfazowa wiązka kabli jednożyłowych o napięciu znamionowym nieprzekraczającym 12/20 kV.

Średnica wewnętrzna rury lub otworu w bloku nie może być mniejsza niż 50 mm i jednocześnie nie mniejsza niż:

- 1,5-krotna zewnętrzna średnica kabla w przypadku ułożenia pojedynczego kabla,
- 3,5-krotna zewnętrzna średnica kabla jednożyłowego w przypadku ułożenia trójfazowej wiązki trzech lub czterech kabli jednożyłowych.

Kable w miejscach wprowadzenia i wyprowadzenia z rur oraz studzienek nie mogą opierać się o krawędzie otworów. Wprowadzenia i wyprowadzenia muszą być uszczelnione.

Łączenia i odgałęzienia kabli układanych w rurach i blokach z innymi urządzeniami podziemnymi i nadziemnymi należy wykonać zgodnie z odnośnymi przepisami szczegółowymi. Minimalne odległości od tych urządzeń należy zachować takie, jakich wymaga się w przypadku kabli o osłonie otaczającej.

### **Wykonanie muf i głowic**

Łączenie, odgałęzianie i zakańczanie kabli należy wykonywać przy użyciu muf i głowic kablowych. Nie należy stosować muf odgałęźnych do kabli o napięciu znamionowym wyższym niż 1 kV. Mufy i głowice muszą być tak umieszczone, aby nie było utrudnione wykonywanie prac montażowych. W przypadku wiązek kabli składających się z kabli jednożyłowych zaleca się przesunięcie

względem siebie (wzdłuż kabla) muf montowanych na poszczególnych kablach. Metalowe wkładki muf przelotowych muszą być przylutowane szczelnie do powłok metalowych kabli.

Miejsca połączeń żył kabli w mufach muszą być izolowane oddzielnie, przy czym rozkład pola elektrycznego w izolacji tych miejsc musi być zbliżony do rozkładu pola w kablu. Na izolację miejsc łączenia żył zaleca się stosować materiały izolacyjne o własnościach zbliżonych do własności izolacji łączonych kabli. Dopuszcza się niewykonywanie oddzielnego izolowania miejsc łączenia żył kabli o napięciu znamionowym nieprzekraczającym 1 kV, jeżeli mufy wykonywane są z żywic samoutwardzalnych.

Izolatory i kadłuby głowic oraz wkładki metalowe muf do kabli o izolacji papierowej muszą być wypełnione zalewą izolacyjną o właściwościach syciwa, którym nasycona jest papierowa izolacja kabla. W przypadku muf i głowic do kabli o izolacji papierowej na napięcie nieprzekraczające 1 kV dopuszcza się stosowanie zalewy izolacyjnej bitumicznej.

Izolatory i kadłuby głowic oraz kadłuby muf do kabla o izolacji z tworzyw sztucznych muszą być wypełnione zalewą izolacyjną nie działającą szkodliwie na izolację i inne elementy tych kabli. Mufy przelotowe kabli olejowych umieszczone bezpośrednio w gruncie muszą mieć osłonę otaczającą wykonaną z materiałów niepalnych, np. z cegieł wg BN-64/6791-02, połączonych zaprawą cementowo – wapienną wg PN-65/B-14503 i wykonaną zgodnie z Dokumentacją Projektową.

### **Wykonanie połączeń powłok, pancerzy i żył kabli**

Własności elektryczne połączeń muszą być zgodne z normą PN-74/E-06401. Przewodność połączenia metalowych powłok kabli lub pancerzy musi być nie mniejsza niż przewodność łączonych powłok lub pancerzy. W przypadku łączenia aluminiowych powłok kabli dopuszcza się przewodność połączenia nie mniejszą niż 0,7 przewodności powłoki. Metalowe powłoki kabli oraz pancerze muszą być połączone metalicznie ze sobą oraz z metalowymi kadłubami muf przelotowych i głowic. Połączenia powłok aluminiowych ze sobą i kadłubem mufy należy wykonywać wewnątrz mufy przy użyciu przewodów aluminiowych o przekroju nie mniejszym niż 10 mm<sup>2</sup>. Połączenia ze sobą powłok, żył powrotnych i pancerzy kabli z materiałów innych niż aluminium należy wykonać przewodami miedzianymi o przekroju nie mniejszym niż 6 mm<sup>2</sup>.

Połączenia muszą być wykonywane przez lutowanie lub spawanie. W przypadku muf z wkładkami metalowymi przylutowanymi do metalowych powłok obu łączonych odcinków kabli nie wymaga się dodatkowego łączenia powłok przy użyciu oddzielnych przewodów.

### **Układanie kabli w kanalizacji kablowej**

Układanie kabli powinno być wykonane w sposób wykluczający ich uszkodzenie przez zginanie, skręcanie, rozciąganie czy też uderzanie. Przy układaniu kabla można zginać go tylko w przypadkach koniecznych, przy czym promień gięcia powinien być możliwie duży. Zaleca się stosowanie rolek w przypadku układania kabli o masie większej niż 4 kg/m. Rolki powinny być ustawione w takich odległościach od siebie, aby spoczywający na nich kabel nie dotykał podłoża. Układanie kabli w kanalizacji powinno być wykonywane z zachowaniem następujących postanowień:

w pierwszej kolejności należy zajmować otwory w dolnej warstwie ciągu kanalizacji, a do jednego otworu nie wolno wciągać więcej niż:

- 2 kable, jeżeli suma ich średnic nie przekracza 75 % średnicy otworu,
- 3 i więcej kabli, jeżeli suma ich średnic nie przekracza wielkości średnicy otworu kanalizacji.

W studniach kablowych kable powinny być ułożone na wspornikach kablowych, kable nie powinny się krzyżować między sobą, promień wygięcia kabla nie powinien być mniejszy od 10-krotnej jego średnicy.

Znakowanie kabli w kanalizacji powinno być wykonane w studniach kablowych za pomocą opasek oznacznikowych z wyraźnie odcisniętymi numerami.

Oznaczenie położenia kabla ziemnego w miejscach, w których brak jest stałych i trwałych obiektów, powinno być wykonane słupkami oznacznikowymi z literą „K”.

Podczas wciągania kabli zwrócić szczególną uwagę na nierówności lub zadziory krawędzi rur kanalizacji oraz obrzeży studzienek. W uzasadnionych przypadkach należy miejsca takie wygładzić, a krawędzie rur posmarować wazeliną techniczną.

Pod drogami i na skrzyżowaniach z uzbrojeniem terenu należy zastosować rury osłonowe stalowe ocynkowane.

Elementy danej studni kablowej, z wprowadzonymi ciągami rur kanalizacji, powinny być szczelne w takim stopniu, aby nie występowały przecieki wody powierzchniowej ani zamulanie komory studni.

Otwory rur wprowadzonych do studni powinny być zaślepienie (uszczelnione) w taki sposób, aby nie mogło nastąpić zamulenie rur ani falowe (swobodne) przenikanie gazu z kanalizacji do komory studni. Po wprowadzeniu kabla lub rury kanalizacji wtórnej otwór rury pierwotnej powinien być ponownie uszczelniony.

Środki użyte do zaślepienia (uszczelniania) końców rur powinny być zgodne z dokumentacją akceptowaną przez odbiorcę (operatora) i normą ZN-95/TP S.A.-021/T.

### **Ochrona przeciwporażeniowa**

Metalowe głowice kabli muszą być połączone z uziemieniami w sposób widoczny. Powłoki aluminiowe kabli muszą być bezpośrednio połączone w rozdzielni z szyną zerową lub uziemiającą. Pancerze i powłoki metalowe kabli oraz metalowe kadłuby muf muszą stanowić nieprzerwany ciąg przewodzący linii kablowej.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót**

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót zastały umieszczone w „Wymaganiach Ogólnych”.

Za pełną kontrolę jakości robót, materiałów i urządzeń odpowiedzialny jest Wykonawca. Wykonawca zapewni odpowiedni system i środki techniczne do przeprowadzenia kontroli jakości robót na terenie i poza placem budowy. Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzane zgodnie z wymaganiami właściwych Norm i Aprobatach Technicznych przez jednostki posiadające odpowiednie uprawnienia.

### **6.2. Badania jakości robót w czasie budowy**

Badania jakości robót w czasie ich realizacji należy wykonywać zgodnie z wytycznymi oraz instrukcjami zawartymi w Normach i Aprobatach Technicznych dla materiałów i systemów technologicznych. W czasie prowadzenia robót należy przeprowadzić próby i badania pomontażowe polegające na:

- sprawdzenie i badania kabli po ułożeniu przed zasypaniem,
- sprawdzenie przepustów kablowych przed zasypaniem,
- sprawdzenie geodezyjne przed zasypaniem,
- sprawdzenie i badanie uziemienia ochronnego przed zasypaniem,
- badania rezystancji izolacji,
- badania skuteczności ochrony przeciwporażeniowej,
- badaniu ciągłości połączeń wyrównawczych
- pomiarze rezystancji uziemienia.

Z przeprowadzonych prób i badań należy sporządzić stosowne protokoły z oceną i interpretacją wyników w stosunku do obowiązujących przepisów i norm.

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

Po zakończeniu prac montażowych Wykonawca musi przewidzieć kontrolę swoich instalacji na swój koszt przez odpowiednie służby do tego uprawnione. Kontrola instalacji będzie

przeprowadzona przez Inżyniera w obecności Wykonawcy. W momencie, kiedy Wykonawca uzna, że prace montażowe zostały zakończone, zawiadamia Inżyniera, aby ten wyznaczył osobę, która będzie obecna przy operacjach poprzedzających odbiór. Wykonawca musi w tym samym terminie przekazać instrukcje działania, Dokumentację Powykonawczą wraz z atestami i protokołami prób pomontażowych.

Po wykonaniu robót należy sprawdzić:

- zgodność wykonania z Projektem, Normami oraz kontrolę poprawności montażu,
- sprawdzenie zgodności kabli i osprzętu,
- jakość połączeń,
- prawidłowość połączeń przewodów uziemiających,
- prawidłowe działanie napędów odłączników,
- zgodność faz linii oraz ciągłości żył roboczych i powrotnych,
- pomiar rezystancji izolacji żył,
- próba napięciowa izolacji żył,
- próba szczelności osłon/powłoki zewnętrznej,
- pomiar pojemności kabla,
- urządzenia ochrony przeciwprzepięciowej,
- stan izolacji linii.

Oznaczenie żył kabli – końce poszczególnych żył kabli elektroenergetycznych powinny być jednakowo oznaczone. Końce kabli sygnalizacyjnych powinny być jednakowo oznaczone.

Sprawdzenie zgodności faz oraz ciągłości żył roboczych. Sprawdzenie rezystancji izolacji żył kabli: rezystancja izolacji każdej żyły kabla względem pozostałych zwartych i uziemionych odniesiona do temperatury 20 stop. C powinna być nie mniejsza niż:

1. w linii kablowej o napięciu znamionowym do 1 kV:
  - 75 M $\Omega$  - kabla o izolacji gumowej,
  - 20 M $\Omega$  - kabla o izolacji papierowej,
  - 20 M $\Omega$  - kabla o izolacji polwinitowej,
  - 100 M $\Omega$  - kabla o izolacji polietylenowej,
2. w linii kablowej o napięciu znamionowym powyżej 1 kV:
  - 50 M $\Omega$  - kabla o izolacji papierowej,
  - 40 M $\Omega$  - kabla o izolacji polwinitowej,
  - 100 M $\Omega$  - kabla o izolacji polietylenowej,
  - 1000 M $\Omega$  - kabla o napięciu znamionowym 110 kV.

W kablu o długości powyżej 1 km wartość rezystancji izolacji przeliczona na 1 km długości linii powinna być nie mniejsza niż podawane powyżej.

Próbę napięciową izolacji żył kabla należy wykonać na wszystkich żyłach linii kablowej. Podczas próby pozostałe żyły kabla, żyła powrotna i pancierz powinny być zwarte i uziemione. Izolacja każdej żyły powinna wytrzymać napięcie probiercze stałe, wyprostowane lub przemienne 50 Hz, o wartości równej 0,75 napięcia probierczego fabrycznego w czasie do 20 min. bez przeskoków i przebicia.

Dopuszcza się niewykonanie próby napięciowej izolacji linii kablowej o napięciu znamionowym do 1 kV pod warunkiem wykonania pomiaru rezystancji izolacji miernikiem o napięciu 2,5 kV.

Rezystancja oraz pojemność żył roboczych i powrotnych kabla powinna być zgodna z danymi producenta.

## 7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w „Wymaganiach ogólnych”.

Obmiaru robót dokonać należy w oparciu o Dokumentację Projektową i ewentualnie dodatkowe ustalenia, wynikię w czasie budowy, akceptowane przez Inżyniera.



## 8. ODBIÓR ROBÓT

Wykonawca jest zobowiązany do obecności przy odbiorze robót i musi udostępnić komisji wszystkie środki, tak w zakresie personelu, jak i urządzeń pomiarowych lub innych niezbędnych do sprawdzenia instalacji.

Zakres sprawdzenia obejmuje:

- zgodność z Projektem,
- poprawność instalacyjną,
- poprawność operacyjną,
- poprawność funkcjonalną,
- poprawność Dokumentacji Powykonawczej i innych dokumentów odbioru.

Gotowość do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do Dziennika Budowy przedkładając Inżynierowi do oceny i zatwierdzenia Dokumentację Powykonawczą robót. Celem odbioru jest napisanie protokołu, w którym należy dokonać finalnej oceny rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości.

Odbiór jest potwierdzeniem wykonania robót zgodnie z postanowieniami Kontraktu oraz zgodnie z dokumentacją budowy i zasadami wiedzy technicznej.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne wymagania dotyczące podstawy płatności podano w „Wymaganiach ogólnych”.

Podstawą płatności jest cena jednostkowa skalkulowana przez Wykonawcę za jednostkę obmiarową ustaloną dla danej pozycji kosztorysu. Dla pozycji kosztorysowych wycenionych ryczałtowo podstawą płatności jest wartość (kwota) podana przez Wykonawcę w danej pozycji kosztorysu. Cena jednostkowa lub kwota ryczałtowa pozycji kosztorysowej będzie uwzględniać wszystkie czynności, wymagania i badania składające się na jej wykonanie, określone dla tej roboty w SST i w Dokumentacji Projektowej.

Płatność za metr należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości użytych materiałów i wykonanych robót na podstawie wyników pomiarów i badań kontrolnych.

Cena jednostkowa wykonanych robót obejmuje:

- roboty przygotowawcze,
- roboty tymczasowe,
- roboty zasadnicze montażowe,
- roboty ziemne,
- oznakowanie robót,
- przygotowanie, dostarczenie i wbudowanie materiałów,
- podłączenie linii do sieci, zgodnie z Dokumentacją Projektową,
- wykonanie inwentaryzacji przebiegu kabli pod gruntem.

Do cen jednostkowych nie należy wliczać podatku VAT.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

- PN-E-01002:1997 Słownik terminologiczny elektryki -- Kable i przewody
- PN-IEC 61024-1:2001 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych -- Zasady ogólne
- N SEP-E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe
- PN-E-06401-06:1990 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe – Osprzęt do kabli o napięciu znamionowym nieprzekraczającym 30 kV -- Głowice napowietrzne na napięciu powyżej 0,6/1 kV
- PN-HD 621 S1:2003 Kable elektroenergetyczne średniego napięcia o izolacji papierowej przesyconej
- PN-76/E-90300 Kable elektroenergetyczne i sygnalizacyjne o izolacji z tworzyw termoplastycznych, na napięcie znamionowe nieprzekraczające 18/30 kV. Ogólne

- wymagania i badania
- PN-E-90400:1993 Kable elektroenergetyczne i sygnalizacyjne o izolacji z tworzyw termoplastycznych na napięcie znamionowe nieprzekraczające 18/30 kV -- Ogólne wymagania i badania
  - PN-76/E-90301 Kable elektroenergetyczne o izolacji z tworzyw termoplastycznych i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe 0,6/1 kV
  - PN-EN 10210-2:2007 Kształtowniki zamknięte wykonane na gorąco ze stali konstrukcyjnych niestopowych i drobnoziarnistych -- Część 2: Tolerancje, wymiary i wielkości statyczne
  - BN-68/6353-03 Folia kalandrowana techniczna z uplastycznionego polichlorku winylu.
  - BN-71/8976-31 Odległości poziome gazociągów wysokiego ciśnienia od obiektów terenowych.
  - BN-73/3725-16 Znakowanie kabli, przewodów i żył (analogia)
  - BN-74/3233-17 Słupki oznaczeniowe i oznaczeniowo – pomiarowe
  - Przepisy budowy urządzeń elektrycznych. PBUE wyd. 1980 r.
  - Rozporządzenie Ministra Przemysłu z dnia 26.11.1990 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać urządzenia elektroenergetyczne w zakresie ochrony przeciwporażeniowej. Dz. U. Nr 81 z dnia 26.11.1990 r.
  - Zarządzenie nr 29 Ministra Górnictwa i Energetyki z dnia 17 lipca 1974 r. w sprawie doboru przewodów i kabli elektroenergetycznych do obciążeń prądem elektrycznym