



**DYREKCJA INWESTYCJI**  
**w KUTNIE Sp. z o.o.**  
99-300 Kutno, ul. Wojska Polskiego 10a

EGZEMPLARZ NR 1

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA  
I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

OBIEKT	"Budowa Stacji Uzdatniania Wody"		
BRANŻA	BUDOWLANA, SANITARNA, ELEKTRYCZNA		
FAZA PROJEKTU	PROJEKT BUDOWLANY Budowa Stacji Uzdatniania Wody Budynku stacji uzdatniania wody wraz z niezbędną infrastrukturą techniczną: dwoma zbiornikami retencyjnymi wody pitnej $V=150m^3$ każdy, osadnikiem wód popłucznych $V=44m^3$ , zbiornikiem na ścieki bytowe $V=2m^3$ , zbiornikiem na ścieki technologiczne $V=2m^3$ , obudową studni głębinowej		
INWESTOR	GMINA BIELSK 09-230 Bielsk, Plac Wolności 3A		
LOKALIZACJA	Jednostka ewidencyjna	Nazwa i numer obrębu ewidencyjnego	Numery działek ewidencyjnych
	Bielsk 141901_2	Smolino 0032	54, 55/2, 173/2
<b>Kategoria obiektu budowlanego:</b> <b>Kategoria XXX</b> – obiekty służące do korzystania z zasobów wodnych, jak: ujęcia wód morskich i śródlądowych, budowie zrzutów wód i ścieków, pompownie, stacje strefowe, stacje uzdatniania wody, oczyszczalnie ścieków			

Opracował:	Specjalność i numer posiadanych uprawnień budowlanych	Data	Podpis
branża sanitarna, budowlana mgr inż. Maciej Dzikowski	upr. bud. do proj. bez ograniczeń w specj. inst. w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych LOD/1487/ POOS/10	lipiec 2022r.	
branża elektryczna mgr inż. Michał ZAPĘDOWSKI	upr. bud. do proj. bez ograniczeń w specj. inst. w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych LOD/3605 PWBE/18	lipiec 2022r.	

# SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

## 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: „BUDOWA STACJI UZDATNIANIA WODY” W SMOLINIE.

Specyfikacje Techniczne ST – 00 zawierają informacje oraz wymagania wspólne dotyczące wykonania i odbioru robót, które zostaną zrealizowane w ramach budowy Stacji Uzdatniania Wody w miejscowości Smolino. W ramach specyfikacji wydzielono następujące rodzaje robót:

1. Roboty budowlane;
2. Roboty sanitarne i technologiczne;
3. Roboty elektryczne i AKPiA.

#### 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 budowa Stacji Uzdatniania Wody w miejscowości Smolino. Inwestorem jest Gmina Bielsk, 09-230 Bielsk, Plac Wolności 3A.

Realizacja zadania prowadzona będzie w oparciu o projekt techniczny opracowany przez firmę Dyrekcja Inwestycji w Kutnie sp. z o.o., 99-300 Kutno, ul. Wojska Polskiego 10a.

W zamierzeniu projektowym SUW Smolino ma być stacją pracującą w układzie automatycznym, na nowych urządzeniach opartych o najnowsze rozwiązania technologiczne.

Zaprojektowany układ technologii uzdatniania wody obejmuje następujące procesy jednostkowe:

- ujęcie wody głębinowej,
- napowietrzanie ciśnieniowe,
- filtrację ciśnieniową,
- gromadzenie wody w zbiornikach retencyjnych,
- 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 sanitarne i 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:

Przedsięwzięcie stanowi wykonanie n/w robót oraz obiektów Stacji Uzdatniania Wody:

- budynek stacji uzdatniania wody;
- zbiornik retencji wody pitnej 2 szt.  $V=150\text{m}^3$  każdy;
- osadnik wód połączonych  $V=44\text{m}^3$ ;
- szczelny zbiornik na ścieki socjalno-bytowe  $V=2\text{m}^3$ ;
- szczelny zbiornik na ścieki technologiczne  $V=2\text{m}^3$ ;
- tereny utwardzone – kostka betonowa; droga dojazdowa – nawierzchnia z tłucznia,
- niwelacja terenu i zagospodarowanie terenu stacji z uwzględnieniem ciągów komunikacyjnych, oświetlenia, ogrodzenia, małej architektury itp.,
- wymiana bramy wraz z furtką,
- rozbiórka istniejącej betonowej obudowy studni głębinowej.

Szczegółowe zakresy robót zostały scharakteryzowane w Dokumentacji Projektowej.

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

Roboty technologiczne i sanitarne obejmują swoim zakresem:

- układ aeracji wyposażony w aerator centralny  $\phi 1600\text{mm}$ ,
- instalacje 4 filtrów ciśnieniowych o średnicy  $\phi 1800\text{mm}$  w układzie filtracji jednostopniowej,
- instalację sprężonego powietrza,
- instalację powietrza i wody do płukania filtrów,
- zastosowanie osuszaczy powietrza,
- instalację przepompowni II<sup>o</sup>,
- instalację dezynfekcji NaOCl,
- instalacje wodociągowe i kanalizacyjne w budynku stacji,
- instalację grzewczą w budynku stacji,
- nową obudowę istniejącej studni głębinowej,
- przewodów wodociągowych wody surowej i uzdatnionej,
- przewodów kanalizacji technologicznej odprowadzającej wody popłuczne ze stacji uzdatniania

- wraz z odstojnikiem wód popłucznych,
- przewodów kanalizacji technologicznej z budynku SUW do neutralizatora,
- przewodów kanalizacji technologicznej odprowadzającej wody spustowe ze zbiorników wody uzdatnionej,
- przewodów kanalizacji technologicznej z osadnika wód popłucznych do projektowanej kanalizacji, a następnie do rowu melioracyjnego.

Szczegółowe zakresy robót zostały scharakteryzowane w Dokumentacji Projektowej.

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

Roboty elektryczne i AKPiA obejmują następujące zadania:

- wykonanie wewnętrznej linii zasilającej od układu pomiarowego do rozdzielni głównej budynku;
- wykonanie rozdzielni głównej budynku SUW oraz tablicy automatyki;
- wykonanie instalacji elektrycznej i zasilania odbiorników technologicznych stacji uzdatniania wody,
- wykonanie instalacji oświetlenia zewnętrznego,
- instalację elektryczną gniazd wtykowych i oświetlenia,
- wykonanie instalacji rezerwowego zasilania SUW – przełącznik sieć-agregat z mufą do podłączenia agregatu oraz dostawa przewoźnego agregatu prądotwórczego;
- wykonanie instalacji alarmowej.
- zasilanie i sterowanie zbiornikami wody czystej ZW,
- wykonanie podejść zasilających, przepustów,
- instalacje uziemień i połączeń wyrównawczych,
- układanie rur ochronnych.

Szczegółowe zakresy robót zostały scharakteryzowane w Dokumentacji Projektowej.

## **1.4. Informacja o terenie zabudowy**

### **Istniejący stan zagospodarowania działki**

Projektowane przedsięwzięcie zlokalizowane jest na terenie działek o numerach ewidencyjnych 54, 55/2, 173/2 w miejscowości Smolino, obręb 0032 Smolino.

Działka 55/2 zabudowana jest istniejącą studnią głębinową.

Teren działek nieogrodzony, płaski ze spadkiem w kierunku południowo-wschodnim.

Na działce 173/2 zlokalizowany jest rów melioracyjny do którego planowane jest odprowadzanie wód popłucznych.

### **Stan projektowany**

Przedmiotem opracowania jest projekt budowy budynku stacji uzdatniania wody wraz z niezbędną infrastrukturą techniczną: dwoma zbiornikami retencyjnymi wody pitnej  $V=150\text{m}^3$  każdy, osadnikiem wód popłucznych o pojemności  $44\text{m}^3$ , zbiornikiem na ścieki bytowe  $V=2\text{m}^3$ , zbiornikiem na ścieki technologiczne  $V=2\text{m}^3$ , obudową studni głębinowej oraz instalacją kanalizacji sanitarnej, wodociągowej, elektroenergetycznej oraz sterowniczej.

Projektowana zabudowa jest zgodna z Decyzją celu publicznego Nr 6/22 z dnia 21.06.2022r.

Projektowana powierzchnia biologicznie czynna stanowić będzie 81,3% powierzchni działki (zieleni niska).

Działka posiada dostęp do drogi publicznej - droga powiatowa nr 2912W za pośrednictwem projektowanego zjazdu. Zjazd z drogi powiatowej stanowić będzie przedmiot odrębnego postępowania.

Od zjazdu do działki nr 55/2 przewiduje się wykonanie utwardzenia drogi wewnętrznej (działka nr 54), stanowiącej dojazd do działki 55/2.

Zaplanowano utwardzenie ciągów kołowych oraz pieszych z kostki brukowej pełnej. Wyprofilowane zostaną spadki. Odwodnienie nawierzchni utwardzonych na terenie inwestycji odprowadzone na tereny zielone.

Bilans terenu w granicach opracowania

<b>Powierzchnia działek w zakresie objętym postępowaniem [m<sup>3</sup>]</b>	<b>7560</b>
- dz. 54	3000
- dz. 55/2	2700
- dz. 173/2	1860
<b>Powierzchnia zabudowy projektowana [m<sup>2</sup>]:</b>	<b>170,31</b>
- budynek suw	97,67
- zbiorniki retencji wody 2x 18,09	36,18
- osadnik wód popłucznych 4x 8,55	34,20
- obudowa studni głębinowej	2,26
<b>Powierzchnia projektowanych terenów utwardzonych [m<sup>2</sup>]</b>	<b>1245,83</b>
- utwardzenie z kostki betonowej	334,06
- utwardzenie tłuczniem – wewnętrzna droga dojazdowa	911,77
<b>Powierzchnia biologicznie czynna [m<sup>2</sup>]</b>	<b>6143,86</b>
	<b>81,3%</b>

W ramach inwestycji zrealizowane będą następujące obiekty:

- budynek stacji uzdatniania wody
- zbiornik retencji wody pitnej 2 szt. V=150m<sup>3</sup> każdy
- osadnik wód popłucznych V=44m<sup>3</sup>
- szczelny zbiornik na ścieki socjalno-bytowe V=2m<sup>3</sup>
- szczelny zbiornik na ścieki technologiczne V=2m<sup>3</sup>
- obudowa stacji głębinowej
- instalacja kanalizacji sanitarnej i technologicznej
- instalacja wodociągowa
- instalacja energetyczna oraz sterowania
- tereny utwardzone – kostka betonowa, droga dojazdowa – utwardzenie z tłucznia
- niwelacja terenu
- rozbiórka istniejącej obudowy studni głębinowej.

#### **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) – projektowaną kanalizacją do osadnika na wody popłuczne, a dalej do rowu melioracyjnego.
3. Zasilanie energetyczne – projektowane przyłącze.
4. Odprowadzenie wody z dachów i powierzchni utwardzonych – powierzchniowe, wykorzystując naturalną infiltrację terenu.
5. Układy komunikacji wewnętrznej – droga gruntowa.
6. Na terenie działki nie ma ogrodzenia. Przewidziano wykonanie nowego ogrodzenia z brama i furtką.
7. Odprowadzenie ścieków sanitarnych – projektowaną siecią kanalizacji o średnicy PCV DN 160 do projektowanego zbiornika bezodpływowego.
8. Odprowadzenie ścieków z chlorowni – projektowany zbiornik bezodpływowy na ścieki technologiczne.

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

Z uwagi, na ukształtowanie terenu projektuje się nasyp budowlany w celu wyrównania poziomów terenu. Rzędna nasypu opisano w części graficznej zagospodarowania terenu. Po zdjęciu humusu

należy wykonać niwelację terenu – nasyp należy wykonać z zagęszczonego warstwami piachu do  $l_s = 0,98$ .

Skarpy humusować oraz obsiać trawą.

Tereny nieutwardzone po zakończeniu budowy humusować oraz obsiać trawą.

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

Poza budową ww. obiektów i utwardzeniem terenu zgodnie z projektem zagospodarowania 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, podłączeń sanitarnych lub elektrycznych, nie przyjęte w projektach wykonawczych dostarczonych przez Zamawiającego, projektów ścianek szczelnych, 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,
- ewentualny fakt braku możliwości składowania ziemi na odkład i związany z tym koszt wywozu ziemi oraz zorganizowanie placów składowych,
- 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.

**Odstojnik wód popłucznych** – element infrastruktury technicznej służący do gromadzenia odcieków pochodzących z płukania filtrów.

**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 wtłaczania 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 wtłoczeniem 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

Dokumentację Budowy stanowią:

- Projekty wraz z pozwoleniami na budowę, będące w posiadaniu Zamawiającego,
- Dokumentacja Projektowa i Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót.

Wykonawca otrzyma od Inwestora 1 egzemplarz Dokumentacji Projektowej (projekt budowlany i projekt techniczny 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 odchyleń 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 nie przekraczającym 1 kV;
- 5 m – dla linii o napięciu znamionowym powyżej 1 kV, lecz nie przekraczającym 15 kV;
- 10 m – dla linii o napięciu znamionowym powyżej 15 kV, lecz nie przekraczającym 30 kV;
- 15 m – dla linii o napięciu znamionowym powyżej 30 kV, lecz nie przekraczającym 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. Jakikolwiek uszkodzenia instalacji i/lub urządzeń podziemnych lub nadziemnych nie wykazanych 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 utrzymanie 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 nie wymienionych, 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 niezaakceptowane 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 tachimetrie,
  - dalmierze,
  - niwelatory,
  - tyczki,
  - łaty,
- 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 wibracyjne i 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:
  - szlifierki, wiertarki,
  - 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 zastępowego 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 °C,
- 60 minut – przy temperaturze +20 °C,
- 30 minut – przy temperaturze +30 °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 zrzucać, lecz rozładowywać na pochyłych legarach.

#### Transport urządzeń typu filtry i zbiorniki retencyjne, osadniki

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 wg 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 badania 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. Pozwolenie na budowę.
2. Dokumentacja Projektowa przekazana przez Inwestora Wykonawcy.
3. Dziennik Budowy, w odniesieniu do którego wymagania szczegółowe obejmują następujące aspekty:
  - Dziennik Budowy jest wymagany 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 opatrzone 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 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 Świadczenia Przejęcia Robót.
6. Pozostałe dokumenty budowy:
  - protokoły przekazania Terenu Budowy,
  - umowy cywilno – prawne z osobami trzecimi i inne umowy cywilno – prawne,
  - Świadczenia 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. **Jakiegolwiek 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<sup>3</sup> – 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 i warunkami pozwolenia na budowę, 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 – Świadectwo 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 Świadectwie 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 (t.j. Dz.U. 2015 poz. 1483);
- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 roku o wyrobach budowlanych (t.j. Dz.U. 2021 poz. 1213);
- Ustawa z dnia 17 maja 1989 roku – Prawo geodezyjne i kartograficzne (t.j. Dz.U. 2021 poz. 1990);
- Ustawa z dnia 20 lipca 2017 r. - Prawo wodne (t.j. Dz.U. 2021 poz. 2233);
- Ustawa z dnia 21 grudnia 2000 roku o dozorze technicznym (t.j. Dz.U. 2021 poz. 272);
- Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991 roku o ochronie przeciwpożarowej (t.j. Dz.U. 2021 poz. 869);
- Ustawa z dnia 26 czerwca 1974 roku Kodeks pracy (tj. Dz.U. 2020 poz. 1320);
- Ustawa z dnia 27.04.2001 roku – Prawo ochrony środowiska (t.j. Dz.U. 2021 poz. 1973);
- Ustawa z dnia 30 sierpnia 2002 roku o systemie oceny zgodności (Dz. U. 02.166.1360) wraz z aktami wykonawczymi. Tekst jednolity Dz.U. 2021 poz. 1344;
- Ustawa z dnia 7 czerwca 2001 roku o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzeniu ścieków (t.j. Dz.U. 2020 poz. 2028);
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 roku Prawo budowlane (Tekst jednolity Dz.U. 2021 poz. 2351);
- Rozporządzenia Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie z dnia 12 kwietnia 2002 roku (t.j. Dz.U. 2022 poz. 1225);
- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2020 r. o zmianie ustawy - Prawo geodezyjne i kartograficzne oraz niektórych innych ustaw (Dz.U. 2020 poz. 782);
- Ustawa z dnia 9 maja 2014 r. o ułatwieniu dostępu do wykonywania niektórych zawodów regulowanych (Dz.U. 2014 poz. 768);
- 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. 1993 nr 96 poz. 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 (t.j. Dz.U. 2018 poz. 583);
- Ustawa z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach (Dz.U. 2013 poz. 21);
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 17 listopada 2016 r. w sprawie krajowych ocen technicznych (Dz.U. 2016 poz. 1968);
- Ustawa z dnia 13 czerwca 2013 r. o zmianie ustawy o wyrobach budowlanych oraz ustawy o systemie oceny zgodności (Dz.U. 2013 poz. 898);
- 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 7 czerwca 2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz.U. 2010 nr 109 poz. 719);
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 17 listopada 2016 r. w sprawie sposobu deklarowania właściwości użytkowych wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz.U. 2016 poz. 1966);
- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 roku o wyborach budowlanych (t.j. Dz.U. 2021 poz. 1213);
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 12 lipca 2019 r. w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego oraz warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu do wód lub do ziemi ścieków, a także przy odprowadzaniu wód opadowych lub roztopowych do wód lub do urządzeń wodnych (Dz.U. 2019 poz. 1311)
- 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 budowlano – 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. Oznaczanie zawartości pyłów mineralnych;
- PN-EN 933-1: Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie składu ziarnowego. Metoda przesiewania;
- PN-EN 933-4: Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie kształtu ziaren. Wskaźnik kształtu;
- PN-EN 1097-6: Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie 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 przeszywanej;
- 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. Oznaczanie 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

## **ST – 01** **ROBOTY BUDOWLANE**

Kod CPV – 45252000-8

Roboty budowlane w zakresie budowy zakładów uzdatniania

ST – 01.01 – Roboty rozbiórkowe

ST – 01.02 – Roboty ziemne

ST – 01.03 – Ławy fundamentowe i ściany fundamentowe. Fundament pod zbiornik zewnętrzny, fundament pod urządzenia technologiczne

ST – 01.04 – Posadzki

ST – 01.05 – Roboty izolacyjne

ST – 01.06 – Montaż konstrukcji stalowej budynku

ST – 01.07 – Lekka obudowa ścian, dachu budynku

ST – 01.08 – Roboty pokrywowe

ST – 01.09 – Stolarka

ST – 01.10 – Rusztowania stalowe

ST – 01.11 – Nawierzchnia dróg

## **1. WSTĘP**

### **1.1. Przedmiot specyfikacji technicznej (SST)**

Przedmiotem niniejszej SST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych na terenie stacji uzdatniania wody w m. Smolino, gm. Bielsk.

### **1.2. Projektowane roboty budowlane wewnątrz pomieszczeń i na terenie obiektu**

Projektowana budowa polegać będzie na:

- robotach rozbiórkowych dotyczących istniejącego zbiornika na popłuczyny, zbiorników na ścieki, sieci międzyobiektowych oraz obudowy studni wodomierzowych;
- wykopy pod fundamenty;
- wykonanie ław fundamentowych i ścian fundamentowych;
- wykonanie fundamentów pod zbiorniki zewnętrzne na wodę oraz pod urządzenia technologiczne w budynku technologicznego SW;
- montaż konstrukcji stalowej: słupów, rygli dachowych, płatwi dachowych oraz rygli ścian;
- wykonanie lekkiej obudowy ścian i dachu z płyt warstwowych z rdzeniem PIR (pianka polizocyjanuratowa);
- montaż stolarki i ślusarki;
- wykonanie podłoża pod posadzki i posadzki z gresu antypoślizgowego;
- roboty zewnętrzne – utwardzenie terenu, opaska wokół budynku i zbiorników.

### **1.3. Zakres stosowania SST**

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.2.

### **1.4. Zakres robót objętych SST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji mają zastosowanie przy wykonywaniu robót budowlanych określonych w punkcie 1.2.

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

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót wymienionych w punkcie 1.2 oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, SST, normami.

## **ST-2-01–Roboty rozbiórkowe**

Kod CPV 45111100-9 Roboty w zakresie burzenia

Kod CPV 45111220-6 Roboty w zakresie usuwania gruzu

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące robót rozbiórkowych:

- rozbiórka istniejących elementów SUW tj. obudowy studni głębinowej;
- wywóz i utylizacja materiałów rozbiórkowych.

#### **1.2. Zakres stosowania SST**

Szczegółowa specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

#### **1.3. Zakres robót objętych SST**

Roboty, których dotyczy specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonania robót rozbiórkowych. W zakres tych prac wchodzi:

- przygotowanie sprzętu do robót rozbiórkowych
- wykonanie rozbiórek, wyburzeń
- wywóz gruzu z rozbieranych elementów.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podstawowe niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami, wytycznymi i określeniami w budownictwie.

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

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót ich zgodność z dokumentacją projektową, SST i poleceniami Inspektora nadzoru.

### **2. MATERIAŁY**

Brak odniesienia do wykonywanych robót.

### **3. SPRZĘT**

Do robót związanych z przygotowaniem placu budowy może być użyty dowolny sprzęt związany z zakresem tego rodzaju robót.

### **4. TRANSPORT**

Transport sprzętu do robót rozbiórkowych może odbywać się samochodami skrzyniowymi lub innymi środkami transportu. Wywóz gruzu z rozbieranych konstrukcji za pomocą samochodów samowyładowczych na odległość 5 km.

### **5. WYKONANIE ROBOT**

#### **5.1. Koordynacja robót rozbiórkowych**

Koordinacja wykonywania robot rozbiórkowych powinna być uwzględniona w projektach organizacji i robót ogólnych oraz w harmonogramach realizacji obiektu budowlanego oraz w poszczególnych fazach wykonywania robót. Niezależnie od przyjętych ustaleń koordynacyjnych kierownik budowy powinien koordynować prace związane z bieżącym przebiegiem robót.

## **6. KONTROLA ROBOT**

Bieżąca kontrola obejmuje wizualne sprawdzenie rozbieranych elementów oraz zgodność z obowiązującymi przepisami.

Z utylizacji odpadów należy posiadać karty przekazania odpadów zgodnie z wymogami ustawy.

## **7. OBMIAR ROBOT**

Jednostka obmiaru jest :

- m<sup>3</sup> - dla rozbieranych konstrukcji betonowych
- szt. - dla demontowanych elementów

## **8. ODBIOR ROBOT**

### **8.1. Ogólne zasady odbioru Robot.**

Roboty wymienione podlegają zasadom odbioru robót zanikowych.

## **9. ROZLICZENIE ROBOT**

Cena robót obejmuje :

- prace pomiarowe i pomocnicze
- transport wewnętrzny materiałów z rozbiórki i ich usunięcie na zewnątrz obiektów - zabezpieczenie elementów konstrukcyjnych przed awarią
- zabezpieczenie zachowanych elementów przed uszkodzeniem - przeprowadzenie demontażu wyznaczonych elementów.
- czyszczenie podłoża po zdemontowanych elementach, przetransportowanie odpadów z miejsca rozbiórki do kontenerów
- załadunek i wyładunek gruzu
- koszt składowania i utylizacji gruzu
- uporządkowanie miejsca prowadzenia robot

## **10. DOKUMENTY ODNIESIENIA.**

### **10.1. Dokumentacja**

Rysunki wykonawcze

### **10.2. Normy, akty prawne, aprobaty techniczne**

- rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26.09.1997r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy / Dz. U. 2003 nr 169 poz. 1650 z późn. zm./
- rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 20.09.2001r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas eksploatacji maszyn i innych urządzeń technicznych do robót ziemnych, budowlanych i drogowych / Dz. U. 2001 poz.583/
- rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 06.02.2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych / Dz. U. 2003 nr 47 poz.401/.

## **ST-2-02-Roboty ziemne**

Kod CPV 45111000-8

### **1. WSTĘP**

#### **1.1.Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót ziemnych.

#### **1.2.Zakres stosowania SST**

Szczegółowa specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1

#### **1.3.Zakres robót objętych SST**

Roboty, których dotyczy specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie robót ziemnych występujących w obiekcie objętym kontraktem.

W zakres tych robót wchodzi:

- usunięcie warstwy ziemi urodzajnej o grubości 15 cm;
- roboty ziemne wykonywane koparkami;
- formowanie nasypów;
- wykopy oraz przekopy wykonywane na odkład koparkami podsiębiernymi;
- wykopy ręczne ciągłe lub jamiste ze skarpami o szerokości dna do 1,5 m;
- ręczne wykopy liniowe o ścianach pionowych głębokości do 1,5 m;
- zasypywanie wykopów.

#### **1.4.Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i wytycznymi.

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

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania, ich zgodność z dokumentacją projektową, SST i poleceniami Inżyniera.

### **2. MATERIAŁY**

#### **1.6.Do wykonania wykopów materiały nie występują**

#### **1.7.Grunty do wykonania podkładu**

Do wykonania podkładu należy stosować pospółki żwirowo - piaskowe.

Wymagania dotyczące pospółek:

- uziarnienie do 50 mm,
- łączna zawartość frakcji kamiennej i żwirowej do 50 %,
- zawartość frakcji pyłowej do 2 %,
- zawartość cząstek organicznych do 2 %.

#### **1.8.Do wykonania podkładu należy stosować piasek zwykły.**



## **1.9.Zasypywanie wykopów**

Do zasypywania wykopów może być użyty grunt wydobyty z tego samego wykopu, nie zamarznięty i bez zanieczyszczeń takich jak ziemia roślinna odpadki materiałów budowlanych itp.

## **2. SPRZĘT**

Roboty mogą być wykonywane ręcznie lub mechanicznie. Roboty ziemne można wykonywać przy użyciu dowolnego sprzętu.

## **3. TRANSPORT**

Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu.

Należy je umieścić równomiernie na całej powierzchni ładunkowej i zabezpieczyć przed spadaniem lub przesuwaniem.

## **4. WYKONANIE ROBOT**

### **4.1. Wykopy**

#### **4.1.1. Sprawdzenie zgodności warunków terenowych z projektowymi**

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów przed budowa obiektu należy sprawdzić zgodność rzędnych terenu z danymi podanymi w projekcie. W tym celu należy wykonać kontrolny pomiar sytuacyjno - wysokościowy. W trakcie realizacji wykopów konieczne jest kontrolowanie warunków gruntowych w nawiązaniu do badań geologicznych.

#### **4.1.2. Roboty odwodnieniowe**

Odwodnienie wykopów Wykonawca dostosuje do panujących warunków gruntowo-wodnych.

#### **4.1.3. Zabezpieczenie skarp wykopów.**

Jeżeli w dokumentacji technicznej nie określono inaczej dopuszcza się stosowanie następujących bezpiecznych nachyleń skarp:

- w gruntach spoistych (gliny, ily) o nachyleniu 2:1,
- w gruntach małospoistych i słabych gruntach spoistych o nachyleniu 1:1,25,
- w gruntach sypkich (piaski) o nachyleniu 1:1,5.
- w wykopach ze skarpami o bezpiecznym nachyleniu powinny być stosowane następujące zabezpieczenia:
- w pasie terenu przylegającym do górnej krawędzi wykopu na szerokości równej 3 - krotnej głębokości wykopu powierzchnia powinna być wolna od nasypów i materiałów, oraz mieć spadki umożliwiające odpływ wód opadowych,
- naruszenie stanu naturalnego skarpy jak np. rozmycie przez wody opadowe jest dopuszczalne pod warunkiem zachowania bezpiecznych nachyleń,
- stan skarp należy okresowo sprawdzać w zależności od występowania niekorzystnych czynników.

#### **4.1.4. Tolerancje wykonywania wykopów**

Dopuszczalne odchyłki w wykonywaniu wykopów wynoszą 10 cm.

#### **4.1.5. Postępowanie w wypadku przegłębienia wykopów**

Wykopy powinny być wykonywane bez naruszenia naturalnej struktury gruntu.

- warstwa gruntu o grubości 20 cm położona nad projektowanym poziomem posadowienia

- powinna być usunięta bezpośrednio przed wykonaniem fundamentu;
- w przypadku przegłębienia wykopu poniżej przewidzianego poziomu a zwłaszcza poniżej poziomu projektowanego posadowienia należy porozumieć się z Inspektorem nadzoru celem podjęcia odpowiednich decyzji.

## **4.2. Warstwy filtracyjne, podsypki i nasypy**

### **4.2.1. Wykonawca może przystąpić do układania podsypek i warstw filtracyjnych po uzyskaniu zezwolenia Inspektora nadzoru, potwierdzonego wpisem do dziennika budowy.**

#### **4.2.2. Warunki wykonania podkładu pod fundamenty:**

- a) Układanie podkładu powinno nastąpić bezpośrednio po zakończeniu prac w wykopie.
- b) Przed rozpoczęciem zasypywania dno wykopu powinno być oczyszczone z odpadków materiałów budowlanych.
- c) Układanie podkładu należy prowadzić na całej powierzchni wykopu, równomiernie warstwami grubości 25 cm.
- d) Całkowita grubość według projektu. Powinna to być warstwa stała na całej powierzchni rzutu obiektu.
- e) Wskaźnik zagęszczenia podkładu wg dokumentacji technicznej lecz nie mniejszy od  $J_s = 0,9$  według próby normalnej Proctora.

#### **4.2.3. Warunki wykonania podkładu pod posadzki:**

- a) Układanie podkładu powinno nastąpić bezpośrednio przed wykonaniem posadzki.
- b) Przed rozpoczęciem układania podłoże powinno być oczyszczone z odpadków materiałów budowlanych.
- c) Układanie podkładu należy prowadzić na całej powierzchni równomiernie jedna warstwa.
- d) Całkowita grubość podkładu według projektu. Powinna to być warstwa stała na całej powierzchni rzutu obiektu.
- e) Wskaźnik zagęszczenia podkładu nie powinien być mniejszy od  $J_s = 0,98$  według próby normalnej Proctora.

## **4.3. Zasypki**

### **4.3.1. Zezwolenie na rozpoczęcie zasypek**

Wykonawca może przystąpić do zasypywania wykopów po uzyskaniu zezwolenia Inspektora nadzoru co powinno być potwierdzone wpisem do dziennika budowy.

#### **4.3.2. Warunki wykonania zasypki**

- a) Zasypywanie wykopów powinno być wykonane bezpośrednio po zakończeniu przewidzianych w nim robot.
- b) Przed rozpoczęciem zasypywania dno wykopu powinno być oczyszczone z odpadków materiałów budowlanych i śmieci.
- c) Układanie i zagęszczanie gruntów powinno być wykonane warstwami o grubości:
  - 0,25 m - przy stosowaniu ubijaków ręcznych;
  - 0,50 - 1,00 m - przy ubijaniu ubijakami obrotowo - udarowymi (żabami) lub ciężkimi tarczami;
  - 0,40 m - przy zagęszczeniu urządzeniami wibracyjnymi.
- d) Wskaźnik zagęszczenia gruntu wg dokumentacji technicznej lecz nie mniejszy niż  $I_s = 0,95$  wg próby normalnej Proctora.
- e) Nasypywanie i zagęszczanie gruntu w pobliżu ścian powinno być wykonane w sposób nie powodujący uszkodzenia izolacji przeciwwilgociowej.

## **5. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Wymagania dla robot ziemnych podano w punktach 5.1. do 5.3.

Sprawdzenie i odbiór robot ziemnych powinny być wykonane zgodnie z normami wyszczególnionymi

w p.11.

### **5.1. Wykopy**

Sprawdzenie i kontrola w czasie wykonywania robot oraz po ich zakończeniu powinny obejmować:

- zgodność wykonania robot z dokumentacją,
- prawidłowość wytyczenia robot w terenie,
- przygotowanie terenu, - rodzaj i stan gruntu w podłożu,
- wymiary wykopów,
- zabezpieczenie i odwodnienie wykopów.

### **5.2. Wykonanie podkładów i nasypów**

Sprawdzeniu podlega:

- przygotowanie podłoża,
- materiał użyty na podkład,
- grubość i równomierność warstw podkładu,
- sposób i jakość zagęszczenia.

### **5.3. Zasyпки**

Sprawdzeniu podlega:

- stan wykopu przed zasypaniem,
- materiały do zasyпки,
- grubość i równomierność warstw zasyпки,
- sposób i jakość zagęszczenia.

## **6. OBMIAR ROBÓT**

Jednostkami obmiarowymi są:

- wykopy - /m<sup>3</sup>/;
- podkłady i nasypy - /m<sup>3</sup>/;
- zasyпки - /m<sup>3</sup>/;
- transport gruntu - /m<sup>3</sup>/ z uwzględnieniem odległości transportu.

## **7. ODBIÓR ROBÓT**

Wszystkie roboty objęte robotami ziemnymi podlegają zasadom odbioru robót zanikających.

## **8. PŁATNOŚCI**

Wykopy - płaci się za m<sup>3</sup> gruntu w stanie rodzimym.

Cena obejmuje:

- wyznaczenie zarysu wykopu
- odspojenie gruntu ze złożeniem na odkład lub załadowaniem na samochody i odwiezieniem na wskazane przez inspektora nadzoru miejsce,
- odwodnienie i utrzymanie wykopu z uwzględnieniem wykonania ścianek szczelnych.

Wykonanie podkładów i nasypów - płaci się za m<sup>3</sup> podkładu po zagęszczeniu.

Cena obejmuje:

- dostarczenie materiału,
- uformowanie i zagęszczenie podkładu z wyrównaniem powierzchni.

Zasyпки - płaci się za m<sup>3</sup> zasyпки po zagęszczeniu

Cena obejmuje:

- załadowanie gruntu na środki transportu,
- przewóz na wskazana odległość,
- wyładunek z rozplanowaniem z grubsza,
- utrzymanie dróg na terenie budowy

## **9. UWAGI SZCZEGÓŁOWE**

Przydatność gruntów z wykopów do wykonania zasypek określi Inspektor nadzoru po wykonaniu wykopów.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

Przepisy związane:

PN-68/B-06050 - Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania i badania przy odbiorze

PN-86/B-02480 - Grunty budowlane. Określenia. Symbole. Podział i opis gruntów.

BN-77/8931-12 - Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntów.

## **ST-2-03 - Ławy fundamentowe i ściany fundamentowe, fundament pod zbiornik zewnętrzny, fundament pod urządzenia technologiczne i zewn.**

Kod CPV 45262210 -6

### **1. MATERIAŁY**

Materiałami do wykonania fundamentów pod budynek:

- gotowa mieszanka betonowa z wytwórni betonu C8/10, C16/20, C20/25;
- stal zbrojeniowa A-IIIN (RB500);
- rdzenie żelbetowe (25x25 cm) z betonu C20/25, zbrojone stalą A-IIIN z markami stalowymi do montażu słupów;
- deski;
- gwoździe.

#### **Elementy deskowania**

Deskowanie powinno odpowiadać wymaganiom określonym w PN-B-06251.

Deskowanie należy wykonać z materiałów odpowiadającym następującym normom:

- drewno iglaste tartaczne do robót ciesielskich wg PN-D-95017,
- tarcica iglasta do robót ciesielskich wg PN-B-06251 i PN-D-96000,
- tarcica iglasta do drobnych elementów jak kliny, klocki itp. wg PN-D-96002,
- gwoździe wg BN-87/5028-12.

#### **Mieszanka betonowa**

Mieszankę betonową C8/10, C16/20, C20/25 należy wykonać w wytwórni betonu na podstawie opracowanej wcześniej receptury. Receptury należy opracować do betonowania w warunkach temperatury normalnej (+5°C do +20°C) oraz w warunkach podwyższonej temperatury >20°C (z ewentualnym zastosowaniem domieszek opóźniających).

Projektowanie składu betonu i jego wykonanie powinny odpowiadać wymaganiom PN-B-06250.

#### **Stal zbrojeniowa**

Pręty stalowe do zbrojenia betonu winny być zgodne z wymaganiami PN-82/H-93215. Stal zbrojeniowa dostarczana na budowę powinna mieć Świadectwo Dopuszczenia do stosowania w Budownictwie i atest hutniczy, w którym ma być podane - nazwa wytwórcy

- oznaczenie wyrobu według PN-82/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 dla każdej wiązki prętów lub kręgu prętów (po dwie dla każdej wiązki) muszą znajdować się następujące informacje:

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

Każda wiązka i krąg prętów powinny mieć oznakowanie farbą olejną.

Przy odbiorze stali należy przeprowadzić następujące badania:

- sprawdzenie zgodności przywieszek z zamówieniem;
- sprawdzenie stanu powierzchni wg PN-82/H-93215;
- sprawdzenie wymiarów wg PN-82/H-93215;
- sprawdzenie masy wg PN-82/H-93215;
- próba rozciągania wg PN-91/H-04310;

- próba zginania na zimno wg PN-90/H-04408.

Do badania należy pobrać minimum 3 próbki z każdego kręgu lub wiązki. Jakość prętów należy oceniać pozytywnie jeżeli wszystkie badania odbiorcze dadzą wynik pozytywny.

#### **Stal montażowa**

Do montażu prętów zbrojenia należy używać wyżarzonego drutu stalowego tzw. wiązałkowego o średnicy nie mniejszej niż 1.0mm.

Przy średnicach większych niż 12mm, stosować drut wiązałkowy o średnicy 1,5mm.

#### **Podkładki dystansowe**

Podkładki dystansowe muszą być mocowane do prętów.

Nie dopuszcza się stosowanie przekładek dystansowych z drewna, cegły lub prętów stalowych

Dopuszcza się stosowanie stabilizatorów i podkładek dystansowych z betonu lub zaprawy i z tworzyw sztucznych.

## **2. SPRZĘT**

Prace zbrojarskie winny być wykonywane specjalistycznymi urządzeniami giętarskimi, prostowarkami, nożycami i innymi stanowiącymi wyposażenie zbrojarni. Sprzęt używany do wykonania zbrojenia powinien spełniać wymagania BHP.

## **3. TRANSPORT**

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

Transport gotowej mieszanki betonowej - samochodami „gruszkami”

Transport bloczków betonowych, desek, gwoździ - samochodami skrzyniowymi.

#### **Składowanie**

Bloczki betonowe winny być składowane pod zadaszeniem osłaniającym przed bezpośrednimi opadami deszczu. Cement w workach winien być składowany w pomieszczeniach zamkniętych, na suchym podłożu odizolowanym od ziemi.

## **4. WYKONANIE ROBÓT**

### **4.1. Roboty odwodnieniowe**

Wykonanie ław fundamentowych, ścian fundamentowych i fundamentu pod zbiornik zewnętrzny winno się odbywać w warunkach gruntu suchego.

Roboty ziemne i fundamentowe należy wykonać w okresie najniższych poziomów wody gruntowej i stosować okresowe odwodnienie wykopów fundamentowych.

Odwodnienie wykopów Wykonawca dostosuje do warunków gruntowo-wodnych.

### **4.2. Wykonanie elementów betonowych**

Wykonanie betonowych elementów powinno być zgodne z dokumentacją projektową, z wykonaniem deskowania wg PN-B-06251.

### **4.3. Układanie mieszanki betonowej (betonowanie)**

Warunki układania i pielęgnacji betonu powinny odpowiadać PN-S-10040:1999 p. 2.1.4. i PN-63/B-06251 p. 4.3. Betonowanie powinno być wykonywane ze szczególną starannością i zgodnie z zasadami sztuki budowlanej. Betonowanie należy rozpocząć po sprawdzeniu form.

### **4.4. Pielęgnacja i warunki rozformowania betonu**

Pielęgnację należy wykonać wg PN-S-10040:1999 p. 2.1.4.8 i PN-63/B-06251 p. 2.5. Woda stosowana do polewania betonu powinna spełniać wymagania PN-88/B-32250. W czasie dojrzewania betonu elementy powinny być chronione przed uderzeniami i drganiami. Rozformowywanie konstrukcji może nastąpić po osiągnięciu przez beton wytrzymałości równej 30 MPa.

### **4.5. Przygotowanie zbrojenia**

#### **Czyszczenie prętów**

W przypadku skorodowania prętów zbrojenia lub ich zanieczyszczenia należy przeprowadzić ich oczyszczenie. Rozumie się, że zanieczyszczenia powstały w okresie od przyjęcia stali na budowie

do jej wbudowania.

Pręty zatłuszczone lub zabrudzone farbami można opalać lampami benzynowymi lub czyścić preparatami rozpuszczającymi tłuszcze.

Stal narażona na choćby chwilowe działanie słonej wody należy zmyć wodą niezasoloną. Stal pokrytą łuszczącą się rdzą i zabłoconą oczyszcza się szczotkami drucianymi ręcznie lub mechanicznie lub też przez piaskowanie. Po oczyszczeniu należy sprawdzić wymiary przekroju poprzecznego prętów. Stal tylko zabłoconą można zmyć strumieniem wody. Pręty oblodzone odmraża się strumieniem ciepłej wody.

#### ***Prostowanie prętów.***

Dopuszczalna wielkość miejscowego odchylenia od linii prostej wynosi 4 mm. Dopuszcza się prostowanie prętów za pomocą kluczy, młotków, prostowarek i wciągarek.

#### ***Cięcie prętów zbrojeniowych***

Cięcie prętów należy wykonywać przy maksymalnym wykorzystaniu materiału. Wskazane jest sporządzenie w tym celu planu cięcia. Pręty ucina się z dokładnością do 1,0 cm. Cięcia przeprowadza się przy użyciu mechanicznych noży. Dopuszcza się również cięcie palnikiem acetylenowym.

Należy ucinąć pręty dłuższe od długości podanej w projekcie o wydłużenie zależne od wielkości i ilości odgięć.

#### ***Montaż zbrojenia.***

Do zbrojenia betonu należy stosować stal spawalną (PN - 91/S - 10042).

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.

W konstrukcję można wbudować stal pokrytą co najwyżej nalotem nie łuszczącej się rdzy. Nie można wbudowywać stali zatłuszczonej smarami lub innymi środkami chemicznymi, zabrudzonej farbami, zabłoconej i oblodzonej, stali która była wystawiona na działanie słonej wody, stan powierzchni wkładek zbrojeniowych ma być zadowalający bezpośrednio przed betonowaniem.

Możliwe jest wykonanie zbrojenia z prętów o innej średnicy niż przewidziane w projekcie oraz zastosowanie innego gatunku stali. Zmiany te wymagają zgody pisemnej Projektanta. Układanie zbrojenia bezpośrednio na deskowaniu i podnoszenie na odpowiednią wysokość w trakcie betonowania jest niedopuszczalne.

Niedopuszczalne jest chodzenie i transportowanie materiałów po wykonanym szkieletie zbrojeniowym.

#### ***Łączenie pojedynczych prętów na zakład bez spawania.***

Dopuszcza się łączenie na zakład bez spawania (wiązanie drutem) prętów prostych, prętów z hakami oraz zbrojenia wykonanego z drutów w postaci pętlic.

#### ***Skrzyżowanie prętów.***

Skrzyżowanie prętów należy wiązać drutem wiązałkowym, zgrzewać lub łączyć tzw. słupkami dystansowymi. Drut wiązałkowy, wyżarzony o średnicy 1 mm używa się do łączenia prętów o średnicy do 12mm. Przy średnicach większych należy stosować drut o średnicy 1.5mm.

## **5. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **5.1. Kontrola jakości elementów betonowych**

Dla elementów wykonywanych metodą betonowania „na mokro” należy przeprowadzać systematyczną kontrolę składników mieszanki betonowej i właściwości betonu wg PN-B-06250.

### **5.2. Kontrola jakości mieszanki betonowej i betonu**

#### ***Zakres kontroli***

Kontroli podlegają następujące właściwości mieszanki betonowej i betonu badane zgodnie z PN-S-10040:1999, p. 3.3:

- konsystencja mieszanki betonowej;
- zawartość powietrza w mieszance betonowej;
- wytrzymałość betonu na ściskanie (klasy betonu);
- nasiąkliwość betonu;

- odporność betonu na działanie mrozu;
- wodoprzepuszczalność betonu.

#### **Sprawdzenie konsystencji mieszanki betonowej**

Sprawdzenie konsystencji przeprowadza się wg PN-S-10040:1999 i PN-88/B-06250.

#### **Sprawdzenie zawartości powietrza w mieszance betonowej**

Sprawdzenie zawartości powietrza w mieszance betonowej przeprowadza się wg PN-88/B-06250.

#### **Sprawdzenie wytrzymałości betonu na ściskanie (klasy betonu)**

Sprawdzenie wytrzymałości betonu na ściskanie (klasy betonu) należy wykonać wg PN-S-10040:1999 i PN-88/B-06250.

#### **Sprawdzanie nasiąkliwości betonu**

Sprawdzenie nasiąkliwości betonu przeprowadza się wg PN-S-10040:1999 PN-88/B-06250.

#### **Sprawdzenie odporności betonu na działanie mrozu**

Sprawdzanie odporności betonu na działanie mrozu przeprowadza się wg PN-S-10040:1999 i PN-88/B-06250.

#### **Sprawdzenie przepuszczalności wody przez beton**

Sprawdzenie stopnia wodoszczelności betonu przeprowadza się wg PN-S-10040:1999 i PN-88/B-06250.

### **Dopuszczalne tolerancje prętów zbrojeniowych**

Dopuszczalne tolerancje wymiarów w zakresie cięcia, gięcia i rozmieszczenia zbrojenia

Parametr	Zakres tolerancji	Dopuszczalna odchyłka
Cięcia prętów (L - długość pręta w/g projektu)	dla L < 6.0 m dla L < 6.0 m	20 mm 30 mm
Odgięcia ( odchylenia w stosunku do położenia określonego w projekcie)	dla L < 0.5 m dla 0.5 m < L < 1.5 m dla L > 1.5 m	10 mm 15 mm 20 mm
Usytuowanie prętów a) otulenie (zmniejszenie wymiaru w stosunku do wymagań projektu)		< 5 mm
b) odchylenie plusowe (h-jest całkowitą grubością elementu)	dla h < 0.5 m dla 0.5 m < h < 1.5 m dla h > 1.5m	10 mm 15mm 20 mm

## **6. OBMIAR ROBÓT**

### **Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową elementów wymienionych w punkcie 1.1 jest - m<sup>3</sup>

Jednostką obmiaru robót wykonanego zbrojenia betonu jest 1kg zgodnie z Dokumentacją Projektową. Przyjmuje się łączną długość prętów poszczególnych średnic pomnożoną odpowiednio przez ich ciężar jednostkowy kg/m. Nie dolicza się stali użytej na zakłady przy łączeniu prętów, przekładek montażowych i drutu wiązałkowego.

Nie uwzględnia się też zwiększonej ilości materiału w wyniku stosowania przez Wykonawcę prętów o średnicach większych od wymaganych w Dokumentacji Projektowej.

## **7. ODBIÓR ROBÓT**

### **Ogólne zasady odbioru robót**

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami Kierownika Projektu, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji według punktu 6 dały wyniki pozytywne.

## **8. PODSTAWA PŁATNOŚCI**



Cena jednostki obmiarowej obejmuje wykonanie:

- prac przygotowawczych i pomiarowych;
- szalunków;
- betonowanie;
- pielęgnacja betonu;
- rozebranie szalunków;
- wywóz desek z szalunku;
- zakup, transport i składowanie materiałów;
- murowanie ścian fundamentów;
- oczyszczenie i wyprostowanie prętów;
- wygięcie, przycięcie i łączenie prętów (na styk lub na zakład);
- montaż zbrojenia przy pomocy drutu wiązałkowego i spawania wraz z jego stabilizacją i zabezpieczeniem odpowiednich otulin zewnętrznych betonu;
- oczyszczenie terenu robót z odpadów zbrojenia stanowiących własność Wykonawcy oraz usunięcie ich poza obręb budowy.

## **9. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **- Normy**

1. PN-B-02356 - Koordynacja wymiarowa w budownictwie. Tolerancja wymiarów elementów budowlanych z betonu.
2. PN-B-06251 - Roboty betonowe i żelbetowe.
3. PN-B-06712 - Kruszywa mineralne do betonu zwykłego.
4. PN-89/H-84023/06 - Stal określonego stosowania. Stal do zbrojenia betonu. Gatunki.
5. PN-82/H-93215 - Pręty stalowe walcowane na gorąco w podwyższonych temperaturach.
6. PN-80.H-04310 - Próba statyczna rozciągania metali.
7. PN-78/H-04408 - Technologiczna próba zginania

# ST-2-04-POSADZKI

Kod CPV 45430000-0

## 1. WSTĘP

### 1.1 Przedmiot SST.

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru posadzek.

- wykonanie posadzki betonowej;
- wykonanie wylewki cementowej;
- układanie płytek z gresu.

### 1.2 Zakres stosowania SST.

Szczegółowa specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

### 1.3 Zakres robót objętych SST.

Roboty, których dotyczy specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie posadzek w obiekcie przetargowym.

Warstwy podkładowe pod posadzki.

- Posadzki właściwe.
- Posadzka cementowa z cokolikami, z oczyszczeniem i zagruntowaniem podłoża rzadka zaprawa cementowa, ułożeniem zaprawy cementowej z zatarciem powierzchni na gładko oraz wykonaniem i wypełnieniem masą asfaltową szczelin dylatacyjnych.
- Posadzka jedno - lub dwubarwna z płytek podłogowych terakotowych lub gresowych z cokolikami luzem, ułożonych na zaprawie klejowej do płytek, z oczyszczeniem i przygotowaniem podłoża, zagruntowaniem środkiem gruntującym, ustawieniem punktów wysokościowych, sortowaniem płytek, moczeniem, przycięciem, dopasowaniem i ułożeniem na zaprawie klejowej oraz wypełnieniem spoin zaprawą do fugowania, oczyszczeniem i umyciem powierzchni.

### 1.4 Określenia podstawowe.

Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami.

### 1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową, SST i poleceniami inżyniera.

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Woda (PN-75/C-04630)

Do przygotowania zapraw stosować można każdą wodę zdatną do picia, z rzeki lub jeziora. Niedozwolone jest użycie wód ściekowych, kanalizacyjnych, bagiennych oraz wód zawierających tłuszcze organiczne, oleje i muł.

### 2.2. Piasek PN-79/B-06711.

Piasek powinien spełniać wymagania obowiązującej normy przedmiotowej, a w szczególności:

- nie zawierać domieszek organicznych,
- mieć frakcje różnych wymiarów, a mianowicie: piasek drobnoziarnisty 0,25 - 0,5 mm, piasek średnioziarnisty 0,5 - 1,0 mm, piasek gruboziarnisty 1,0 - 2,0 mm.

### 2.3. Cement wg normy PN-88/B-3000.

### 2.4. Wyroby ceramiczne

Płytki podłogowe ceramiczne wg PN-74/B-12032.

Właściwości płytek podłogowych ceramicznych:

- barwa - wg wzorca producenta,
- nasiąkliwość po wypaleniu nie mniej niż 2,5%,
- wytrzymałość na zginanie nie mniejsza niż 25,0 Mpa,
- ścieralność nie więcej niż 1,5 mm,
- mrozoodporność, liczba cykli nie mniej niż 20,
- kwasoodporność nie mniej niż 98%,

## **2.5. Płytki gresowe.**

2.5.1. Właściwości płytek podłogowych ceramicznych i gresowych:

- barwa: wg wzorca producenta,
- nasiąkliwość po wypaleniu nie mniej niż 2,5%,
- wytrzymałość na zginanie nie mniejsza niż 25,0 MPa,
- ścieralność - klasa 4 lub wyższa
- mrozoodporność - liczba cykli nie mniej niż 20,
- kwasoodporność nie mniej niż 20,
- ługoodporność nie mniej niż 90%,
- dopuszczalne odchyłki wymiarowe:
- długość i szerokość: do 1,5mm,
- grubość: do 0,5mm,
- krzywizna: do 1,0mm.

2.5.2. Materiały pomocnicze:

- Klej do płytek

2.5.3. Pakowanie:

Płytki pakowane w pudła tekturowe zawierające ok. 1m<sup>2</sup> płytek.

Na opakowaniu umieszcza się: nazwę i adres producenta, nazwę wyrobu, liczbę sztuk w opakowaniu, znak kontroli jakości, znaki ostrzegawcze dotyczące wyrobów łatwo tłukących się oraz napis „Wyrób dopuszczony do stosowania w budownictwie Świadectwem ITB”.

2.5.4. Transport:

Płytki przewozić w opakowaniach krytymi środkami transportu. Podłogę wyłożyć materiałem wyściółkowym grubości ok. 5cm. Opakowania układać ściśle obok siebie. Na środkach transportu umieścić nalepki ostrzegawcze dotyczące wyrobów łatwo tłukących.

2.5.5. Składowanie:

Płytki składować w pomieszczeniach zamkniętych w oryginalnych opakowaniach. Wysokość składowania do 1,8m.

## **3. SPRZĘT**

Roboty można wykonać przy użyciu dowolnego sprzętu.

## **4. TRANSPORT**

Materiały i elementy mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Podczas transportu materiały i elementy konstrukcji powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniami lub utratą stateczności.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Warstwy wyrównawcze pod posadzki.**

Warstwa podkładowa, wykonana z piasku o grubości 10 cm zagęszczona mechanicznie.

Warstwa podkładowa wykonana z betonu C8/10 z zatarciem powierzchni na ostro oraz wykonaniem i wypełnieniem masą asfaltową szczelin dylatacyjnych.

Wymagania podstawowe:

- podkład betonowy powinien być wykonany zgodnie z projektem, który określa wymaganą wytrzymałość i grubość podkładu oraz rozstaw szczelin dylatacyjnych,
- podłoże, na którym wykonuje się podkład z warstwy betonowej powinno być wolne od zanieczyszczeń oraz nasyczone wodą,
- podkład betonowy powinien być oddzielony od pionowych stałych elementów budynku paskiem papy,
- w podkładzie powinny być wykonane szczeliny dylatacyjne,
- temperatura powietrza przy wykonywaniu podkładów betonowych oraz w ciągu co najmniej 3 dni nie powinna być niższa niż 5°C.
- zaprawę betonową B15 należy dostarczyć z wytwórni mas betonowych, zaprawa powinna mieć konsystencję gęstą plastyczną.
- zaprawę należy układać niezwłocznie po przygotowaniu, między listwami kierunkowymi o wysokości różnej grubości podkładu z zastosowaniem ręcznego lub mechanicznego zagęszczenia z równoczesnym wyrównaniem i zatarciem,
- podkład powinien mieć powierzchnię równą, stanowiącą płaszczyznę lub pochyłą, zgodnie z ustalonym spadkiem, powierzchnia podkładu sprawdzana dwumetrową łatą przykładaną w dowolnym miejscu nie powinna wykazywać większych prześwitów niż 5mm, odchylenie powierzchni podkładu od płaszczyzny (poziomej lub pochyłej) nie powinny przekraczać 2mm/m i 5mm na całej długości lub szerokości pomieszczenia,
- w ciągu pierwszych 7 dni podkład powinien być utrzymywany w stanie wilgotnym, np. przez pokrycie folią polietylenową lub wilgotnymi trocinami albo przez spryskiwanie powierzchni. wodą.

## 5.2. Posadzki cementowe.

Na spoiwie cementowym mogą być wykonane posadzki monolityczne jedno- lub dwuwarstwowe z zaprawy cementowej. Posadzki należy wykonać zgodnie z projektem, który powinien określić rodzaj konstrukcji podłogi, grubość warstw, markę zaprawy, wielkość spadków, rozmieszczenie szczelin dylatacyjnych. Podkład pod posadzki na spoiwie cementowym powinien wykazywać wytrzymałość nie niższą - przy posadzkach z betonu odpornego na ścieranie - 16MPa, przy pozostałych posadzkach - 10 MPa.

W posadzkach powinny być wykonane szczeliny dylatacyjne, oddzielające posadzkę wraz z całą konstrukcją podłogi od pionowych elementów budynku:

- dzielące fragmenty posadzki o wyraźnie różniących się wymiarach,
- przeciwskurczowe w odstępach nie większych niż 6 cm, przy czym powierzchnia pola zbliżonego do kwadratu nie powinna przekraczać 36 m<sup>2</sup> przy posadzkach z zaprawy cementowej, 25 m<sup>2</sup> przy posadzkach dwuwarstwowych z betonu odpornego na ścieranie i 12 m<sup>2</sup> przy posadzkach jednowarstwowych.

Szczeliny dylatacyjne powinny być wypełnione masą asfaltową. Zaprawę cementową, z której wykonano posadzkę należy dokładnie zagęścić, a powierzchnię wyrównać i zatrzeć na gładko.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI

**6.1.** Wymagana jakość powinna być potwierdzona przez producenta przez zaświadczenie o jakości lub znakiem kontroli jakości zamieszczonym na opakowaniu lub innym równorzędnym dokumentem.

**6.2.** Nie dopuszcza się stosowania do robót materiałów, których właściwości nie odpowiadają wymaganiom technicznym. Nie należy stosować również materiałów przeterminowanych (po okresie gwarancyjnym).

**6.3.** Należy przeprowadzić kontrole dotrzymania warunków ogólnych wykonania robót (cieplnych, wilgotnościowych), sprawdzić prawidłowość wykonania

## 7. OBMIAR ROBÓT

Jednostka obmiarowa robót jest m<sup>2</sup>. Ilość robót określa się na podstawie projektu z uwzględnieniem zmian zaaprobowanych przez inżyniera i sprawdzonych w naturze.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

**8.1.** Odbiór materiałów i robót powinien obejmować zgodności z dokumentacją projektową oraz sprawdzenie tych materiałów z wystawionymi atestami wytwórcy. W przypadku zastrzeżeń, co do zgodności materiału z zaświadczeniem o jakości, wystawionym przez producenta, powinien być on zbadany laboratoryjnie.

**8.2.** Nie dopuszcza się stosowania do robót materiałów, których właściwości nie odpowiadają wymaganiom technicznym.

Nie należy stosować również materiałów przeterminowanych (po okresie gwarancyjnym).

**8.3.** Wyniki odbiorów materiałów i wyrobów powinny być każdorazowo wpisywane do dziennika budowy.

**8.4.** Odbiór powinien obejmować:

- sprawdzenie wyglądu zewnętrznego, badanie należy wykonać przez ocenę wzrokową,
- sprawdzenie prawidłowości ukształtowania powierzchni posadzki, badanie należy wykonać przez ocenę wzrokową,
- sprawdzenie grubości posadzki cementowej należy przeprowadzić na podstawie wyników pomiarów dokonanych w czasie wykonywania posadzki,
- sprawdzenie prawidłowości wykonania styków materiałów posadzkowych, badania prostoliniowości należy wykonać za pomocą naciągniętego drutu i pomiaru odchyłeń z dokładnością 1mm, a szerokości spoin za pomocą szczelinomierza lub suwmiarki,
- sprawdzenie prawidłowości wykonania cokołów; badanie należy wykonać przez ocenę wzrokową.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Płaci się za ustaloną ilość m<sup>2</sup> powierzchni ułożonej posadzki wg ceny jednostkowej, która obejmuje przygotowanie podłoża, dostarczenie materiałów i sprzętu, oczyszczenie stanowiska pracy.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

PN-75/C-04630. - Woda do celów budowlanych. Wymagania i badania.

PN-88/B-30000. - Cement portlandzki.

PN-79/B-06711. - Kruszywa mineralne. Piaski do zapraw budowlanych.

PN-87/B-01100. - Kruszywa mineralne. Kruszywa skalne. Podział, nazwy i określenia.

PN- 74/B-30175. - Kit asfaltowy uszczelniający.

# ST-2-05-ROBOTY IZOLACYJNE

Kod CPV 45320000-6

## 1. WSTĘP

### 1.1 Przedmiot SST.

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru izolacji tj.

- poziomej posadzek - 2x papa asf. na lepiku asf.,
- pionowa i pozioma ścian fundamentowych.

### 1.2 Zakres stosowania SST.

Szczegółowa specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

### 1.3 Zakres robót objętych SST.

- izolacja pozioma posadzek - 2x papa asf. na lepiku asf.
- izolacja pozioma ściany fundamentowej - 2x papa asfaltowa zgrzewalna SBS.
- izolacja pionowa ścian fundamentowych od zewnątrz:
  - wykonać właściwą izolację z powłokowej masy bitumicznej na bazie asfaltu - Dysperbit – dwukrotnie,
  - styropian EPS-100 gr. 10cm na zaprawie klejącej,
  - folia kubelkowa,
  - warstwa zbrojona z siatki z włókna szklanego na zaprawie klejącej + tynk żywiczny (powyżej terenu)
- izolacja pionowa fundamentu pod zbiornik zewnętrzny:
  - zagruntowanie powierzchni środkiem gruntującym na bazie asfaltu,
  - wykonać właściwej izolacji z powłokowej masy bitumicznej na bazie asfaltu - Dysperbit - dwukrotnie.

### 1.4 Określenia podstawowe.

Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami.

### 1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową, SST i poleceniami inżyniera.

## 2. MATERIAŁY

### 2.1 Wymagania ogólne.

2.1.1 Wszystkie materiały do wykonania izolacji przeciwwilgociowych bitumicznych powinny odpowiadać wymaganiom zawartym w normach państwowych lub świadectwach ITB, dopuszczających dany materiał do powszechnego stosowania w budownictwie.

2.1.2 Do papowych izolacji należy stosować papy o wkładach niepodlegającym rozkładowi biologicznemu, do których zalicza się papy na tkaninie, z włókien szklanych i na welonie szklanym oraz papy na włóknie.

2.1.3 Lepiki i kleje nie powinny działać destrukcyjnie na łączone materiały i powinny wykazywać dostateczną odporność w środowisku, w którym zostają użyte, oraz należyłą przyczepność do sklepanych materiałów, określoną wg metod badań podanych w normach państwowych i świadectwach ITB.

2.1.4 Materiały izolacyjne powinny być pakowane, przechowywane i transportowane w sposób wskazany w normach państwowych i świadectwach ITB.

## **2.2 Materiały do izolacji przeciwwilgociowych.**

### **2.2.1 Papa asfaltowa izolacyjna.**

a) Do wykonania izolacji w przedmiotowym obiekcie należy stosować papę 1/400 na tekturze o gramaturze 400g/m<sup>2</sup>.

Wymagania wg PN-89/B-27617.

- wstęga papy powinna być bez dziur i załamania, o różnych krawędziach,
- powierzchnia papy nie powinna mieć widocznych plam asfaltu,
- dopuszcza się pudrowanie i piaskowanie powierzchni papy izolacyjnej,
- przy rozwijaniu rolki niedopuszczalne są uszkodzenia powstałe na skutek sklejenia się papy,
- dopuszcza się naderwania na krawędziach wstęgi papy w kierunku poprzecznym nie dłuższe niż 30mm, nie więcej niż w 3 miejscach na każde 10 m długości papy,
- papa po rozerwaniu i rozwarstwieniu powinna mieć jednolite ciemnobrunatne zabarwienie,
- wymiary papy w rolce:
  - długość: 20m+0,20m, 40m+0,40m, 60m+0,60m,
  - szerokość: 90, 95, 100, 105, 110cm + 1cm

b) Pakowanie, przechowywanie i transport.

Rolki papy powinny być pośrodku owinięte paskiem papieru szerokości co najmniej 20cm i związane drutem i sznurkiem grubości co najmniej 0,5mm. Na każdej rolce papy powinna być umieszczona nalepka z podstawowymi danymi określonymi w w/w normie.

Rolki papy należy przechowywać w pomieszczeniach krytych, chroniących przed zawilgoceniem i działaniem promieni słonecznych i w odległości co najmniej 120cm od grzejników.

Rolki papy należy układać w stosy (do 1200 szt.) w pozycji stojącej, w jednej warstwie. Odległość między stosami - 80 cm.

### **2.2.2 Roztwór asfaltowy do gruntowania. Wymagania wg PN-74/8-24622.**

### **2.2.3 Kit asfaltowy uszczelniający KF. Wymagania wg normy PN-75/B-30175.**

### **2.2.4 Kit epoksydowy bezrozpuszczalnikowy. Wymagania wg BN-70/6112-24.**

## **2.3 Materiały do izolacji termicznych.**

### **2.3.1 Styropian odmiany EPS100 samogasnący do ocieplenia.**

a) Wymagania:

Płyty styropianowe powinny posiadać barwę granulek styropianowych, wstępnie spienionych.

Dopuszcza się występowanie wgniotów i miejscowych uszkodzeń:

- dla płyt o grubości poniżej 30mm - o głębokości do 4mm,
- dla płyt o grubości powyżej 30mm - o głębokości do 5mm,

Łączna powierzchnia wad nie może przekraczać 50 cm<sup>2</sup>, a powierzchnia największej dopuszczalnej wady 10cm<sup>2</sup>.

b) Wymiary:

- długość - 3000, 2000, 1500, 1000, 500mm - dopuszczalne odchyłki + 0,5%,
- szerokość - 1200, 1000, 600, 500mm - dopuszczalne odchyłki + 1,5mm,
- grubość - 20 - 500mm co 10mm - dopuszczalne odchyłki + 0,5%.

c) Pakowanie:

Płyty styropianowe układa się w stosy o pojemności 0,5 - 3,6 m<sup>3</sup>, przy czym wysokość stosu nie powinna być wyższa niż 1,2 m.

Na opakowaniu powinna być naklejona etykieta zawierająca nazwę zakładu, oznaczenie, nr partii, datę produkcji, ilość i pieczęć pakowacza.

d) Przechowywanie.

Płyty styropianowe należy przechowywać w opakowaniu z dala od źródeł ognia.

e) Transport.

Płyty styropianowe należy przewozić w opakowaniu z zachowaniem przepisów BHP i ruchu drogowego.

### **3. SPRZĘT**

Roboty można wykonać ręcznie lub przy użyciu dowolnego typu sprzętu.

### **4. TRANSPORT**

Wg punktu 2 niniejszej specyfikacji.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

#### **5.1 Izolacje przeciwwilgociowe**

##### **5.1.1 Przygotowanie podkładu.**

- a) Podkład pod izolację powinien być trwały, nieodkształcalny i przenosić wszystkie działające nań obciążenia.
- b) Powierzchnia podkładu pod izolację powinna być równa, czysta i odpylona.

##### **5.1.2 Gruntowanie podkładu.**

- a) Podkład betonowy lub cementowy pod izolację z papy asfaltowej powinien być zagruntowany roztworem asfaltowym lub emulsją asfaltową.
- b) Przy gruntowaniu podkład powinien być suchy, a jego wilgotność nie powinna przekraczać 5%.
- c) Powłoki gruntujące powinny być naniesione w jednej lub dwóch warstwach, z tym, że druga warstwa może być naniesiona dopiero po całkowitym wyschnięciu pierwszej.
- d) Temperatura otoczenia w czasie gruntowania podkładu powinna być nie niższa niż 5°C.

#### **5.2 Izolacje papowe.**

- Izolacje przeznaczone do ochrony podziemnych części obiektu przed wilgocią z gruntu powinny składać się z jednej lub dwóch warstw papy asfaltowej, sklejonych lepikiem między sobą w sposób ciągły na całej powierzchni.
- Izolacje przeciwwilgociowe przeznaczone do ochrony warstw ocieplających przed wodą zarobową, z zaprawy na niej układanej, mogą być wykonane z jednej warstwy papy asfaltowej ułożonej na sucho i sklejonej wyłącznie na zakładach.
- Do klejenia pap asfaltowych należy stosować wyłącznie lepik asfaltowy, odpowiadający wymaganiom norm państwowych.
- Grubość warstwy lepiku między podkładem i pierwszą warstwą izolacji oraz między poszczególnymi warstwami izolacji powinno wynosić 1,0-1,5mm.
- Szerokość zakładów papy zarówno podłużnych jak i poprzecznych w każdej warstwie powinna być nie mniejsza niż 10cm. Zakłady arkuszy kolejnych warstw papy powinny być przesunięte względem siebie

#### **5.3 Izolacje termiczne**

3.3.1 Do wykonywania izolacji stosować materiały w stanie powietrzno - suchym.

5.3.2 Warstwy izolacyjne winny być układane szczególnie starannie. Płyty styropianowe należy układać na styk bez szczelin. Płyty winny być przycięte na miarę bez ubytków i wyszczerbień. Przy układaniu płyt w kilku warstwach, każdą warstwę układać mijankowo. Przesunięcie styków winno wynosić minimum 3cm.

5.3.3 Przy wykonywaniu ocieplenia ścian warstwowych płyty powinny być wbudowywane w czasie wznoszenia ścian. Należy wykonać 50cm wysokości jednej warstwy ściany, zmontować płyty, a następnie wykonać drugą warstwę ściany.

5.3.4 W czasie przerw w pracy wbudowane materiały należy chronić przed zawilgoceniem (przez nakrycie folią lub papą).

### **5. KONTROLA JAKOŚCI**

Wymagana jakość materiałów izolacyjnych powinna być potwierdzona przez producenta przez zaświadczenie o jakości lub znakiem kontroli jakości, zamieszczonym na opakowaniu lub innym równorzędnym dokumentem. Materiały izolacyjne dostarczone na budowę bez dokumentów potwierdzających przez producenta ich jakość nie mogą być dopuszczone do stosowania.

Odbiór materiałów izolacyjnych powinien obejmować sprawdzenie zgodności z dokumentacją projektową oraz sprawdzenie właściwości technicznych tych materiałów z wystawionymi atestami



wytwórcy. W przypadku zastrzeżeń, co do zgodności materiału z zaświadczeniem o jakości, wystawionym przez producenta, powinien być on zbadany zgodnie z postanowieniami normy państwowej.

Nie dopuszcza się stosowania do robót materiałów izolacyjnych, których właściwości nie odpowiadają wymaganiom przedmiotowych norm. Nie należy stosować również materiałów przeterminowanych (po okresie gwarancyjnym). Wyniki odbiorów materiałów i wyrobów powinny być każdorazowo wpisywane do dziennika budowy.

## **6. OBMIAR ROBÓT**

Jednostka obmiarowa robót jest m<sup>2</sup> powierzchni zaizolowanej. Ilość robót określa się na podstawie projektu, z uwzględnieniem zmian zaaprobowanych przez inżyniera i sprawdzonych w naturze.

## **7. ODBIÓR ROBÓT**

7.1 Odbiór robót izolacyjnych powinien odbywać się przed wykonaniem tynków i innych robót wykończeniowych. Podstawę do odbioru robót izolacyjnych powinny stanowić następujące dokumenty:

- dokumentacja techniczna,
- dziennik budowy,
- zaświadczenie o jakości materiałów i wyrobów dostarczonych na budowę,
- protokoły odbioru poszczególnych etapów robót zanikających,
- protokoły odbioru materiałów i wyrobów,
- wyniki badań laboratoryjnych, jeśli takie były zlecane przez wykonawcę.

7.2 Roboty podlegają zasadom odbioru robót zanikających.

## **8. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Płaci się za ustaloną ilość m<sup>2</sup> powierzchni izolacji wg ceny jednostkowej, która obejmuje:

- czyszczenie podłoża,
- dostarczenie materiałów,
- zagruntowanie podłoża,
- ułożenie warstw izolacyjnych.

## **9. PRZEPISY ZWIĄZANE**

- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych. Część I - Roboty ogólnobudowlane. MBiPMB i ITB, Warszawa 1977, wyd.II.
- PN - 69 / B - 10260 - Izolacje bitumiczne. Wymagania i badania przy odbiorze, oraz wytyczne i instrukcje.
- Wytyczne wykonania izolacji bitumicznych zabezpieczających nadziemne i podziemne części budowli przed wilgocią i wodą. ITB Warszawa 1970.
- Wytyczne stosowania styropianu w budownictwie ITB Warszawa 1972.
- Wytyczne stosowania folii polietylenowej szerokiej w budownictwie ITB. Warszawa 1974.
- Wytyczne wykonywania robót budowlano - montażowych w okresie zimowym przy temp. - 15°C.
- Zeszyt I. Roboty izolacyjne i pokrywcz. ITB Warszawa 1973.
- Wytyczne wykonania robót izolacyjnych metodą natryskową. COB - RPI Budowlane. Katowice 1974.
- Instrukcje stosowania w budownictwie kitów trwale plastycznych jednoskładnikowych POLKIT i OLKIT, ITB Warszawa 1979.
- Instrukcja stosowania taśm dylatacyjnych z polichlorku winylu. ITB Warszawa 1973.
- Świadectwo ITB nr 351/75. Powłoki izolacyjne z asfaltowych emulsji kationowych i lateksów butadieno - styrenowych wykonane metodą natryskową.
- Świadectwo ITB nr 351/79. Płyty pilśniowe porowate o podwyższonej odporności na działanie grzybów domowych.

# ST-2-06-KONSTRUKCJE STALOWE

Kod CPV 45320000-6

## 1. Wstęp

### Przedmiot SST.

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru konstrukcji stalowej.

- hali technologicznej SUW,
- zbiorników retencyjnych na wodę pitną.

## 2. Materiały

### 2.1. Stal

Konstrukcja – budynku SUW:

- Główna konstrukcja nośna składa się ze ram stalowych. Elementy ram głównych – słupy rura kwadratowa 120x120x5, - dźwigar profil HEA140. Wszystkie części spawane wykonane są z blach stalowych ze stali S235. Rozstaw ram tak jak na rysunkach. Kotwy fajkowe M16. Zabezpieczenie powierzchni poprzez śrutowanie do stopnia SA 2.5 oraz nałożenie warstwy 2x farby pod-kładowej epoksydowej oraz 2x farby nawierzchniowej poliuretanowej łączna grubość powłoki 240um.
- Stężenia - na elementy stężeń dachowych i ściennych zastosowano pręty stalowe pracujące, jako ściągi, a wykonywane ze stali klasy 235. Gwinty na tych prętach są wykonywane przez walcowanie.
- Konstrukcja drugorzędna - Płatwie dachowe to elementy z rur prostokątnych 100x50x3, wykonywane ze stali S235. Płatwie są mocowane do dźwigarów. Połączenia - połączenia różnych elementów konstrukcji nośnej są wykonywane zasadniczo za pomocą ocynkowanych śrub. Średnice najczęściej używanych śrub to M12 i M16.
- Konstrukcja attyki – strop z płyt kanałowych prefabrykowanych gr. 20cm

Konstrukcja – zbiorników retencji wody:

Pionowe zbiorniki retencyjne wykonać są z elementów stalowych (stal niskowęglowa), ze stali węglowej w gat. S235JR, atestowana.

Poszczególne grubości blach patrząc od dołu zbiornika (zbiornik ze stali węglowej S235JR):

- dno - bl. # 8;
- płaszcz segment (carga) 1 - bl. # 6 x 1500;
- płaszcz segment (carga) 2-5 - bl. # 5 x 1500;
- płaszcz segment (carga) 6 - bl. # 5 x 2000;
- dach (stożek) - bl. # 4;
- obręcz wzmacniające - ceownik U100.

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 śr. 500mm oraz króciec do montażu sondy pomiaru poziomu lustra cieczy w zbiorniku

### 2.2. Łączniki

Jako łączniki występują połączenia spawane oraz połączenia na śruby.

- Materiały do spawania.

Do spawania konstrukcji ze stali zwykłej stosuje się spawanie elektryczne przy użyciu elektrod otulonych EA-146 wg PN-91/M-69430. Zastępczo można stosować elektrody ER-346 lub ER-546. Elektrody EA-146 są to elektrody grubootulone przeznaczone do spawania konstrukcji stalowych narażonych na obciążenia statyczne i dynamiczne

### 2.3. Składowanie materiałów i konstrukcji

Konstrukcje i materiały dostarczone na budowę powinny być wyładowywane żurawiami. Elementy ciężkie, długie i wiotkie należy przenosić za pomocą zawiesi i usztywnić dla zabezpieczenia przed odkształceniem. Elementy układać w sposób umożliwiający odczytanie znakowania. Elementy do scalania powinny być składowane w sąsiedztwie miejsca przeznaczonego do scalania. Konstrukcję należy układać w pozycji poziomej na podkładach drewnianych z bali lub desek na wyrównanej do poziomu ziemi w odległości 2.0 do 3.0 m od siebie. Elementy, które po wbudowaniu zajmują położenie pionowe składować w tym samym położeniu.

### 2.4. Badania na budowie

Każda partia materiału dostarczona na budowę przed jej wbudowaniem musi uzyskać akceptację kierownika budowy. Każda konstrukcja dostarczona na budowę podlega odbiorowi pod względem: - jakości materiałów, spoin, otworów na śruby - zgodności z projektem - zgodności z atestem wytwórni - jakości powłok antykorozyjnych

Odbiór konstrukcji oraz ewentualne zalecenia co do sposobu naprawy powstałych uszkodzeń w czasie transportu potwierdza kierownik budowy wpisem do dziennika budowy.

## 3. Sprzęt

### 3.1. Sprzęt do transportu i montażu konstrukcji.

Do transportu i montażu konstrukcji należy używać żurawi, wciągarek, podnośników i innych urządzeń. Wszelkie urządzenia dźwigowe, zawiesia i trawersy podlegające przepisom o dozorcze technicznym powinny być dostarczone wraz z aktualnymi dokumentami uprawniającymi do ich eksploatacji.

### 3.2. Sprzęt do robót spawalniczych.

Stosowany sprzęt spawalniczy powinien umożliwiać wykonanie złączy zgodnie z technologią spawania i dokumentacją konstrukcyjną.

## 4. Transport

Elementy konstrukcyjne mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Podczas transportu materiały i elementy konstrukcji powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniami lub utratą stateczności.

## 5. Wykonanie robót

### 5.1. Cięcie.

Brzegi po cięciu powinny być czyste, bez gradu i zadziórów, żuźla i nacieków. Miejscowe nierówności zaleca się wyszlifować.

### 5.2. Połączenia spawane.

Brzegi do spawania wraz z przyległymi pasami o szer. 15mm powinny być oczyszczone z rdzy, farby i zanieczyszczeń. Kąt ukosowania, wielkość progu oraz dopuszczalne odchyłki przyjmuje się wg właściwych norm spawalniczych. Rzeczywista grubość spoin może być większa od nominalnej o 20%, a tylko miejscowo dopuszcza się grubość mniejszą: o 5% - dla spoin czołowych - o 10% dla pozostałych.

### 5.3. Połączenia na śruby.

Długość śruby powinna być taka, aby można było stosować możliwie najmniejszą liczbę podkładek, przy zachowaniu warunku, że gwint nie powinien wchodzić w otwór głębiej niż na dwa zwoje. Śruba w otworze nie powinna przesuwac się ani drgać przy ostukiwaniu młotkiem kontrolnym.

### 5.4. Montaż konstrukcji.

Montaż należy prowadzić zgodnie z dokumentacją techniczną i przy udziale środków, które zapewnią osiągnięcie projektowanej wytrzymałości i stateczności, układu geometrycznego i wymiarów konstrukcji. Kolejne elementy mogą być montowane po wyregulowaniu i zapewnieniu stateczności elementów uprzednio zmontowanych.

Przed przystąpieniem do prac montażowych należy:

- Sprawdzić stan fundamentów, kompletność i stan śrub fundamentowych oraz reperów wytyczających osie i linie odniesienia rzędnych obiektu.
- porównać wyniki pomiarów z wymiarami projektowymi przy czym odchyłki nie powinny przekraczać wartości:

Zaprojektowano wykonywanie połączeń elementów poprzez spawanie montażowe na budowie.

Przed przystąpieniem do montażu należy naprawić uszkodzenia elementów powstałe podczas transportu i składowania.

Dopuszczalne odchyłki ustawienia geometrycznego konstrukcji.

- odchylenie osi słupa względem osi teoretycznej  $< 5\text{mm}$
- odchylenie osi słupa od pionu  $< 15\text{mm}$
- strzałka wygięcia  $= h/750$  i  $< 15\text{mm}$
- wygięcie belki  $l/750$  i  $< 15\text{mm}$
- odchyłka strzałki montażowej  $< 0,2$  projektowanej

## **6. Kontrola jakości robót**

Kontrola jakości polega na sprawdzeniu zgodności wykonania robót z projektem oraz wymaganiami podanymi w punkcie 5.

Roboty podlegają odbiorowi.

## **7. Obmiar robót**

Jednostkami obmiaru są:

Masa gotowej konstrukcji w tonach.

## **8. Odbiór robót**

Wszystkie roboty objęte niniejszą SST podlegają zasadom odbioru robót zanikających.

## **9. Podstawa płatności**

Płaci się za roboty wykonane w jednostkach podanych w punkcie 7.

Cena obejmuje wszystkie czynności wymienione w SST.

## **10. Przepisy związane**

PN-B-06200:2002 Konstrukcje stalowe budowlane. Warunki wykonania i odbioru.

PN-EN 0025:2002 Wyroby walcowane na gorąco z niestopowych stali konstrukcyjnych. Warunki techniczne dostawy.

PN-91/M-69430 Elektrody stalowe otulone do spawania i napawania. Ogólne badania i wymagania.

PN-75/M-69703 Spawalnictwo. Wady złączy spawanych. Nazwy i określenia.

# ST-2-07-OBUDOWA ŚCIAN I DACHU PŁYTAMI WARSTWOWYMI

Kod CPV 45260000-7

## 1. Wstęp

### Przedmiot SST.

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru lekkiej obudowy ścian budynku i dachu: są płyty warstwowe z rdzeniem ze sztywnej pianki PIR w okładzinach z blachy stalowej.

## 2. MATERIAŁY

Materiałem do wykonania lekkiej obudowy ścian budynku i dachu: są płyty warstwowe z rdzeniem ze sztywnej pianki PIR w okładzinach z blachy stalowej. Blachy stalowe obustronnie ocynkowane z powłoką poliestrową.

**2.1. Obudowa ścian zewnętrznych** z płyt warstwowych z rdzeniem ze sztywnej pianki PIR w okładzinach z blachy stalowej gr. 100mm. Blachy stalowe obustronnie ocynkowane z powłoką poliestrową gr. min. 15<sup>μ</sup>m. Płyty wykończone w kolorze wg ustaleń z użytkownikiem.

Dla płyt z rdzeniem z pianki PIR -  $U = 0,22$  (W/m<sup>2</sup>×K)

Płyty w układzie pionowym, mocowane do rygli ścian wkrętami samoborującymi wg wytycznych producenta.

**Ścianka działowa** - z płyty warstwowej z rdzeniem ze sztywnej pianki PIR o gr. 100mm

- współczynnik  $U = 0,22$  (W/m<sup>2</sup>×K)
- stopień rozprzestrzeniania ognia - NRO

**2.2. Obudowa dachu** - z płyt warstwowych o gr. 160 (150)mm z rdzeniem ze sztywnej pianki PIR w okładzinach z blachy stalowej. Blachy stalowe obustronnie ocynkowane z powłoką poliestrową gr. min. 15<sup>μ</sup>m. Płyty wykończone w kolorze wg ustaleń z użytkownikiem, płyty mocowane do płatwi wkrętami samoborującymi wg wytycznych producenta.

- współczynnik  $U = 0,18$  (W/m<sup>2</sup>×K)
- stopień rozprzestrzeniania ognia - NRO

**2.3. Attyka** w poziomie płyt dachowych z blachy stalowej powlekanej, profilowanej wg ustaleń z użytkownikiem, mocowanej do wsporników stalowych spawanych montażowo do płatwi i rygli dachowych.

## 3. SPRZĘT

Wykonawca odpowiedzialny jest za szczegółowy dobór sprzętu zapewniający prawidłowe wykonanie docieplenia ścian określonych w Dokumentacji Technicznej i SST oraz zgodnie z założoną technologią.

## 4. TRANSPORT

Transport, załadunek, rozładunek i składowanie materiałów do wykonania izolacji termicznej ścian zewnętrznych powinien odbywać się tak aby zachować ich dobry stan techniczny.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

Płyty w układzie pionowym, mocowane do konstrukcji stalowej śrubami samoborującymi, wg wytycznych producenta.

### Zakres wykonywanych robót

1. Montaż płyt warstwowych
2. Wykonanie obróbek blacharskich

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **Wymagania ogólne**

Strona licowa płyt warstwowych powinna mieć jednakową barwę i nie posiadać wgnieceń. Krawędzie płyt powinny być proste, bez zagięć.

### **Kontrola jakości robót dociepleniowych**

Kontrola wykonania robót dociepleniowych polega na oględzinach równości powierzchni licowej płyt i ich przyleganiu do docieplanych powierzchni ścian.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

Jednostką obmiaru robót izolacyjnych jest - 1m<sup>2</sup>.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Odchylenie powierzchni płyt warstwowych od płaszczyzny i odchylenie krawędzi od linii prostej nie powinny być większe niż 1 mm/1 m. Roboty winny być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową i SST.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Płaci się za ustaloną ilość m<sup>2</sup> powierzchni docieplonej ściany wg ceny jednostkowej, która obejmuje:

- dostarczenie i zakup materiałów
- oczyszczenie i przygotowanie podłoża
- ustawienie i rozbiórka rusztowań
- montaż płyt warstwowych
- wykonanie obróbek blacharskich wykańczających

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

PN-61/B-10245 - Roboty blacharskie budowlane z blachy stalowej ocynkowanej i cynkowej.  
Wymagania i badania techniczne przy odbiorze.

# ST-2-08-ROBOTY POKRYWCZE

Kod CPV 45260000-7

## 1. WSTĘP

### 1.1 Przedmiot SST.

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru dla:

- wykonania obróbek blacharskich,
- montażu systemów rynnowych.

### 1.2 Zakres stosowania SST.

Szczegółowa specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt.1.1.

### 1.3 Zakres robót objętych SST.

Roboty, których dotyczy specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu:

- wykonanie obróbek blacharskich,
- montaż systemów rynnowych.

### 1.4 Określenia podstawowe.

Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami.

### 1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową, SST i poleceniami inżyniera.

## 2. MATERIAŁY

**2.1 Obróbka blacharska** - blacha stalowa powlekana w arkuszach.

### 2.2 Kominki odpowietrzające.

Kominki wykonane z tworzywa sztucznego (PP) dostosowane wielkością do kształtu powierzchni dachu.

### 2.3 Gwoździe

Do obróbek i pokryć z blachy ocynkowanej stosuje się gwoździe ocynkowane, a do pokrycia z blachy miedzianej, gwoździe miedziane.

### 2.4 System rynnowy

Wykonane z blachy stalowej ocynkowanej

Grubość blachy 0,5 mm do 0,55 mm, obustronnie ocynkowana metodą ogniową - oraz pokryta warstwą pasywacyjną i powłoką poliestrową w kolorze blachy dachowej warstwowej.

Rynny dachowe 125 / rury spustowe 90.

Alternatywnie przewiduje się zastosowanie systemu rynnowego PVC.

## 3. SPRZĘT

Do wykonania pokrycia dachowego w technologii pap termozgrzewalnych niezbędne są:

- mały palnik do obróbek dekarских,
- palnik gazowy dwudyskowy lub sześciodyskowy z wężem ( w przypadku zgrzewania dużych powierzchni),
- butle z gazem technicznym propan - butan lub propan,
- szpachelka,

- wąż do cięcia,
- wałek dociskowy z silikonową rolką,
- przyrząd do prowadzenia rolki papy podczas zgrzewania.

#### **4. TRANSPORT.**

Do transportu materiałów i urządzeń stosować następujące sprawne technicznie środki transportu:

- samochód skrzyniowy o ładowności 5-10 ton,
- samochód dostawczy o ładowności 0,9 ton,
- ciągnik kołowy z przyczepą.

Blachy do pokryć dachowych mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Materiały należy układać równomiernie na całej powierzchni ładunkowej, obok siebie i zabezpieczyć przed możliwością przesuwania się podczas transportu. Blachy powinny być układane w pozycji poziomej wzdłuż środka transportu. Jeżeli długość elementów z blachy jest większa niż długość pojazdu, wielkość nawisu nie może przekroczyć 1 m. Przy za- i wyładunku oraz przewożeniu na środkach transportowych należy przestrzegać przepisów obowiązujących w transporcie drogowym. Wykonawca jest zobowiązany do stosowania takich środków transportu, które wpłyną niekorzystnie na jakość robót i właściwości przewożonych materiałów. Przy ruchu po drogach publicznych środki transportowe muszą spełniać wymagania przepisów ruchu drogowego.

#### **5. WYKONANIE ROBÓT.**

##### **5.1. Obróbki blacharskie**

Obróbki blacharskie powinny być dostosowane do rodzaju pokrycia.

Obróbki blacharskie z blachy stalowej i stalowej ocynkowanej powlekanej o grubości od 0,5 mm do 0,6 mm można wykonywać o każdej porze roku, lecz w temperaturze nie niższej od -15 st.C. Robót nie można wykonywać na oblodzonych podłożach. Przy wykonywaniu obróbek blacharskich należy pamiętać o konieczności zachowania dylatacji. Dylatacje konstrukcyjne powinny być zabezpieczone w sposób umożliwiający przeniesienie ruchów poziomych i pionowych dachu w taki sposób, aby następował szybki odpływ wody z obszaru dylatacji.

##### **5.2. Rynny i rury spustowe**

W dachach z odwodnieniem zewnętrznym w warstwach przekrycia powinny być osadzone uchwyty rynnowe (rynaki) o wyregulowanym spadku podłużnym.

Spadki koryt dachowych nie powinny być mniejsze niż 1,5%, a rozstaw rur spustowych nie powinien przekraczać 25,0 m.

Przekroje poprzeczne rynien dachowych, rur spustowych powinny być dostosowane do wielkości odwadnianych powierzchni dachu.

Rynny i rury spustowe z blachy powinny odpowiadać wymaganiom podanym w PN-EN 612:1999, uchwyty zaś do rynien i rur spustowych wymaganiom PN-EN 1462:2001, PN-B-94701:1999 i PN-B-94702:1999.

Rynny z blachy stalowej ocynkowanej powinny być:

- wykonane z pojedynczych członów odpowiadających długości arkusza blachy i składane w elementy wielocłonowe,
- łączone w złączach poziomych na zakład szerokości 40 mm; złącza powinny być lutowane na całej długości,
- mocowane do uchwytów, rozstawionych w odstępach nie większych niż 50 cm, - rynny powinny mieć wlutowane wpusty do rur spustowych.

Rury spustowe z blachy stalowej ocynkowanej powinny być:

- wykonane z pojedynczych członów odpowiadających długości arkusza blachy i składane w elementy wielocłonowe,
- łączone w złączach pionowych na rąbek pojedynczy leżący, a w złączach poziomych na zakład szerokości 40 mm; złącza powinny być lutowane na całej długości,
- mocowane do ścian uchwytami, rozstawionymi w odstępach nie większych niż 3 m w sposób trwały przez wbicie trzpienia w spoiny muru lub osadzenie w zaprawie cementowej w



wykutych gniazdach,

## **6. KONTROLA JAKOŚCI I ODBIÓR ROBÓT**

**6.1.** Kontrola jakości robót polega na sprawdzeniu zgodności ich wykonania z wymaganiami niniejszej specyfikacji.

**6.2. Kontrola wykonania podkładów pod pokrycia** z blachy powinna być przeprowadzona przez Inspektora Nadzoru przed przystąpieniem do wykonania pokryć zgodnie z wymaganiami normy PN-80/B-10240.

### **6.3. Kontrola wykonania pokryć**

**6.3.1.** Kontrola wykonania pokryć polega na sprawdzeniu zgodności ich wykonania z powołanymi normami przedmiotowymi i wymaganiami specyfikacji. Kontrola ta przeprowadzana jest przez Inspektora Nadzoru:

- a) w odniesieniu do prac zanikających (kontrola międzyoperacyjna) - podczas wykonania prac pokrywczych,
- b) w odniesieniu do właściwości całego pokrycia (kontrola końcowa) - po zakończeniu prac pokrywczych.

#### **6.3.2. Pokrycie z blachy**

- c) Kontrola międzyoperacyjna i końcowa dotycząca pokryć z blachy przeprowadza się sprawdzając zgodność wykonanych robót z wymaganiami norm: PN-61/B-10245, PN-EN 501:1999, PN-EN 506:2002, PN-EN 502:2002, PN-EN 504:2002, PN-EN 505:2002, PN-EN 507:2002, PN-EN 508-1:2002, PN-EN 508-2:2002, PN-EN 508-3:2000 oraz z wymaganiami niniejszej specyfikacji technicznej.
- d) Uznaje się, że badania dały wynik pozytywny, gdy wszystkie właściwości materiałów i pokrycia dachowego są zgodne z wymaganiami niniejszej specyfikacji technicznej lub aprobaty technicznej albo wymaganiami norm przedmiotowych.

### **6.4. Ogólne wymagania odbioru robót pokrywczych**

Roboty pokrywcze, jako roboty zanikające, wymagają odbiorów częściowych. Badania w czasie odbioru częściowego należy przeprowadzać dla tych robót, do których dostęp później jest niemożliwy lub utrudniony.

Odbiór częściowy powinien obejmować sprawdzenie:

- a) podkładu,
- b) jakości zastosowanych materiałów,
- c) dokładności wykonania obróbek blacharskich i ich połączenia z pokryciem.

Dokonanie odbioru częściowego powinno być potwierdzone wpisem do dziennika budowy.

Badania końcowe pokrycia należy przeprowadzić po zakończeniu robót, po deszczu.

Podstawę do odbioru robót pokrywczych stanowią następujące dokumenty:

- a) dokumentacja projektowa i dokumentacja powykonawcza,
- b) dziennik budowy z zapisem stwierdzającym odbiór częściowy podłoża oraz poszczególnych warstw lub fragmentów pokrycia,
- c) zapisy dotyczące wykonywania robót pokrywczych i rodzaju zastosowanych materiałów,
- d) protokoły odbioru materiałów i wyrobów, które powinny zawierać zestawienie wyników badań międzyoperacyjnych i końcowych,

### **6.5. Odbiór obróbek blacharskich, rynien i rur spustowych** powinien obejmować:

Sprawdzenie prawidłowości połączeń poziomych i pionowych.

Sprawdzenie mocowania elementów do deskowania, ścian, kominów, wietrzników, włazów itp.

Sprawdzenie prawidłowości spadków rynien.

### **6.6. Zakończenie odbioru**

Odbiór pokrycia blachą potwierdza się: protokołem, który powinien zawierać:

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

## 7. OBMIAR ROBÓT

Jednostka obmiarowa robót jest :

- dla robót pokrywczych 1m<sup>2</sup> pokrytej powierzchni,
  - rynny i rury spustowe 1m wykonanych rynien lub rur spustowych,
- Ilość robót określa się na podstawie projektu z uwzględnieniem zmian zaaprobowanych przez Inżyniera i sprawdzonych w naturze.

## 8. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Obróbki blacharskie.

Płaci się za ustaloną ilość m<sup>2</sup> obróbki wg ceny jednostkowej, która obejmuje:

- przygotowanie,
- zmontowanie i umocowanie w podłożu, zalutowanie połączeń,
- uporządkowanie stanowiska pracy.

Rynny i rury spustowe.

Płaci się za ustaloną ilość rynien wg ceny jednostkowej, która obejmuje:

- przygotowanie,
- zmontowanie, umocowanie i zalutowanie połączeń,
- uporządkowanie stanowiska pracy.

## 9. PRZEPISY ZWIĄZANE

PN-B-02361:1999	Pochylenia połaci dachowych.
PN-61/B-10245	Roboty blacharskie budowlane z blachy stalowej ocynkowanej i cynkowej. Wymagania i badania techniczne przy odbiorze.
PN-EN 501:1999	Wyroby do pokryć dachowych z metalu. Charakterystyka wyrobów z cynku do pokryć dachowych układanych na ciągłym podłożu.
PN-EN 506:2002	Wyroby do pokryć dachowych z metalu. Charakterystyka wyrobów samonośnych z blachy miedzianej lub cynkowej.
PN-EN 504:2002	Wyroby do pokryć dachowych z metalu. Charakterystyka wyrobów z blachy miedzianej układanych na ciągłym podłożu.
PN-B-94701:1999	Dachy. Uchwyty stalowe ocynkowane do rur spustowych okrągłych.
PN-EN 1462:2001	Uchwyty do rynien okapowych. Wymagania i badania.
PN-EN 612:1999	Rynny dachowe i rury spustowe z blachy. Definicje, podział i wymagania.
PN-B-94702:1999	Dachy. Uchwyty stalowe ocynkowane do rynien półokrągłych.
PN-EN 607:1999	Rynny dachowe i elementy wyposażenia z PCY-U. Definicje, wymagania i badania.

# ST-2-09-STOLARKA

Kod CPV 45421000-4

## 1. WSTĘP

### 1.1 Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru stolarki okiennej i drzwiowej tj:

- montaż drzwi wewnętrznolokalowych,
- montaż drzwi zewnętrznych stalowych ocieplonych,
- montaż okien z szybami antywłamaniowymi.

### 1.2 Zakres stosowania SST.

Szczegółowa specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

### 1.3 Zakres robót objętych SST.

Roboty, których dotyczy specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie montażu stolarki drzwiowej

### 1.4 Określenia podstawowe.

Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami.

### 1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową, SST i poleceniami inżyniera.

## 2. MATERIAŁY

2.1 Wbudować należy stolarkę kompletnie wykończoną wraz z okuciami.

2.2 Drzwi wewnętrzne drewniane, ościeżnice drewniane.

Wykonać drzwi wewnętrzne płycinowe typowe wg wykazu wg projektu budowlanego.

2.3 Okucia budowlane.

2.3.1. Każdy wyrób stolarki budowlanej powinien być wyposażony w okucia zamykające, łączące, zabezpieczające i uchwyto - osłonowe.

2.3.2. Okucia powinny odpowiadać wymaganiom norm państwowych, a w przypadku braku takich norm wymaganiom określonym w świadectwie ITB dopuszczającym do stosowania wyroby stolarki budowlanej wyposażone w okucie, na które nie została ustanowiona norma.

2.3.3. Okucia stalowe powinny być zabezpieczone fabrycznie trwałymi powłokami antykorozyjnymi. Okucia nie zabezpieczone należy, przed ich zamocowaniem, pokryć minią ołowianą lub farbą ftalową, chromianową przeciwrdzewną.

2.4 Składowanie elementów

Wszystkie wyroby należy przechowywać w magazynach zamkniętych, suchych i przewiewnych, zabezpieczonych przed opadami atmosferycznymi.

Podłogi w pomieszczeniu magazynowym powinny być utwardzone, poziome i równe. Wyroby należy układać w jednej lub kilku warstwach w odległości nie mniejszej niż 1 m od czynnych urządzeń grzejnych i zabezpieczyć przed uszkodzeniem.

2.5 Stolarka drzwiowa wewnętrzna fabrycznie wykończona.

Drzwi wewnętrzne typowe - ramiak z drewna iglastego pokryty drewnopodobną okleiną. Wypełnienie skrzydła - warstwa stabilizująca płyta wiórowo-otworowa.

Drzwi zewnętrzne - typowe stalowe ocieplone wg wykazu w projekcie budowlanym, wsp. dla całych drzwi -  $U = 1,5 \text{ W/m}^2\text{K}$

2.6 Okna.

Zastosować okna PVC 5 - komorowe białe, wsp. dla całego okna -  $U=1,1 \text{ W/m}^2\text{K}$  z szybami (4/16/4) o  $U=0,7 \text{ W/m}^2\text{K}$ . Stosować szyby antywłamaniowe P4.

### **3. SPRZĘT**

Roboty można wykonać przy użyciu dowolnego typu sprzętu zaakceptowanego przez inżyniera.

### **4. TRANSPORT**

Każda partia wyrobów przewidziana do wysyłki powinna zawierać wszystkie elementy przewidziane normą lub projektem

indywidualnym. Okucia nie zamontowane do wyrobu przechowywać i transportować w odrębnych opakowaniach. Elementy do transportu należy zabezpieczyć przed uszkodzeniem przez odpowiednie opakowanie. Zabezpieczone przed uszkodzeniem elementy przewozić w miarę możliwości przy użyciu palet lub jednostek kontenerowych. Elementy mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu zaakceptowanymi przez inżyniera oraz zabezpieczone przed uszkodzeniami, przesunięciem lub utratą stateczności.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

5.1 Przygotowanie ościeży.

5.1.1 Przed osadzeniem stolarki należy sprawdzić dokładność wykonania ościeża, do którego ma przylegać ościeżnica. W przypadku występujących wad w wykonaniu ościeża lub zabrudzenia powierzchni ościeża, ościeże należy naprawić i oczyścić.

5.2.2 Osadzenie stolarki drzwiowej.

Dokładność wykonania ościeży powinna odpowiadać wymogom dla robót murowych.

Ościeżnice mocować za pomocą kotew lub haków osadzonych w ościeży. Ościeżnice należy zabezpieczyć przed korozją biologiczną od strony muru.

Szczeliny między ościeżnicą a murem wypełnić materiałem izolacyjnym dopuszczonym do tego celu świadectwem ITB.

Przed trwałym zamocowaniem należy sprawdzić ustawienie ościeżnic w pionie i poziomie; w wypadku bram bezościeżnicowych sprawdzić ustawienie zawiasów kotwiących w ościeży.

### **6. KONTROLA JAKOŚCI**

6.1 Zasady kontroli jakości powinny być zgodne z wymogami PN-88/B-10085 dla stolarki okiennej i drzwiowej, PN-72/B-10180 dla robót szklarskich.

6.2 Ocena jakości powinna obejmować:

- sprawdzenie zgodności wymiarów,
- sprawdzenie zgodności elementów odtwarzanych z elementami dostarczonymi do odwzorowania,
- sprawdzenie jakości materiałów, z których została wykonana stolarka,
- sprawdzenie prawidłowości wykonania z uwzględnieniem szczegółów konstrukcyjnych,
- sprawdzenie działania skrzydeł i elementów ruchomych, okuć oraz ich funkcjonowania,
- sprawdzenie prawidłowości zmontowania i uszczelnienia.

Roboty podlegają odbiorowi.

### **7. OBMIAR ROBÓT**

Jednostka obmiarowa robót jest dla pozycji - m<sup>2</sup> wbudowanej stolarki w świetle ościeżnic.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Wszystkie roboty wymienione w SST podlegają zasadom odbioru robót zanikających. Odbiór obejmuje wszystkie materiały podane w punkcie 2, oraz czynności wyszczególnione w punkcie 5.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Płaci się za ustaloną ilość wykonanych robót w jednostkach podanych w punkcie 7. Cena obejmuje: - dostarczenie gotowej stolarki,

- osadzenie stolarki w przygotowanych otworach z uszczelnieniem i ewentualnym obiciem listwami,
- dopasowanie i wyregulowanie,
- ewentualną naprawę powstałych uszkodzeń.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

PN-88/B-10085.	- Stolarka budowlana. Okna i drzwi. Wymagania i badania.
PN-72/B-10180.	- Roboty szklarskie. Warunki i badania techniczne przy odbiorze.
PN-78/B-13050.	- Szkło płaskie walcowane.
PN-75/B-94000.	- Okucia budowlane. Podział.
PN-75/B-96000.	- Tarcica iglasta.
BN-70/B-5028-22.	- Gwoździe stolarskie. Wymiary.
BN-75/6753-02.	- Kit budowlany trwale plastyczny.
BN-79/7150-02.	- Stolarka budowlana. Pakowanie, przechowywanie i transport.
BN-67/6118-25.	- Pokosty sztuczne i syntetyczne.
BN-82/6118-32.	- Pokost lniany.
BN-70/6113-67.	- Farby olejne do gruntowania ogólnego stosowania.
BN-70/6113-44.	- Farby olejne i ftalowe nawierzchniowe ogólnego stosowania.
BN-71/6113-46.	- Farby chemoutwardzalne na stolarkę budowlaną.
BN-79/6115-38.	- Emalie olejno - żywiczne i ftalowe ogólnego stosowania. Album typowej stolarki okiennej i drzwiowej dla budownictwa ogólnego B-2-1 (PR-5) 84.

# ST-2-10-RUSZTOWANIA STALOWE

Kod CPV 45262100-2

## 1. WSTĘP

### Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru rusztowań dla prac budowlano-montażowych.

## 2. MATERIAŁY

Szkielet rusztowania rurowego skład się z:

- dwóch rzędów stojaków połączonych ze sobą podłużnicami, poprzeczkami i krzyżulcami
- łączników krzyżowo-obrotowych
- pomostów drewnianych roboczych itp

## 3. SPRZĘT

Wykonawca odpowiedzialny jest za szczegółowy dobór sprzętu zapewniający prawidłowe wykonanie rusztowań stalowych określonych w Dokumentacji Technicznej i SST.

## 4. TRANSPORT

Transport materiałów do wykonania rusztowań stalowych na teren budowy - samochodami skrzyniowymi. Załadunek, transport, rozładunek papy, rynien i rur spustowych powinien odbywać się tak aby zachować ich dobry stan techniczny.

### 4.1. SKŁADOWANIE

Materiały do wykonania rusztowań winny być składowane pod zadaszeniem, na suchym podłożu odizolowanym od ziemi.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne warunki wykonania robót wg.. „Wymagania ogólne”.

### Zakres wykonywania robót.

#### Wykonanie rusztowań stalowych obejmuje

- montaż rusztowania wraz z ułożeniem pomostów drewnianych roboczych,
- zabezpieczenie rusztowania od piorunów za pomocą urządzeń piorunochronnych.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości robót wg. „Wymagania ogólne”

## 7. OBMIAR ROBÓT

Wykonanie rusztowań m<sup>2</sup> stalowych i ich demontaż - m<sup>2</sup>

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Odbiór robót powinien wykonać Kierownik Budowy z Inspektorem Nadzoru pod kątem:

- przymocowania słupków stalowych do podłoża,
- regulacji słupków,
- ułożenia płyt w poziomie / wyeliminowanie klawiszowania płyt.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Cena jednostkowa - za okres wykorzystywania rusztowań - **m-g**

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

M-47900-2 - „Rusztowania stojące metalowe robocze. Rusztowania z rur„ oraz z Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych.

# **ST-2-11- Nawierzchnia dróg**

Kod CPV 4533250-6

## **1. WSTĘP**

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

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem nawierzchni utwardzonej z kostki brukowej gr. 8 cm oraz utwardzenia z tłuczni na terenie Stacji Uzdatniania Wody w Smolinie.

### **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**

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem nawierzchni z kostki brukowej betonowej.

### **1.4. Określenia podstawowe**

**Betonowa kostka brukowa** – kształtka wytwarzana z betonu metodą wibroprasowania. Produkowana jest jako kształtka jednowarstwowa lub w dwóch warstwach połączonych ze sobą trwale w fazie produkcji.

Pozostałe określenia zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w Specyfikacji Technicznej „Wymagania ogólne” ST – 00.00.

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

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

## **2. MATERIAŁY**

### **2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w Specyfikacji Technicznej „Wymagania ogólne” ST – 00.00.

### **2.2. Betonowa kostka brukowa – wymagania**

#### **Aprobata techniczna**

Warunkiem dopuszczenia do stosowania betonowej kostki brukowej w budownictwie drogowym jest posiadanie aprobaty technicznej.



**Wygląd zewnętrzny**

Struktura wyrobu powinna być zwarta, bez rys, pęknięć, plam i ubytków.

Powierzchnia górna kostek powinna być równa i szorstka, a krawędzie kostek równe i proste, wklęsnięcia nie powinny przekraczać – 3 mm dla kostek o grubości > 80 mm.

**Kształt, wymiary i kolor kostki brukowej 80 mm, do nawierzchni dla ruchu samochodowego**

Tolerancje wymiarowe wynoszą:

- na długości:  $\pm 3$  mm,
- na szerokości:  $\pm 3$  mm,
- na grubości:  $\pm 5$  mm.

**Wytrzymałość na ściskanie**

Wytrzymałość na ściskanie po 28 dniach (średnio z 6-ciu kostek) nie powinna być mniejsza niż 60 MPa.

Dopuszczalna najniższa wytrzymałość pojedynczej kostki nie powinna być mniejsza niż 50 MPa (w ocenie statystycznej z co najmniej 10 kostek).

**Nasiąkliwość**

Nasiąkliwość kostek betonowych powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-B-06250 i wynosić nie więcej niż 5%.

**Odporność na działanie mrozu**

Odporność kostek betonowych na działanie mrozu powinna być badana zgodnie z wymaganiami PN-B-06250.

Odporność na działanie mrozu po 50 cyklach zamrażania i odmrażania próbek jest wystarczająca, jeżeli:

- próbka nie wykazuje pęknięć,
- strata masy nie przekracza 5%,
- obniżenie wytrzymałości na ściskanie w stosunku do wytrzymałości próbek nie zamrażanych nie jest większe niż 20%.

**Ścieralność**

Ścieralność kostek betonowych określona na tarczy Boehmego wg PN-B-04111 powinna wynosić nie więcej niż 4 mm.

**23. Materiały do produkcji betonowych kostek brukowych****Cement**

Do produkcji kostki brukowej należy stosować cement portlandzki, bez dodatków, klasy nie niższej niż „32,5”.

Zaleca się stosowanie cementu o jasnym kolorze. Cement powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-19701.

**Kruszywo**

Należy stosować kruszywa mineralne odpowiadające wymaganiom PN-B-06712.

Uziarnienie kruszywa powinno być ustalone w recepcie laboratoryjnej mieszanki betonowej, przy założonych parametrach wymaganych dla produkowanego wyrobu.

**Woda**

Właściwości i kontrola wody stosowanej do produkcji betonowych kostek brukowych powinny odpowiadać wymaganiom wg PN-B-32250.

**Dodatki**

Do produkcji kostek brukowych stosuje się dodatki w postaci plastifikatorów i barwników, zgodnie

z receptą laboratoryjną.

Plastyfikatory zapewniają gotowym wyrobom większą wytrzymałość, mniejszą nasiąkliwość i większą odporność na niskie temperatury i działanie soli.

Stosowane barwniki powinny zapewnić kostce trwałe zabarwienie. Powinny to być barwniki nieorganiczne.

### **3. SPRZĘT**

Małe powierzchnie nawierzchni z kostki brukowej wykonuje się ręcznie.

Jeśli powierzchnie są duże, a kostki brukowe mają jednolity kształt i kolor, można stosować mechaniczne urządzenia układające. Urządzenie składa się z wózka i chwytaka sterowanego hydraulicznie, służącego do przenoszenia z palety warstwy kostek na miejsce ich ułożenia. Urządzenie to, po skończonym układaniu kostek, można wykorzystać do wymiatania piasku w szczeliny zamocowanymi do chwytaka szczotkami.

Do zagęszczenia nawierzchni stosuje się wibratory płytowe z osłoną z tworzywa sztucznego.

Do wyrównania podsypki z piasku można stosować mechaniczne urządzenie na rolkach, prowadzone liniami na szynie lub krawężnikach.

### **4. TRANSPORT**

Uformowane w czasie produkcji kostki betonowe układane są warstwowo na palecie. Po uzyskaniu wytrzymałości betonu min. 0,7 R, kostki przewożone są na stanowisko, gdzie specjalne urządzenie pakuje je w folię i spina taśmą stalową, co gwarantuje transport samochodami w nienaruszonym stanie.

Kostki betonowe można również przewozić samochodami na paletach transportowych producenta.

### **5. WYKONYWANIE ROBÓT**

#### **5.1. Podłoże**

Podłoże pod ułożenie nawierzchni z betonowych kostek brukowych może stanowić grunt piaszczysty – rodzimy lub nasypowy o WP  $\geq 35$ .

Jeżeli Dokumentacja Projektowa nie stanowi inaczej, to nawierzchnię z kostki brukowej przeznaczoną dla ruchu pieszego, rowerowego lub niewielkiego ruchu samochodowego, można wykonywać bezpośrednio na podłożu z gruntu piaszczystego w uprzednio wykonanym korycie. Grunt podłoża powinien być jednolity, przepuszczalny i zabezpieczony przed skutkami przemarzania.

W tym przypadku zastosowano warstwę ulepszanego podłoża warstwa z gruntu stabilizowanego cementem o  $R_m = 1,5 \text{ MPa}$  wg PN-S-96012:1997 i grub. w-wy 24 cm.

#### **5.2. Podbudowa**

Podbudowę stanowi podbudowa zasadnicza z tłucznia o grub. 15 cm.

#### **5.3. Obramowanie nawierzchni**

Do obramowania nawierzchni z betonowych kostek brukowych będzie opornikiem drogowym o wymiarach 12x 25 cm koloru grafitowego na ławie betonowej.

BN-80/6775-03/04 zgodne z Dokumentacją Projektową lub zaakceptowane przez Inżyniera.

#### **5.4. Podsypka**

Należy stosować podsypkę cementowo – piaszkową o grubości po zagęszczeniu 3 cm. Podsypka powinna być zwilżona wodą, zagęszczona i wyprofilowana.

## **5.5. Układanie nawierzchni z betonowych kostek brukowych**

Z uwagi na różnorodność kształtów i kolorów produkowanych kostek możliwe jest ułożenie dowolnego wzoru – wcześniej ustalonego w Dokumentacji Projektowej i zaakceptowanego przez Inżyniera.

Kostkę układa się na podsypce cementowo – piaskowej w taki sposób, aby szczeliny między kostkami wynosiły od 2 do 3 mm. Kostkę należy układać ok. 1,5 cm wyżej od projektowanej niwelety nawierzchni, gdyż w czasie wibrowania (ubijania) podsypka ulega zagęszczeniu.

Po ułożeniu kostki szczeliny należy wypełnić piaskiem, a następnie zamieść powierzchnię ułożonych kostek przy użyciu szczotek ręcznych lub mechanicznych i przystąpić do ubijania nawierzchni.

Do ubijania ułożonej nawierzchni z kostek brukowych stosuje się wibratory płytowe z osłoną z tworzywa sztucznego dla ochrony kostek przed uszkodzeniem i zabrudzeniem. Wibrowanie należy prowadzić od krawędzi powierzchni ubijanej w kierunku środka i jednocześnie w kierunku poprzecznym kształtek.

Do zagęszczania nawierzchni z betonowych kostek brukowych nie wolno używać walca.

Po ubiciu nawierzchni należy uzupełnić szczeliny piaskiem i zamieść nawierzchnię. Nawierzchnia z wypełnieniem spoin piaskiem nie wymaga pielęgnacji – może być zaraz oddana do ruchu.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w Specyfikacji Technicznej „Wymagania ogólne”.

### **6.2. Badania przed przystąpieniem do robót**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien sprawdzić czy producent kostek brukowych posiada atest wyrobu wg p. 2.2.1 niniejszej Specyfikacji Technicznej.

Niezależnie od posiadanego atestu, Wykonawca powinien żądać od producenta wyników bieżących badań wyrobu na ściskanie. Zaleca się, aby do badania wytrzymałości na ściskanie pobierać 6 próbek (kostek) dziennie (przy produkcji dziennej ok. 600 m<sup>2</sup> powierzchni kostek ułożonych w nawierzchni).

Poza tym, przed przystąpieniem do robót, Wykonawca sprawdza wyrób w zakresie wymagań podanych w p. 2.2.2 i 2.2.3, a wyniki badań przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

### **6.3. Badania w czasie robót**

#### **Sprawdzenie podłoża i podbudowy**

Sprawdzenie podłoża i podbudowy polega na stwierdzeniu ich zgodności z Dokumentacją Projektową i odpowiednimi ST.

#### **Sprawdzenie podsypki**

Sprawdzenie podsypki w zakresie grubości i wymaganych spadków poprzecznych i podłużnych polega na stwierdzeniu zgodności z dokumentacją projektową oraz p. 5.5 ST.

#### **Sprawdzenie wykonania nawierzchni**

Sprawdzenie prawidłowości wykonania nawierzchni z betonowych kostek brukowych polega na stwierdzeniu zgodności wykonania z Dokumentacją Projektową oraz wymaganiami wg p. 5.6 ST:

- pomiar szerokości spoin,
- sprawdzenie prawidłowości ubijania (wibrowania),

- sprawdzenie prawidłowości wypełnienia spoin,
- sprawdzenie czy przyjęty deseń (wzór) i kolor nawierzchni jest zachowany.

#### **6.4. Sprawdzenie cech geometrycznych nawierzchni**

##### **Nierówności podłużne**

Nierówności podłużne nawierzchni mierzone łątą lub planografem zgodnie z normą BN-68/8931-04 nie powinny przekraczać 0,8 cm.

##### **Spadki poprzeczne**

Spadki poprzeczne nawierzchni powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową z tolerancją  $\pm 0,5\%$ .

##### **Niweleta nawierzchni**

Różnice pomiędzy rzędnymi wykonanej nawierzchni i rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać  $\pm 1$  cm.

##### **Szerokość nawierzchni**

Szerokość nawierzchni nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż  $\pm 5$  cm.

##### **Grubość podsypki**

Dopuszczalne odchyłki od projektowanej grubości podsypki nie powinny przekraczać  $\pm 1$  cm.

#### **6.5. Częstotliwość pomiarów**

Częstotliwość pomiarów dla cech geometrycznych nawierzchni z kostki brukowej, wymienionych w p. 6.4 powinna być dostosowana do powierzchni wykonanych robót.

Zaleca się, aby pomiary cech geometrycznych wymienionych w p. 6.4 były przeprowadzone nie rzadziej niż 2 razy na 100 m<sup>2</sup> nawierzchni i w punktach charakterystycznych dla niwelety lub przekroju poprzecznego oraz wszędzie tam, gdzie poleci Inżynier.

### **7. OBMIAR ROBÓT**

Jednostką obmiarową jest m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) wykonanej nawierzchni z betonowej kostki brukowej.

### **8. ODBIÓR ROBÓT**

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji według p. 6 dały wyniki pozytywne.

##### **Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu**

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- przygotowanie podłoża,
- wykonanie podsypki.

Zasady ich odbioru są określone w Specyfikacji Technicznej „Wymagania ogólne” ST – 00.00.

### **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Cena wykonania 1 m<sup>2</sup> nawierzchni z kostki brukowej betonowej obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,

- przygotowanie podłoża,
- dostarczenie materiałów,
- wykonanie podsypki,
- ułożenie i ubicie kostki,
- wypełnienie spoin,
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w Specyfikacji Technicznej.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

- Instrukcja DP-T14 o dokonywaniu odbioru robót drogowych i mostowych realizowanych na drogach zamiejskich krajowych i wojewódzkich – Załącznik do zarządzenia nr 7/89 Generalnego Dyrektora Dróg Publicznych z dnia 14 lipca 1989 r. wraz z późniejszymi zmianami
- Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 43 z dnia 14 maja 1999 r.)

# SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

## **ST – 02** ROBOTY SANITARNE I 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 płucząca)

ST – 02.04 – Zbiorniki retencyjne

ST – 02.05 – Pompownia sieciowa

ST – 02.06 – Dezynfekcja wody (dozowanie podchlorynu sodu)

ST – 02.07 – 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 przepustnic odcinających,
- 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 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.

Podstawowe parametry techniczne mieszacza (aeratora):

- mieszacz wodno – powietrzny, stojący,
- ilość: 1 szt.,
- średnica nominalna: DN 1600,
- pojemność: 4,2 m<sup>3</sup>,
- średnica króćców przyłączy: DN 150,

- średnica króćca sprężonego powietrza: G 1",
- średnica króćca zaworu odpowietrzającego: G 1",
- masa M = 790kg

Zbiornik jest zabezpieczony antykorozyjnie od wewnątrz farbą z atestem PZH na kontakt z wodą pitną. Malowany zewnętrznie farbą chlorokauczukową. Aerator wyposażony w odpowietrznik ze stali nierdzewnej, typ G 1".

Na instalacji wody surowej do aeratora zamontować zawór bezpieczeństwa otwierający się przy ciśnieniu 4,5 bar.

Mieszacz wodno – powietrzny, dynamiczny (z wypełnieniem pierścieniowym) służy do napowietrzania wody uzdatnianej w celu ułatwienia wytrącenia związków żelaza. Mieszacz stanowi niezbędny element instalacji uzdatniania wody. Przeznaczony jest do współpracy z filtrem w instalacjach wody zimnej przy maksymalnym dopuszczalnym ciśnieniu PS = 6 bar oraz max. temperaturze roboczej TS = 20 stop. C. Zastosowane połączenie kołnierzone na płaszczu umożliwia jego łatwą obsługę i eksploatację – zwłaszcza czyszczenie.

Wszystkie podstawowe elementy mieszacza (płaszcz, dennice, króćce itp.) wykonane są ze stali niskowęglowych. Sito oddzielające przestrzeń mieszania wody z powietrzem od tzw. przestrzeni przetrzymania wykonane jest ze stali nierdzewnej. Konstrukcja pozwala na przeprowadzenie stuprocentowej rewizji wewnętrznej dzięki połączeniu kołnierzowemu na płaszczu zbiornika. W celu uzyskania wysokiego stopnia wymieszania wody z powietrzem mieszacze dynamiczne wypełnione są pierścieniami Białeckiego.

Zawór bezpieczeństwa:

- ilość: 1 szt.,
- typ: pełnoskokowy, sprężynowy, z dzwonem wspomagającym, kątowy, kołnierzowy, z membraną i uszczelnieniem miękkim,
- przekrój kanału dopływowego:  $A_d = 2688 \text{ mm}^2$ ,
- średnica montażowa: DN 65,
- przełot kanału dolotowego:  $d_o = 58,5 \text{ mm}$ ,
- owiercenie: PN 16/10.

Rurociągi stanowiące orurowanie aeratora i mieszacza należy wykonać ze stali nierdzewnej gatunku AISI304 (1.4301).

Przyłącza urządzenia:

- rurociąg doprowadzający wodę do aeratora: DN 150,
- rurociąg odprowadzający wodę napowietrzoną z aeratora: DN 150,
- spust zerowy (z dna aeratora): DN 32.

W górnej części aeratora zostanie wykonane odpowietrzenie ręczne w postaci rurki stalowej o średnicy G ¾" z zamontowanym w części pionowej zaworem kulowym.

Woda surowa będzie doprowadzana na obiekt SUW nowym rurociągiem PE DN 160.

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).

Całą armaturę w obrębie budynku technologicznego należy wykonać dla ciśnienia PN 16. Również owiercenie armatury jak i kołnierzy rurociągów 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 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 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 ślepy – nieprzelotowym, wykonany ze stali nierdzewnej X20Cr13 PN-EN 10088-1:2007,
- 3 łożyska ślizgowe: PTFE lub brąz,
- przejście wału przez manszetę uszczelnioną 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 µm wg normy DIN 30677,
- wszystkie przepustnice jednego producenta,
- wszystkie przepustnice do średnic DN 250 montaż z wałem ustawionym poziomo lub pionowo,
- przepustnice przystosowane do montażu napędów pneumatycznych i elektrycznych (zgodnie z dalszą częścią projektu),
- dla przepustnic > DN 150 przekładnia ślimakowa z kółkiem, umożliwiającą precyzyjną nastawę położenia.

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 dodatkowych uszczelek.

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 odcinające odpowiadające następującej charakterystyce:

- połączenia kołnierzowe i owiercenie PN-EN 1092-2:1999 (DIN 2501), ciśnienie 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,
- wrzeczono łożyskowane za pomocą nisko tarcowych 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,
- wszystkie zasuw jednego producenta.

### **Wymagania dotyczące rurociągów ze stali nierdzewnej**

- rurociągi w gatunku AISI304 (1.4301),
- należy stosować rurociągi o grubości ścianki 2,0 mm przy dodatkowym uwzględnieniu zachowania wymaganego ciśnienia w rurociągu oraz założenia ewentualnej pracy rurociągu oraz założenia ewentualnej pracy rurociągu na podciśnieniu,
- rurociągi łączone kołnierzowo, kołnierze na wywijkach, luźne,
- dopuszcza się stosowanie kołnierzy tłoczonych oraz stosowanie dennic na zakończeniach rurociągów,
- kołnierze ze stali nierdzewnej w gatunku jak rurociągi AISI304 (1.4301),
- śruby, nakrętki i podkładki również ze stali nierdzewnej gatunku AISI304 (1.4301),
- w miejscach styku rurociągu ze stali nierdzewnej z rurociągiem lub armaturą innego gatunku stali stosować odpowiednie izolacje, zabezpieczające przed wystąpieniem korozji.

### **Podpory pod rurociągi**

- przed wykonaniem podparć Wykonawca przedstawi oddzielny projekt podpór dla całego obiektu,
- wykonanie materiałowe podpór i zawiesi: stal AISI304 (1.4301),
- obejmę pełną, zabezpieczającą przed przesuwaniem rurociągu,
- między obejmą a rurociągiem wyściółka gumowa z materiału posiadającego atest PZH,
- wyściółki na podporach podpierających rurociągi wewnątrz zbiorników (zalaných wodą) dodatkowo odporne na pracę pod pełnym zanurzeniem,
- podpory montowane do fundamentów lub ścian konstrukcyjnych (w zależności od przyjętego systemu), z uwzględnieniem nośności elementów budowlanych, do których będzie mocowana posadzka,
- dobór szczegółowy podpór przez wyspecjalizowaną firmę zajmującą się podparciami, przeprowadzony na etapie montażu rurociągów,
- podpory montowane do posadzki lub ścian, z wykorzystaniem śrub w gatunku stali jak dla materiału podpory,
- miejsca montażu podpór: na załamaniach rurociągów, w obrębie armatury oraz na długich odcinkach w rozstawie wynikającym z wytrzymałości zastosowanej stali rurociągów.

### **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,
- instalacja probiercza w całości wykonana ze stali nierdzewnej AISI304 (1.4301) (rurociągi o średnicy 1/2"),
- wszystkie kurki sprowadzone do jednego miejsca, zlewu ze stali nierdzewnej z bocznymi półkami, umożliwiającymi odstawienie sond pomiarowych lub pobieranych próbek.

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

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

## **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 kołnierзовych,
- 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 tak, by nie doszło do jego uszkodzenia (zarysowania, wgnięcia, 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 są wyposażone w pierścienie Białeckiego – 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.

##### **21. 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.

## **22 Połączenia przewodów rurowych**

Połączenia przewodów rurowych należy wykonywać jako 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 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 nie przekraczającym 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.

## **23 Montaż aeratora**

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

## **24 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 i sprawdzić wypoziomowanie.
4. Następnie należy przystąpić do montażu orurowania mieszacza.
5. Po zamontowaniu kompletnego orurowania, przystąpić do rozruchu hydraulicznego.

## **25. 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.

## **26. Montaż rurociągów**

W zakresie robót montażowych rurociągów w terenie należy przestrzegać następujących zasad:

- montaż rurociągów obejmuje rurociąg wody surowej, wody uzdatnionej do i ze zbiorników retencyjnych – PE DN 160 oraz rurociąg wody uzdatnionej na sieć PE DN 200,
- zapoznanie się z planami sytuacyjno – wysokościowymi, wymiarami istniejących budowli, wytyczenie i trwałe oznaczenie robót ziemnych, przygotowanie terenu, zabezpieczenie istniejących przewodów podziemnych,
- wykonanie wykopów, odspojenie i odkład urobku, wywóz nadmiaru gruntu z Terenu Budowy na miejsce uzgodnione z Inwestorem,
- przygotowanie podłoża, podsypka,
- zasypka i zagęszczenie gruntu, obsypka.

Układając rurociągi liniowe należy zwrócić uwagę na następujące elementy:

- głębokość posadowienia rurociągu zgodna z Dokumentacją Projektową i zgodnie z PN – B – 10735,
- w przypadku ułożenia przewodów na mniejszych głębokościach stosować ocieplenie warstwą żużla zgodnie z Dokumentacją Projektową. Rurociągi przed dociepleniem żużlem owinać 2 – krotnie folią poliwinylową. Obudowę z betonu stosować wyłącznie pod nawierzchniami dróg.
- wykonać wykop, zgodnie z Dokumentacją Projektową oraz obowiązującymi zasadami sztuki budowlanej:
  - w wykopach wykonywanych mechanicznie, ostatnią warstwę o grubości ok. 0,5 m należy usunąć ostrożnie, nawet ręcznie,
  - wykopy powyżej głębokości 1,5 m wykonywać jako umocnione,
- wysokości podsypek – zgodnie z Dokumentacją Projektową względnie powszechnie przyjętymi zasadami sztuki budowlanej i normami technicznymi,
- materiał na podsypkę: piasek,
- zagęszczenie podsypki: min. 0,98,
- zagęszczenie wykonywać warstwami o grubości zależnej od zastosowanej metody zagęszczania,
- dno wykopu wyrównane ręcznie lub mechanicznie,
- zasypkę wokół rury wykonywać piaskiem, zagęszczając co najmniej do 0,25 m ponad wierzch rury, do wskaźnika 0,98,
- opuszczanie przewodów na dno, po przygotowaniu podłoża,
- przed opuszczeniem sprawdzić przygotowanie podłoża i stan techniczny rur,

- rury można opuszczać ręcznie,
- przed przystąpieniem do łączenia sprawdzić końce rurociągu (w zależności od zastosowanego materiału i metody jego łączenia),
- zagłębienie przewodów powinno uwzględniać głębokość strefy przemarzania,
- w przypadku ułożenia przewodów na mniejszych głębokościach, w celu zabezpieczenia przed zamarzaniem, przewody powinny być ocieplone warstwą żużla, przy czym warstwa nie może mieć bezpośredniego kontaktu z rurą z tworzywa sztucznego,
- zasada granicy przemarzania nie dotyczy rurociągów, w których woda nie przebywa w sposób ciągły (rurociągów spustowych wody, względnie rurociągów przelewowych),
- łączenie przewodów:
  - szczegółowe warunki montażu podane przez producenta,
  - przewody stalowe – połączenia spawane, zgodnie z obowiązującymi normami dla robót spawalniczych, odbiór połączeń i próby szczelności, zgodnie z obowiązującymi przepisami,
- zasypywanie przewodów:
  - materiał na obsypkę i zasypkę powinien być zgodny ze Specyfikacją,
  - zasypka wstępna – grubości ok. 0,25 m, zagęszczana ręcznie,
  - podczas zagęszczania unikać kontaktu z rurociągami, nie powodować ich przesunięcia lub uszkodzenia,
  - wykonanie obsypki i zasypki dopiero po wykonaniu testów szczelności,
  - wskaźnik zagęszczenia: 0,98,
  - po przeprowadzeniu próby zasypywać rurociąg warstwą gruntu 30 cm,
  - nad rurociągiem ułożyć taśmę ostrzegawczą odpowiednią dla rodzaju zastosowanego rurociągu,
- rury należy montować i układać zgodnie z Dokumentacją Techniczną, wytycznymi, instrukcją montażu rur dostarczoną przez producenta i zgodnie z Warunkami technicznymi wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych wydanymi przez Polską Korporację Techniki Sanitarnej, Grzewczej, Gazowej i Klimatyzacyjnej z 1996 r.,
- rury należy układać w temperaturze powyżej 0° C, a wszelkiego rodzaju betonowania wykonywać w temperaturze nie mniejszej niż +8 °C.

**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 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:

- 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,
- zasypywanie 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 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:

- rurociągi stalowe, wykonane ze stali nierdzewnej AISI304 (1.4301),
- kształtki (zmiany kierunków), zgodnie z Dokumentacją Projektową,
- kołnierze stalowe do połączeń odcinków rurociągów,
- zmiany średnic: dyfuzory oraz konfuzory,
- przepustnice o średnicach zgodnych z Dokumentacją Techniczną,
- kurki probiercze o średnicy 1/2",
- napędy ręczne i pneumatyczne,
- filtry ciśnieniowe,
- złoża filtracyjne kwarcowe 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 rurociągi ze stali kwasoodpornej klasy AISI304 (1.4301) o średnicach:

- DN 40 (48,3 x 2,0 mm, wewn. 44,3 mm), PN 16,
- DN 50 (60,3 x 2,0 mm, wewn. 56,3 mm), PN 16,
- DN 65 (76,1 x 2,0 mm, wewn. 72,1 mm), PN 16,
- DN 80 (88,9 x 2,0 mm, wewn. 84,9 mm), PN 16
- DN 125 (139,7 x 2,0 mm, wewn. 135,7 mm), PN 16,
- DN 150 ( 139,7 x 2,0 mm, wewn. 135,7 mm mm), PN 16.

Poszczególne odcinki orurowania międzyfiltrowego z rurociągów ze stali nierdzewnej AISI304 (1.4301) wody surowej i uzdatnionej należy stopniować (zmieniać ich średnice) w miejscu wskazanym na rysunkach. Przewiduje się rurociąg pośredni doprowadzający wodę na dwa filtry i odprowadzający wody z dwóch filtrów o średnicy DN 80 (88,9 x 2,0 mm, wewn. 84,9 mm), PN 16.

Armaturę na poszczególnych rurociągach orurowania filtrów stanowić będą:

- rurociąg doprowadzający wodę napowietrzoną na każdy filtr: przepustnica z dyskiem ze stali nierdzewnej oraz napędem pneumatycznym dwustronnego działania – zamknij/otwórz, z czasem zamykania i otwierania ok. 2 ÷ 5 sek., montowana międzykołnierzowo, o średnicy DN 65,
- rurociąg odprowadzający wodę uzdatnioną z każdego filtra: przepustnica z napędem pneumatycznym, dwustronnego działania, montowana międzykołnierzowo, o średnicy DN 65,
- rurociąg doprowadzający wodę do płukania: przepustnica z dyskiem ze stali nierdzewnej oraz napędem pneumatycznym dwustronnego działania – zamknij/otwórz, z czasem zamykania i otwierania ok. 2 ÷ 5 sek., montowana międzykołnierzowo, o średnicy DN 150,
- rurociąg doprowadzający powietrze do płukania: przepustnica z dyskiem ze stali nierdzewnej oraz napędem pneumatycznym dwustronnego działania – zamknij/otwórz, z czasem zamykania i otwierania ok. 2 ÷ 5 sek., montowana międzykołnierzowo, o średnicy DN 80,
- rurociąg odprowadzający popłuczyny: przepustnica z dyskiem ze stali nierdzewnej oraz napędem pneumatycznym dwustronnego działania – zamknij/otwórz, z czasem zamykania i otwierania ok. 2 ÷ 5 sek., montowana międzykołnierzowo, o średnicy DN 150,
- rurociąg spustu pierwszego filtratu (połączony z rurociągiem odprowadzającym popłuczyny): przepustnica z dyskiem ze stali nierdzewnej oraz napędem pneumatycznym dwustronnego działania – zamknij/otwórz, z czasem zamykania i otwierania ok. 2 ÷ 5 sek., montowana międzykołnierzowo, o średnicy DN 65.

Dodatkowo wprowadza się następujące przepustnice z napędem ręcznym:

- przepustnica na rurociągu spustu zerowego: DN 40.

Szczegółowe wytyczne podstawowych materiałów przedstawiają się następująco:

1. filtry ciśnieniowe:

- średnica: 1800 mm, Hwalczaka=1,8 m,
- ilość: 4 szt.,
- jednostkowa powierzchnia filtracji:  $A_f = 2,54 \text{ m}^2$ ,
- wykonanie: filtr ciśnieniowy pionowy,
- pojemność nominalna  $V = 6,3 \text{ m}^3$
- całkowita wysokość filtra: 3,44m,
- włazy rewizyjne:
  - zasypowy, górny: 320/420 mm,
  - boczny: DN 400 – na windzie,
  - dolny: DN 400 – na zawiasach,
- 6 przepustnic z napędami pneumatycznymi, DN65=3szt., DN150=2szt.; DN80=1szt.,
- odpowietrznika ze stali nierdzewnej, typ G 1",
- dno drenażowe: płaskie, grzybkowe – grzybki z długą nóżką, ze szczeliną podłużną, pozwalającą równomiernie rozprowadzić medium płuczące po całym dnie drenażowym; nie dopuszcza się zmian na inny typ konstrukcji dna drenażowego (optymalnie – wzmacniane),
- usytuowanie włązów i nóg filtra – zgodnie z rysunkami zamieszczonymi w części rysunkowej opracowania,
- 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,
- 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:  $0,8 \div 1,4 \text{ mm}$ ,
  - 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: 0,90m,
- materiał katalityczny:
  - uziarnienie:  $1 \div 3 \text{ mm}$ ,
  - ciężar nasypowy:  $2,1 \text{ t/m}^3$ ,
  - zawartość dwutlenku manganu: min. 80 %,
  - zawartość żelaza (jako tlenek żelaza): 3,2 %,
  - zalecana prędkość filtracji (do 15 m/h) – mieszcząca się w obliczeniowych granicach technologicznych,

- zalecana prędkość płukania:  $40 \div 60$  m/h,
- zalecane odczyn pracy:  $6,5 \div 9,0$  pH,
- opakowanie: 25/50 kg,
- wysokość materiału w filtrze: 0,5 m,
- materiał podtrzymujący:
  - uziarnienie:  $2 \div 4$  mm oraz  $4 \div 8$  mm,
  - gęstość nasypowa:  $1,6$  t/m<sup>3</sup>,
  - gęstość właściwa:  $2,6$  t/m<sup>3</sup>,
  - podstawowy składnik: SiO<sub>2</sub>,
  - wysokość materiału w filtrze: po 0,1 m każdego uziarnienia złoża filtracyjnego,
- wraz z materiałem filtracyjnym należy dostarczyć deklarację zgodności, kartę charakterystyki materiałów, atesty PZH, krzywą przesiewu,
- materiał powinien być suchy, 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).

**UWAGA!** Wykonawca jest zobowiązany pozostawić z zasypu każdego filtra 1 L każdej zastosowanej warstwy filtracyjnej i przekazać ją Zamawiającemu.

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.

Przepływ wody uzdatnionej mierzony będzie za pomocą przepływomierza o średnicy DN 200. 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:  $0 \div 4$  atm.,
- wyjście prądowe:  $4 \div 20$  mA,
- przyłącze technologiczne:  $\frac{1}{2}$ ".

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:

- urządzenia do spawania rur ze stali nierdzewnej w osłonie gazowej,
- klucze pozwalające skręcać rurociągi i urządzenia w miejscach połączeń kołnierзовych,
- 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 złożów 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 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, nie pozwalających na przeciążenie przewodów.
11. Rurociągi montować ściśle wg wysokości określonych w Dokumentacji Projektowej. Dotyczy do przede wszystkim usytuowania rurociągów względem rzędnych króćców przyłączeniowych filtrów ciśnieniowych).

## **5.2. Połączenia przewodów rurowych**

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

### **Połączenia kołnierzone**

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 nie przekraczającym 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.

## **5.3. 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. Zasypanie złoża filtracyjnego – 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. Podłączenie przepustnic – napędów pneumatycznych do systemu rozprowadzenia powietrza.
3. Przetestowanie działania napędów pneumatycznych.
4. Montaż w miejscach określonych w Dokumentacji.
5. Wykonanie podłączeń 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 płuczających,
- 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 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, 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,
- sprawność działania instalacji elektrycznego sterowania pracą filtrów,
- 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 (pompa płuczająca, 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 pompy 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.

Zestaw dmuchawy składa się z następujących elementów:

- dmuchawy,  $Q = 183 \text{ m}^3/\text{h}$ ,  $\Delta p_{\text{dm}} = 4,5 \text{ m}$ ,  $P = 7,5 \text{ kW}$ , częstotliwość: 50 Hz - 1 szt.,
- zaworu bezpieczeństwa,
- łącznika amortyzacyjnego,
- zaworu zwrotnego,



- przepustnicy odcinającej,
- szafka zas.-ster. z softstartem.

#### Podstawowe dane:

- dmuchawa do płukania filtrów:
  - powietrze do płukania będzie rozprowadzane rurociągiem stalowym o średnicy DN80 (88,9 x 2,0 mm, wewn. 84,9 mm), PN 16, o gatunku AISI304 (1.4301),
  - 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 80 zabezpieczającym przed przedostaniem się wody do dmuchawy,
    - zawory kulowe kołnierzowe, DN 80,
    - przepustnica na doprowadzeniu powietrza do filtrów,
    - na wprowadzeniu powietrza do każdego filtra dodatkowy zawór zwrotny,
- pompa do płukania filtrów:
  - wydajność:  $Q_{pl.} = 137 \text{ m}^3/\text{h}$
  - wysokość podnoszenia pompy: ok. 15 mH<sub>2</sub>O
  - ilość: 1 szt.,
  - nominalna moc silnika: 7,5 kW,
  - króciec ssawny: DN 125,
  - króciec tłoczny: DN 100,
  - rurociąg tłoczny wody do płukania filtrów DN 125 (139,7 x 2,0 mm, wewn. 135,7 mm) – wykonany ze stali nierdzewnej,
  - dodatkowa armatura pompy płuczącej:
    - na rurociągu ssawnym: przepustnica odcinająca o średnicy DN 150 i łącznik amortyzacyjny o średnicy DN 150,
    - na rurociągu tłocznym: przepustnica odcinająca o średnicy DN 125, zawór zwrotny montowany międzykołnierzowo o średnicy DN 125 i łącznik amortyzacyjny o średnicy DN 125 (optymalnie kłapa zwrotna – płaska) – montowane w kolejności od pompy: łącznik, zawór, przepustnica,
  - dodatkowy osprzęt pompy płuczącej (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 1/2".

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

- średnica tarczy: 100 mm,
- przyłącze (mosiądz): G 1/2",
- 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,
- klucze pozwalające skręcać rurociągi i urządzenia w miejscach połączeń kołnierзовych,
- gwintownice,
- podpory, stemple drewniane lub stalowe – ułatwiające montaż materiałów ciężkich,
- żurawie, wciągarki,
- 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 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, nie pozwalających na przeciążenie przewodów.
11. Rurociągi montować ściśle wg wysokości określonych w Dokumentacji Projektowej. Dotyczy to przede wszystkim usytuowania rurociągów: ssawny dla pompowni międzyoperacyjnej oraz ssawnego dla pompowni płuczącej – ze względu na niezwykle ważne wypoziomowanie względem przejść i otworów technologicznych przez ściany.

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

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

#### **Połączenia kołnierkowe**

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 nie przekraczającym 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.

### **5.3. Montaż pompy płuczącej**

Podczas montażu pompy płuczącej 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 podporach stelażu,
  - 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 płuczącej.
5. Pompę na stałe połączyć ze stelażem, zabezpieczając przed jej przemieszczaniem.
6. Wykonać orurowanie instalacji zasilania filtrów w wodę płuczącą – korzystając z zasad ogólnych wykonywania orurowania.
7. Wykonać montaż instalacji rozruchowej i sterującej pracą pompowni płuczącej, w tym przede wszystkim zgodnie z Dokumentacją AKPiA.
8. Wykonać wstępny rozruch instalacji płuczącej (po całkowitym podłączeniu systemu).
9. Dokonać montażu urządzenia pomiarowego przepływu i jego podłączenia do szafy sterowniczej.
10. Układ sterowania powinien zapewnić rozruch urządzenia w odpowiednim miejscu algorytmu sterowania pracą SUW (płukania filtrów).

### **5.4. Montaż dmuchawy płuczącej**

1. Dmuchawa zostanie zamontowana na stelażu stalowym na podkładach antywibracyjnych.
2. Dmuchawa będzie podłączona z instalacją zasilającą filtry w powietrze do płukania wężem elastycznym, stalowym o średnicy równej średnicy przyłącza technicznego dmuchawy.
3. Na rurociągu tłocznym powietrza zostaną zlokalizowane przepustnica DN 65, zawór bezpieczeństwa 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.
7. Układ sterowania powinien zapewnić rozruch urządzenia w odpowiednim miejscu algorytmu sterowania pracą SUW (płukania filtrów).

## **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 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 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 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:

- rurociągi PE DN 100, PE DN 150 i PE DN 200,
- zbiorniki retencyjne o następujących parametrach technicznych
  - ilość: 2 szt.,

- pojemność: 150 m<sup>3</sup>,
- średnica nominalna płaszcza: 4500 mm,
- wysokość części cylindrycznej: 9450 mm,
- wysokość całkowita zbiornika: 10800 mm,
- wysokość przelewu: 9250 mm,
- wysokość króćca tłoczego: 9350 mm,
- wysokość króćca ssawnego: 300 mm,
- włązy rewizyjne:
  - w płaszczu: DN 600,
  - w dachu: 500/600 mm,
- średnica króćca tłoczego: DN 100,
- średnica króćca spustowego: DN 150,
- średnica króćca przelewowego: DN 150,
- średnica króćca ssącego: DN 150,
- króciec pod sondę pomiarową: 1½",
- armatura wewnętrzna: po stronie dostawcy zbiornika.

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 włązy rewizyjne:

- na dachu włącz prostokątny z izolowaną pokrywą,
- w dolnej części płaszcza włącz 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  $P_o = 1$  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  $g = 100$  mm. Izolowane jest także zadaszenie oraz włącz na dachu (styropian o grubości  $g = 100$  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 100,
- rurociąg spustowy: DN 150,
- rurociąg przelewowy: DN 150,
- rurociąg ssący: DN 150.
- sonda hydrostatyczna do pomiaru zwierciadła – zgodnie z Dokumentacją Techniczną,
- pływak – 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 kołnierзовych,
- 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.

### **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 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. 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, nie pozwalających 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 nie przekraczającym 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 pompy głębinowej.

## **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 – 02.05 – 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 ze stali nierdzewnej AISI304 (1.4301) o średnicy DN 200 (219,1 x 2,0 mm, wewn. 215,1 mm),
- parametry techniczne pompowni - sekcja gospodarcza:
  - $Q = 125 \text{ m}^3/\text{h}$  – wydajność zestawu bez pompy rezerwowej
  - $H = 50 \text{ mH}_2\text{O}$  – wysokość podnoszenia
  - liczba pomp: 4 szt.,
  - króciec tłoczny: DN 200,

- króciec ssawny: DN 200,
- moc zainstalowana: 4 x 11,00 kW
- moc pobrana maksymalna: 3 x 7,74 kW
- rurociąg tłoczny pomp ze stali nierdzewnej AISI304 (1.4301) o średnicy DN 200 (219,1 x 2,0 mm, wewn. 215,1 mm),

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

Zestaw powinien być umiejscowiony na stelażu stalowym. Każda pompa powinna być wyposażona w przepustnice i łącznik amortyzacyjny na rurociągu ssawnym i tłocznym oraz na rurociągu tłocznym w 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 poziomu ciśnienia wody czystej,
- wyjście prądowe: 4 ÷ 20 mA,
- przyłącze technologiczne: G 1/2",
- gwint zewnętrzny: G 1/4",
- 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 1/2" – 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 200,
- 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).

Przetwornik powinien zostać umieszczony w pobliżu przepływomierza oraz dodatkowo odczyt należy przedstawić na tablicy wizualizacyjnej.

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,
- 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 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 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, nie pozwalających na przeciążenie przewodów.
11. Rurociągi montować ściśle wg wysokości określonych w Dokumentacji Projektowej. Dotyczy to 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 nie przekraczającym 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 pompowni sieciowej**

Podczas montażu pompowni sieciowej należy przestrzegać następujących wytycznych technicznych:

1. Wykonać stelaż wg indywidualnego projektu Wykonawcy, spełniający wymagania osiowości kolektorów ssawnego i tłocznego.
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 rozdzielni zestawu hydroforowego) oraz czujnik ciśnienia na kolektorze tłocznym – montowany możliwie najdalej od instalacji pompowni sieciowej w miejscu bez zwężeń 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 tłoczonej 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 ogólnymi 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 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 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 Rozdzielni Technologicznej,
- 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 – 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, tłoczonych 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 zostaną wykonane następujące prace:

- 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 budowlanych – 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 budowlanych – 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.

Podstawowe dane chloratora:

W skład zestawu wchodzi:

- pompka o wydajności 15 l/h i ciśnieniu 10 bar,
- podstawka pod pompkę,

- mieszadło typu ubijak,
- zestaw czerpakny giętki,
- czujnik poziomu,
- zawór dozujący 6/12,
- wąż dozujący 50 mb,
- zbiornik dozowniczy 100 l;
- wanna wychwytyjąca z PE o pojemności zbiornika.

Zestaw dozujący sterowany elektronicznie z przepływomierza.

Pompa dozująca będzie zlokalizowana w chlorowni.

Pompa dozująca będzie wyposażona we własny przewód zasilający z wtykiem sieciowym włączonym do gniazda wtykowego 230V, 10/16A. Pompa dozująca sterowana będzie z rozdzielnic technologicznej.

Podstawowym trybem pracy pompy dozującej jest tryb automatyczny.

W automatycznym trybie pracy pompy dozującej impuls dozowania pompy sterowany będzie sygnałem impulsowym doprowadzonym do pompy ze sterownika PLC. Sygnał ten będzie odzwierciedleniem sygnału o wartości chwilowej przepływu wody w układzie, otrzymywanym z określonych przepływomierzy w zależności od miejsca podawania podchlorynu.

Możliwe jest dozowanie przed aeratorem, przed zbiornikiem retencyjnym i dozowanie do sieci wodociągowej.

Zbiornik będzie stał na ramie o pojemności równej pojemności beczki z winiduru (odpornych na działanie chloru) przykrytych kratą wema z tworzywa sztucznego, odpornego na działanie chloru, co zabezpieczy przed przelaniem się podchlorynu.

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 chemoodpornego, 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 nie przekraczającym 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 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 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 zaślepienia.
10. Armaturę o masie przekraczającej 30 kg – niezależnie od średnicy przewodu – należy ustawiać na odpowiednich trwałych podparciach, nie pozwalających 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, kołnierzowe i spawane w miejscach wskazanych w Dokumentacji Projektowej.

#### **Połączenia klejone – PVC**

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

#### **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 nie przekraczającym 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.

### **5.4. Montaż pomp dozujących**

Montaż pomp dozujących wykonać zgodnie z wytycznymi:

- wykonać montaż w odpowiednim pomieszczeniu technicznym SUW wskazanym w Dokumentacji Projektowej,
- pompę montować bezpośrednio na zbiorniku,
- pompę dozującą montować do zbiornika w sposób uniemożliwiający ich przesunięcie,
- pompę 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 – 02.07 – 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 i do zasilania napędów pneumatycznych przepustnic.

#### **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 (rozdzielnia pneumatyczna) 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 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.

Zaprojektowano sprężarkę tłokową bezolejową z funkcją automatycznego restartu ze zbiornikiem 250l.

Parametry sprężarki - ilość: 1 szt. (+ 1 szt. rezerwa):

- $Q_1 = 21 \text{ m}^3/\text{h}$ ;
- $p = 0,8 \text{ MPa}$  ;
- $P = 3 \text{ kW}$ .

Materiały podstawowe wykorzystane do budowy instalacji sprężonego powietrza to:

- przewody stalowe do sprężonego powietrza na ciśnienie min. 1,0 MPa. Doprowadzenie powietrza z sprężarki do Rozdzielni Pneumatycznej i dalej do aeratora dopuszcza się wykonać z wężyków i kształtek pneumatycznych - wężyk poliamidowy fi 12-15. Rozprowadzenie powietrza z Rozdzielni Pneumatycznej do siłowników przy filtrach wykonać z wężyków i kształtek pneumatycznych - wężyk poliamidowy fi 8-10.
- rozdzielacz powietrza do napowietrzania w aeratorze ciśnieniowym, mieszaczu statycznym i do zasilania napędów pneumatycznych,
- koryta na wiązki przewodów dozujących powietrze,
- rotametry do pomiaru ilości powietrza o następujących danych technicznych:
  - ciśnienie pracy: 3 bary,
  - wydajność:  $0,3 \div 1,75 \text{ m}^3/\text{h}$ ,
  - średnica: G  $\frac{3}{4}$ ",
  - długość: 165 mm,
  - ilość: 2 szt.,
- elektrozawór na rurociągu doprowadzającym powietrze do 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 nie przekraczającym 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 chemoodpornego, 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 ogólnymi 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

## **ST – 03**

Roboty elektryczne i AKPiA

Kod CPV – 45310000-3

Roboty instalacyjne elektryczne

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

## **1. WSTĘP**

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

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem przebudowy S.U.W. dla zadania „Budowa Stacji Uzdatniania Wody w miejscowości Smolino”.

### **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:

- instalację elektryczną gniazd wtykowych i oświetlenia,
- instalację technologiczną,
- instalację zasilania i sterowania pompami głębinowymi,
- instalację zasilania i sterowania sprężarki,
- instalację zasilania i sterowania dmuchawy,
- instalację zasilania i sterowania pompy do płukania,
- instalację zasilania i sterowania pomp sieciowych,
- instalację zasilania pomp do dezynfekcji,
- rozdzielnice elektryczne,
- ogrzewanie pomieszczeń,
- zasilanie i sterowanie zbiornikami wody czystej ZW.

### **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.

## **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 normą dla Stacji Uzdatniania Wody. W szczególności należy odpowiednio projektować odporność sprzętu na korozję w bezpośrednim kontakcie z wodą 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 bezpośrednio 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.

## **2.1. Rozdzielnica główna RG**

Rozdzielnia RG w pełni wyposażona, metalowa wraz z drzwiami, wspornikami i dławicami. Z rozdzielnic bezpośrednio zasilane są obwody oświetleniowe, gniazd wtyczkowych i urządzenia wymagające indywidualnego zabezpieczenia. Wymagane aparaty do zabudowy rozdzielni RG m.in. przełącznik zasilania sieć - agregat, wyłączniki instalacyjne, rozłączniki bezpiecznikowe, ochronnik, listwy zaciskowe, lampki sygnalizacyjne.

## **2.2. Rozdzielnica technologiczna RT**

Rozdzielnia w pełni wyposażona, metalowa wraz z drzwiami, wspornikami i dławicami. Z rozdzielnic RT zasilana będą urządzenia technologiczne na terenie stacji. W rozdzielni tej są układy wykonawcze i sterujące zasilanymi urządzeniami. W tej rozdzielni jest także wydzielone pole dla układów zasilania sterownika PLC. Rozdzielnia RT stanowi dostawę producenta technologii.

## **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 drganiami 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 instalacyjnych zgodnie z Dokumentacją. Poza korytkami instalacje układać w rurkach/listwach elektroinstalacyjnych. Wewnętrzne linie zasilające prowadzić w korytkach (w ciągach poziomych) przy podejściach do tablic.

##### **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 nie wykorzystanych 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 nie ulegającym 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 do odbiorników należy wykonywać w rurach/listwach instalacyjnych zamocowanych do podłoża. 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 nie ulegającym 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 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 nie przedostawanie 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 sprężu, osprężu 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, lecz 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

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. 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.

## **5.11. 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 nie przedostawanie się wyziewów,
- 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.

## **5.12. 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 nie przedostawanie 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 blaszane, drewniane itp.

## **5.13. 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. Nie dopuszcza się mocowania haków za pomocą kołków rozporowych z tworzywa sztucznego.

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 z tworzyw sztucznych lub 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.

## **5.14. 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. 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.

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.

## **5.15. 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 uchwytami 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 uchwytach odległościowych (dystansowych) pojedynczych lub zbiorczych,
- pod tynkiem z osprzętem zwykłym lub bryzgoszczelnym,
- na korytkach prefabrykowanych metalowych,
- w listwach bądź rurkach 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 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 pokryw.

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

## **5.16. 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 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 nie spełniające 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 przyrządów pomiarowych 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 częściowych. 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 pkt. oświetlenia,
- wykonanie m instalacji ochrony odgromowej i 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,
- natężenie oświetlenia,
- 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 ciepłego
- 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 elektroenergetycznych linii kablowych przy przebudowie S.U.W. dla zadania „Budowa Stacji Uzdatniania Wody w miejscowości Smolino”.

#### **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,
- montaż słupów i opraw oświetleniowych,
- 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***

Kabel energetyczny ziemny 0,6/1kV, miedziany o izolacji polwinitowej i powłoce polwinitowej przeznaczony do przesyłania energii.

***Kabel YAKXS***

Kabel energetyczny aluminiowy 0,6/1kV o izolacji z polietylenu usieciowanego i powłoce polwinitowej.

***Kabel YKSLY(ekw)***

Kabel energetyczny ziemny miedziany o izolacji polwinitowej i powłoce polwinitowej, (ekranowany) przeznaczony do pracy w układach kontrolnych, pomiarowych i sterowniczych

***Kabel XzTKMXpw***

Kabel telekomunikacyjny ziemny miedziany o izolacji z polietylenu piankowego z cienką warstwą polietylenu jednolitego, w powłoce polietylenowej z zaporą przeciwwilgociową, wypełniony żelem.

***Folia ochronna – niebieska***

Taśma znaczeniowa do kabli elektroenergetycznych o napięciu znam. do 1kV – kolor niebieski.

***Taśma ochronna***

Taśma ostrzegawczo lokalizacyjna z wkładką metalową.

***Rura ochronna***

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 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  $-15^{\circ}\text{C}$ . 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 trasie 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 nie przekraczającym 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 oznaczniakach 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 nie przekraczającym 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 nie zabudowanych, z dala od charakterystycznych stałych punktów terenu, należy oznakować widocznymi trwałymi oznaczniakami trasy, np. słupkami betonowymi wkopanymi w ziemię w sposób nie utrudniający komunikacji i wykonywania prac rolnych. Oznaczniki należy umieszczać na trasach prostych co ok. 100 m oraz w miejscach zmiany kierunku trasy i skrzyżowań lub zbliżeń kabli; na oznaczniakach 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 oznaczniaków ściennych umieszczonych na budynkach i ogrodzeniach trwałych na wysokości 1,5 m nad chodnikiem lub (na terenach nie zabudowanych) 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:

- sygnałizacyjnych z sygnałizacyjnymi,
- sygnałizacyjnych 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 1 kV, lecz nie przekraczającym 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 nie przekraczających 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 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 nie przekraczającej 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 nie przekraczającej 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 zawieszonego 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 nagrzany do możliwie wysokiej temperatury, nie przekraczającej 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 stop. 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 stop. 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 nie przekraczającej 2 m od podłogi w miejscach dostępnych dla osób nie należących 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 nie przekraczającym 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 odpowiednimi 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 właściwościach zbliżonych do właściwości izolacji łączonych kabli. Dopuszcza się nie wykonywanie oddzielnego izolowania miejsc łączenia żył kabli o napięciu znamionowym nie przekraczającym 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 nie przekraczające 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**

Właściwości 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 10mm<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.

### **Montaż słupów oświetleniowych**

Pod fundamenty dla słupów oświetleniowych zaleca się ręczne wykonywanie wykopów wąskoprzestrzennych. Ich obudowa i zabezpieczenie przed osypywaniem powinno odpowiadać wymaganiom BN-83/8836-02. Wykopy wykonane powinny być bez naruszania naturalnej struktury dna wykopu i zgodnie z PN-68/B-06050. Montaż fundamentów wykonać zgodnie z wytycznymi montażu dla konkretnego fundamentu. Przed montażem należy zabezpieczyć antykorozyjnie elementy betonowe fundamentu. Przed zasypaniem wykopu należy sprawdzić rzędne posadowienia, stan zabezpieczenia antykorozyjnego ścianek i poziom górnej powierzchni. Wykop należy zasypać ziemią bez kamieni, ubijając ją warstwami co 20cm. Stopień zagęszczenia gruntu minimum 0,85 wg BN-88/8932-01.

Przed przystąpieniem do montażu słupów należy sprawdzić stan powłoki antykorozyjnej. Podczas ustawiania słupów należy zwrócić uwagę, aby nie spowodować odkształcenia elementów, ich zniszczenia lub uszkodzenia powłok antykorozyjnych.

Nakrętki śrub mocujących słup powinny być dokręcone dwustopniowo i trwale zabezpieczone przed odkręceniem i korozją.

Odchylenie osi słupa od pionu nie może być większe niż  $r = h/300$ , gdzie:

$r$  – odchylenie wierzchołka słupa od osi pionowej w każdym kierunku w (m),

$h$  - wysokość nadziemna słupa w (m).

### **Montaż opraw oświetleniowych na słupach**

Przed zamontowaniem każdą oprawę należy podłączyć do sieci i sprawdzić jej działanie (sprawdzenie zaświecenia się lampy). Oprawy montować na słupie leżącym, po uprzednim wciągnięciu przewodów zasilających do słupów. Oprawy powinny być mocowane w sposób trwały, aby nie zmieniały swego położenia pod wpływem stawiania słupów i warunków atmosferycznych.

### **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 zostały 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 aprobat 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 st.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 MΩ - kabla o izolacji papierowej,
- 40 MΩ - kabla o izolacji polwinitowej,
- 100 MΩ - kabla o izolacji polietylenowej,
- 1000 MΩ - 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.

Próbie napięciową izolacji żył kabla należy wykonać na wszystkich żyłach linii kablowej. Podczas próby pozostałe żyły kabla, żyła powrotna i pancerz 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 przeskoku 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 nie przekraczającym 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 nie przekraczające 18/30 kV. Ogólne wymagania i badania
- PN-E-90400:1993 Kable elektroenergetyczne i sygnalizacyjne o izolacji z tworzyw termoplastycznych na napięcie znamionowe nie przekraczające 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