

#### **IV. SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

##### **WYMAGANIA W ZAKRESIE WYKONANIA INSTALACJI BUDOWLANYCH**

##### **ST-04.00.00**

dla „PONIEC - ul. Kościuszki – Przebudowa – rewitalizacja zespołu poszpitalnego na przedszkole”

Investor: Gmina Poniec, Urząd Miejski w Poniecu, ul. Rynek 24, 64-125 Poniec

##### **Zawartość opracowania:**

<b>1. ST-04.01.00</b> Wymagania w zakresie wykonania wewnętrznych instalacji sanitarnych, centralnego ogrzewania, wentylacji	strony 2÷65
<ul style="list-style-type: none"> <li>• ST-04.01.01 Montaż instalacji wody zimnej, ciepłej i p.poż</li> <li>• ST-04.01.02 Montaż instalacji sanitarnej</li> <li>• ST-04.01.03 Montaż instalacji centralnego ogrzewania</li> <li>• ST-04.01.04 Montaż instalacji wentylacji mechanicznej</li> </ul>	
<b>2. ST-04.02.00</b> Wymagania w zakresie wykonania zewnętrznych instalacji wody, kanalizacji sanitarnej i deszczowej	66÷94
<ul style="list-style-type: none"> <li>• ST-04.02.01 Przyłącze wodociągowe</li> <li>• ST-04.02.02 Przyłącze kanalizacji deszczowej</li> </ul>	
<b>3. ST-04.03.00</b> Wymagania w zakresie wykonania wewnętrznych i zewnętrznych instalacji elektrycznych	95÷126
<ul style="list-style-type: none"> <li>• ST-04.03.01 Roboty w zakresie instalowania sprzętu oświetlenia zewnętrznego, kabli zasilających NN</li> <li>• ST-04.03.02 Roboty w zakresie instalacji elektrycznych; przewodów instalacji elektrycznych oraz montażu opraw, osprzętu i odbiorników energii elektrycznej.</li> </ul>	

##### **Roboty w szczególności obejmują:**

ST- 04.00.00 Wymagania w zakresie instalacji budowlanych					
ST-04.01.00 Wymagania w zakresie wykonania wewnętrznych instalacji sanitarnych, centralnego ogrzewania, wentylacji					
45300000-0	Roboty instalacyjne w budynkach	45330000-9	Roboty instalacyjne wodno-kanalizacyjne i sanitarne		Montaż instalacji wody zimnej i ciepłej, p.poż Montaż instalacji sanitarnej
		45331000-6	Instalowanie urządzeń grzewczych, wentylacyjnych i klimatyzacyjnych		Montaż instalacji centralnego ogrzewania Montaż instalacji wentylacji mechanicznej
ST-04.02.00 Wymagania w zakresie wykonania zewnętrznych instalacji wody, kanalizacji sanitarnej i deszczowej					
45231000-5	Roboty w zakresie budowy rurociągów, ciągów komunikacyjnych i linii energetycznych	45231300-8	Roboty budowlane w zakresie budowy wodociągów i rurociągów do odprowadzania ścieków		Przyłącze wodociągowe, kanalizacji sanitarnej, kanalizacji deszczowej
ST-04.03.00 Wymagania w zakresie wykonania wewnętrznych i zewnętrznych instalacji elektrycznych					
45310000-3	Roboty instalacyjne elektryczne	45311000-0	Roboty w zakresie okablowania oraz instalacji elektrycznych		
		45314000-1	Instalowanie urządzeń telekomunikacyjnych	45314300-4	Instalowanie infrastruktury okablowania
				45314310-7	Instalowanie kabli
45316000-5	Instalowanie systemów oświetleniowych i sygnalizacyjnych	45316100-6	Instalowanie urządzeń oświetlenia zewnętrznego		

**SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT  
BUDOWLANYCH**

**ST-04.01.00**

**WYMAGANIA W ZAKRESIE WYKONANIA WEWNĘTRZNYCH INSTALACJI SANITARNYCH,  
CENTRALNEGO OGRZEWANIA, WENTYLACJI**

dla „PONIEC - ul. Kościuszki – Przebudowa – rewitalizacja zespołu poszpitalnego na przedszkole”

Inwestor: Gmina Poniec, Urząd Miejski w Poniecu, ul. Rynek 24, 64-125 Poniec

**Zawartość opracowania:**

strony

1. ST-04.01.01 Montaż instalacji wody zimnej, ciepłej i p.poż	3÷12
2. ST-04.01.02 Montaż instalacji sanitarnej	13÷22
3. ST-04.01.03 Montaż instalacji centralnego ogrzewania	23÷38
4. ST-04.01.04 Montaż instalacji wentylacji mechanicznej	39÷65

**Roboty w szczególności obejmują:**

ST- 04.00.00 Wymagania w zakresie instalacji budowlanych					
ST-04.01.00 Wymagania w zakresie wykonania wewnętrznych instalacji sanitarnych, centralnego ogrzewania, wentylacji					
45300000-0	Roboty instalacyjne w budynkach	45330000-9	Roboty instalacyjne wodno-kanalizacyjne i sanitarne		Montaż instalacji wody zimnej i ciepłej, p.poż
					Montaż instalacji sanitarnej
		45331000-6	Instalowanie urządzeń grzewczych, wentylacyjnych i klimatyzacyjnych		Montaż instalacji centralnego ogrzewania
					Montaż instalacji wentylacji mechanicznej

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

### **ST-04.01.01**

#### **WYMAGANIA W ZAKRESIE MONTAŻU INSTALACJI WODY ZIMNEJ, CIEPŁEJ I P.POŻ**

SPIS TREŚCI:	str.
<b>1.0 WSTĘP</b>	3
1.1 Przedmiot Specyfikacji	
1.2 Zakres stosowania Specyfikacji	
1.3 Zakres robót objętych Specyfikacją	
1.4 Określenia podstawowe	
1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót	
<b>2.0 MATERIAŁY</b>	5
2.1 Materiały do wykonania instalacji	
2.2 Składowanie materiałów	
<b>3.0 SPRZĘT</b>	6
<b>4.0 TRANSPORT</b>	6
<b>5.0 WYKONANIE ROBÓT</b>	6
5.1 Wymagania ogólne	
5.2 Rozpoczęcie robót	
5.3 Montaż instalacji	
<b>6.0 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT</b>	9
6.1 Zasady ogólne kontroli	
6.2 Kontrola jakości materiałów	
6.3 Kontrola jakości robót	
<b>7.0 OBMIAR ROBÓT</b>	10
<b>8.0 ODBIÓR ROBÓT</b>	10
8.1 Odbiór międzyoperacyjny	
8.2 Odbiór techniczny częściowy	
8.3 Odbiór techniczny końcowy	
<b>9.0 PODSTAWA PŁATNOŚCI</b>	12
<b>10.0 PRZEPISY ZWIĄZANE</b>	12

## **1. WSTĘP**

### **1.1. Przedmiot Specyfikacji**

Przedmiotem niniejszej Specjalizacji Technicznej (ST) są wymagania techniczne dotyczące wykonania i odbioru instalacji wody zimnej , wody ciepłej, p.poż. dla: „**PONIEC - ul. Kościuszki – Przebudowa – rewitalizacja zespołu poszpitalnego na przedszkole**”

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

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

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

Roboty których dotyczy specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające wykonanie i odbiór robót zgodnie z punktem 1.1.

Niniejsza Specyfikacja Techniczna (ST) związana jest z wykonaniem nw. Robót.

### 1.3.1. Instalacja wody zimnej na cele socjalno- bytowe i p. poż.

- montaż instalacji z rur stalowych ocynkowanych
- montaż instalacji z rur polietylenowych o połączeniach mechanicznych
- montaż armatury odcinającej
- montaż armatury czepalnej

### 1.3.2. Instalacja wody ciepłej

- montaż armatury odcinającej

## 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe podane w niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są zgodne z obowiązującymi Polskimi Normami.

### Pojęcia ogólne

**Instalacja wodociągowa** – instalację wodociągową stanowią układy połączonych przewodów, armatury i urządzeń, służące do zaopatrywania budynku w zimną i ciepłą wodę, spełniającą wymagania jakościowe określone w przepisach odrębnych dotyczące warunków, jakimi powinna odpowiadać woda do spożycia przez ludzi.

**Woda do spożycia przez ludzi** – woda spełniająca wymagania jakościowe określone w Rozporządzeniu Ministra Zdrowia z dnia 19.11.2002r. (Dz. U. 203/02, poz. 1718)

**Instalacja wodociągowa wody zimnej** – instalacja zimnej wody doprowadzanej z sieci wodociągowej rozpoczyna się bezpośrednio za zestawem wodomierza głównego, a instalacja zimnej wody pochodzącej z własnego ujęcia (studni) – od urządzenia, za pomocą którego jest pobierana woda z tego ujęcia.

**Instalacja wodociągowa wody ciepłej** – instalacja ciepłej wody rozpoczyna się bezpośrednio za zaworem na zasileniu zimną wodą urządzenia do przygotowania ciepłej wody.

**Ciśnienie dopuszczalne instalacji** – najwyższa wartość ciśnienia statycznego w najniższym punkcie instalacji.

**Ciśnienie próbne,  $p_{\text{próbn}}$**  – ciśnienie w najniższym punkcie instalacji, przy którym dokonywane jest badanie jej szczelności.

**Ciśnienie nominalne PN** – ciśnienie charakteryzujące wymiary i wytrzymałość elementy instalacji w temperaturze odniesienia równej 20°C.

**Temperatura robocza,  $t_{\text{rob}}$  (lub  $t_{\text{oper}}$ )** – obliczeniowa (projektowa) temperatura pracy instalacji przewidziana w dokumentacji projektowej, która dla zachowania zakładanej trwałości instalacji nie może być przekroczona w żadnym jej punkcie.

Temperatura robocza instalacji wody zimnej wynosi 20°C, a instalacji wody ciepłej 60°C.

**Średnica nominalna (DN lub  $d_n$ )** - średnica, która jest dogodnie zaokrągloną liczbą, w przybliżeniu równą średnicy rzeczywistej (dla rur – średnicy zewnętrznej, dla kielichów kształtek – średnicy wewnętrznej) wyrażonej w milimetrach.

**Punkt czepalny** – miejsce poboru wody w obrębie obiektu budowlanego i jego otoczenia.

**Użytkownik instalacji** – osoba fizyczna lub prawna powołana do eksploatacji instalacji kanalizacyjnych w obrębie obiektu budowlanego i jego otoczenia.

**Kształtki** – są to elementy pozwalające na połączenia przewodów z armaturą i urządzeniami.

## 1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w specyfikacji Technicznej „Wymagania Ogólne” pkt. 1.5.

## 2. MATERIAŁY

Ogólne warunki stosowania materiałów podano w specyfikacji Technicznej „Wymagania Ogólne” pkt. 2. Zastosowane w specyfikacji określenie przedmiotu zamówienia poprzez wskazanie nazwy producenta ma na celu doprecyzowanie przedmiotu zamówienia. Zamawiający dopuszcza możliwość składania ofert równoważnych pod warunkiem, że zaproponowane materiały i armatura będą posiadały parametry nie gorsze niż te, które przedstawione w dokumentacji technicznej. W przypadku złożenia ofert równoważnych należy załączyć foldery, dane techniczne i aprobaty techniczne dla materiałów i armatury równoważnych, zawierających ich parametry techniczne.

### 2.1. Materiały do wykonania instalacji

- rury stalowe ocynkowane wg PN-H-74200:1998 łączone na gwintowane kształtki z żeliwa ciągliwego
- rury polietylenowe PE-RT/AL/PE-RT  
aprobata techniczna nr AT/99-02-0847 COBRTI INSTAL aprobata techniczna nr AT/99-02-0848 COBRTI INSTAL
- złączki do rur PE-RT/AL/PE-RT  
zaciskane przez skręcenie złączki gwintowanej kluczem monterski zaprasowywane przez użycie zacisk arki skręcane typu Wipex  
aprobata techniczna nr AT/99-02-0847 COBRTI INSTAL  
aprobata techniczna nr AT/99-02-0848 COBRTI INSTAL
- zasuwy klinowe z uszczelnieniem miękkim DN 50  
maksymalne ciśnienie robocze 10 bar  
maksymalna temperatura robocza +100°C  
atest higieniczny PZH  
aprobata techniczna COBRTI INSTAL
- wodomierz sprzężony DN 50 WPV-MFD  
maksymalne ciśnienie robocze 16 bar  
temperatura robocza max 50 °C  
atest higieniczny PZH  
aprobata techniczna COBRTI INSTAL
- izolator przepływów zwrotnych typu BA 2760 DN 50 PN 10 temperatura pracy + 65°C , PN-92/B-01706/Az1-1999;EN1717,DIN 1988  
atest higieniczny PZH  
aprobata techniczna COBRTI INSTAL
- Zawór elektromagnetyczny EV 220B50BG2ENC nr kat 032U7150 Danfoss lub Równoważny z układem RO nr kat 032U7390 atest higieniczny PZH  
aprobata techniczna COBRTI INSTAL
- zawory czerpalne ze złączką do węża  
maksymalne ciśnienie robocze 15 bar  
maksymalna temperatura robocza +100°C  
atest higieniczny PZH  
aprobata techniczna COBRTI INSTAL
- baterie umywalkowe mieszakowe stojące z kompletem zaworów kątowych  
minimalne ciśnienie robocze 0,5 bara  
zalecane temperatura robocze 1-5 bar  
maksymalne ciśnienie robocze 10 bar  
maksymalna temperatura robocza +80°C  
atest higieniczny PZH  
deklaracja zgodności z PN-93/M-75020
- baterie zlewozmywakowa mieszakowe stojące z kompletem zaworów kątowych  
minimalne ciśnienie robocze 0,5 bara  
zalecane ciśnienie robocze 1-5 bara  
maksymalne ciśnienie robocze 10 bar

- maksymalna temperatura robocza +80°C
- atest higieniczny PZH
- deklaracja zgodności z PN-93/M-75020
- baterie wannowe mieszakowa stojąca z kompletem zaworów kątowych
  - minimalne ciśnienie robocze 0,5 bara
  - zalecane ciśnienie robocze 1-5 bara
  - maksymalne ciśnienie robocze 10 bar
  - maksymalna temperatura robocza +80°C
  - atest higieniczny PZH
  - deklaracja zgodności z PN-93/M-75020
- przycisk słupek do misek ustępowych (dwudzielny)  
aprobata techniczna COBRTI INSTAL
- wodomierz skrzydełkowy JS DN 15 do w.z. T = 50 °C  
atest higieniczny PZH  
aprobata techniczna COBRTI INSTA
- zawór zwrotny antyskażeniowy DN 32 typu EA 291NF  
atest higieniczny PZH  
aprobata techniczna COBRTI INSTAL
- szafki hydrantowe np. SUPON Radom lub równoważne  
– hydrant wewnętrzny DN 25mm Certyfikat zgodności wydany przez CNBOP
- zawory hydrantowe zaporowe aluminiowy ZH 25
- zwijadło węża z wężem tłocznym, półsztywnym DN 25mm L = 20 mb wg PN-EN671-1
- prądownice hydrantowe - 10PN -EN671-1.

## 2.2. Składowanie materiałów

Rury polietylenowe PE-RT/AL/PE-RT należy przechowywać w pomieszczeniach suchych, czystych, wolnych od szkodliwych par i gazów.

Rury luzem układać należy na gładkim i czystym podłożu w stosach o wysokości do 0,5m.

Nie należy wsuwać rur o mniejszych średnicach do rur o większych średnicach.

Kształtki, złączki i armatura powinny być składowane tak długo jak to możliwe w opakowaniach fabrycznych.

Kształtki, złączki i armaturę składać najlepiej pod zadaszoną częścią składowiska na równym podłożu na podkładach drewnianych lub w zamkniętych pomieszczeniach magazynowych.

## 3. SPRZĘT

Warunki ogólne stosowania sprzętu podano w Specyfikacji Technicznej „Wymagania Ogólne” pkt. 3  
Do wykonania robót Wykonawca powinien dysponować dobrym sprzętem montażowym wynikającym z technologii prowadzenia robót.

## 4. TRANSPORT

Warunki ogólne stosowania transportu podano w Specyfikacji Technicznej „Wymagania Ogólne” pkt. 4  
Wykonawca powinien dysponować sprawnym technicznie samochodem dostawczym do 0,9 t.

Rury i armaturę należy chronić przed uszkodzeniami pochodzącymi od podłoża, na którym są przewożone, zawiesi transportowych, stosowania niewłaściwych narzędzi i metod przeładunku.

Zaleca się transport w opakowaniach fabrycznych. Transport powinien być wykonywany pojazdami o odpowiedniej długości, tak, aby wolne króćce wystające poza skrzynię ładunkową nie były dłuższe. Materiały przewożone powinny być zabezpieczone przed przypadkowym przesunięciem i uszkodzeniem w czasie transportu.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Wymagania ogólne

Warunki ogólne wykonania robót podano w Specyfikacji Technicznej „Wymagania Ogólne” pkt. 5

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót.

## 5.2. Rozpoczęcie robót

Przed rozpoczęciem montażu Kierownik robót powinien stwierdzić, że:

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

## 5.3. Montaż instalacji

### 5.3.1. Instalacje z rur stalowych ocynkowanych

Instalacje wody zimnej z rur stalowych ocynkowanych wg PN-83/H-74200 o połączeniach gwintowanych, łączonych przy pomocy typowych łączników ocynkowanych wg PN-67/H-74392, lub z żeliwa ciągliwego wg kat SWW-0614. Niedopuszczalne jest gięcie rur ocynkowanych, ani stosowanie łączników z rur miedzianych. Instalacje ciepłej wody i cyrkulacji z rur stalowych obustronnie ocynkowanych wg PN-83/H-74200, odpowiadających wymogom TWT-2, o połączeniach gwintowanych do ciepłej wody i cyrkulacji łączonych przy pomocy typowych łączników ocynkowanych wg PN-67/H-74392 lub z żeliwa ciągliwego wg kat SWW-0614. Niedopuszczalne jest gięcie rur ocynkowanych, ani stosowanie łączników z rur miedzianych.

### 5.3.1. Montaż przewodów wody ciepłej i cyrkulacji

Przewody poziome powinny być prowadzone ze spadkiem tak, żeby w najniższych miejscach załamań przewodów zapewnić możliwość odwadniającej instalacji, a w najwyższych miejscach załamań przewodów możliwość odpowietrzania instalacji. Dopuszcza się możliwość układania odcinków przewodów bez spadku, jeżeli prędkość przepływu wody zapewni ich samoodpowietrzenie, a opróżnianie wody jest możliwe przez przedmuchiwanie sprężonym powietrzem. Przewody poziome prowadzone przy ścianach, na lub pod stropami itp. powinny spoczywać na podporach ruchomych (w uchwytych, na wspornikach, zawieszaniach, itp.) usytuowanych w odstępstwach nie mniejszych niż wynika to z wymagań dla materiału z którego wykonane są rury.

Przewody układane w zakrywanych bruzdach ściennych powinny być układane zgodnie z projektem technicznym. Trasy przewodów powinny być zinwentaryzowane i naniesione w dokumentacji technicznej powykonawczej.

Przewody poziome należy prowadzić tak, aby maksymalne odchylenie od pionu nie przekroczyło 1cm na kondygnację. Przewody należy prowadzić w sposób umożliwiający zabezpieczenie ich przed dewastacją.

### 5.3.2. Podpory

#### Podpory przesuwane

Rozmieszczenie podpór przesuwnych (wsporników i wieszaków) powinno być zgodne z projektem technicznym. Nie należy zmieniać rozmieszczenia i rodzaju podpór bez akceptacji projektanta instalacji, nawet jeżeli nie zmienia to zaprojektowanego układu kompensacji wydłużeń cieplnych przewodów i nie powoduje powstania dodatkowych naprężeń i odkształceń przewodów.

Konstrukcja i rozmieszczenie podpór przesuwnych powinny zapewnić swobodny, poziomy przesuw przewodu. Maksymalny odstęp między podporami przewodów podano w tablicach.

#### Maksymalny odstęp między podporami przewodów polietylenowych

Materiał	Średnica nominalna rury	Przewód montowany	
		pionowo <sup>1)</sup>	inaczej
1	2	m	m
PE-RT/AL/PE-RT	14 x 2	1,2	1,2
	16 x 2	1,2	1,2
	18 x 2	1,3	1,3
	20 x 2,25	1,3	1,3

	25 x 2,5	1,5	1,5
	32 x 3	1,6	1,6
	40 x 4	1,7	1,7
	50 x 4,5	2,0	2,0
	63 x 6	2,2	2,2
	75 x 7,5	2,4	2,4
	90 x 8,5	2,4	2,4

<sup>1)</sup> lecz nie mniej niż jedna podpora na każdą kondygnację

### 5.3.3. Tuleje ochronne

Przy przejściach rurą przez przegrodę budowlana (np. przewodem poziomym przez ścianę, a przewodem pionowym przez strop), należy stosować tuleje ochronne.

W tulei ochronnej nie może znajdować się żadne połączenie rury. Tuleja ochronna powinna być rurą o średnicy wewnętrznej większej od średnicy zewnętrznej rury przewodu:

- co najmniej o 2cm, przy przejściu przez przegrodę pionową,
- co najmniej o 1cm, przy przejściu przez strop.

Tuleja ochronna powinna być dłuższa niż grubość przegrody pionowej o około 5cm z każdej strony, a przy przejściu przez strop powinna wystawać około 2cm powyżej posadzki. Przestrzeń między rurą przewodu a tuleją ochronną powinna być wypełniona materiałem trwale plastycznym nie działającym korozyjnie na rurę, umożliwiającym jej wzdlużne przemieszczanie się i utrudniającym powstanie w niej naprężeń ścinających.

### 5.3.4. Montaż armatury

Armatura powinna odpowiadać warunkom pracy (ciśnienie, temperatura) instalacji, w której jest zainstalowana.

Przed instalowaniem armatury należy usunąć z niej zaślepienia i ewentualne zanieczyszczenia. Armatura, po sprawdzeniu prawidłowości działania powinna być instalowana w miejscach widocznych oraz łatwo dostępnych dla obsługi i konserwacji.

Armaturę na przewodach należy tak instalować, żeby kierunek przepływu wody instalacyjnej był zgodny z oznaczeniem kierunku przepływu na armaturze.

Armatura instalowana na przewodach powinna być zamocowana do przegród lub konstrukcji wsporczych przy użyciu odpowiednich wsporników, uchwytów lub podparć, zgodnie z projektem technicznym.

Baterie mieszakowe do zlewozmywaków i umywalk należy montować bezpośrednio na przyborach. W armaturze mieszającej i czerpanej przewód ciepłej wody powinien być podłączony z lewej strony. Do baterii i zaworów czerpalnych stojących należy stosować łączniki elastyczne, ograniczające rozchodzenie się hałasu i drgań powodowanych działaniem armatury.

### 5.3.5. Instalacje z rur polietylenowych PE-RT/AL/PE-RT

**Cięcie, fazowanie, kalibracja, gięcie i zaciskanie rur polietylenowych PE-RT/AL/PE-RT** musi być wykonywane przy pomocy odpowiednich narzędzi. Narzędzia do cicia rur : nożyce i obcinak rolkowy. Narzędzia do fazowania i kalibracji: rozwiertak do rur 14-32mm, rozwiertak do rur 40-75mm oraz specjalny rozwiertak do rur dla trzech średnic. Narzędzia do gięcia rur: sprężyna wewnętrzna do gięcia rur, sprężyna zewnętrzna do gięcia rur oraz giętarka do rur. Narzędzia do zaciskania: zaciskarka ręczna, wkładki do zaciskarki ręcznej, zaciskarka akumulatorowa, zaciskarka elektryczna, zaciskarka szczękowa, łańcuch zaciskowy, zaciskarka akumulatorowa MINI. Narzędzia pomocnicze: narzędzie do prostowania rur, szczypce tnące do osłonowych listew przypodłogowych, zatyczka do próby ciśnieniowej.

**Złączki** do połączeń mechanicznych rur PE-RT/AL/PE-PR wykonane są z prasowanego, cynowanego mosiądzu. Do połączeń nie stosuje się kleju, nie spawa się i nie zgrzewa się. Rodzaje połączeń są następujące:

- połączenie zaprasowywane ( przy pomocy zaciskarki) mosiężne cynowane dla średnic 16 – 75mm
- połączenia zaprasowywane ( przy pomocy zaciskarki) tworzywowe dla średnic 16 – 32mm
- połączenia gwintowane 15mm, 20mm zaciskane poprzez skręcenie złączki gwintowanej kluczem monterskim



- połączenia gwintowane typu Wipex dla średnic 90 – 110mm

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1. Zasady ogólne kontroli**

Ogólne zasady kontroli podano w Specyfikacji Technicznej „Wymagania Ogólne” pkt. 6.

### **6.2. Kontrola jakości materiałów**

Wszystkie materiały do wykonywania robót muszą odpowiadać wymaganiom Dokumentacji Projektowej i Specyfikacji Technicznej oraz uzyskać akceptację Inżyniera.

### **6.3. Kontrola jakości robót**

#### **6.3.1. Warunki przystąpienia do badań**

Badania należy przeprowadzić w następujących fazach:

- a) przed zakryciem bruzd, obudową przewodów, oraz przed zamurowaniem przejść przewodów przez przegrody budowlane,
- b) po ukończeniu montażu i po przeprowadzeniu płukania całej instalacji,
- c) w okresie gwarancyjnym.

#### **6.3.2. Badanie przewodów**

Należy sprawdzić prawidłowość prowadzenia przewodów, zastosowany rodzaj rur i ich średnic i porównać wyniki z dokumentacją; połączenia należy wykonać przez wrywkowe ogłędziny zewnętrzne, sprawdzenie odległości połączeń względem podpór, na podstawie zapisu w Dzienniku Budowy, ogłędziny zewnętrzne wykonania połączeń, sprawdzenie ich położenia względem podpór.

Sprawdzenie rozmieszczenia podpór stałych i ruchomych, sprawdzenie spadków przewodów, sprawdzenie przejść przewodów przez ściany i stropy, sprawdzenie odległości przewodów względem siebie, sprawdzenie odległości przewodów względem przegród budowlanych oraz sprawdzenie prawidłowości łączenia przewodów.

#### **6.3.3. Badanie armatury obejmuje**

Badanie typu armatury, badanie prawidłowości umieszczenia, wrywkowe badanie prawidłowości działania poszczególnych elementów, sprawdzenie miejsc i sposobu wbudowania.

#### **6.3.4. Badanie szczelności na zimno**

Badania nie należy przeprowadzić przy temperaturze zewnętrznej niższej niż 0°C. Przed przystąpieniem do badania instalację należy kilkakrotnie przepłukać.

Na 24 godz. (gdy temperatura zewnętrzna jest wyższa niż +5°C) przed rozpoczęciem badania instalacja powinna być napełniona wodą zimną i dokładnie odpowietrzona.

W tym okresie należy dokonać starannego przeglądu wszystkich elementów oraz skontrolować szczelność połączeń przy ciśnieniu statycznym słupa wody w instalacji.

#### **Próby ciśnieniowe instalacji**

Po zmontowaniu instalacji lub jej części dającej się wyodrębnić, przed założeniem izolacji i zabudowaniem, należy przeprowadzić przede wszystkim próbę ciśnieniową przy pomocy zimnej wody. Próbę ciśnieniową należy przeprowadzić zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji wodociągowych” – zeszyt 7 przy ciśnieniu próbnym równym 1,5-krotnej wartości ciśnienia roboczego lecz nie mniejszym niż 10 bar.

Dopiero po przeprowadzeniu z pozytywnym wynikiem badania szczelności można przystąpić do zakrycia izolacji bruzd i obudowy przewodów.

## 7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru robót podano w Specyfikacji Technicznej „Wymagania Ogólne” pkt. 7.

Jednostką obmiarową jest dla:

- przewodów rurowych 1mb  
dla każdego typu i średnicy; długość należy mierzyć wzdłuż osi przewodu, do ogólnej długości przewodu należy wliczyć długość armatury łączonej na gwint i łączników; długość zwężki należy wliczyć do długości przewodu o większej średnicy; całkowitą długość przewodów przy badaniach instalacji na szczelność lub przy badaniach na gorąco powinna stanowić suma długości przewodów wody zimnej, wody ciepłej.
- kształtki, łączniki, zawory, baterie 1szt.  
dla każdego typu i średnicy
- płukanie instalacji 1mb  
dla każdej średnicy rurociągu

W przypadku robót zanikających obmiar winien być wykonywany w trakcie trwania prac wykonawczych i jego wyniki należy umieścić w protokole odbiorowym, który należy zachować do odbioru końcowego.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w Specyfikacji Technicznej „Wymagania Ogólne” pkt. 8. Odbiór robót instalacji rurowych powinien następować w różnych fazach wykonywania robót.

### 8.1. Odbiór międzyoperacyjny

Odbiór międzyoperacyjny są elementem kontroli jakości robót poprzedzających wykonanie instalacji i w szczególności powinny im podlegać prace, których wykonanie ma istotne znaczenie dla realizowanej instalacji, np. ma nieodwracalny wpływ na zgodne z projektem i prawidłowe wykonanie elementów tej instalacji.

Odbiory międzyoperacyjne należy dokonywać szczególnie, jeżeli dalsze roboty będą wykonywane przez innych pracowników.

Odbiory międzyoperacyjne należy przeprowadzać, przykładowo w stosunku do następujących rodzajów robót:

- a) wykonywanie przejść dla przewodów przez ściany i stropy – umiejscowienie i wymiary otworu,
- b) wykonanie bruzd w ścianach – wymiary bruzdy, czystość bruzdy, - zgodność bruzdy z pionem, - zgodność kierunku bruzdy z projektowanym spadkiem
- c) wykonanie zasilenia elektrycznego podgrzewaczy przepływowych.

Po dokonaniu odbioru międzyoperacyjnego należy sporządzić protokół stwierdzający jakość wykonania robót oraz potwierdzający ich przydatność do prawidłowego wykonania instalacji. W protokole należy jednoznacznie identyfikować miejsca i zakres robót objętych odbiorem. W przypadku negatywnej oceny jakości wykonania robót albo ich przydatności do prawidłowego wykonania instalacji, w protokole należy określić zakres i termin wykonania prac naprawczych lub uzupełniających.

Po wykonaniu tych prac należy ponownie dokonać odbioru międzyoperacyjnego.

### 8.2. Odbiór techniczny częściowy

Odbiór techniczny częściowy powinien być przeprowadzony dla tych elementów lub części instalacji, do których zanika dostęp w wyniku postępu robót. Dotyczy on na przykład: przewodów ułożonych i zaizolowanych w zamurowanych bruzdach, przewodów obudowanych płytami gipsowo – kartonowymi, uszczelnień przejść w przepustach oraz przegrody budowlane, których sprawdzenie będzie niemożliwe lub utrudnione w fazie odbioru końcowego (technicznego).

Odbiór częściowy przeprowadza się w trybie przewidzianym dla obioru końcowego (technicznego) jednak bez oceny prawidłowości pracy instalacji.

W ramach odbioru częściowego należy:

- a) sprawdzić czy odbierany element instalacji lub jej część jest wykonywany zgodnie

z projektem technicznym oraz ewentualnymi zapisami w dzienniku budowy dotyczącymi zmian w tym projekcie,

- b) sprawdzić zgodność wykonywania odbieranej części instalacji z wymaganiami określonymi w odpowiednich punktach WTWiO, a w przypadku odstępstw, sprawdzić uzasadnienie konieczności odstępstwa wprowadzone w dzienniku budowy,
- c) przeprowadzić niezbędne badania odbiorcze.

Po dokonaniu odbioru częściowego należy sporządzić protokół potwierdzający prawidłowe wykonanie robót, zgodności wykonania instalacji z projektem technicznym i pozytywny wynik niezbędnych badań odbiorczych. W protokole należy jednoznacznie zidentyfikować miejsce zainstalowania elementów lub lokalizację części instalacji, które były objęte odbiorem częściowym. Do protokołu odbioru należy załączyć protokoły niezbędnych badań odbiorczych.

W przypadku negatywnego wyniku odbioru częściowego, w protokole należy określić zakres i termin wykonania prac naprawczych lub uzupełniających. Po wykonaniu tych prac należy ponownie dokonać odbioru częściowego.

### 8.3. Odbiór techniczny końcowy

Instalacja powinna być przedstawiona do odbioru technicznego końcowego po spełnieniu następujących warunków:

- a) zakończono wszystkie roboty montażowe przy instalacji, łącznie z wykonaniem izolacji cieplnej,
- b) instalację wypłukano, napełniono wodą,
- c) dokonano badań odbiorczych, z których wszystkie zakończyły się wynikiem pozytywnym,
- d) zakończono uruchamianie instalacji obejmujące regulację montażową oraz badanie szczelności,
- e) zakończono roboty budowlane – konstrukcyjne, wykończeniowe i inne,

Przy odbiorze końcowym instalacji należy przedstawić następujące dokumenty:

- a) projekt techniczny powykonawczy instalacji (z naniesionymi ewentualnie zmianami i uzupełnieniami dokonanymi w czasie budowy),
- b) dziennik budowy,
- c) potwierdzenie zgodności wykonania instalacji z projektem technicznym, warunkami pozwolenia na budowę i przepisami,
- d) obmiary powykonawcze,
- e) protokoły odbiorów międzyoperacyjnych,
- f) protokoły odbiorów technicznych częściowych
- g) protokoły wykonanych badań odbiorczych,
- h) dokumenty dopuszczające do stosowania w budownictwie wyroby budowlane z których wykonano instalację
- i) dokumenty wymagane dla urzędzeń podlegających odbiorom technicznym,
- j) instrukcję obsługi i gwarancje wbudowania wyrobów,
- k) instrukcję obsługi instalacji,

W ramach odbioru końcowego należy:

- a) sprawdzić czy instalacja jest wykonana zgodnie z projektem technicznym powykonawczym,
- b) sprawdzić zgodność wykonania odbieranej instalacji z wymaganiami określonymi w odpowiednich punktach WTWiO, a w przypadku odstępstw, sprawdzić w dzienniku budowy uzasadnienie konieczności wprowadzenia zmian,
- c) sprawdzić protokoły odbiorów międzyoperacyjnych,
- d) sprawdzić protokoły odbiorów technicznych częściowych,
- e) sprawdzić protokoły zawierające wyniki badań odbiorczych
- f) uruchomić instalację, sprawdzić osiągnięcie zakładanych parametrów.

Odbiór końcowy kończy się protokolarnym przejęciem instalacji do użytkowania lub protokolarnym stwierdzeniem braku przygotowania instalacji do użytkowania, wraz z podaniem przyczyn takiego stwierdzenia.

Protokół odbioru końcowego nie powinien zawierać postanowień warunkowych. W przypadku zakończenia odbioru protokolarnym stwierdzeniem braku przygotowania instalacji do użytkowania, po

usunięciu przyczyn takiego stwierdzenia należy przeprowadzić ponowny obiór instalacji. W ramach odbioru ponownego należy ponadto stwierdzić czy w czasie pomiędzy odbiorami elementy instalacji nie uległy destrukcji spowodowanej korozją, zamrożeniem wody instalacyjnej lub innymi przyczynami.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Podstawą są ceny jednostkowe z przedmiaru robót, wyliczone przez wykonawcę przy składaniu oferty. Cena jednostkowa obejmuje wszystkie czynności, badania i wymagania określone dla danej pozycji. Jest ona ostateczna i wyklucza możliwości jakichkolwiek dodatkowych płatności. Należy jasno określić co wchodzi w zakres każdej ceny jednostkowej i kwoty ryczałtowej (robocizna, materiały, sprzęt, transport, ... itp., plus koszty dodatkowe, podatek, zysk).

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **Polskie Normy**

PN-92/B-01706 Instalacje wodociągowe. Wymagania w projektowaniu.

PN-93/B-10700/00,/01,/02,/04 Instalacje wewnętrzne wodociągowo-kanalizacyjne.  
Wymagania i badania przy odbiorze.

PN-85/M-75002 Armatura przepływowa instalacji wodociągowej. Wymagania i badania.

PN-93/M-75020 Armatura sanitarna, zawory wypływowe i baterie mieszające (wielkość nominalna 1/2”), minimalne ciśnienie przepływu 0,5 bara.  
Ogólne wymagania techniczne.

PN-75/m-75208 Armatura domowej sieci wodociągowej. Zawory wypływowe ze złączką do węża.

### **Inne akty prawne**

Dz. U. z 2002r. Nr 106, poz. 1226 – Prawo budowlane

Dz. U. z 2002r. Nr 75, poz. 690 –Warunki techniczne jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie

Dz. U. 02.08.70 – Rozporządzenie Ministra infrastruktury – w sprawie określenia przeciętnych norm zużycia wody

Dz. U. z 2002r. Nr 203, poz. 1718 – rozporządzenie ministra Zdrowia w sprawie wymagań dotyczących jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi

Dz. U. z 1997r. Nr 129, poz. 844 – ogólne przepisy bezpieczeństwa i higiena pracy

### **Inne dokumenty**

Warunki techniczne wykonania i odbioru robót instalacji wodociągowych, zeszyt 7 – wydane przez COBRTI INSTAL – Warszawa, lipiec 2003r.

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

### **ST-04.01.02**

#### **MONTAŻ INSTALACJI KANALIZACJI SANITARNEJ**

SPIS TREŚCI:	str.
<b>1.0 WSTĘP</b>	13
1.1 Przedmiot Specyfikacji	
1.2 Zakres stosowania Specyfikacji	
1.3 Określenia podstawowe	
1.4 Ogólne wymagania dotyczące robót	
<b>2.0 MATERIAŁY</b>	15
2.1 Materiały do wykonania instalacji sanitarnej	
2.2 Składowanie materiałów	
<b>3.0 SPRZĘT</b>	16
<b>4.0 TRANSPORT</b>	16
4.0 Ogólne wymagania dotyczące transportu	
4.1 Transport sprzętu i materiałów	
<b>5.0 WYKONANIE ROBÓT</b>	16
5.1. Wymagania ogólne	
5.2. Rozpoczęcie robót	
5.3. Montaż instalacji	
<b>6.0 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT</b>	18
6.1 Ogólne zasady kontroli jakości robót	
6.2 Kontrola jakości materiałów	
6.3 Kontrola jakości robót	
6.4 Kontrola jakości wykonania instalacji	
<b>7.0 OBMIAR ROBÓT</b>	19
<b>8.0 ODBIÓR ROBÓT</b>	19
8.1 Odbiór międzyoperacyjny robót poprzedzających wykonanie instalacji	
8.2 Odbiór częściowy instalacji	
8.3 Odbiór końcowy instalacji	
<b>9.0 PODSTAWA PŁATNOŚCI</b>	21
<b>10.0 PRZEPISY ZWIĄZANE</b>	21
10.1 Polskie Normy	
10.2 Akty prawne	
10.3 Inne dokumenty	

## **1. WSTĘP**

### **1.1. Przedmiot Specyfikacji**

Przedmiotem niniejszej Specjalizacji Technicznej (ST) są wymagania techniczne dotyczące wykonania i odbioru wewnętrznej kanalizacji sanitarnej dla: „**PONIEC - ul. Kościuszki – Przebudowa – rewitalizacja zespołu poszpitalnego na przedszkole**”

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

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót budowlano-montażowych wymienionych w punkcie 1.1. Specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające wykonanie i odbiór robót zgodnie z punktem 1.1.

Niniejsza Specyfikacja Techniczna (ST) związana jest z wykonaniem nw. robót:

- montaż przewodów odpływowych z rur PVC 50,110 i 160 ułożonych w ziemi
- montaż przewodów odpływowych z rur PVC 50-110 ułożonych na ścianie
- montaż podejść z rur PVC 110x2,2
- montaż podejść z rur PVC 75x1,8
- montaż podejść z rur PVC 50x1,8
- montaż rewizji (czyszczaki) z HT 110mm
- montaż syfonów z HT/PVC 50mm
- montaż umywalek ze stelażem zamocowanym w ścianie z zestawem odpływowym
- montaż umywalki wpuszczanej w blat z zestawem odpływowym
- montaż zlewozmywaków z zestawem odpływowym wpuszczanego w blat
- montaż misek ustępowych wiszących z płuczką i ze stelażem zabudowanym w ścianie
- montaż wanien
- montaż kabin natryskowych
- montaż wpustu podłogowego  $\varnothing$  50mm i  $\varnothing$  100mm

### 1.3. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe podane w niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są zgodne z obowiązującymi Polskimi Normami.

#### Pojęcia ogólne

**Użytkownik instalacji** – osoba fizyczna lub prawna powołana do eksploatacji instalacji kanalizacyjnych w obrębie obiektu budowlanego i jego otoczenia.

**Instalacja kanalizacyjna** – zespół powiązanych ze sobą elementów służących do odprowadzania ścieków z obiektu budowlanego i jego otoczenia do sieci kanalizacyjnej zewnętrznej lub innego odbiornika.

**Podłączenie kanalizacyjne (przykanalik)** – przewód odprowadzający ścieki z nieruchomości do sieci kanalizacyjnej zewnętrznej lub innego odbiornika.

**Przewód odpływowy (poziom)** – przewód służący do odprowadzania ścieków z pionów do podłączenia kanalizacyjnego lub innego odbiornika.

**Przewód spustowy (pion)** – przewód służący do odprowadzania ścieków z podejść kanalizacyjnych, rynien lub wpustów deszczowych do przewodu odpływowego.

**Przewód wentylacyjny kanalizacji** – przewód łączący instalację kanalizacyjną ścieków bytowo-gospodarczych z atmosferą, służący do wentylowania tej instalacji (i sieci kanalizacji zewnętrznej) oraz wyrównywania ciśnienia.

**Podejście** – przewód łączący przybór sanitarny lub urządzenie z przewodem spustowym lub przewodem odpływowym.

**Przybór sanitarny** – urządzenie służące do odbierania i odprowadzania zanieczyszczeń płynnych powstałych w wyniku działalności higieniczno-sanitarnych i gospodarczych.

**Czyszczak** – element instalacji umożliwiający dostęp do wnętrza przewodu kanalizacyjnego w celu jego oczyszczania.

**Przepompownia ścieków** - urządzenie służące do przepompowania ścieków o wyżej położonego przewodu odprowadzającego ścieki. Urządzenie kompaktowe z pompą i automatyką.

### 1.4. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w Specyfikacji Technicznej „Wymagania Ogólne” pkt.1.5.

## 2. MATERIAŁY

Ogólne warunki stosowania materiałów podano w Specyfikacji Technicznej „Wymagania Ogólne” pkt. 2.

Zastosowane w Specyfikacji określenie przedmiotu zamówienia poprzez wskazanie nazwy producenta ma na celu doprecyzowanie przedmiotu zamówienia.

Zamawiający dopuszcza możliwość składania ofert równoważnych pod warunkiem, że zaproponowane materiały (i urządzenia) będą posiadały parametry nie gorsze niż te, które są przedstawione w dokumentacji technicznej. W przypadku złożenia ofert równoważnych należy załączyć foldery, dane techniczne i aprobaty techniczne dla materiałów (i urządzeń) równoważnych, zawierających ich parametry techniczne.

### 2.1. Materiały do wykonania instalacji kanalizacji sanitarnej

- rury kielichowe klasy S (o zwiększonej wytrzymałości  $6\text{kg/cm}^3$ ) z nieplastifikowanego polichlorku winylu PVC wg PN-1401-1:1999 i ISO 4435 łączonego na uszczelki gumowe aprobatą techniczną COBRTI INSTAL i IBD i deklaracja zgodności
- rury ciśnieniowe PN 10 z polietylenu PE łączone metodą zgrzewania aprobatą techniczną COBRTI INSTAL deklaracja zgodności z PN-C 89015
- kształtki ciśnieniowe PN 10 z polietylenu PE łączone metodą zgrzewania aprobatą techniczną COBRTI INSTAL deklaracja zgodności PN-C-89016
- kształtki kanalizacyjne z PVC aprobatą techniczną COBRTI INSTAL deklaracja zgodności z PN-81/C-89203
- rewizja HT (czyszczak) aprobatą techniczną COBRTI INSTAL
- umywalki KOŁO NOVA TOP z półnogą, przymocowane do stelaża montażowego atest higieniczny PZH znak bezpieczeństwa B
- zlewozmywak z płytą ociekową ze stali nierdzewnej do zabudowy w blacie atest higieniczny PZH
- miski ustępowe KOŁO NOVA TOP wiszące z płuczkami zabudowanymi w ścianie atest higieniczny PZH znak bezpieczeństwa B
- wpusty podłogowe deklaracja zgodności z PN-92/B-01707 i PN-81/B-10700.01
- syfony z HT deklaracja zgodności z PN-92/B-01707 i PN-81/B-10700.01
- systemy do zabudowy w ścianie gipsowo-kartonowej ze stelażem do montażu umywalki aprobatą techniczną COBRTI INSTAL
- systemy do zabudowy w ścianie gipsowo-kartonowej ze stelażem do WC wiszącego ze spłukiwaniem uruchamianym z przodu GEBERIT – DUOFIX aprobatą techniczną COBRTI INSTAL
- wanny akrylowe atest higieniczny PZH znak bezpieczeństwa B
- przejście szczelne dla rur PVC ocena techniczna COBRTI INSTAL
- nasadka E15 z rusztem 100 x 100 ze stali nierdzewnej dla wpustu serii 55 DALLNE

15

### 2.2. Składowanie materiałów

#### 2.2.1. Rury i kształtki z PVC i PE

Jako zasadę należy przyjąć, że rury i kształtki z PVC i PE winny być składowane tak długo jak to możliwe w oryginalnym opakowaniu (w wiązkach) w sposób uporządkowany. Rury powinny być składowane na równym podłożu na podkładach i przekładach drewnianych, a wysokość stosu nie powinna przekraczać 1,5m.

Sposób składowania nie może powodować nacisku na kielichy powodując ich deformację. Rury o różnych średnicach i grubościach winny być składowane oddzielnie, a gdy nie jest to możliwe rury o grubszej ściance winny znajdować się na spodzie. Należy ściśle stosować szczegółowe wytyczne składowania, które podają Producenci rur PVC i PE

#### Rur PVC i PE nie wolno nakrywać uniemożliwiając przewietrzanie

Ewentualne zmiany intensywności barwy rur pod wpływem promieniowania słonecznego, nie oznaczają zmiany wytrzymałości lub ich odporności.

Rury mają na obu końcówkach zaślepki, które winny być zdjęte dopiero bezpośrednio przed montażem złączy.

Rur i kształtek NIE WOLNO zrzucać i wlec.

### **2.2.2. Przybory sanitarne, osprzęt i armatura**

Jako zasadę należy przyjąć, że różne rodzaje przyborów sanitarnych oraz osprzęt różnych Producentów powinny być składowane oddzielnie.

Przybory sanitarne i osprzęt powinny być składowane tak długo jak to możliwe zakonserwowane fabrycznie i w oryginalnym opakowaniu.

Przybory sanitarne i osprzęt składować najlepiej pod zadaszoną częścią składowiska na równym podłożu na podkładach drewnianych lub w zamkniętych pomieszczeniach magazynowych.

## **3. SPRZĘT**

Warunki ogólne stosowania sprzętu podano w Specyfikacji Technicznej „Wymagania Ogólne” pkt. 3.

Do wykonania robót Wykonawca powinien dysponować drobnym sprzętem montażowym wynikającym z technologii prowadzenia robót.

## **4. TRANSPORT**

Warunki ogólne stosowania transportu podano w Specyfikacji Technicznej „Wymagania Ogólne” pkt. 4.

Wykonawca powinien dysponować sprawnym technicznie samochodem dostawczym do 0,9t.

Zaleca się transport w opakowaniach fabrycznych.

Rury, przybory sanitarne i osprzęt należy chronić przed uszkodzeniami pochodzącymi od podłoża, na którym są przewożone, zawiesi transportowych, stosowania niewłaściwych narzędzi i metod przeładunku.

Jeżeli rury nie są oryginalnie zapakowane, powinny w czasie transportu leżeć możliwie na całej długości. Należy unikać ich wyginania.

Transport powinien być wykonany pojazdami o odpowiedniej długości tak, aby wolne króćce wystające poza skrzynię ładunkową nie były dłuższe niż 1m.

Materiały przewożone powinny być zabezpieczone przed przypadkowym przesunięciem i uszkodzeniem w czasie transportu.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Wymagania ogólne**

Warunki ogólne wykonania robót podano w Specyfikacji Technicznej „Wymagania Ogólne” pkt. 5. Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót.

### **5.2. Rozpoczęcie robót**

Przed rozpoczęciem montażu Kierownik robót powinien stwierdzić, że:

- teren odpowiada warunkom zgodnym z przepisami bezpieczeństwa pracy do prowadzenia robót ziemnych
- obiekt odpowiada warunkom zgodnym z przepisami bezpieczeństwa pracy do prowadzenia robót instalacyjnych.

### **5.3. Montaż instalacji**

#### **5.3.1. Montaż przewodów kanalizacyjnych z rur PVC i PE**

Najmniejsze dopuszczalne spadki poziomych przewodów kanalizacji sanitarnej w zależności od średnicy przewodu wynoszą:

- dla przewodu średnicy 100mm-2,0%



Dopuszczalne odchylenia od spadków przewodów poziomych, założonych w projekcie technicznym, mogą wynosić  $\pm 10\%$ . Spadki podejść kanalizacyjnych wynikają z zastosowanych trójników łączących podejście kanalizacyjne z przewodem spustowym (pionem) i z zasadą osiowego montażu elementów przewodów.

Przewody z rur kanalizacyjnych powinny być układane kielichami w kierunku przeciwnym do przepływu ścieków.

Przewody należy prowadzić przez pomieszczenia o temperaturze powyżej  $0^{\circ}\text{C}$ .

Należy pamiętać, aby przewodów nie prowadzić nad rurami zimnej i ciepłej wody, gazu, centralnego ogrzewania oraz „gołymi” przewodami elektrycznymi.

Minimalna odległość przewodów kanalizacyjnych od przewodów ciepłych powinna wynosić 0,1m, a w przypadku, gdy odległość ta jest mniejsza, należy zastosować izolację termiczną.

Odgałęzienia przewodów odpływowych (poziomów) powinny być wykonane za pomocą trójników o kącie rozwarcia nie większym niż  $45^{\circ}$ .

Przewody należy mocować do elementów konstrukcji budynków za pomocą uchwytów stalowych lub obejm z tworzywa sztucznego. Konstrukcja uchwytów lub wsporników powinna zapewniać odizolowanie przewodów od przegród budowlanych i ograniczenia rozprzestrzeniania się dźwięku i hałasów

w przewodach i przegrodach budowlanych.

Elementy mocujące zawsze powinny obejmować rurę pod kielichem. Maksymalny rozstaw uchwytów na przewodach poziomych wynosi 1m.

Pomiędzy przewodem a obejmą mogą być prowadzone po ścianach albo

w brzdach, pod warunkiem zastosowania rozwiązania zapewniającego swobodne wydłużenia rurociągu.

Przewody z PVC prowadzone w brzdach powinny być zabezpieczone przed tarciem przez owinięcie papierem, a odległość pomiędzy ścianką brzdki a powierzchnią rury nie powinna być mniejsza niż 0,1m. Brzdki powinny być zakryte po przeprowadzeniu próby szczelności. Przewody poziome należy prowadzić ze stałym spadkiem przewodu.

### 5.3.2. Rury PE

Rury polietylenowe można układać w temperaturze powietrza od  $-20^{\circ}\text{C}$  do  $+50^{\circ}\text{C}$ .

Zgrzewania rur nie wolno wykonywać (bez specjalnych instrukcji) gdy temperatura materiału wynosi poniżej  $-15^{\circ}\text{C}$ . Przy zgrzewaniu na wietrze lub deszczu należy stosować namiot ochronny. Swobodne końce rur należy zaślepić korkami ochronnymi, aby zapobiec powstawaniu przeciągów. Rury polietylenowe należy łączyć za pomocą zgrzewania elektrooporowego. W tej metodzie wykorzystuje się kształtki PE z wbudowanym elementem grzejnym.

Montaż rurociągu za pomocą zgrzewania elektrooporowego poszczególnych odcinków rur należy wykonać na zewnątrz wykopu.

Przed zgrzewaniem należy odpowiednio przygotować powierzchnie czołowe łączonych rur poprzez przycięcie końców rur prostopadle do jej osi, a następnie dokładnie oczyścić z wiórów i zadziorów.

Z powierzchni łączonych elementów należy usunąć utlenioną warstwę polietylenu i oczyścić. Łączenie rur polietylenowych poprzez zgrzewanie elektrooporowe należy wykonywać za pomocą zgrzewarki. Po pomyślnym zakończeniu zgrzewania i upływie czasu chłodzenia można zamontować zaciski montażowe. Zgrzewanie rur PE prowadzić zgodnie z Instrukcją obsługi zgrzewania. Po zamontowaniu rurociągu należy go przysypać ziemią (pozostawiając odkryte złącza), aby jej ciężar ustabilizował rury przed przeprowadzeniem próby ciśnienia. Należy również upewnić się, czy wszystkie kształtki (łuki, trójniki, redukcje itp.) a zwłaszcza zaślepki są właściwie wzmocnione, zabezpieczone.

### 5.3.3. Tuleje ochronne

Przejścia przez przegrodę budowlaną (np. przewodem poziomym przez ścianę, a przewodem pionowym przez strop), wymagają zastosowania tulei ochronnych.

W tulei ochronnej nie może znajdować się żadne połączenie rury.

Tuleja ochronna powinna być rurą o średnicy wewnętrznej większej od średnicy zewnętrznej rury przewodu:

- a) co najmniej o 2cm, przy przejściu przez przegrodę pionową
- b) co najmniej o 1cm, przy przejściu przez strop.

Tuleja ochronna powinna być dłuższa niż grubość przegrody pionowej o około 5cm z każdej strony, a przy przejściu przez strop powinna wystawać około 2cm powyżej posadzki. Przestrzeń między rurą przewodu a tuleją ochronną powinna być wypełniona materiałem trwale plastycznym, umożliwiającym jej wzdłużne przemieszczanie się i utrudniającym powstanie w niej naprężeń ścinających.

#### **5.3.4. montaż przyborów sanitarnych**

Zlewozmywaki i umywalkę należy zabudować w szafce w sposób zapewniający łatwy demontaż oraz właściwe użytkowanie. Umywalki i pisuary należy mocować do zabudowy w ścianie gipsowo-kartonowej zapewniając łatwy demontaż oraz właściwe użytkowanie. Miski ustępowe należy mocować do zabudowy w ścianie gipsowo-kartonowej w sposób zapewniający łatwy demontaż i właściwe ich użytkowanie. Miski ustępowe i pisuary powinny być wyposażone w urządzenia spłukujące. Wpust podłogowy powinien być zamocowany w pobliżu punktu czerpalnego. Wpustu podłogowego nie powinno się umieszczać w ciągach komunikacyjnych. Przybory i urządzenia łączone z urządzeniami kanalizacyjnymi należy wyposażyć w indywidualne zamknięcia wodne (syfony). Wysokość ustawienia przyborów zgodnie z obowiązującymi przepisami (wg PN-81/B-10700.01)

### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

#### **6.1. Zasady ogólne kontroli**

Wykonawca jest zobowiązany do opracowania programu zapewnienia jakości robót budowlano-montażowych. Opracowanie takie wymaga akceptacji Inżyniera i powinno zawierać: zasady komisyjnej kontroli materiałów, urządzeń:

a) jakości materiałów, wyrobów, elementów, określa się na podstawie:

- dokumentów załączonych do dostawy
- oględzin zewnętrznych

b) sprawdzenie certyfikatów, deklaracji, świadectw zgodności

zasady komisyjnej kontroli wykonywanych robót:

- kontroli poszczególnych rodzajów robót w oparciu o wymagania określone w Warunkach technicznych wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych, Polskimi Normami i szczegółowych specyfikacji technicznych
- badań wykonanych robót podziemnych
- badań wykonanych instalacji
- sprawdzeń szczelności wykonanych instalacji
- prób i sprawdzeń instalacji, urządzeń technicznych i przewodów
- sprawdzenie robót zanikających i ulegających zakryciu
- pomiarów sprawdzających wykonanych instalacji

Wszystkie czynności kontroli jakości materiałów i robót dokonuje się komisyjnie.

Wyniki czynności kontrolnych i sprawdzających, jakość materiałów i robót zapisuje się w odpowiednich protokołach lub w dzienniku budowy. Do protokołów załącza się odpowiednie dokumenty: zaświadczenia o jakości, raporty i wyniki badań, wyniki pomiarów, certyfikaty, deklaracje zgodności, certyfikaty bezpieczeństwa i inne.

Dokumenty te przechowuje się o odbioru końcowego, a następnie dołącza się je do protokołu odbioru końcowego budowy.

#### **6.2. Kontrola jakości materiałów**

Wszystkie materiały do wykonania robót muszą odpowiadać wymaganiom Dokumentacji Projektowej i Specyfikacji Technicznej oraz muszą posiadać świadectwa jakości wydane przez producentów i uzyskać akceptację Inżyniera.

#### **6.3. Kontrola jakości robót**

##### **6.3.1. Kontrola zgodności wykonania robót z**

- Dokumentacją Projektową
- Specyfikacją Techniczną
- Polskimi lub branżowymi normami
- Warunkami technicznymi wykonania i montażu

- Instrukcjami montażu dostarczonymi przez Producentów
- Poleceniami Inwestora Zastępczego

### 6.3.2. Kontrola wykonania instalacji

Badanie szczelności instalacji kanalizacyjnej powinno odpowiadać następującym warunkom:

- powinny być wykonane przed zakryciem bruzd, szachtów instalacyjnych, stropów podwieszanych oraz przed zabudowaniem przejść przewodów przez pomieszczenia
- podejścia i przewody spustowe (piony) kanalizacji ścieków bytowo-gospodarczych należy sprawdzić na szczelność w czasie swobodnego przepływu przez nie wody
- kanalizacyjne przewody odpływowe (poziomy) odprowadzające ścieki bytowo-gospodarcze sprawdza się na szczelność po napełnieniu wodą powyżej kolana łączącego pion z poziomem poprzez oględziny.

## 7. OBMIAR ROBÓT

Podstawowe jednostki obmiaru robót są następujące:

przewody	1mb
dla każdego typu i średnicy; długość należy mierzyć wzdłuż osi przewodu; długość zwężki należy wliczyć do długości przewodu o większej średnicy, całkowita długość przewodów przy badaniach instalacji na szczelność powinna stanowić sumę długości przewodów kanalizacji sanitarnej przybory sanitarne, kształtki, wpusty podłogowe, element instalacji	1szt.
dla każdego typu i średnicy system do zabudowy podtynkowej (z wyposażeniem)	1kpl.
próba szczelności dla kanalizacji sanitarnej i deszczowej	szt 1
dla każdej średnicy rury, długości liczyć jako sumę odległości między osiami studzienek (bez potrażeń)	

W przypadku robót zanikających obmiar winien być wykonany w trakcie trwania prac wykonawczych i jego wyniki należy umieścić w protokole odbiorowym, który należy zachować do obioru końcowego.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru końcowego robót podano w Specyfikacji Technicznej „Wymagania Ogólne” pkt. 8.

Odbiór robót instalacji rurowych powinien następować w różnych fazach wykonywanych robót.

### 8.1. Odbiór międzyoperacyjny robót poprzedzających wykonanie instalacji

Odbiory międzyoperacyjne są elementem kontroli jakości robót poprzedzających wykonanie instalacji i w szczególności powinny im podlegać prace, których wykonanie ma istotne znaczenie dla realizowanej instalacji, np. ma nieodwracalny wpływ na zgodne z projektem i prawidłowe wykonanie elementów tej instalacji.

Odbiory międzyoperacyjne należy dokonywać szczególnie, jeżeli dalsze roboty będą wykonywane przez innych pracowników.

Odbiory międzyoperacyjne należy przeprowadzać, przykładowo w stosunku do następujących rodzajów robót:

- a) wykonanie przejść dla przewodów przez ściany i stropy – umiejscowienie i wymiary otworu
- b) wykonanie bruzd w ścianach – wymiary bruzdy; czystość bruzdy; w przypadku odcinka poziomego instalacji – zgodność kierunku bruzdy z projektowanym spadkiem
- c) wykonanie zasileń z instalacji elektrycznej odbiorników prądu

Po dokonaniu odbioru międzyoperacyjnego należy sporządzić protokół stwierdzający jakość wykonania robót oraz potwierdzający ich przydatność do prawidłowego wykonania instalacji. W protokole należy jednoznacznie identyfikować miejsca i zakres robót objętych odbiorem.

W przypadku negatywnej oceny jakości wykonania robót albo ich przydatności do prawidłowego wykonania instalacji, w protokole należy określić zakres

i termin wykonania prac naprawczych lub uzupełniających. Po wykonaniu tych prac należy ponownie dokonać odbioru międzyoperacyjnego.

## 8.2. Odbiór częściowy instalacji

Odbiór techniczny częściowy powinien być przeprowadzany dla tych elementów lub części instalacji, do których zanika dostęp w wyniku postępu robót.

Odbiór robót zanikających obejmuje sprawdzenie:

- jakości wbudowanych materiałów oraz ich zgodność z wymaganiami Dokumentacji Projektowej, Specyfikacji technicznej oraz atestami producenta i normami przedmiotowymi
- długości i średnicy przewodów oraz sposobu wykonania połączenia
- badanie szczelności podłoża
- instalacji kanalizacji prowadzonej w brzdach i ścianach gipsowo-kartonowych

Odbiór częściowy przeprowadza się w trybie przewidzianym dla odbioru końcowego jednak bez oceny prawidłowości pracy instalacji.

W ramach odbioru częściowego należy:

- a) sprawdzić czy odbierany element instalacji lub jej część jest wykonana zgodnie z projektem technicznym oraz z ewentualnymi zapisami w dzienniku budowy dotyczącymi zmian w tym projekcie
- b) sprawdzić zgodność wykonania odbieranej części instalacji z wymaganiami określonymi w odpowiednich punktach WTWiO, a w przypadku odstępstw, sprawdzić uzasadnienie konieczności odstępstwa wprowadzone do dziennika budowy.
- c) przeprowadzić niezbędne badania odbiorcze

Po dokonaniu odbioru częściowego należy sporządzić protokół potwierdzający prawidłowe wykonanie robót, zgodność wykonania instalacji z projektem technicznym i pozytywny wynik niezbędnych badań odbiorczych. W protokole należy jednoznacznie zidentyfikować miejsce zainstalowania elementów lub lokalizację części instalacji, które były objęte odbiorem częściowym. Do protokołu odbioru należy załączyć protokoły niezbędnych badań odbiorczych.

W przypadku negatywnego wyniku odbioru częściowego, w protokole należy określić zakres i termin wykonania prac naprawczych lub uzupełniających. Po wykonaniu tych prac należy ponownie dokonać odbioru częściowego.

## 8.3. Odbiór końcowy instalacji

Instalacja powinna być przedstawiona do odbioru technicznego końcowego po spełnieniu następujących warunków:

- a) zakończono wszystkie roboty montażowe przy instalacji
- b) dokonano badań odbiorczych, z których wszystkie zakończyły się wynikiem pozytywnym
- c) zakończono roboty budowlano-konstrukcyjne, wykończeniowe i inne mające wpływ na poprawność eksploatacji instalacji

Przy odbiorze końcowym instalacji należy przedstawić następujące dokumenty:

- a) projekt techniczny powykonawczy instalacji (z naniesionymi ewentualnie zmianami i uzupełnieniami dokonanymi w czasie budowy),
- b) dziennik budowy,
- c) potwierdzenie zgodności wykonania instalacji z projektem technicznym, warunkami pozwolenia na budowę i przepisami,
- d) obmiary powykonawcze,
- e) protokoły odbiorów międzyoperacyjnych,
- f) protokoły odbiorów technicznych częściowych
- g) protokoły wykonanych badań odbiorczych,
- h) dokumenty dopuszczające do stosowania w budownictwie wyroby budowlane, z których wykonano instalację,
- i) dokumenty wymagane dla urządzeń podlegających odbiorom technicznym,
- j) instrukcję obsługi i gwarancje wbudowania wyrobów,
- k) instrukcję obsługi instalacji.

W ramach odbioru końcowego należy:

sprawdzić czy instalacja jest wykonana zgodnie z projektem technicznym powykonawczym,

- a) sprawdzić zgodność wykonania odbieranej instalacji z wymaganiami określonymi w odpowiednich punktach WTWiO, a w przypadku odstępstw, sprawdzić w dzienniku budowy uzasadnienie konieczności wprowadzenia zmian,
- b) sprawdzić protokoły odbiorów międzyoperacyjnych,
- c) sprawdzić protokoły odbiorów technicznych częściowych,
- d) sprawdzić protokoły zawierające wyniki badań odbiorczych
- e) uruchomić instalację, sprawdzić osiągnięcie zakładanych parametrów.

Obiór końcowy kończy się protokołarnym przejęciem instalacji do użytkowania lub protokołarnym stwierdzeniem braku przygotowania instalacji do użytkowania, wraz z podaniem przyczyn takiego stwierdzenia.

Protokół odbioru końcowego nie powinien zawierać postanowień warunkowych. W przypadku zakończenia odbioru protokołarnym stwierdzeniem braku przygotowania instalacji do użytkowania, po usunięciu przyczyn takiego stwierdzenia należy przeprowadzić ponowny obiór instalacji. W ramach odbioru ponownego należy ponadto stwierdzić czy w czasie pomiędzy odbiorami elementy instalacji nie uległy destrukcji spowodowanej korozją, zamarznięciem ścieków lub innymi przyczynami.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Podstawa są ceny jednostkowe z przedmiaru robót, wyliczone przez wykonawcę przy składaniu oferty. Cena jednostkowa obejmuje wszystkie czynności, badania i wymagania określone dla danej pozycji. Jest ona ostateczna i wyklucza możliwości jakichkolwiek dodatkowych płatności.

Należy jasno określić co wchodzi w zakres każdej ceny jednostkowej i kwoty ryczałtowej (robocizna, materiały, sprzęt, transport, ... itp., plus koszty dodatkowe, podatek, zysk).

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Polskie Normy

PN-85/C-89203	Kształtki kanalizacyjne z nieplastyfikowanego polichlorku winylu.
PN-85/C-89205	Rury kanalizacyjne z nieplastyfikowanego polichlorku winylu.
PN-74/C-89200	Rury z nieplastyfikowanego polichlorku winylu. Wymiary.
PN-85/C-89203	Kształtki kanalizacyjne z nieplastyfikowanego polichlorku winylu.
PN-92/B-01707	Instalacje kanalizacyjne. Wymagania w projektowaniu.
PN-81/B-10700.00	Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze – wspólne wymagania i badania.
PN-81/B-10700.01,.02,.04	Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze. Instalacje kanalizacyjne.
PN-92/B-10735	Kanalizacja. Przewody kanalizacyjne, wymagania i badania przy odbiorze.
PN-81/B-12632	Wyroby sanitarne ceramiczne. Pisuary.
PN-81/B-12634	Wyroby sanitarne ceramiczne. Umywalki.
PN-81/B-12635	Wyroby sanitarne ceramiczne. Miski ustępowe.
PN-91/M-77570	Sprzęt gospodarstwa domowego. Zlewozmywaki z blachy stalowej emaliowane.
PN-85/M-75178.00	Armatura odpływowa instalacji kanalizacyjnej. Wymagania i badania.
PN-89/M-75178.01	Armatura odpływowa instalacji kanalizacyjnej. Syfon do umywalki.
PN-89/M-75178.02	Armatura odpływowa instalacji kanalizacyjnej. Syfony do zlewów i zlewozmywaków.

PN-89/M-75178.03      Armatura sieci domowej. Armatura odpływowa. Syfony do pisuaru.

### **10.2. Akty prawne**

Dziennik Ustaw z 2000r. Nr 106, poz. 1226 – Prawo budowlane

Dziennik Ustaw z 1997r. Nr 129, poz. 844 – Ogólne przepisy bezpieczeństwa i higieny pracy.

Dziennik Ustaw z 1972r. Nr 13, poz. 93 – Sprawa bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych.

Dziennik Ustaw z 2002r. Nr 75, poz. 690 – Warunki techniczne jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.

### **10.3. Inne dokumenty**

Warunki techniczne wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych - Polska Korporacja Techniki Sanitarnej, Grzewczej, Gazowej i Klimatyzacji, Warszawa –1994r. Instrukcja projektowania, wykonania i odbioru instalacji rurociągowych

z nieplastifikowanego polichlorku winylu i polietylenu – WAVIN Buk.

Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych, tom II – Instalacje sanitarne i Przemysłowe – wyd. ARKADY 1989r.

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

### **ST-04.01.03**

#### **MONTAŻ INSTALACJI CENTRALNEGO OGRZEWANIA**

SPIS TREŚCI:	str.
<b>1.0 WSTĘP</b>	23
1.1 Przedmiot Specyfikacji Technicznych	
1.2 Cel Specyfikacji	
1.3 Zakres robót obejmujących ST	
1.4 Określenia podstawowe	
1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót	
<b>2.0 MATERIAŁY</b>	25
2.1 Ogólne wymagania dotyczące materiałów	
2.2 Składowanie materiałów	
<b>3.0 SPRZĘT</b>	25
<b>4.0 TRANSPORT</b>	25
<b>5.0 WYKONANIE ROBÓT</b>	26
5.1 Wymagania ogólne	
5.2 Rozpoczęcie robót	
5.3. Montaż instalacji	
5.4 Kotłownia gazowa	
<b>6.0 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT</b>	31
6.1 Ogólne zasady kontroli	
6.2 Kontrola jakości materiałów	
6.3 Kontrola jakości robót	
<b>7.0 OBMIAR ROBÓT</b>	34
<b>8.0 ODBIÓR ROBÓT</b>	34
8.1 Odbiór międzyoperacyjny robót poprzedzających wykonanie instalacji ogrzewczej	
8.2 Odbiór techniczny częściowy instalacji ogrzewczej	
8.3 Odbiór techniczny końcowy instalacji ogrzewczej	
8.4 Odbiór izolacji	
<b>9.0 PODSTAWA PŁATNOŚCI</b>	37
<b>10.0 PRZEPISY ZWIĄZANE</b>	38
10.1 Polskie Normy	
10.2 Inne dokumenty	

## **1. WSTĘP**

### **1.1 Przedmiot specyfikacji**

Przedmiotem specyfikacji technicznej ( ST ) są wymagania techniczne dotyczące wykonania i odbioru instalacji centralnego ogrzewania i modernizacji kotłowni gazowej instalacji gazowej i sieci ciepłej.

### **1.2 Cel Specyfikacji**

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót budowlano-montażowych w punkcie 1.1.

### 1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją

Roboty których dotyczy specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające wykonanie i odbiór robót zgodnie z punktem 1.1.

Niniejsza Specyfikacja Techniczna związana jest z wykonaniem następujących robót:

- montaż przewodów z rur stalowy czarnych o połączeniach spawanych
- montaż przewodów z rur systemu Uponor PE-RT/AL./PE-RT
- montaż grzejników z głowicami termostatycznymi
- montaż armatury
- montaż izolacji
- rozruch i regulacja instalacji
- demontaż starego i montaż nowego podgrzewacza c.w.u. typu VITOCCELL 100-V o pojemności 1000 dm<sup>3</sup> szt 1
- montaż zlewu z
- montaż studni odwadniającej wykonanej z kręgów betonowych 1,0m wys 0,8m przykrytej kratą Wema
- wykonanie wszystkich przejść szczelnych p.poż.istniejących i projektowanych rur Przejścia przewodów przez ściany i stropy oddzielenia pożarowego zastosować

osłonę ognioodporną firmy Hilti typ CP642 (klasa odporności ogniowej dla przejść przez ścianę F2) dla średnic rur powyżej Dn 32, dla średnic do Dn 32 z wykorzystaniem ogniochronnej pęczniającej masy uszczelniającej f. Hilti typ CP 611A.

- osiatkowanie istniejącego kanału wentylacji nawiewnej
- zamontowanie pompy odwadniającej do ścieków typu KP150A Grundfos
- zamontowanie systemu bezpieczeństwa - część gazowa
- zamontować stację uzdatniania wody typu Aquaset 500 Viessmann

### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe podane z niniejszej Specyfikacji Technicznej są zgodne z obowiązującymi Polskimi Normami i Specyfikacją Techniczną „Wymagania Ogólne” pkt 1.4.

#### Pojęcia ogólne

**Centralne ogrzewanie** – ogrzewanie, w którym ciepło potrzebne do ogrzewania Zespołu pomieszczeń otrzymywane jest z jednego źródła ciepła i jest doprowadzane do ogrzewanych pomieszczeń za pomocą czynnika grzejnego.

**Czynnik grzejny** – woda przenosząca ciepło.

Pod pojęciem „woda” jako czynnik grzejny rozumiany jest również roztwór substancji zapobiegających korozji lub obniżających temperaturę zamarzania wody.

**Instalacja centralnego ogrzewania** – zespół urządzeń, elementów i przewodów służących do:

- wytwarzania czynnika grzejnego o wymaganej temperaturze i ciśnieniu lub przetwarzania tych parametrów (źródło ciepła)
- doprowadzenie czynnika grzejnego do ogrzewanego obiektu (część zewnętrzna instalacji)
- rozdziału i rozprowadzania czynnika grzejnego w ogrzewanym budynku i przekazania ciepła w pomieszczeniu (część wewnętrzna instalacji).

**Woda instalacyjna** – woda wypełniająca instalację centralnego ogrzewania.

**Obliczeniowa temperatura czynnika grzejnika na zasileniu** – najwyższa temperatura czynnika grzejnego, przyjęta do obliczeń instalacji w warunkach obliczeniowych temperatur powietrza na zewnątrz budynków (wg PN-82/B-02403).



**Obliczeniowa temperatura czynnika grzejnego (wody instalacyjnej) na powrocie** – temperatura powrotnej wody instalacyjnej przyjęta do obliczeń instalacji w warunkach obliczeniowych temperatur powietrza na zewnątrz budynków ( wg PN-82/B-02403 )

**Ciśnienie dopuszczalne** – najwyższa wartość nadciśnienia statycznego czynnika grzejnego, która nie może być przekroczona w żadnym punkcie instalacji.

**Ciśnienie robocze** – najwyższa wartość nadciśnienia statycznego czynnika grzejnego w instalacji podczas krążenia wody.

**Ciśnienie spoczynkowe** – najwyższa wartość nadciśnienia statycznego wody instalacji ogrzewania wodnego przy braku krążenia wody.

**Instalacja ogrzewania wodnego niskotemperaturowego** – instalacja ogrzewania wodnego, w której czynnikiem grzejnym jest woda instalacyjna o temperaturze obliczeniowej nie przekraczającej 100°C.

**Instalacja ogrzewania wodnego z obiegiem wymuszonym pompowa** – instalacja, w której krążenie wody, wywołane jest pracą pompy.

**Odpowietrzenie miejscowe** – zespół urządzeń odpowietrzających bezpośrednio poszczególne elementy instalacji ogrzewania (grzejniki ).

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w Specyfikacji Technicznej „Wymagania Ogólne” pkt 1.5.

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Ogólne warunki dotyczące materiałów

Ogólne warunki stosowania materiałów podano w Specyfikacji Technicznej „Wymagania Ogólne” pkt 2.0. Zastosowane w specyfikacji określenie przedmiotu zamówienia poprzez wskazanie nazwy producenta ma na celu doprecyzowanie przedmiotu zamówienia. Zamawiający dopuszcza możliwość składania ofert równoważnych pod warunkiem, że zaproponowane materiały będą posiadały parametry nie gorsze niż te, które są przedstawione w dokumentacji technicznej. W przypadku złożenia ofert równoważnych należy załączyć foldery, dane techniczne i aprobaty techniczne dla materiałów (i urządzeń ) równoważnych, zawierających ich parametry techniczne.

### 2.2. Składowanie materiałów

Rury stalowe i polietylenowe PE-RT/AL/PE-RT należy przechowywać w pomieszczeniach suchych, czystych, wolnych od szkodliwych par i gazów.

Rury luzem układać należy na gładkim i czystym podłożu w stosach o wysokości do 0,5m.

Nie należy wsuwać rur o mniejszych średnicach do rur o większych średnicach.

Kształtki, złączki i armatura powinny być składowane tak długo jak to możliwe w opakowaniach fabrycznych.

Kształtki, złączki i armaturę składować najlepiej pod zadaszoną częścią składowiska na równym podłożu na podkładach drewnianych lub w zamkniętych pomieszczeniach magazynowych.

## 3. SPRZĘT

Do wykonywania robót Wykonawca powinien dysponować drobnym sprzętem montażowym wynikającym z technologii prowadzenia robót oraz spawarka 300A.

## 4. TRANSPORT

Wykonawca powinien dysponować sprawnym technicznie samochodem dostawczym do 0,9 t i skrzyniowym do 5,0 t.

Rury i urządzenia należy chronić przed uszkodzeniami pochodzącymi od podłoża, na którym są przewożone, zawiesi transportowych, stosowania niewłaściwych narzędzi i metod przeładunku. Zaleca się transport w opakowaniach fabrycznych.

Transport powinien być wykonany pojazdami o odpowiedniej długości, tak, aby wolne króćce wystające poza skrzynię ładunkową nie były dłuższe niż 1,0 m

Materiały przewożone powinny być zabezpieczone przed przypadkowym przesunięciem i uszkodzeniem w czasie transportu.

## **5.0 WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1 Wymagania ogólne**

Przedsięwzięcie swym zasięgiem obejmuje:

- modernizacja instalacji technologicznej kotłowni
- instalacja wod-kan w kotłowni
- wytyczne budowlane dla kotłowni
- wytyczne elektryczne dla kotłowni
- wytyczne p.poż. dla kotłowni
- sieć ciepła
- instalacja centralnego ogrzewania
- instalacja gazowa dla kotłowni

Wykonawca przedstawi inżynierowi budowy do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót.

#### **5.1.1 Wytyczne budowlane**

- na posadzce w kotłowni położyć płytki terakota
- skuć tynki na suficie i na ścianie, uzupełnić tynki oraz pomalować 2-ktrotnie emulsją przeciwpylną
- wszystkie przejścia rurociągów przez ściany kotłowni wykonać jako szczelne p.poż. o odporności ogniowej I 60.
- wykonać 2 x drzwi stalowe p.poż. otwierane na zewnątrz z zamkiem kulowym o odporności I 30
- obciążenie ogniowe kotłowni nie może przekraczać 500 MJ/m<sup>3</sup>
- okna w kotłowni wymienić i osiatkować
- osiatkować otwór wentylacji nawiewnej 050 x 0,46m.
- Ściany i strop kotłowni powinny mieć odporność ogniową I 60.

#### **5.1.2 Wytyczne elektryczne**

Pomieszczenie kotłowni należy wyposażyć w oświetlenie sztuczne zgodnie z wymogami stopnia ochrony IP-65 (zgodnie z PN-98/B-02431). Pomieszczenie kotłowni powinno posiadać wydzieloną rozdzielnię elektryczną, dostępny z zewnątrz pomieszczenia awaryjny wyłącznik prądu trwale i czytelnie oznakowany. W rozdzielni należy przewidzieć gniazdko dla oświetlenia na napięcie bezpieczne oraz dwa gniazdzka narzędziowe 220 V.

W kotłowni należy zasilic energią elektryczną następujące urządzenia (dane elektryczne wg zestawienia urządzeń)

- Regulator na kotle
- palnik
- pompy obiegów grzewczych OG 1 ÷ 3
- stacja uzdatniania wody
- centrala alarmowa systemu detekcji gazu (wg PT instalacji gazu)

Należy wykonać okablowanie (przewody zasilające i sygnałowe) do wszystkich urządzeń tego wymagających oraz instalację uziemienia rurociągów i urządzeń.

#### **5.1.3 Wytyczne p. pożarowe**

Projektowana kotłownia nie jest zagrożona wybuchem, jest zagrożona pożarem.

Przejścia przewodów przez ściany i stropy oddzielenia pożarowego zastosować osłonę ognioodporną firmy Hilti typ CP642 (klasa odporności ogniowej dla przejść przez ścianę F2) dla średnic rur powyżej Dn 32, dla średnic do Dn 32 z wykorzystaniem ogniochronnej pęczniającej masy uszczelniającej f. Hilti typ CP 611A.

## 5.2. Rozpoczęcie robót

Przed rozpoczęciem montażu Kierownik robót powinien stwierdzić, że:

- Obiekt odpowiada warunkom zgodnym z przepisami bezpieczeństwa pracy do prowadzenia robót instalacyjnych
- Elementy budowlano-konstrukcyjne mające wpływ na montaż instalacji odpowiadają założeniom projektowym.

## 5.3. Montaż instalacji

### 5.3.1. Montaż rurociągów

Przewody poziome powinny być prowadzone ze spadkiem tak, żeby w najniższych miejscach załamań przewodów zapewnić możliwość odwadniania instalacji, a w najwyższych miejscach załamań możliwość odpowietrzania instalacji. Dopuszcza się możliwość układania odcinków przewodów bez spadku, jeżeli prędkość przepływu wody zapewni ich samoodpowietrzanie, a opróżnianie wody jest możliwe przez przedmuchiwanie sprężonym powietrzem.

Przewody poziome prowadzone przy ścianie, powinny spoczywać na podporach stałych ( w uchwytach ) i ruchomych ( w uchwytach, na wspornikach, zawieszaniach itp ) usytuowanych w odstępach nie mniejszych niż to wynika z wymagań dla materiału z którego wykonane są rury.

Przewody układane w zakrywanych bruzdach ściennych, w bruzdach przyposadzkowych powinny być zinwentaryzowane i naniesione w dokumentacji powykonawczej. Przewody instalacji centralnego ogrzewania należy prowadzić w sposób zapewniający właściwą kompensację wydłużeń cieplnych ( z maksymalnym wykorzystaniem samokompensacji ). Przewody należy prowadzić w sposób umożliwiający wykonanie izolacji antykorozyjnej ( przewody ze stali węglowej zwykłej ) i cieplnej. Nie dopuszcza się prowadzenia przewodów bez stosowania kompensacji wydłużeń cieplnych.

Przewody zasilający i powrotny, prowadzone obok siebie, powinny być ułożone równolegle. Przewody pionowe należy prowadzić należy prowadzić tak, aby maksymalne odchylenie od pionu nie przekroczyło 1 cm na kondygnację.

Oba przewody pionu dwururowego należy układać zachowując stałą odległość

Między osiami wynoszącą 8 cm ( + 0,5 ) przy średnicy pionu nie przekraczającej DN 40. Przewód zasilający pionu dwururowego powinien się znajdować z prawej strony, powrotny zaś z lewej ( dla patrzącego na ścianę ). W przypadku pionów dwururowych obejście pionów gałązkami grzejnikowymi należy wykonywać od strony pomieszczenia.

Przewody należy prowadzić w sposób umożliwiający zabezpieczenie ich przed dewastacją. Przewody poziome należy prowadzić powyżej przewodów instalacji wody zimnej i przewodów gazowych.

**Cięcie, fazowanie, kalibracja, gięcie i zaciskanie rur polietylenowych PE-RT/AL/PE-RT** musi być wykonywane przy pomocy odpowiednich narzędzi. Narzędzia do ciecienia rur : nożyce i obcinak rolkowy.

Narzędzia do fazowania i kalibracji: rozwiertak do rur 14-32mm, rozwiertak do rur 40-75mm oraz specjalny rozwiertak do rur dla trzech średnic.

Narzędzia do gięcia rur: sprężyna wewnętrzna do gięcia rur, sprężyna zewnętrzna do gięcia rur oraz giętarka do rur.

Narzędzia do zaciskania: zaciskarka ręczna, wkładki do zaciskarki ręcznej, zaciskarka akumulatorowa, zaciskarka elektryczna, zaciskarka szczękowa, łańcuch zaciskowy, zaciskarka akumulatorowa MINI

Narzędzia pomocnicze: narzędzie do prostowania rur, szczypce tnące do osłonowych listew przypodłogowych, zatyczka do próby ciśnieniowej.

**Złączeni** do połączeń mechanicznych rur PE-RT/AL/PE-PR wykonane są z prasowanego, cynowanego mosiądzu. Do połączeń nie stosuje się kleju, nie spawa się i nie zgrzewa się. Rodzaje połączeń są następujące:

- połączenie zaprasowywane ( przy pomocy zaciskarki ) mosiężne cynowane dla średnic 16 – 75mm
- połączenia zaprasowywane ( przy pomocy zaciskarki ) tworzywowe dla średnic 16 – 32mm

- połączenia gwintowane 15mm ,20mm zaciskane poprzez skręcenie złączki gwintowanej kluczem monterskim
- połączenia gwintowane typu Wipex dla średnic 90 – 110mm

### 5.3.2. Podpory

Konstrukcja i rozmieszczenie podpór powinny umożliwić łatwy i trwały montaż przewodu, a konstrukcja i rozmieszczenie podpór przesuwnych powinny zapewnić swobodny, poosiowy przesuw przewodu.

#### Maksymalny odstęp między podporami przewodów polietylenowych

Materiał	Średnica nominalna rury	Przewód montowany	
		pionowo <sup>1)</sup>	inaczej
		m	m
1	2	3	4
PE-RT/AL/PE-RT	14 x 2	1,2	1,2
	16 x 2	1,2	1,2
	18 x 2	1,3	1,3
	20 x 2,25	1,3	1,3
	25 x 2,5	1,5	1,5
	32 x 3	1,6	1,6
	40 x 4	1,7	1,7
	50 x 4,5	2,0	2,0
	63 x 6	2,2	2,2
	75 x 7,5	2,4	2,4
90 x 8,5	2,4	2,4	

<sup>1)</sup> lecz nie mniej niż jedna podpora na każdą kondygnację

Maksymalny odstęp między podporami dla przewodów stalowych w instalacji j wynosi:

Średnica rury	Przewód montowany	
	pionowo	inaczej
dn 10÷20	2,0 m	1,5 m
dn 25	2,9 m	2,2 m
dn 32	3,4 m	2,6 m
dn 40	3,9 m	3,0 m

### 5.3.3. Tuleje ochronne.

Przy przejściach przewodów przez przegrody budowlane ( przewodem poziomym przez ścianę lub przewodem pionowym przez strop ) należy stosować tuleje ochronne.

W tulei ochronnej nie może znajdować się żadne połączenie rury.

Tuleja ochronna powinna być rurą o średnicy wewnętrznej większej od średnicy zewnętrznej rury przewodu:

- co najmniej o 2 cm, przy przejściu przez przegrodę pionową
- co najmniej o 1 cm, przy przejściu przez stop.

Tuleja ochronna powinna być dłuższa niż grubość przegrody pionowej o około 5 cm z każdej strony , a przy przejściu przez strop powinna wystawać około 2 cm powyżej posadzki. Nie dotyczy to tulei ochronnych na rurach przyłączy grzejnikowych ( gałązek ), których wylot ze ścian powinien być osłonięty tarczką ochronną.

Przestrzeń między rurą przewodową, a tuleją ochronną powinna być wypełniona materiałem trwale plastycznym nie działającym korozyjnie na rurę, umożliwiającym jej wzdluzne przemieszczanie się i utrudniającym powstawanie w niej naprężeń ścinających.

Przepust instalacyjny w tulei ochronnej w elementach oddzielenia przeciwpożarowego powinien być wykonany w sposób zapewniający przepustowi odpowiednią klasę odporności ogniowej ( szczelności ogniowej E; izolacyjności ogniowej I ).

#### 5.3.4. Montaż grzejników

Grzejnik ustawiany przy ścianie należy montować albo w płaszczyźnie pionowej albo w płaszczyźnie równoległej do powierzchni ściany lub wnęki.

Grzejnik w poziomie należy montować z uwzględnieniem możliwości jego odpowietrzania.

Grzejniki płytowe stalowe należy montować do ściany zgodnie z instrukcją producenta grzejnika.

Wsporniki , uchwyty i stojaki grzejnikowe powinny być osadzone w przegrodzie budowlanej w sposób trwały. Grzejnik powinien opierać się całkowicie na wszystkich wspornikach lub stojakach.

#### 5.3.5. Montaż armatury

Armatura powinna odpowiadać warunkom pracy ( ciśnienie, temperatura ) instalacji , w której jest zainstalowana.

Przed instalowaniem armatury należy usunąć z niej zaślepienia i ewentualne zanieczyszczenia.

Armaturę na przewodach należy tak instalować, żeby kierunek przepływu wody instalacyjnej był zgodny z oznaczeniem kierunku przepływu na armaturze.

Armatura na przewodach powinna być zamocowana do przegród lub konstrukcji wsporczych przy użyciu odpowiednich wsporników, uchwytów lub innych trwałych podparć, zgodnie z projektem technicznym.

Zawory grzejnikowe połączone bezpośrednio z grzejnikiem nie wymagają dodatkowego zamocowania.

#### 5.3.6. Zabezpieczenie antykorozyjne i izolacja

Rurociągi stalowe w kotłowni po malowaniu i sprawdzeniu szczelności i dwukrotnemu płukaniu oczyścić ręcznie szczotkami stalowymi do 2-go stopnia czystości i zabezpieczyć antykorozyjnie poprzez pomalowanie farbą poliwinylową do gruntowania, termoodporną do temperatury 400°C o symbolu 1521503, a następnie dwukrotnie pomalować emalią poliwinylową termoodporną do temperatury 400°C o symbolu 1523001. Rurociągi technologiczne, rozdzielacze zaizolować termicznie otulinami izolacyjnymi. Jako izolacje stosować otuliny rozbieralne Thermaflex lub Rockwool spełniające wymogi PN o grubościach zgodnych z PN-B-02421:2000 „ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Izolacje cieplne przewodów, armatury i urządzeń. Wymagania i badania przy odbiorze”. Izolować wszystkie rurociągi oraz armaturę i urządzenia cieplne a także przewody wody zimnej. Przewody miedziane nie wymagają zabezpieczenia przed korozją. Przewody miedziane prowadzone na ścianach kotłowni zaizolować otulinami Thermaflex PUR gr. 20mm wraz z płaszczem z PVC, w brzdach ściennych i podposadzkowych zabetonowanych natomiast zaizolować otulinami termoizolacyjnymi Thermacompact gr. 20mm laminowanych z zewnątrz folią z polietylenu (odporną na działanie zaprawy betonowej). Dla przewodów prowadzonych po przegrodach budowlanych stosować otuliny z pianki poliuretanowej Thermaflex FR .

Średnica	Grubość izolacji dla czynnika o temperaturze do 60°C	Grubość izolacji dla czynnika o temperaturze 95°C
15 – 40	15 mm	20 mm
50	20 mm	25 mm
65	20 mm	30 mm
80	25 mm	35 mm
100	25 mm	40 mm
125	30 mm	45 mm
150	35 mm	45 mm
200	40 mm	50 mm
250	40 mm	55 mm
300	45 mm	60 mm

### 5.3.7. Montaż izolacji

Montaż izolacji należy rozpocząć po pozytywnych próbach szczelności, wykonaniu zabezpieczenia antykorozyjnego powierzchni przeznaczonych do zainstalowania oraz po potwierdzeniu prawidłowości powyższych robót protokołem odbioru.

Wszystkie prace montażowe na rurach i kształtkach powinny być wykonywane w temperaturze otoczenia.

Montaż izolacji należy prowadzić ściśle wg instrukcji montażu producenta otulin.

Powierzchnia rurociągów, armatury i urządzeń powinna być czysta, sucha.

Nie podusza się wykonywania izolacji cieplnych na powierzchniach zanieczyszczonych ziemią, cementem, smarami, tłuszczem itd. oraz na powierzchniach z nie całkiem wyschniętą lub uszkodzoną powłoką antykorozyjną. Jeżeli zajdzie taka potrzeba, powierzchnię należy oczyścić z kurzu, brudu. Oleju, tłuszczu i pyłu za pomocą płynu czyszczącego.

Materiały przeznaczone do wykonywania izolacji cieplnej powinny być również suche, czyste i nie uszkodzone.

Składowanie materiałów na stanowisku pracy powinno wykluczać możliwość ich zawilgocenia lub uszkodzenia.

Należy zwracać uwagę na narzędzia (noże i wykrojniki), powinny być ostre, klej powinien być świeży a pędzle czyste.

Izolacja podczas montażu powinna być „ściskana”. Jest to istotne zwłaszcza przy połączeniach oraz gdy materiał jest montowany na powierzchniach zakrzywionych.

Nie można łączyć otulin tylko za pomocą klipsów montażowych.

Zawsze należy kleić starannie izolacje na stykach czołowych i wzdłuż nanosząc równomiernie cienką warstwę kleju z dwóch stron.

Należy przyklejać również otulinę do rury na jej końcach na odcinkach ok. 5 cm.

Nigdy nie należy izolować instalacji podczas jej działania.

Po zakończeniu montażu izolacji należy odczekać ok. 36 godzin z uruchomieniem instalacji, aby proces klejenia (odparowania rozpuszczalnika) zakończył się całkowicie.

### 5.3.8 Płukanie instalacji

Instalację centralnego ogrzewania dokładnie 3-krotnie przepłukać aż do uzyskania zupełnej czystości wypływającej wody.

## 5.4. Kotłownia gazowa

Źródłem ciepła dla potrzeb c.o. i ciepłej wody użytkowej będzie istniejąca modernizowana kotłownia gazowa o max wydajności 340 kW. Czynnikiem grzejnym dla instalacji c.o. typu grzejnikowego, przygotowania ciepłej wody użytkowej będzie woda o parametrach 85/65C. Projektowana kotłownia gazowa pokrywać będzie zapotrzebowanie ciepła na cele c.o. oraz ciepłej wody użytkowej zespołu budynków po szpitalnych. Kotłownia zlokalizowana będzie w wydzielonym pomieszczeniu budynku ,spełniającym wymogi stawiane kotłowniom gazowym. Modernizacją objęto następujące urządzenia i elementy kotłowni:

- demontaż starego i montaż nowego podgrzewacza c.w.u. typu VITOCCELL 100-V o pojemności 1000 dm<sup>3</sup> szt 1
- montaż zlewu
- montaż studni odwadniającej wykonanej z kręgów betonowych 1,0m wys 0,8m przykrytej kratą Wema
- wykonanie wszystkich przejść szczelnych p.poż.istniejących i projektowanych rur Przejścia przewodów przez ściany i stropy oddzielenia pożarowego zastosować osłonę ognioodporną firmy Hilti typ CP642 (klasa odporności ogniowej dla przejść przez ścianę F2) dla średnic rur powyżej Dn 32, dla średnic do Dn 32 z wykorzystaniem ogniochronnej pęczniającej masy uszczelniającej f. Hilti typ CP 611A.
- osiatkowanie istniejącego kanału wentylacji nawiewnej
- zamontowanie pompy odwadniającej do ścieków typu KP150A Grundfos
- zamontowanie systemu bezpieczeństwa - część gazowa
- zamontować stację uzdatniania wody typu Aquaset 500 Viessmann

Źródłem ciepła będą dwa istniejące kotły niskotemperaturowe TORUS typu TKS 170 kw z palnikiem gazowym C22 Cuenod przystosowanym do spalania gazu ziemnego podgrupy GZ-35. Zabezpieczenie instalacji kotłowej stanowi istniejące naczynie wzbiorcze przeponowe Reflex typu E420. Naczynie wzbiorcze zainstalowane jest na poziomie kotłowni. Zabezpieczenie instalacji ciepłej wody użytkowej stanowić będzie przeponowe naczynie wzbiorcze REFIX. Dodatkowymi elementami zabezpieczającymi instalację kotłowni są zawory bezpieczeństwa sprężynowe na kotle i na rurze wzbiorczej naczynia. Odprowadzenie spalin z kotłów do istniejącego komina wewnętrznego DN 350mm o wysokości 14,00m. Pomieszczenie kotłowni wyposażone jest w wentylację grawitacyjną nawiewno-wywiewną. Nawiew powietrza do kotłowni wykonany jest za pomocą kanału wentylacyjnego o wym. 0,50 x 0,46 m wykonanego z blachy stalowej ocynkowanej i sprowadzonego na wysokość na 0,3m od poziomu posadzki. Otwór nawiewny obustronnie osiatkować. Wywiew powietrza z pomieszczenia realizowany będzie za pomocą dwóch istniejących kanałów wentylacji wywiewnej o wymiarach 0,20 x 0,20 i 0,25 x 0,25m wyprowadzonych ponad dach. Do poszczególnych obiegów czynnika grzejjego i zasilania podgrzewaczy c.w.u. zastosowano pompy obiegowe firmy LFP. Ciepła woda użytkowa przygotowywana będzie centralnie w projektowanym podgrzewaczu pojemnościowym typu SF 1000. Obieg cyrkulacji ciepłej wody wymuszony za pomocą istniejącej pompy. W celu przygotowania wody, która będzie spełniała wymogi stawiane wodzie zasilającej kotły zastosowano nową stację uzdatniania Aquaset 500. Praca kotłów c.o. regulowana będzie poprzez istniejący sterowany pogodowo cyfrowy regulator temperatury typu 3750 Danfoss z płynnie obniżaną temperaturą wody kotłowej. Rurociągi technologiczne kotłowni po zdemontowaniu izolacji, ponownie oczyścić ręcznie szczotkami stalowymi do 2-go stopnia czystości i zabezpieczyć antykorozyjnie poprzez pomalowanie farbą poliwinylową do gruntowania, termoodporną do temperatury 400°C o symbolu 1521503, a następnie dwukrotnie pomalować emalią poliwinylową termoodporną do temperatury 400°C o symbolu 1523001. Rurociągi technologiczne, rozdzielacze zaizolować ponownie termicznie otulinami izolacyjnymi. Jako izolacje stosować otuliny rozbieralne Termaflex lub Rockwool spełniające wymogi PN o grubościach zgodnych z PN-B-02421:2000 „ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Izolacje cieplne przewodów, armatury i urządzeń. Wymagania i badania przy odbiorze”. Izolować wszystkie rurociągi oraz armaturę i urządzenia cieplne a także przewody wody zimnej. Po zamontowaniu całości instalacji, przed oczyszczeniem i malowaniem przeprowadzić próbę szczelności i wytrzymałości na zimno na ciśnienie 0,9MPa (po odłączeniu przeponowego naczynia wzbiorczego, zaworu bezpieczeństwa i kotła) a następnie na gorąco na ciśnienie 0,6MPa.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI MATERIAŁÓW**

### **6.1. Zasady ogólne kontroli**

Ogólne zasady kontroli podano w Specyfikacji Technicznej „Wymagania Ogólne” pkt. 6.0.

### **6.2. Kontrola jakości materiałów**

Wszystkie materiały do wykonywania robót muszą odpowiadać wymaganiom Dokumentacji Projektowej i Specyfikacji Technicznej oraz uzyskać akceptację Inżyniera.

### **6.3. Kontrola jakości robót**

#### **6.3.1. Warunki przystąpienia do badań**

Badania należy przeprowadzić w następujących fazach:

- a) przed zakryciem bruzd, stropów podwieszonych oraz przed zamurowaniem przejść przewodów przez przegrody budowlane
- b) przed nałożeniem otuliny
- c) po ukończeniu montażu i po przeprowadzeniu płukania całego urządzenia oraz dokonaniu regulacji
- d) w okresie gwarancyjnym

### 6.3.2. Badanie odbiorników ciepła

Należy wykonywać sprawdzenie położenia odbiornika względem jego odległości od elementów budowlanych sposób mocowania, wypoziomowanie, połączenie z gałkami, rozmiary, umieszczenie zaworów odcinających i ich dostępność.

### 6.3.3. Badanie przewodów

Należy sprawdzić prawidłowość prowadzenia przewodów, zastosowany rodzaj rur i ich średnic i porównać wyniki z dokumentacją; połączenia gwintowane i kołnierzone należy wykonywać przez wrywkowe ogłędziny zewnętrzne, sprawdzenie odległości połączeń względem podpór, połączenia spawane: sprawdzenie rodzaju spawania na podstawie zapisu w Dzienniku Budowy, ogłędziny zewnętrzne wykonania spoin, sprawdzenie ich położenia względem podpór.

Sprawdzenie rozmieszczenia podpór stałych i ruchomych; sprawdzenie spadków przewodów, sprawdzenie przez ogłędziny zewnętrzne umieszczenia elementów do odpowietrzenia; sprawdzenie przejść przewodów przez ściany i stropy, położenia połączeń kołnierzowych w przewodach ułożonych obok siebie, sprawdzenie odległości przewodów względem siebie, sprawdzenie odległości przewodów względem przegród budowlanych oraz względem siebie, sprawdzenie prawidłowości łączenia pionów z przewodami poziomymi, sprawdzenie spadków gałęzi ich średnic.

### 6.3.4. Badanie armatury obejmuje

Badanie typu armatury, badanie prawidłowości umieszczenia, wrywkowe badanie prawidłowości działania poszczególnych elementów, sprawdzenie cech legalizacji termometrów oraz manometrów, sprawdzenie typu z zakresu podzielni, miejsc i sposobu wbudowania, działania przez obserwację wskazań.

### 6.3.5. Badanie pomp.

Należy sprawdzić zgodność montażu z instrukcją producenta i projektem.

### 6.3.6. Badanie szczelności na zimno.

Badania nie należy przeprowadzać przy temperaturze zewnętrznej niższej niż 0°C. Przed przystąpieniem do badania instalację należy kilkakrotnie przepłukać.

Na 24 godz. (gdy temperatura zewnętrzna jest wyższa od +5°C) przed rozpoczęciem badania instalacja powinna być napełniona wodą zimną i dokładnie odpowietrzona.

W tym okresie należy dokonać starannego przeglądu wszystkich elementów oraz skontrolować szczelność połączeń przy ciśnieniu statycznym słupa wody w instalacji.

### 6.3.7. Próby ciśnieniowe instalacji z rur polietylenowych

Po zamontowaniu instalacji lub jej części dającej się wyodrębnić, przed założeniem izolacji i zabudowaniem, należy przeprowadzić przede wszystkim próbę ciśnieniową przy pomocy zimnej wody. Próbę ciśnieniową należy przeprowadzać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych” na ciśnienie robocze +0,2 MPa lecz co najmniej na 0,4MPa. Dopiero po przeprowadzeniu z pozytywnym wynikiem badania szczelności można przystąpić do zakrycia izolacji bruzd, względnie do układania jastrychu.

**UWAGA:** Ciśnienie próbne kompletnej instalacji nie może być wyższe 0,9 MPa.

### 6.3.8. Badanie szczelności i działania w stanie „gorącym”

Badanie można podjąć po uzyskaniu pozytywnego wyniku próby szczelności na zimno i po usunięciu ewentualnych usterek oraz po uzyskaniu pozytywnych wyników badań zabezpieczeń instalacji.

Próby należy przeprowadzić po uruchomieniu źródła ciepła (węzła chłodniczego).

Podczas próby należy dokonać ogłędzin wszystkich połączeń.

Wszystkie nieszczelności i inne usterki należy usunąć.



Wynik próby uważa się za pozytywny jeśli cała instalacja nie wykazuje przecieków ani rosznienia, a po ochłodzeniu stwierdzono brak uszkodzeń i trwałych odkształceń.

### 6.3.9. Badanie działania w ruchu.

Przed przystąpieniem do czynności regulacyjnych należy sprawdzić, czy wykonane przegrody zewnętrzne budynku spełniają wymagania ochrony cieplnej zgodnie z projektem architektury. Należy sprawdzić szczelność okien i drzwi, rodzaj przeszklenia i osłon przeciwsłonecznych oraz spowodować usunięcie zauważonych usterek. Istotne spostrzeżenia powinny być udokumentowane wpisem do dziennika budowy, a ich wpływ na warunki regulacji uwzględniony protokole odbioru.

Regulacja montażowa przepływów czynnika grzejącego w poszczególnych obiegach instalacji wewnętrznych, przy zastosowaniu nastawnych elementów regulacyjnych, w zaworach z podwójną regulacją, powinna być przeprowadzona po zakończeniu montażu, płukaniu i próbie szczelności instalacji w stanie zimnym.

Wszystkie zawory odcinające na gałęziach i pionach muszą być całkowicie otwarte; ponadto należy skontrolować prawidłowość odpowietrzenia zładu.

Po przeprowadzeniu regulacji montażowej, podczas dokonywania odbioru poprawności działania, należy dokonywać pomiarów w następujący sposób:

pomiar temperatury zewnętrznej za pomocą termometru zapewniającego dokładność pomiaru  $+0,5^{\circ}\text{C}$ ; termometr ten należy umieszczać w miejscu zaciemnionym na wysokości 1,5m nad ziemią i w odległości nie mniejszej niż 2m od budynku pomiar parametrów czynnika grzejącego za pomocą :

- termometrów zapewniających dokładność pomiaru  $+0,5^{\circ}\text{C}$

pomiar spadków ciśnienia wody w instalacji wewnętrznej ogrzewania wodnego

za pomocą manometru różnicowego podłączonego do króćców na głównych

rozdzielaczach; zasilającym i powrotnym pomiar temperatury powietrza w

ogrzewanych pomieszczeniach za pomocą termometrów zapewniających

dokładność pomiaru  $+0,5^{\circ}\text{C}$ ; termometry te zabezpieczone przed wpływem

promieniowania należy umieszczać na wysokości 0,5m nad podłogą w środku

pomieszczenia, a przy większych pomieszczeniach w kilku miejscach w taki

sposób, aby nie przekraczała 2,5m, a odległość między punktami pomiarowymi

– 10m pomiar spadków temperatury wody w wybranych odbiornikach ciepła lub

pionach, pośrednio za pomocą termometrów dotykowych (termistorowych) o

dokładności odczytu  $0,5^{\circ}\text{C}$ . Pomiary te należy przeprowadzać na prostym

odcinku przewodu, po uprzednim oczyszczeniu z farby i rdzy powierzchni

zewnętrznych rury w punkcie przyłożenia czujnika przyrządu.

Ocena regulacji i kryteria oceny:

Oceny efektów regulacji montażowej instalacji wewnętrznej ogrzewania wodnego należy dokonać przy temperaturze zewnętrznej:

- w przypadku ogrzewania pompowego – możliwie najniższej, lecz nie niższej niż obliczeniowa i nie wyższej niż  $+6^{\circ}\text{C}$

Ocena prawidłowości przeprowadzenia regulacji montażowej instalacji ogrzewania wodnego polega na:

-Skontrolovaniu temperatury zasilania i powrotu wody na głównych rozdzielaczach i porównaniu ich z wykresem regulacji eksploatacyjnej (dla aktualnej temperatury zewnętrznej ) po upływie co najmniej 72 godzin od rozpoczęcia ogrzewania budynku; wartości bezwzględne tej temperatury w okresie 6 godzin przed pomiarem nie powinny odbiegać od wykresu regulacyjnego więcej niż  $+1^{\circ}\text{C}$ .

- Skontrolovaniu pracy wszystkich grzejników i klimakonwektorów w budynku, w sposób przybliżony, przez sprawdzenie co najmniej ręką „na dotyk”, a w przypadkach wątpliwych przez pomiar temperatury powrotu

- Skontrolovaniu zgodności temperatury powietrza w pomieszczeniach przy odbiorze poprawności działania instalacji w ogrzewanych pomieszczeniach. Dopuszczalna odchyłka temperatury  $+1^{\circ}\text{C}$ .

W przypadku przeprowadzenia badania w pomieszczeniach użytkowych konieczne jest uwzględnienie wpływu warunków użytkowania (dodatkowych źródeł ciepła, intensywności wentylacji itp.), na kształtowanie się temperatury powietrza

- Skontrolowaniu spadku ciśnienia wody w instalacji, mierzonego na głównych rozdzielaczach i porównaniu go z wielkością określoną w dokumentacji (tylko w ogrzewaniu z obiegiem pompowym); dopuszczalna odchyłka powinna się mieścić w granicach +10% obliczeniowego spadku ciśnienia
- Skontrolowaniu spadków temperatury wody w poszczególnych gałęziach na rozdzielaczu

W pomieszczeniach, w których temperatura powietrza nie spełnia wymagań, należy:

- Przeprowadzić korektę działania ogrzewania przez odpowiednie doregulowanie przepływów wody przez piony, grzejniki.
- Określić inne właściwe przyczyny przegrzewania lub niedogrzewania (np. błąd w doborze wielkości lub obliczeniu zapotrzebowania na ciepło, nieprawidłowe wykonanie elementów konstrukcyjno-budowlanych decydujących o rzeczywistym zużyciu ciepła itp.) i usunąć te przyczyny.

### 6.3.10. Badanie izolacji

Badania należy przeprowadzić przed zakryciem bruzd, stropów podwieszonych oraz przed zamurowaniem przejść przewodów przez przegrody budowlane.

Należy sprawdzić prawidłowość montażu otulin i jej zgodność z dokumentacją techniczną i Specyfikacją Techniczną co do rodzaju, gatunku i grubości handlowej.

## 7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru robót podano w Specyfikacji Technicznej „Wymagania Ogólne” pkt 7.0.

Jednostkami obmiaru są:

- Przewody rurowe 1mb  
dla każdego typu i średnicy; długość należy mierzyć wzdłuż osi przewodu, do ogólnej długości przewodu należy wliczyć długość armatury łączonej na gwint i łączników; długość zwężki należy wliczyć do długości przewodu o większej średnicy; całkowitą długość przewodów przy badaniach na gorąco powinna stanowić suma długości przewodów zasilających i powrotnych
- złączki, zawory, grzejniki, głowice termostatyczne, armatura, pompy 1szt.  
Dla każdego typu i średnicy

W przypadku robót zanikających obmiar winien być wykonany w trakcie trwania prac wykonawczym i jego wyniki należy umieścić w protokole odbiorowym, który należy zachowywać do odbioru końcowego.

- otuliny termoizolacyjne 1 mb  
dla każdego typu i średnicy; długość należy mierzyć wzdłuż osi przewodu

W przypadku robót zanikających obmiar winien być wykonany w trakcie trwania prac wykonawczych i jego wyniki należy umieścić w protokole odbiorowym, który należy zachowywać do odbioru końcowego.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w Specyfikacji Technicznej „Wymagania ogólne” pkt 8.0.

### 8.1. Odbiór międzyoperacyjny robót poprzedzających wykonanie instalacji ogrzewczej

Odbiory międzyoperacyjne są elementem kontroli jakości robót poprzedzających wykonanie instalacji i w szczególności powinny im podlegać prace, których wykonanie ma istotne znaczenie dla realizowanej instalacji, np. ma nieodwracalny wpływ na zgodne z projektem i prawidłowe wykonanie elementów tej instalacji.

Odbiory międzyoperacyjne należy dokonywać szczególnie, jeżeli dalsze roboty będą wykonywane przez innych pracowników.

Odbiory międzyoperacyjne należy przeprowadzać, przykładowo w stosunku do następujących rodzajów robót:

wykonanie przejść dla przewodów przez ściany i stropy – umiejscowienie i wymiary otworu;  
wykonanie bruzd w ścianach – wymiary bruzdy; czystość bruzdy; w przypadku odcinka pionowego instalacji – zgodność bruzdy z pionem; w przypadku odcinka poziomego instalacji – zgodność kierunku bruzdy z projektowanym spadkiem; w przypadku odcinka instalacji w przegrodzie zewnętrznej – projektowana izolacja cieplna bruzdy.

Po dokonaniu odbioru międzyoperacyjnego należy sporządzić protokół stwierdzający jakość wykonania robót oraz potwierdzający ich przydatność do prawidłowego wykonania instalacji. W protokole należy jednoznacznie identyfikować miejsca i zakres robót objętych odbiorem.

W przypadku negatywnej oceny jakości wykonania robót albo ich przydatności do prawidłowego wykonania instalacji, w protokole należy określić zakres i termin wykonania naprawczych lub uzupełniających. Po wykonaniu tych prac należy ponownie dokonać odbioru międzyoperacyjnego.

## 8.2. Odbiór techniczny częściowy instalacji ogrzewczej

Odbiór techniczny częściowy powinien być przeprowadzany dla tych elementów lub części instalacji ogrzewczej, do których zanika dostęp w wyniku postępu robót. Dotyczy on na przykład: przewodów ułożonych i zaizolowanych w zamurowanych bruzdach, uszczelnień przejść w przepustach oraz przegrody budowlane, których sprawdzenie będzie niemożliwe lub utrudnione w fazie odbioru końcowego.

Odbiór częściowy przeprowadza się w trybie przewidzianym dla odbioru końcowego jednak bez oceny prawidłowości pracy instalacji.

W ramach odbioru częściowego należy:

sprawdzić czy odbierany element instalacji lub jej część jest wykonana zgodnie z projektem technicznym oraz ewentualnymi zapisami w dzienniku budowy dotyczącymi zmian w tym projekcie;

sprawdzić zgodność wykonania odbieranej części instalacji z wymaganiami określonymi w odpowiednich punktach WTWiO, a w przypadku odstęp, sprawdzić uzasadnienie konieczności odstępstwa wprowadzone do dziennika budowy;

przeprowadzić niezbędne badania odbiorcze

Po dokonaniu odbioru częściowego, należy sporządzić protokół potwierdzający prawidłowe wykonanie robót, zgodność wykonania instalacji z projektem technicznym i pozytywny wynik niezbędnych badań odbiorczych. W protokole należy jednoznacznie zidentyfikować miejsce zainstalowania elementów lub lokalizację części instalacji, które były objęte odbiorem częściowym. Do protokołu odbioru należy załączyć protokoły niezbędnych badań odbiorczych.

W przypadku negatywnego wyniku częściowego, w protokole należy określić zakres i termin wykonania prac naprawczych lub uzupełniających. Po wykonaniu prac należy ponownie dokonać odbioru częściowego.

## 8.3. Odbiór techniczny końcowy instalacji ogrzewczej

Instalacja powinna być przedstawiona do odbioru technicznego końcowego po spełnieniu następujących warunków:

zakończono wszystkie roboty montażowe przy instalacji,

instalację wypłukano, napełniono wodą i odpowietrzono,

dokonano badań odbiorczych, z których wszystkie zakończyły się wynikiem pozytywnym;

zakończono uruchamianie instalacji obejmujące w szczególności regulację montażową oraz badanie na „gorąco” w ruchu ciągłym podczas których źródło ciepła bezpośrednio zasilające instalację zapewniało uzyskanie założonych parametrów czynnika grzejjego (temperatury zasilania, przepływu, ciśnienie dyspozycyjne):

zakończono roboty budowlano-konstrukcyjne, wykończeniowe i inne, mające wpływ na efekt ogrzewania w pomieszczeniach obsługiwanych przez instalację i spełnienie wymagań w zakresie izolacyjności cieplnej.

Przy odbiorze końcowym instalacji należy przedstawić następujące dokumenty:

projekt techniczny powykonawczy instalacji (z naniesionymi ewentualnie zmianami i uzupełnieniami dokonanymi w czasie budowy);  
dziennik budowy;  
potwierdzenie zgodności wykonania instalacji z projektem technicznym, warunkami pozwolenia na budowę i przepisami;  
obmiary powykonawcze;  
protokoły odbiorów międzyoperacyjnych;  
protokoły odbiorów technicznych częściowych  
protokoły wykonanych badań odbiorczych  
dokumenty dopuszczające do stosowania w budownictwie wyroby budowlane, z których wykonano instalację;  
dokumenty wymagane dla urządzeń polegających odbiorom technicznym  
instrukcję obsługi i gwarancje wbudowanych wyrobów  
instrukcję obsługi instalacji

W ramach odbioru końcowego należy:

- a) sprawdzić czy instalacja jest wykonana zgodnie z projektem technicznym powykonawczym
- b) sprawdzić zgodność wykonania odbieranej instalacji z wymaganiami określonymi w odpowiednich punktach WTWiO, a w przypadku odstępstw, sprawdzić w dzienniku budowy uzasadnienie konieczności wprowadzenia odstępstw
- c) sprawdzić protokoły odbiorów międzyoperacyjnych
- d) sprawdzić protokoły odbiorów technicznych częściowych
- e) sprawdzić protokoły zawierające wyniki badań odbiorczych
- f) uruchomić instalację, sprawdzić osiągnięcie zakładanych parametrów

Odbiór końcowy kończy się protokołarnym przejściem instalacji ogrzewczej do użytkowania lub protokołarnym stwierdzeniem braku przygotowania instalacji do użytkowania, wraz z podaniem przyczyn takiego stwierdzenia.

Protokół odbioru końcowego nie powinien zawierać postanowień warunkowych. W przypadku zakończenia odbioru protokołarnym stwierdzeniem braku przygotowania instalacji do użytkowania, po usunięciu przyczyn takiego stwierdzenia należy przeprowadzić ponowny odbiór instalacji. W ramach odbioru ponownego należy ponadto stwierdzić czy w czasie pomiędzy odbiorami elementy instalacji nie uległy destrukcji spowodowanej korozją, zamarznięciem wody instalacyjnej lub innymi przyczynami.

## **8.4. Odbiór izolacji**

### **8.4.1. Odbiór międzyoperacyjny robót poprzedzających wykonanie izolacji cieplnych**

Odbiory międzyoperacyjne są elementem kontroli jakości robót poprzedzających wykonanie izolacji i w szczególności powinny im podlegać prace, których wykonanie ma istotne znaczenie dla realizowanej instalacji, np. ma nieodwracalny wpływ na zgodne z projektem i prawidłowe wykonanie elementów tej instalacji.

Odbiory międzyoperacyjne należy dokonywać szczególnie, jeżeli dalsze roboty będą wykonywane przez innych pracowników.

Odbiory międzyoperacyjne należy przeprowadzać, przykładowo w stosunku do następujących rodzajów robót:

przewodzenie przewodów instalacji  
wykonanie przewidywanych prób szczelności instalacji

Po dokonaniu odbioru międzyoperacyjnego należy sporządzić protokół stwierdzający jakość wykonania robót oraz potwierdzający ich przydatność do prawidłowego wykonania izolacji. W protokole należy jednoznacznie identyfikować miejsca i zakres robót objętych odbiorem.

W przypadku negatywnej oceny jakości wykonania robót albo ich przydatności do prawidłowego wykonania izolacji, w protokole należy określić zakres i termin wykonania prac

naprawczych lub uzupełniających. Po wykonaniu tych prac należy ponownie dokonać odbioru międzyoperacyjnego.

#### **8.4.2. Odbiór techniczny częściowy izolacji cieplnych**

Odbiór techniczny częściowy powinien być przeprowadzany dla tych elementów lub części instalacji, do których zanika dostęp w wyniku postępu robót. Dotyczy on na przykład: przewodów ułożonych i zaizolowanych w zamurowywanych bruzdach przewodów układanych w rurach płaszczowych w warstwach budowlanych podłogi, uszczelnień przejść w przepustach oraz przegrody budowlane, których sprawdzenia będzie niemożliwe lub utrudnione w fazie odbioru końcowego.

Odbiór częściowy przeprowadza się w trybie przewidzianym dla odbioru końcowego.

W ramach odbioru częściowego należy:

sprawdzić czy obierany element izolacji jest wykonany zgodnie z projektem technicznym oraz z ewentualnymi zapisami w dzienniku budowy dotyczącymi zmian w tym projekcie;  
sprawdzić zgodność wykonania obieranej części izolacji z wymaganiami określonymi w projekcie i Specyfikacji Technicznej.

Po dokonaniu odbioru częściowego należy sporządzić protokół potwierdzający prawidłowe wykonanie robót, zgodność wykonania izolacji z projektem technicznym. W protokole należy jednoznacznie zidentyfikować miejsce zainstalowania elementów lub lokalizację części izolacji, które były odbiorem częściowym.

W przypadku negatywnego wyniku odbioru częściowego, w protokole należy określić zakres i termin wykonania prac naprawczych lub uzupełniających. Po wykonaniu tych prac należy ponownie dokonać odbioru częściowego.

#### **8.4.3. Odbiór techniczny końcowy izolacji cieplnych**

Izolacja powinna być przedstawiona do odbioru technicznego końcowego po spełnieniu następujących warunków:

zakończono wszystkie roboty przy izolacji cieplnej;

dokonano badań odbiorczych, z których wszystkie zakończyły się wynikiem pozytywnym;

Przy odbiorze końcowym instalacji nie należy przedstawić następujące dokumenty:

- a) projekt techniczny powykonawczy izolacji (z naniesionymi ewentualnie zmianami i uzupełnieniami wykonanymi w czasie budowy);
- b) dziennik budowy;
- c) potwierdzenie zgodności wykonania izolacji z projektem technicznym, warunkami pozwolenia na budowę i przepisami;
- d) obmiary powykonawcze;
- e) protokoły odbiorów międzyoperacyjnych;
- f) protokoły odbiorów technicznych częściowych;
- g) protokoły wykonanych badań odbiorczych;
- h) dokumenty dopuszczające do stosowania w budownictwie wyroby budowlane, z których wykonano izolację

W ramach odbioru końcowego należy:

- a) sprawdzić czy instalacja jest wykonana zgodnie z projektem technicznym powykonawczym
- b) sprawdzić zgodność wykonania odbieranej instalacji z wymaganiami określonymi w projekcie i Specyfikacji Technicznej
- c) sprawdzić protokoły odbiorów międzyoperacyjnych
- d) sprawdzić protokoły odbiorów technicznych częściowych

### **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Podstawa są ceny jednostkowe z przedmiaru robót, wyliczone przez wykonawcę przy składaniu oferty. Cena jednostkowa obejmuje wszystkie czynności, badania i wymagania określone dla danej pozycji. Jest ona ostateczna i wyklucza możliwości jakichkolwiek dodatkowych płatności.

Należy jasno określić co wchodzi w zakres każdej ceny jednostkowej i kwoty ryczałtowej (robocizna, materiały, sprzęt, transport, ... itp., plus koszty dodatkowe, podatek, zysk).

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1 Polskie Normy

PN-82/B-02402	Ogrzewnictwo. Temperatuty ogrzewanych pomieszczeń w budynkach.
PN-82/B-02403	Ogrzewnictwo. Temperatuty obliczeniowe zewnętrzne.
PN-90/B-01430	Ogrzewnictwo – Instalacje centralnego ogrzewania - Terminologia.
PN-90/M-75011	Armatura instalacji centralnego ogrzewania - Termostatyczne zawory grzejnikowe na ciśnienie nominalne 1MPa – Wymiary przyłączeniowe.
PN-91/B-02419	Ogrzewnictwo i ciepłownictwo – Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych i wodnych zamkniętych systemów ciepłowniczych – badania.
PN-92/M-75016	Armatura instalacji centralnego ogrzewania – Zawory grzejnikowe.
PN-B-02414:1999	Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami wzbiorczymi przeponowymi. Wymagania.
PN-B-02421:2000	Ogrzewnictwo i ciepłownictwo – Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń – Wymagania i badania odbiorcze.
PN-B-02873:1996	Ochrona przeciwpożarowa budynków. Metoda badania stopnia rozprzestrzeniania ognia po instalacjach rurowych i przewodach wentylacyjnych.
PN-B-03406:1994	Ogrzewnictwo. Obliczanie zapotrzebowania na ciepło pomieszczeń o kubaturze do 600m <sup>3</sup>
PN-EN 215-1/AC1:2001	Termostatyczne zawory grzejnikowe – Wymagania i badania.
PN-EN 442-1:1999	Grzejniki – Wymagania i warunki techniczne.
PN-B-02421:2000	Ogrzewnictwo i ciepłownictwo – Izolacja cieplna Przewodów, armatury i urządzeń – Wymagania i badania odbiorcze.
PN-H-74244:1979	Rury stalowe ze szwem przewodowe
PN-H-97053:1979	Ochrona przed korozją – malowanie konstrukcji Stalowych
PN-H-97070:1979	Ochrona przed korozją – pokrycia lakierowane.

### 10.2 Inne dokumenty

Dz. U. z 2000r. Nr 106, poz. 1126 – Prawo budowlane

Dz. U. z 2002r. Nr 75, poz. 690 – warunki techniczne jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowania

Dz. U. z 1997r. Nr 129, poz. 844 – Ogólne przepisy bezpieczeństwa i higieny pracy

Warunki techniczne wykonawstwa i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych Polska Korporacja Techniki Sanitarnej, Grzewczej, gazowej i Klimatyzacji Warszawa 1994r.

Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych – zeszyt 6 – wyd. COBRTI INSTAL 2003

Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji centralnego ogrzewania – zeszyt 2 – wyd. COBRTI INSTAL 2003

**SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT  
BUDOWLANYCH**

**ST-04.01.04**

**MONTAŻ INSTALACJI WENTYLACJI MECHANICZNEJ**

SPIS TREŚCI:	str.
<b>1.0 WSTĘP</b>	39
1.1 Przedmiot Specyfikacji	
1.2 Zakres stosowania Specyfikacji	
1.3 Zakres robót objętych Specyfikacją	
1.4 Określenia podstawowe	
1.5 Wymagania szczegółowe	
1.6 Ogólne wymagania dotyczące robót	
<b>2.0 MATERIAŁY</b>	42
2.1 Składowanie materiałów	
2.2 Zestawienie materiałów i urządzeń wentylacji	
<b>3.0 SPRZĘT</b>	56
<b>4.0 TRANSPORT</b>	56
<b>5.0 WYKONANIE ROBÓT</b>	57
5.1 Wymagania ogólne	
5.2 Rozpoczęcie robót	
5.3 Montaż instalacji	
<b>6.0 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT</b>	60
6.1 Zasady ogólne kontroli	
6.2 Kontrola jakości materiałów	
6.3 Kontrola jakości robót	
<b>7.0 OBMIAR ROBÓT</b>	63
<b>8.0 ODBIÓR ROBÓT</b>	63
8.1 Odbiór międzyoperacyjny robót poprzedzających wykonanie instalacji	
8.2 Odbiór techniczny częściowy instalacji wentylacji	
8.3 Odbiór techniczny końcowy instalacji wentylacji	
<b>9.0 PODSTAWA PŁATNOŚCI</b>	65
<b>10.0 PRZEPISY ZWIĄZANE</b>	65
10.1Polski Normy	
10.2 Inne dokumenty	

## **1. WSTĘP**

### **1.1.Przedmiot specyfikacji**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania techniczne dotyczące wykonania i odbioru instalacji wentylacji mechanicznej.

## 1.2. Zakres stosowania Specyfikacji

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót budowlano-montażowych wymienionych w punkcie 1.1

## 1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją

Roboty, których dotyczy specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające wykonanie i odbiór robót zgodnie z punktem 1.1.

Niniejsza Specyfikacja Techniczna (ST) związana jest z wykonaniem nw. robót:

- montaż wentylatorów nawiewnych
- montaż wentylatorów wyciągowych
- montaż kanałów, elementów wentylacyjnych
- Rozruch i regulacja instalacji wentylacji

## 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe podane w niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są zgodne z obowiązującymi Polskimi Normami i Specyfikacją Techniczną „Wymagania Ogólne” pkt. 1.4.

### Pojęcia ogólne

**Wentylacja pomieszczenia** – wymiana powietrza w pomieszczeniu lub w jego części mająca na celu usunięcie powietrza zużytego i zanieczyszczonego i wprowadzenie powietrza zewnętrznego.

**Strefa przebywania ludzi** – część przestrzeni pomieszczenia do wysokości 2m nad podłogą, a także nad pomostami, gdzie przebywają ludzie, w której za pomocą instalacji wentylacyjnej lub klimatyzacyjnej trzeba zapewnić wymagane warunki mikroklimatu pomieszczenia.

**Niezbędny strumień objętości powietrza zewnętrznego** – strumień powietrza zewnętrznego, który ze względów higienicznych należy doprowadzić do osób przebywających w pomieszczeniu w celu utrzymania odpowiedniej jakości powietrza wewnętrznego, w tym zapewnienia odczucia świeżości powietrza, odprowadzenie zapachów ludzkiego ciała i utrzymania na normalnym poziomie zawartości tlenu i dwutlenku węgla.

**Krotność wymian powietrza, liczba wymian powietrza** – liczbowa wartość intensywności wentylacji pomieszczenia, liczba określająca ile razy w ciągu godziny przepływa przez pomieszczenia strumień powietrza o objętości równej objętości pomieszczenia.

**Powietrze zewnętrzne** – powietrze atmosferyczne czerpane na zewnątrz obiektu.

**Powietrze wewnętrzne** – powietrze znajdujące się na wewnątrz pomieszczenia lub klimatyzowanej przestrzeni.

**Powietrze w strefie przebywania ludzi, powietrze wewnętrzne** – znajdujące się w granicach strefy, w której utrzymuje się parametry wymagane ze względu na przebywanie ludzi.

**Powietrze na stanowisku pracy lub w miejscu specjalnych wymagań technologii** – powietrze występujące w bezpośrednim sąsiedztwie człowieka, chronionego przedmiotu lub miejsca realizacji procesu technologicznego.

**Pomieszczenie nawiewne** – powietrze wprowadzane przez nawiewniki do pomieszczenia wentylowanego lub klimatyzowanego.

**Powietrze wywiewane** – powietrze wewnętrzne odprowadzane z pomieszczenia wentylowanego lub klimatyzowanego.

**Powietrze wyrzutowe** – całość lub część powietrza wywiewanego odprowadzana do atmosfery.

**Powietrze regulacyjne** – część powietrza wywiewanego z pomieszczenia kierowana po ewentualnym



uzdatnieniu do układu nawiewnego.

**Cyrkulacja powietrza** – naturalne lub wymuszone przemieszczanie powietrza w pomieszczeniu.

**Obliczeniowe parametry powietrza zewnętrznego** – wartości liczbowe temperatury i wilgotności względnej i innych pochodnych parametrów powietrza zewnętrznego, które należy przyjmować a danej miejscowości przy obliczaniu i doborze urządzeń wentylacji i klimatyzacji.

**Obliczeniowe parametry powietrza wewnętrznego** – wartości liczbowe temperatury, wilgotności względnej i prędkości ruchu powietrza w strefie przebywania ludzi, na stanowisku pracy lub w miejscu specjalnych wymagań technologii, które należy przyjmować – w funkcji przeznaczenia i trybu użytkowania pomieszczeń – przy obliczaniu i doborze urządzeń wentylacji i klimatyzacji.

**Ogrzewanie powietrza** – uzdatnianie powietrza polegające na podwyższaniu jego temperatury.

**Filtracja powietrza** – uzdatnianie powietrza polegające na usuwaniu z niego zanieczyszczeń stałych lub ciekłych.

**Mieszanie powietrza** – mieszanie dwóch lub więcej strumieni powietrza mające na celu uzyskanie powietrza o określonych parametrach.

**Regulacja powietrza z pomieszczenia, wtórny obieg powietrza** – skierowanie części powietrza wywiewanego z pomieszczenia do ponownego wykorzystania w powietrzu nawiewanym, wyróżnia się także regulacją powietrza wewnątrz pomieszczenia, będącą skutkiem działania nawiewników.

**Odzyskiwanie ciepła lub/i wilgoci** – wykorzystanie ciepła lub/i wilgoci odpadowej z procesów technologicznych lub zawartej w powietrzu wrzutowym w celu zapotrzebowania na ciepło lub/i wilgoć przez instalację wentylacyjną lub klimatyzacyjną.

**Wentylacja naturalna** – wentylacja zachodząca wskutek działania naturalnych sił przyrody tj. sił wporu termicznego lub/i siły wiatru.

**Wentylacja grawitacyjna** – wentylacja naturalna spowodowana przez różnicę gęstości powietrza na zewnątrz i wewnątrz pomieszczenia.

**Infiltracja pomieszczenia** – napływ powietrza do pomieszczenia przez otwory i nieszczelności w przegrodach.

**Wentylacja mechaniczna** – wentylacja będąca wynikiem działania urządzeń mechanicznych lub strumienicowych, wprawiających powietrze w ruch.

**Wentylacja ogólna** – wentylacja polegająca na wymianie powietrza w całym pomieszczeniu.

**Wentylacja nawiewna** – wentylacja polegająca na doprowadzaniu powietrza do pomieszczenia.

**Wentylacja wywiewna** – wentylacja polegająca na oprowadzeniu powietrza z pomieszczenia.

**Wentylacja nadciśnieniowa** – wentylacja charakteryzująca się przewagą strumienia powietrza nawiewanego nad powietrzem wywiewnym, przy której następuje przepływ powietrza przez otwory i nieszczelności w przegrodach z pomieszczenia na zewnątrz.

**Wentylacja podciśnieniowa** – wentylacja charakteryzująca się przewagą strumienia powietrza wywiewanego nad powietrzem nawiewanym, przy której następuje przepływ powietrza przez otwory nieszczelności w przegrodach z zewnątrz do pomieszczenia.

### 1.5. Wymagania szczegółowe

W przebudowywanych budynkach zespołu szpitalnego z adaptacją na budynki Przedszkola projektując wentylację grawitacyjną we wszystkich pomieszczeniach. Nawiew powietrza do pomieszczeń realizowany będzie

poprzez otwieranie okien i infiltrację. Wywiew zaś za pomocą istniejących kanałów wywiewnych murowanych o wymiarach 0,14 x 0,14m w niektórych pomieszczeniach wspomaganie wywiewu dokonywać się będzie za pomocą wywiewników grawitacyjnych typu WLO zamontowanych na kanałach wywiewnych, na podstawie dachowej B/I. Sanitariaty wyposażyc w osiowe wentylatory typu EDM 100

montowane na kanałach i połączyć z przełącznikiem oświetlenia. W pomieszczeniach sal zajęciowych dla dzieci projektuje się wentylację nawiewno – wywiewną z normowaniem temperatury powietrza w okresie zimowym, zapewniającą max. 2,5 krotną wymianę powietrza na godzinę i minimalny strumień powietrza świeżego w ilości 30 m<sup>3</sup>/h/osobę. Nawiew i wywiew powietrza realizowany będzie przez nawiewniki – anemostaty 160mm i wywiewniki - anemostaty 160mm. zamontowane na systemie kanałów włączonych do centrali wentylacyjnej – jednostki z odzyskiem ciepła typu VR 700 DCV 2 x 240W + 1,67 kW. Centrala wyposażona jest w wysokosprawną rotacyjny wymiennik ciepła ( rekuperator) zapewniający samoczynne wyłączanie odzysku ciepła latem i aktywację odzysku ciepła latem (nawiew i wywiew 540 m<sup>3</sup>/h, napięcie 230/240 V/50Hz moc silników 2 x 240W, nagrzewnica elektryczna o mocy 1670 W, filtr nawiew EU7 , filtr wywiew EU3, kompletny układ sterowania. Doprowadzenie powietrza świeżego i odprowadzenie zużytego powietrza dokonywać się będzie za pomocą czepnio-wyrzutni za zlokalizowanej w ścianie zewnętrznej budynku. Pomieszczenie Auli projektuje się wentylację nawiewno – wywiewną z normowaniem temperatury powietrza w okresie zimowym, zapewniającą max. 2,5 krotną wymianę powietrza na godzinę i minimalny strumień powietrza świeżego w ilości 30 m<sup>3</sup>/h/osobę. Nawiew i wywiew powietrza realizowany będzie przez nawiewniki – anemostaty 160mm i wywiewniki - anemostaty 160mm. zamontowane na systemie kanałów włączonych do centrali wentylacyjnej – jednostki z odzyskiem ciepła typu TR 06 z odzyskiem ciepła z wentylatore i nagrzewnicą Vn i Vw = 2500,00 m<sup>3</sup>/h. Centrala wyposażona jest w wysokosprawną rotacyjny wymiennik ciepła ( rekuperator) zapewniający samoczynne wyłączanie odzysku ciepła latem i aktywację odzysku ciepła latem (nawiew i wywiew 2500 m<sup>3</sup>/h, napięcie 400v V/50Hz moc silników 2 1,1 kW , nagrzewnica elektryczna o mocy 6,3 W, filtr nawiew EU7 , filtr wywiew EU3, kompletny układ sterowania. Doprowadzenie powietrza świeżego i odprowadzenie zużytego powietrza dokonywać się będzie za pomocą czepnio-wyrzutni za zlokalizowanej w ścianie zewnętrznej budynku. W pomieszczeniach sanitariatów zaprojektowano wentylację mechaniczną wywiewną realizowaną za pomocą wywiewników – anemostatów 125mm. Dla wywiewu zastosowano wentylator dachowy typu TFSR 125 XL o mocy 80W i napięciu 230V. Dla zrównoważonego nawiewu pod oknami sanitariatów , nad grzejnikiem zamontować nawiewniki podokienne typy A-15. Jako kanały wentylacyjne stosować kanały prostokątne z blachy stalowej ocynkowanej wg PN-84/H-92125 o połączeniach wzdłużnych i poprzecznych płaszczy kanału na zakładkę oraz kanały i kształtki okrągłe z blachy stalowej ocynkowanej; wykonane w technologii „SPIRO”. Kanały w wentylowanych pomieszczeniach mocowane na wspornikach i zawieszaniach systemowych firmy Hilti z separacyjnymi podkładkami na przewodach lub innych typowych. Zawiesia montować do elementów konstrukcyjnych stropu. Podpory kanałów w rozstawie w zależności od przekroju kanału. Każdy element instalacji wentylacji powinien być podparty w dwu punktach odciążających kołnierze lub miejsca połączeń. Przejścia przewodów wentylacyjnych przez ściany dylatacyjne wykonać w otworach o 10 cm większych w każdą stronę od wymiaru kanału wypełniając wolną przestrzeń szczeliwem plastycznym jako zabezpieczenie instalacji na wypadek tąpnięć. Izolację kanałów nawiewnych prowadzonych w budynku wykonać z mat wełny mineralnej grubość 30 mm z płaszczem z folii aluminiowej (wełna mineralna na osnowie aluminium LamellaMat).Przewody izolować po uzyskaniu pozytywnego wyniku próby szczelności kanałów. Po wykonaniu instalacji, instalacje należy poddać próbie szczelności i dokonać regulacji hydraulicznej układów.

## 1.6. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w Specyfikacji Technicznej „Wymagania Ogólne” pkt. 1.5.

## 2. MATERIAŁY

Ogólne warunki stosowania materiałów podano w Specyfikacji Technicznej „Wymagania Ogólne” pkt. 2.

Zastosowane w specyfikacji określenie przedmiotu zamówienia poprzez wskazanie nazwy producenta ma na celu doprecyzowanie przedmiotu zamówienia.

Zamawiający dopuszcza możliwość składania ofert równoważących pod warunkiem, że zaproponowane materiały (i urządzenia) będą posiadały parametry nie gorsze niż te, które są przedstawiane w dokumentacji technicznej. W przypadku złożenia ofert równoważących należy

załączyć foldery, dane techniczne dla materiałów i aprobaty techniczne dla materiałów (i urządzeń) równoważnych, zawierających ich parametry techniczne.

## 2.1. Składowanie materiałów

Wentylatory należy przechowywać w pomieszczeniach suchych, czystych, wolnych od szkodliwych par i gazów.

Przewody luzem układać należy na gładkim i czystym podłożu.

Nie należy wsuwać przewodów o mniejszych średnicach do większych.

Nawiewniki, wywiewniki i anemostaty powinny być składowane tak długo jak to możliwe w opakowaniach fabrycznych i przechowywane w pomieszczeniach suchych, czystych na równym podłożu.

## 2.2. Zestawienie materiałów i urządzeń wentylacji

### Budynek Nr 3

Ozn.	Nazwa Typ	Wymiar	Długość Kąt	Ilość	Uwagi
PARTER					
NW1	Centrala wentylacyjna z odzyskiem ciepła do montażu pionowego typ VR 700 DCV 230V o mocy 2x240W + 1,67kW (nagrzewnica elektryczna) $V_N=V_W=540 \text{ m}^3/\text{h}$ ; $\Delta p=180 \text{ Pa}$				Systemair
NAWIEW					
NW1-1	Czerpnia/Wyrzutnia	1080/450/150			
NW1-2	Kanał prosty okrągły	Ø250	L=600	1	
NW1-3	Redukcja symetryczna	Ø250/ Ø200	L=100	1	
NW1-4	Tłumik akustyczny	Ø200	L=900	2	Systemair
NW1-5	Kanał prosty okrągły	Ø200	L=150	1	
NW1-6	Kolano proste	Ø200	90°	5	
NW1-7	Kanał prosty okrągły	Ø200	L=1460	1	
NW1-8	Kanał prosty okrągły	Ø200	L=640	1	
NW1-9	Kanał prosty okrągły	Ø200	L=1120	1	
NW1-10	Kanał prosty okrągły	Ø200	L=690	1	
NW1-11	Kanał prosty okrągły	Ø200	L=900	1	
NW1-12	Kanał prosty okrągły	Ø200	L=3000	1	
NW1-13	Kanał prosty okrągły	Ø200	L=700	1	
NW1-14	Kanał prosty okrągły	Ø200	L=990	1	
NW1-15	Trójkąt	Ø200/ Ø200/ Ø160	L=260	3	
NW1-16	Kanał prosty okrągły	Ø160	L=50	3	
NW1-17	Anemostat nawiewny	Ø160		6	
NW1-18	Kanał prosty okrągły	Ø200	L=1300	2	
NW1-19	Redukcja symetryczna	Ø200/ Ø160	L=85	1	
NW1-20	Kanał prosty okrągły	Ø160	L=1210	1	
NW1-21	Trójkąt	Ø160/ Ø160/ Ø160	L=260	2	
NW1-22	Kanał prosty okrągły	Ø160	L=70	2	
NW1-23	Kanał prosty okrągły	Ø160	L=1100	2	
NW1-24	Kolano proste	Ø160	90°	1	
NW1-25	Kanał prosty okrągły	Ø160	L=40	1	
WYWIEW					
NW1-1	Czerpnia/Wyrzutnia	1080/450/150			
NW1-2	Kanał prosty okrągły	Ø250	L=600	1	
NW1-3	Redukcja symetryczna	Ø250/ Ø200	L=100	1	
NW1-4	Tłumik akustyczny	Ø200	L=900	2	Systemair
NW1-5	Kanał prosty okrągły	Ø200	L=150	1	
NW1-6	Kolano proste	Ø200	90°	7	
NW1-7	Kanał prosty okrągły	Ø200	L=2180	1	
NW1-8	Kanał prosty okrągły	Ø200	L=1040	1	
NW1-9	Kanał prosty okrągły	Ø200	L=1120	1	
NW1-10	Kolano	Ø200	α	1	domierzyć

					na budowie
NW1-11	Kanał prosty okrągły	Ø200	L=1240	1	
NW1-12	Kanał prosty okrągły	Ø200	L=480	1	
NW1-13	Kanał prosty okrągły	Ø200	L=650	1	
NW1-14	Trójnik	Ø200/ Ø200/ Ø160	L=260	3	
NW1-15	Kanał prosty okrągły	Ø160	L=50	3	
NW1-16	Anemostat wywiewny	Ø160		6	
NW1-17	Kanał prosty okrągły	Ø200	L=1300	2	
NW1-18	Redukcja symetryczna	Ø200/ Ø160	L=85	1	
NW1-19	Kanał prosty okrągły	Ø160	L=1210	1	
NW1-20	Trójnik	Ø160/ Ø160/ Ø160	L=260	2	
NW1-21	Kanał prosty okrągły	Ø160	L=70	2	
NW1-22	Kanał prosty okrągły	Ø160	L=1100	2	
NW1-23	Kolano proste	Ø160	90°	1	
NW1-24	Kanał prosty okrągły	Ø160	L=40	1	
WYWIEW – W1					
W1-1	Wentylator wywiewny TFSR 125XL na podstawie dachowej TOS 125 z regulatorem obrotów RE 1,5; $V_w=150 \text{ m}^3/\text{h}$ ; $\Delta p=100 \text{ Pa}$			1	Systemair
W1-2	Kanał prosty okrągły	Ø125	L=250	1	
W1-3	Tłumik akustyczny	Ø125	L=900	1	Systemair
W1-4	Kanał prosty okrągły	Ø125	L=2200	1	
W1-5	Kolano proste	Ø125	90°	5	
W1-6	Kanał prosty okrągły	Ø125	L=1700	1	
W1-7	Trójnik	Ø125/ Ø125/ Ø125	L=215	2	
W1-8	Kanał prosty okrągły	Ø125	L=200	3	
W1-9	Anemostat wywiewny	Ø125		3	
W1-10	Kanał prosty okrągły	Ø125	L=740	1	
W1-11	Kanał prosty okrągły	Ø125	L=650	1	
WYWIEW – W2					
W2-1	Kanał prosty okrągły	Ø200	L=460	1	
W2-2	Kolano proste	Ø200	90°	5	
W2-3	Kanał prosty okrągły	Ø200	L=780	1	
W2-4	Wentylator wyciągowy do okapu typ KBT 180 E4 230V 750W z regulatorem obrotów RTRE 7; $V_w=800 \text{ m}^3/\text{h}$ ; $\Delta p=200 \text{ Pa}$			1	Systemair
W2-5	Kanał prosty okrągły	Ø200	L=1850	1	
W2-6	Trójnik	Ø200	L=330	1	
W2-7	Kanał prosty okrągły	Ø200	L=385	2	
WYWIEW					
W3	Wentylator łazienkowy EDM 100			1	
W4	Wywietrzak dachowy WLO 160 na podstawie dachowej B/I 160			3	Universal
NAWIEW – N1					
N1-1	Czerpnia ścienna typ A	315x315		1	
N1-2	Kanał prosty	315x315	L=450	1	
N1-3	Zmiana przekroju	315x315/ Ø200	L=200	1	
N1-4	Centrala nawiewna z nagrzewnicą elektryczną i wentylatorem typ TLP 315/6,0kW z regulatorem obrotów RE 1,5 $V_N=700 \text{ m}^3/\text{h}$ ; $\Delta p=150 \text{ Pa}$			1	Systemair
N1-5	Redukcja symetryczna	Ø200/ Ø250	L=100	1	
N1-6	Tłumik akustyczny	Ø250	L=900	1	Systemair
N1-7	Kanał prosty okrągły	Ø250	L=700	1	
N1-8	Kolano proste	Ø250	90°	1	
N1-9	Kanał prosty okrągły	Ø250	L=3000	1	

N1-10	Kanał prosty okrągły	Ø250	L=1550	1	
N1-11	Zmiana przekroju	Ø250/250x400	L=200	1	
N1-12	Kanał prosty okrągły	250x400	L=170	1	
N1-13	Kratka nawiewna typ N 250/400			1	
NAWIEW – N2					
N2	Napowietrzak podokienny typ A-1,5			3	
I PIĘTRO					
NW2	Centrala wentylacyjna z odzyskiem ciepła do montażu pionowego typ VR 700 DCV 230V o mocy 2x240W + 1,67kW (nagrzewnica elektryczna) $V_N=V_W=540 \text{ m}^3/\text{h}$ ; $\Delta p=180 \text{ Pa}$				Systemair
NAWIEW					
NW2-1	Czerpnia/Wyrzutnia	1080/450/150			
NW2-2	Kanał prosty okrągły	Ø250	L=500	1	
NW2-3	Redukcja symetryczna	Ø250/ Ø200	L=100	1	
NW2-4	Tłumik akustyczny	Ø200	L=900	2	Systemair
NW2-5	Kanał prosty okrągły	Ø200	L=250	1	
NW2-6	Kolano proste	Ø200	90°	7	
NW2-7	Kanał prosty okrągły	Ø200	L=2550	1	
NW2-7a	Kanał prosty okrągły	Ø200	L=100	1	
NW2-8	Kanał prosty okrągły	Ø200	L=800	1	
NW2-9	Kanał prosty okrągły	Ø200	L=960	1	
NW2-10	Kanał prosty okrągły	Ø200	L=1310	1	
NW2-11	Kanał prosty okrągły	Ø200	L=1130	1	
NW2-12	Kanał prosty okrągły	Ø200	L=700	1	
NW2-13	Kanał prosty okrągły	Ø200	L=3000	1	
NW2-14	Kanał prosty okrągły	Ø200	L=1600	1	
NW2-15	Kanał prosty okrągły	Ø200	L=1220	1	
NW2-16	Trójkąt	Ø200/ Ø200/ Ø160	L=260	3	
NW2-17	Kanał prosty okrągły	Ø160	L=50	3	
NW2-18	Anemostat nawiewny	Ø160		6	
NW2-19	Kanał prosty okrągły	Ø200	L=1300	2	
NW2-20	Redukcja symetryczna	Ø200/ Ø160	L=85	1	
NW2-21	Kanał prosty okrągły	Ø160	L=1210	1	
NW2-22	Trójkąt	Ø160/ Ø160/ Ø160	L=260	2	
NW2-23	Kanał prosty okrągły	Ø160	L=70	2	
NW2-24	Kanał prosty okrągły	Ø160	L=1100	2	
NW2-25	Kolano proste	Ø160	90°	1	
NW2-26	Kanał prosty okrągły	Ø160	L=40	1	
WYWIEW					
NW2-1	Czerpnia/Wyrzutnia	1080/450/150			
NW2-2	Kanał prosty okrągły	Ø250	L=500	1	
NW2-3	Redukcja symetryczna	Ø250/ Ø200	L=100	1	
NW2-4	Tłumik akustyczny	Ø200	L=900	2	Systemair
NW2-5	Kolano proste	Ø200	90°	7	
NW2-6	Kanał prosty okrągły	Ø200	L=1830	1	
NW2-7	Kanał prosty okrągły	Ø200	L=550	1	
NW2-8	Kanał prosty okrągły	Ø200	L=960	1	
NW2-9	Kanał prosty okrągły	Ø200	L=1310	1	
NW2-10	Kolano	Ø200	α	1	domierzyć na budowie
NW2-11	Kanał prosty okrągły	Ø200	L=1200	1	
NW2-12	Kanał prosty okrągły	Ø200	L=1050	1	
NW2-13	Kanał prosty okrągły	Ø200	L=940	1	
NW2-14	Trójkąt	Ø200/ Ø200/ Ø160	L=260	3	
NW2-15	Kanał prosty okrągły	Ø160	L=50	3	
NW2-16	Anemostat wywiewny	Ø160		6	

NW2-17	Kanał prosty okrągły	Ø200	L=1300	2	
NW2-18	Redukcja symetryczna	Ø200/ Ø160	L=85	1	
NW2-19	Kanał prosty okrągły	Ø160	L=1210	1	
NW2-20	Trójnik	Ø160/ Ø160/ Ø160	L=260	2	
NW2-21	Kanał prosty okrągły	Ø160	L=70	2	
NW2-22	Kanał prosty okrągły	Ø160	L=1100	2	
NW2-23	Kolano proste	Ø160	90°	1	
NW2-24	Kanał prosty okrągły	Ø160	L=40	1	
NW3 Centrala wentylacyjna z odzyskiem ciepła do montażu pionowego typ VR 700 DCV 230V o mocy 2x240W + 1,67kW (nagrzewnica elektryczna) $V_N=V_W=540 \text{ m}^3/\text{h}$ ; $\Delta p=180 \text{ Pa}$					Systemair
NAWIEW					
NW3-1	Czerpnia/Wyrzutnia CVVX 250				Systemair
NW3-2	Kanał prosty okrągły	Ø250	L=570	1	
NW3-3	Redukcja symetryczna	Ø250/ Ø200	L=100	1	
NW3-4	Kolano	Ø200	$\alpha$	2	domierzyć na budowie
NW3-5	Kanał prosty okrągły	Ø200	L=520	1	
NW3-6	Kanał prosty okrągły	Ø200	L=1000	1	
NW3-7	Tłumik akustyczny	Ø200	L=900	1	Systemair
NW3-8	Kanał prosty okrągły	Ø200	L=1800	1	
NW3-9	Kolano proste	Ø200	90°	7	
NW3-10	Kanał prosty okrągły	Ø200	L=1310	1	
NW3-11	Kanał prosty okrągły	Ø200	L=1020	1	
NW3-12	Kanał prosty okrągły	Ø200	L=220	1	
NW3-13	Kanał prosty okrągły	Ø200	L=3000	1	
NW3-14	Kanał prosty okrągły	Ø200	L=100	1	
NW3-15	Tłumik akustyczny	Ø200	L=600	1	Systemair
NW3-16	Kanał prosty okrągły	Ø200	L=50	4	
NW3-17	Kanał prosty okrągły	Ø200	L=600	1	
NW3-18	Trójnik	Ø200/ Ø200/ Ø160	L=260	3	
NW3-19	Anemostat nawiewny	Ø160		6	
NW3-20	Kanał prosty okrągły	Ø200	L=1450	1	
NW3-21	Kanał prosty okrągły	Ø200	L=1500	1	
NW3-22	Redukcja symetryczna	Ø200/ Ø160	L=85	1	
NW3-23	Kanał prosty okrągły	Ø160	L=1450	3	
NW3-24	Trójnik	Ø160/ Ø160/ Ø160	L=260	2	
NW3-25	Kanał prosty okrągły	Ø160	L=70	2	
NW3-26	Kolano proste	Ø160	90°	1	
NW3-27	Kanał prosty okrągły	Ø160	L=40	1	
WYWIEW					
NW3-1	Czerpnia/Wyrzutnia CVVX 250				Systemair
NW3-2	Kanał prosty okrągły	Ø250	L=570	1	
NW3-3	Redukcja symetryczna	Ø250/ Ø200	L=100	1	
NW3-4	Kolano	Ø200	$\alpha$	2	domierzyć na budowie
NW3-5	Kanał prosty okrągły	Ø200	L=400	1	
NW3-6	Kanał prosty okrągły	Ø200	L=150	1	
NW3-7	Tłumik akustyczny	Ø200	L=900	2	Systemair
NW3-8	Kanał prosty okrągły	Ø200	L=2750	1	
NW3-9	Kolano proste	Ø200	90°	7	
NW3-10	Kanał prosty okrągły	Ø200	L=1310	2	
NW3-11	Kanał prosty okrągły	Ø200	L=150	1	
NW3-12	Kanał prosty okrągły	Ø200	L=180	1	
NW3-13	Kanał prosty okrągły	Ø200	L=2860	1	

NW3-14	Kanał prosty okrągły	Ø200	L=100	1	
NW3-15	Kanał prosty okrągły	Ø200	L=1100	1	
NW3-16	Kanał prosty okrągły	Ø200	L=740	1	
NW3-17	Trójnik	Ø200/ Ø200/ Ø160	L=260	3	
NW3-18	Kanał prosty okrągły	Ø200	L=50	3	
NW3-19	Anemostat wywiewny	Ø160		6	
NW3-20	Kanał prosty okrągły	Ø200	L=1170	2	
NW3-21	Redukcja symetryczna	Ø200/ Ø160	L=85	1	
NW3-22	Kanał prosty okrągły	Ø160	L=850	2	
NW3-23	Trójnik	Ø160/ Ø160/ Ø160	L=260	2	
NW3-24	Kanał prosty okrągły	Ø160	L=70	2	
NW3-25	Kanał prosty okrągły	Ø160	L=1000	1	
NW3-26	Kolano proste	Ø160	90°	1	
NW3-27	Kanał prosty okrągły	Ø160	L=40	1	
NW4	Centrala wentylacyjna z odzyskiem ciepła do montażu pionowego typ VR 700 DCV 230V o mocy 2x240W + 1,67kW (nagrzewnica elektryczna) $V_N=V_W=540 \text{ m}^3/\text{h}$ ; $\Delta p=180 \text{ Pa}$				Systemair
NAWIEW					
NW4-1	Czerpnia/Wyrzutnia CVVX 250				Systemair
NW4-2	Kanał prosty okrągły	Ø250	L=570	1	
NW4-3	Redukcja symetryczna	Ø250/ Ø200	L=100	1	
NW4-4	Kolano	Ø200	$\alpha$	2	domierzyć na budowie
NW4-5	Kanał prosty okrągły	Ø200	L=450	1	
NW4-6	Kanał prosty okrągły	Ø200	L=1120	1	
NW4-7	Tłumik akustyczny	Ø200	L=900	2	Systemair
NW4-8	Kanał prosty okrągły	Ø200	L=750	1	
NW4-9	Kolano proste	Ø200	90°	7	
NW4-10	Kanał prosty okrągły	Ø200	L=600	1	
NW4-11	Kanał prosty okrągły	Ø200	L=720	1	
NW4-12	Kanał prosty okrągły	Ø200	L=910	1	
NW4-13	Kanał prosty okrągły	Ø200	L=500	1	
NW4-14	Kanał prosty okrągły	Ø200	L=2000	1	
NW4-15	Kanał prosty okrągły	Ø200	L=1550	1	
NW4-16	Trójnik	Ø200/ Ø200/ Ø160	L=260	3	
NW4-17	Kanał prosty okrągły	Ø200	L=50	3	
NW4-18	Anemostat nawiewny	Ø160		6	
NW4-19	Kanał prosty okrągły	Ø200	L=1600	1	
NW4-20	Kanał prosty okrągły	Ø200	L=1500	1	
NW4-21	Redukcja symetryczna	Ø200/ Ø160	L=85	1	
NW4-22	Kanał prosty okrągły	Ø160	L=1250	2	
NW4-23	Trójnik	Ø160/ Ø160/ Ø160	L=260	2	
NW4-24	Kanał prosty okrągły	Ø160	L=70	2	
NW4-25	Kanał prosty okrągły	Ø160	L=1100	1	
NW4-26	Kolano proste	Ø160	90°	1	
NW4-27	Kanał prosty okrągły	Ø160	L=40	1	
WYWIEW					
NW4-1	Czerpnia/Wyrzutnia CVVX 250				Systemair
NW4-2	Kanał prosty okrągły	Ø250	L=570	1	
NW4-3	Redukcja symetryczna	Ø250/ Ø200	L=100	1	
NW4-4	Kolano	Ø200	$\alpha$	2	domierzyć na budowie
NW4-5	Kanał prosty okrągły	Ø200	L=590	1	
NW4-6	Tłumik akustyczny	Ø200	L=900	1	Systemair
NW4-7	Kanał prosty okrągły	Ø200	L=2750	1	

NW4-8	Kolano proste	Ø200	90°	5	
NW4-9	Kanał prosty okrągły	Ø200	L=1310	2	
NW4-10	Kanał prosty okrągły	Ø200	L=300	1	
NW4-11	Tłumik akustyczny	Ø200	L=600	1	Systemair
NW4-12	Kanał prosty okrągły	Ø200	L=720	1	
NW4-13	Trójnik	Ø200/ Ø200/ Ø160	L=260	3	
NW4-14	Kanał prosty okrągły	Ø200	L=50	3	
NW4-15	Anemostat wywiewny	Ø160		6	
NW4-16	Kanał prosty okrągły	Ø200	L=1600	1	
NW4-17	Kanał prosty okrągły	Ø200	L=1500	1	
NW4-18	Redukcja symetryczna	Ø200/ Ø160	L=85	1	
NW4-19	Kanał prosty okrągły	Ø160	L=1250	2	
NW4-20	Trójnik	Ø160/ Ø160/ Ø160	L=260	2	
NW4-21	Kanał prosty okrągły	Ø160	L=70	2	
NW4-22	Kanał prosty okrągły	Ø160	L=1100	1	
NW4-23	Kolano proste	Ø160	90°	1	
NW4-24	Kanał prosty okrągły	Ø160	L=40	1	
NW5	Centrala wentylacyjna z odzyskiem ciepła do montażu pionowego typ VR 700 DCV 230V o mocy 2x240W + 1,67kW (nagrzewnica elektryczna) $V_N=V_W=540 \text{ m}^3/\text{h}$ ; $\Delta p=180 \text{ Pa}$				Systemair
NAWIEW					
NW5-1	Czerpnia/Wyrzutnia CVVX 250				Systemair
NW5-2	Kanał prosty okrągły	Ø250	L=600	2	
NW5-3	Redukcja symetryczna	Ø250/ Ø200	L=100	1	
NW5-4	Kolano proste	Ø200	90°	7	
NW5-5	Kanał prosty okrągły	Ø200	L=3000	2	
NW5-6	Tłumik akustyczny	Ø200	L=900	2	Systemair
NW5-7	Kanał prosty okrągły	Ø200	L=160	1	
NW5-8	Kanał prosty okrągły	Ø200	L=310	1	
NW5-9	Kanał prosty okrągły	Ø200	L=1310	2	
NW5-10	Kanał prosty okrągły	Ø200	L=450	1	
NW5-11	Trójnik	Ø200/ Ø200/ Ø160	L=260	3	
NW5-12	Kanał prosty okrągły	Ø160	L=50	3	
NW5-13	Anemostat nawiewny	Ø160		6	
NW5-14	Kanał prosty okrągły	Ø200	L=250	2	
NW5-15	Redukcja symetryczna	Ø200/ Ø160	L=85	1	
NW5-16	Kanał prosty okrągły	Ø160	L=240	3	
NW5-17	Trójnik	Ø160/ Ø160/ Ø160	L=260	2	
NW5-18	Kanał prosty okrągły	Ø160	L=70	2	
NW5-19	Kolano proste	Ø160	90°	1	
NW5-20	Kanał prosty okrągły	Ø160	L=40	1	
WYWIEW					
NW5-1	Czerpnia/Wyrzutnia CVVX 250				Systemair
NW5-2	Kanał prosty okrągły	Ø250	L=600	1	
NW5-3	Redukcja symetryczna	Ø250/ Ø200	L=100	1	
NW5-4	Kanał prosty okrągły	Ø200	L=220	1	
NW5-5	Kolano proste	Ø200	90°	5	
NW5-6	Kanał prosty okrągły	Ø200	L=3000	3	
NW5-7	Kanał prosty okrągły	Ø200	L=640	1	
NW5-8	Kanał prosty okrągły	Ø200	L=700	1	
NW5-9	Tłumik akustyczny	Ø200	L=900	2	Systemair
NW5-10	Kanał prosty okrągły	Ø200	L=1960	1	
NW5-11	Kanał prosty okrągły	Ø200	L=1310	2	
NW5-12	Kanał prosty okrągły	Ø200	L=300	1	
NW5-13	Kanał prosty okrągły	Ø200	L=350	1	



NW5-14	Trójnik	Ø200/ Ø200/ Ø200	L=330	1	
NW5-15	Kanał prosty okrągły	Ø200	L=260	1	
NW5-16	Trójnik	Ø200/ Ø200/ Ø160	L=260	2	
NW5-17	Kanał prosty okrągły	Ø160	L=50	2	
NW5-18	Anemostat wywiewny	Ø160		6	
NW5-19	Redukcja symetryczna	Ø200/ Ø160	L=85	2	
NW5-20	Kanał prosty okrągły	Ø160	L=1350	4	
NW5-21	Trójnik	Ø160/ Ø160/ Ø160	L=260	2	
NW5-22	Kanał prosty okrągły	Ø160	L=70	2	
NW5-23	Kolano proste	Ø160	90°	2	
NW5-24	Kanał prosty okrągły	Ø160	L=40	2	
NW5-25	Kanał prosty okrągły	Ø160	L=1900	1	
<b>NAWIEW – N3</b>					
N3	Napowietrzak podokienny typ A-1,5			4	
<b>WYWIEW – W5</b>					
W5-1	Wentylator wywiewny TFSR 125XL na podstawie dachowej TOS 125 z regulatorem obrotów RE 1,5; $V_w=150 \text{ m}^3/\text{h}$ ; $\Delta p=100 \text{ Pa}$			1	Systemair
W5-2	Kanał prosty okrągły	Ø125	L=100	1	
W5-3	Tłumik akustyczny	Ø125	L=900	1	Systemair
W5-4	Kanał prosty okrągły	Ø125	L=2400	1	
W5-5	Kolano proste	Ø125	90°	5	
W5-6	Anemostat wywiewny	Ø125		3	
W5-7	Kanał prosty okrągły	Ø125	L=1550	1	
W5-8	Trójnik	Ø125/ Ø125/ Ø125	L=215	2	
W5-9	Kanał prosty okrągły	Ø125	L=200	3	
W5-10	Kanał prosty okrągły	Ø125	L=700	1	
W5-11	Kanał prosty okrągły	Ø125	L=650	1	
<b>WYWIEW – W6</b>					
W6-1	Wentylator wywiewny TFSR 125M na podstawie dachowej TOS 125 z regulatorem obrotów RE 1,5; $V_w=100 \text{ m}^3/\text{h}$ ; $\Delta p=100 \text{ Pa}$			1	Systemair
W6-2	Kanał prosty okrągły	Ø125	L=1000	2	
W6-3	Trójnik	Ø125/ Ø125/ Ø125	L=215	1	
W6-4	Kanał prosty okrągły	Ø125	L=250	2	
W6-5	Kolano proste	Ø125	90°	3	
W6-6	Anemostat wywiewny	Ø125		2	
<b>WYWIEW – W7</b>					
W7-1	Wentylator wywiewny TFSR 125XL na podstawie dachowej TOS 125 z regulatorem obrotów RE 1,5; $V_w=150 \text{ m}^3/\text{h}$ ; $\Delta p=100 \text{ Pa}$			1	Systemair
W7-2	Kanał prosty okrągły	Ø125	L=150	1	
W7-3	Kolano proste	Ø125	90°	5	
W7-4	Tłumik akustyczny	Ø125	L=900	1	Systemair
W7-5	Kanał prosty okrągły	Ø125	L=700	1	
W7-6	Trójnik	Ø125/ Ø125/ Ø125	L=215	2	
W7-7	Anemostat wywiewny	Ø125		3	
<b>WYWIEW – W8</b>					
W8-1	Wentylator wywiewny TFSR 125M na podstawie dachowej TOS 125 z regulatorem obrotów RE 1,5; $V_w=100 \text{ m}^3/\text{h}$ ; $\Delta p=100 \text{ Pa}$			1	Systemair
W8-2	Kanał prosty okrągły	Ø125	L=200	1	
W8-3	Kolano proste	Ø125	90°	6	
W8-4	Kanał prosty okrągły	Ø125	L=440	1	
W8-5	Tłumik akustyczny	Ø125	L=900	1	Systemair

W8-6	Kanał prosty okrągły	Ø125	L=270	1	
W8-7	Kanał prosty okrągły	Ø125	L=830	1	
W8-8	Kanał prosty okrągły	Ø125	L=3000	1	
W8-9	Kanał prosty okrągły	Ø125	L=80	1	
W8-10	Kanał prosty okrągły	Ø125	L=700	1	
W8-11	Trójnik	Ø125/ Ø125/ Ø125	L=215	1	
W8-12	Kanał prosty okrągły	Ø125	L=300	1	
W8-13	Anemostat wywiewny	Ø125		2	
W8-14	Kanał prosty okrągły	Ø125	L=200	1	
WYWIEW – W9					
W9-1	Wentylator wywiewny TFSR 125XL na podstawie dachowej TOS 125 z regulatorem obrotów RE 1,5; $V_W=150 \text{ m}^3/\text{h}$ ; $\Delta p=100 \text{ Pa}$			1	Systemair
W9-2	Kanał prosty okrągły	Ø125	L=290	1	
W9-3	Kolano proste	Ø125	90°	6	
W9-4	Kanał prosty okrągły	Ø125	L=100	1	
W9-5	Trójnik	Ø125/ Ø125/ Ø125	L=215	2	
W9-6	Kanał prosty okrągły	Ø125	L=200	3	
W9-7	Anemostat wywiewny	Ø125		3	
W9-8	Kanał prosty okrągły	Ø125	L=850	1	
W9-9	Kanał prosty okrągły	Ø125	L=800	1	
II PIĘTRO					
NW6	Centrala wentylacyjna z odzyskiem ciepła do montażu pionowego typ VR 700 DCV 230V o mocy 2x240W + 1,67kW (nagrzewnica elektryczna) $V_N=V_W=540 \text{ m}^3/\text{h}$ ; $\Delta p=180 \text{ Pa}$				Systemair
NAWIEW					
NW6-1	Czerpnia/Wyrzutnia	1080/450/150			
NW6-2	Kanał prosty okrągły	Ø250	L=500	1	
NW6-3	Redukcja symetryczna	Ø250/ Ø200	L=100	1	
NW6-4	Tłumik akustyczny	Ø200	L=900	2	Systemair
NW6-5	Kanał prosty okrągły	Ø200	L=250	1	
NW6-6	Kolano proste	Ø200	90°	7	
NW6-7	Kanał prosty okrągły	Ø200	L=2550	1	
NW6-7a	Kanał prosty okrągły	Ø200	L=100	1	
NW6-8	Kanał prosty okrągły	Ø200	L=800	1	
NW6-9	Kanał prosty okrągły	Ø200	L=960	1	
NW6-10	Kanał prosty okrągły	Ø200	L=1310	1	
NW6-11	Kanał prosty okrągły	Ø200	L=1130	1	
NW6-12	Kanał prosty okrągły	Ø200	L=700	1	
NW6-13	Kanał prosty okrągły	Ø200	L=3000	1	
NW6-14	Kanał prosty okrągły	Ø200	L=1600	1	
NW6-15	Kanał prosty okrągły	Ø200	L=1220	1	
NW6-16	Trójnik	Ø200/ Ø200/ Ø160	L=260	3	
NW6-17	Kanał prosty okrągły	Ø160	L=50	3	
NW6-18	Anemostat nawiewny	Ø160		6	
NW6-19	Kanał prosty okrągły	Ø200	L=1300	2	
NW6-20	Redukcja symetryczna	Ø200/ Ø160	L=85	1	
NW6-21	Kanał prosty okrągły	Ø160	L=1210	1	
NW6-22	Trójnik	Ø160/ Ø160/ Ø160	L=260	2	
NW6-23	Kanał prosty okrągły	Ø160	L=70	2	
NW6-24	Kanał prosty okrągły	Ø160	L=1100	2	
NW6-25	Kolano proste	Ø160	90°	1	
NW6-26	Kanał prosty okrągły	Ø160	L=40	1	
WYWIEW					
NW6-1	Czerpnia/Wyrzutnia	1080/450/150			
NW6-2	Kanał prosty okrągły	Ø250	L=500	1	
NW6-3	Redukcja symetryczna	Ø250/ Ø200	L=100	1	
NW6-4	Tłumik akustyczny	Ø200	L=900	2	Systemair

NW6-5	Kolano proste	Ø200	90°	7	
NW6-6	Kanał prosty okrągły	Ø200	L=1830	1	
NW6-7	Kanał prosty okrągły	Ø200	L=550	1	
NW6-8	Kanał prosty okrągły	Ø200	L=960	1	
NW6-9	Kanał prosty okrągły	Ø200	L=1310	1	
NW6-10	Kolano	Ø200	α	1	domierzyć na budowie
NW6-11	Kanał prosty okrągły	Ø200	L=1200	1	
NW6-12	Kanał prosty okrągły	Ø200	L=1050	1	
NW6-13	Kanał prosty okrągły	Ø200	L=580	1	
NW6-14	Trójnik	Ø200/ Ø200/ Ø160	L=260	3	
NW6-15	Kanał prosty okrągły	Ø160	L=50	3	
NW6-16	Anemostat wywiewny	Ø160		6	
NW6-17	Kanał prosty okrągły	Ø200	L=600	2	
NW6-18	Redukcja symetryczna	Ø200/ Ø160	L=85	1	
NW6-19	Kanał prosty okrągły	Ø160	L=600	2	
NW6-20	Trójnik	Ø160/ Ø160/ Ø160	L=260	2	
NW6-21	Kanał prosty okrągły	Ø160	L=70	2	
NW6-22	Kanał prosty okrągły	Ø160	L=500	1	
NW6-23	Kolano proste	Ø160	90°	1	
NW6-24	Kanał prosty okrągły	Ø160	L=40	1	
NW7	Centrala wentylacyjna z odzyskiem ciepła do montażu pionowego typ VR 700 DCV 230V o mocy 2x240W + 1,67kW (nagrzewnica elektryczna) $V_N=V_W=540 \text{ m}^3/\text{h}$ ; $\Delta p=180 \text{ Pa}$				Systemair
NAWIEW					
NW7-1	Czerpnia/Wyrzutnia CVVX250				Systemair
NW7-2	Kanał prosty okrągły	Ø250	L=380	1	
NW7-3	Redukcja symetryczna	Ø250/ Ø200	L=100	1	
NW7-4	Kanał prosty okrągły	Ø200	L=350	1	
NW7-5	Kolano proste	Ø200	90°	6	
NW7-6	Tłumik akustyczny	Ø200	L=900	2	Systemair
NW7-7	Kanał prosty okrągły	Ø200	L=3000	2	
NW7-8	Kanał prosty okrągły	Ø200	L=760	1	
NW7-9	Kolano	Ø200	α	1	domierzyć na budowie
NW7-10	Kanał prosty okrągły	Ø200	L=520	1	
NW7-11	Kanał prosty okrągły	Ø200	L=1420	1	
NW7-12	Kanał prosty okrągły	Ø200	L=100	1	
NW7-13	Kanał prosty okrągły	Ø200	L=300	1	
NW7-14	Kanał prosty okrągły	Ø200	L=870	1	
NW7-15	Kanał prosty okrągły	Ø200	L=2900	1	
NW7-16	Kanał prosty okrągły	Ø200	L=680	1	
NW7-17	Trójnik	Ø200/ Ø200/ Ø160	L=260	3	
NW7-18	Kanał prosty okrągły	Ø160	L=50	3	
NW7-19	Anemostat nawiewny	Ø160		6	
NW7-20	Kanał prosty okrągły	Ø200	L=1500	2	
NW7-21	Redukcja symetryczna	Ø200/ Ø160	L=85	1	
NW7-22	Kanał prosty okrągły	Ø160	L=1500	2	
NW7-23	Trójnik	Ø160/ Ø160/ Ø160	L=260	2	
NW7-24	Kanał prosty okrągły	Ø160	L=70	2	
NW7-25	Kanał prosty okrągły	Ø160	L=900	1	
NW7-26	Kolano proste	Ø160	90°	2	
NW7-27	Kanał prosty okrągły	Ø160	L=1300	1	
NW7-28	Kanał prosty okrągły	Ø160	L=40	1	
WYWIEW					
NW7-1	Czerpnia/Wyrzutnia				Systemair

	CVVX250				
NW7-2	Kanał prosty okrągły	Ø250	L=380	1	
NW7-3	Redukcja symetryczna	Ø250/ Ø200	L=100	1	
NW7-4	Kolano proste	Ø200	90°	5	
NW7-5	Tłumik akustyczny	Ø200	L=900	2	Systemair
NW7-6	Kanał prosty okrągły	Ø200	L=3000	2	
NW7-7	Kanał prosty okrągły	Ø200	L=690	1	
NW7-8	Kolano	Ø200	α	2	
NW7-9	Kanał prosty okrągły	Ø200	L=520	2	
NW7-10	Kanał prosty okrągły	Ø200	L=1770	1	
NW7-11	Kanał prosty okrągły	Ø200	L=100	3	
NW7-12	Kanał prosty okrągły	Ø200	L=800	1	
NW7-13	Trójnik	Ø200/ Ø200/ Ø160	L=260	3	
NW7-14	Kolano proste	Ø160	90°	2	
NW7-15	Kanał prosty okrągły	Ø160	L=690	1	
NW7-16	Kratka wywiewna	Ø160		1	
NW7-17	Kanał prosty okrągły	Ø200	L=1080	1	
NW7-18	Kanał prosty okrągły	Ø160	L=50	2	
NW7-19	Anemostat wywiewny	Ø160		5	
NW7-20	Kanał prosty okrągły	Ø200	L=850	1	
NW7-21	Redukcja symetryczna	Ø200/ Ø160	L=85	1	
NW7-22	Kanał prosty okrągły	Ø160	L=850	1	
NW7-23	Trójnik	Ø160/ Ø160/ Ø160	L=260	2	
NW7-24	Kanał prosty okrągły	Ø160	L=70	2	
NW7-25	Kanał prosty okrągły	Ø160	L=750	2	
NW7-26	Kanał prosty okrągły	Ø160	L=40	1	
NAWIEW – N4					
N4	Napowietrzak podokienny typ A-1,5			2	
WYWIEW – W10					
W10-1	Wentylator wywiewny TFSR 125XL na podstawie dachowej TOS 125 z regulatorem obrotów RE 1,5; $V_w=150 \text{ m}^3/\text{h}$ ; $\Delta p=100 \text{ Pa}$			1	Systemair
W10-2	Kanał prosty okrągły	Ø125	L=140	1	
W10-3	Tłumik akustyczny	Ø125	L=900	1	Systemair
W10-4	Kanał prosty okrągły	Ø200	L=2300	1	
W10-5	Kolano proste	Ø200	90°	5	
W10-6	Kanał prosty okrągły	Ø200	L=1220	1	
W10-7	Trójnik	Ø125/ Ø125/ Ø125	L=215	2	
W10-8	Kanał prosty okrągły	Ø125	L=200	3	
W10-9	Anemostat wywiewny	Ø125		3	
W10-10	Kanał prosty okrągły	Ø125	L=740	1	
W10-11	Kanał prosty okrągły	Ø125	L=650	1	
WYWIEW – W11					
W11-1	Wentylator wywiewny TFSR 125M na podstawie dachowej TOS 125 z regulatorem obrotów RE 1,5; $V_w=100 \text{ m}^3/\text{h}$ ; $\Delta p=100 \text{ Pa}$			1	Systemair
W11-2	Kanał prosty okrągły	Ø125	L=470	1	
W11-3	Trójnik	Ø125/ Ø125/ Ø125	L=215	1	
W11-4	Kolano proste	Ø125	90°	3	
W11-5	Anemostat wywiewny	Ø125		2	
W11-6	Kanał prosty okrągły	Ø125	L=830	1	
WYWIEW – W12					
W12-1	Wentylator wywiewny TFSR 125M na podstawie dachowej TOS 125 z regulatorem obrotów RE 1,5; $V_w=100 \text{ m}^3/\text{h}$ ; $\Delta p=100 \text{ Pa}$			1	Systemair
W12-2	Kanał prosty okrągły	Ø125	L=200	1	

W12-3	Kolano proste	Ø125	90°	5	
W12-4	Kanał prosty okrągły	Ø125	L=150	1	
W12-5	Trójnik	Ø125/ Ø125/ Ø125	L=215	1	
W12-6	Kanał prosty okrągły	Ø125	L=100	2	
W12-7	Anemostat wywiewny	Ø125		2	
W12-8	Kanał prosty okrągły	Ø125	L=850	1	
<b>WYWIEW</b>					
W13	Wywietrzak dachowy WLO 160 Na podstawie dachowej B/I 160			3	Universal

#### Budynek Nr 4

Ozn.	Nazwa Typ	Wymiar	Długość Kąt	Ilość	Uwagi
<b>PARTER</b>					
NW1	Centrala nawiewno-wywiewna TOPVEX TR06EL-Lz nagrzewnicą elektryczną 400V o mocy 2x1,1kW + 6,3kW (nagrzewnica elektryczna) $V_N=V_W=2500 \text{ m}^3/\text{h}$ ; $\Delta p=250 \text{ Pa}$				Systemair
<b>NAWIEW</b>					
NW1-1	Czerpnia ścienna	500x500		1	
NW1-2	Kanał prosty	500x500	L=550	1	
NW1-3	Redukcja asymetryczna	500x500/500x350	L=300	1	
NW1-4	Tłumik akustyczny	500x350	L=1200	1	
NW1-5	Redukcja asymetryczna	500x350/500x250	L=300	1	
NW1-6	Kolano proste	500x250	90°	2	
NW1-7	Kanał prosty	500x250	L=450	1	
NW1-8	Kanał prosty	500x250	L=250	1	
NW1-9	Kolano proste	500x250	90°	1	
NW1-10	Kanał prosty	500x250	L=1130	1	
NW1-11	Kanał prosty	500x250	L=1130	1	
NW1-12	Kolano proste redukcyjne	500x250/250x250	90°	1	
NW1-13	Redukcja asymetryczna	250x250/500x250	L=300	1	
NW1-14	Tłumik akustyczny	500x250	L=1000	1	
NW1-15	Trójnik	500x250/500x250/315x200	L=415	1	
NW1-16	Kanał prosty	500x250	L=600	1	
NW1-17	Redukcja asymetryczna	500x250/450x250	L=300	1	
NW1-18	Kanał prosty	450x250	L=1450	1	
NW1-19	Trójnik	450x250/450x250/400x200	L=500	1	
NW1-20	Redukcja asymetryczna	450x250/40x250	L=300	1	
NW1-21	Kanał prosty	400x250	L=1500	1	
NW1-22	Kanał prosty	400x250	L=600	1	
NW1-23	Trójnik	400x250/400x250/400x200	L=500	1	
NW1-24	Redukcja asymetryczna	400x250/400x200	L=300	1	
NW1-25	Kanał prosty	400x200	L=1500	1	
NW1-26	Kanał prosty	400x200	L=500	1	
NW1-27	Trójnik	400x200/400x200/400x200	L=500	1	
NW1-28	Kanał prosty	400x200	L=600	1	
NW1-29	Redukcja asymetryczna	400x200/315x200	L=300	1	
NW1-30	Kanał prosty	315x200	L=200	1	
NW1-31	Kolano proste	315x200	90°	3	
NW1-32	Kanał prosty	315x200	L=1500	1	
NW1-33	Kanał prosty	315x200	L=270	1	
NW1-34	Trójnik	315x200/315x200/315x200	L=415	2	

		5x200			
NW1-35	Kanał prosty	315x200	L=500	2	
NW1-36	Redukcja symetryczna	315x200/400x200	L=300	2	
NW1-37	Kratka wentylacyjna typ KOH+P	400x200		7	
NW1-38	Redukcja asymetryczna	315x200/200x200	L=300	2	
NW1-39	Kanał prosty	200x200	L=1500	2	
NW1-40	Kolano proste	200x200	90°	2	
NW1-41	Kanał prosty	200x200	L=450	2	
NW1-42	Redukcja symetryczna	200x200/400x200	L=300	2	
NW1-43	Kanał prosty	400x200	L=550	3	
NW1-44	Przepustnica wielopłaszczyznowa	315x200	L=200	1	
NW1-45	Kanał prosty	315x200	L=1100	1	
WYWIEW					
NW1-1	Wyrzutnia ścienna	500x500		1	
NW1-2	Kanał prosty	500x500	L=550	1	
NW1-3	Redukcja asymetryczna	500x500/500x350	L=300	1	
NW1-4	Tłumik akustyczny	500x350	L=1200	1	
NW1-5	Redukcja asymetryczna	500x350/500x250	L=300	1	
NW1-6	Kanał prosty	500x250	L=1500	1	
NW1-7	Kanał prosty	500x250	L=910	1	
NW1-8	Kolano proste	500x250	90°	2	
NW1-9	Kanał prosty	500x250	L=620	1	
NW1-10	Kolano prosty	500x250	90°	3	
NW1-11	Kanał prosty	500x250	L=1450	1	
NW1-12	Kanał prosty	500x250	L=1400	1	
NW1-13	Kanał prosty	500x250	L=950	1	
NW1-14	Tłumik akustyczny	500x250	L=1000	1	
NW1-15	Kolano proste redukcyjne	500x250/250x250	90°	2	
NW1-16	Kanał prosty	500x250	L=340	1	
NW1-17	Kanał prosty	500x250	L=1500	2	
NW1-18	Kanał prosty	500x250	L=1100	1	
NW1-19	Trójkąt	500x250/500x250/400x200	L=500	1	
NW1-20	Redukcja asymetryczna	500x250/450x250	L=300	1	
NW1-21	Kanał prosty	450x250	L=1170	1	
NW1-22	Trójkąt	450x250/450x250/400x200	L=500	2	
NW1-23	Kanał prosty	450x250	L=1450	1	
NW1-24	Redukcja asymetryczna	450x250/400x250	L=300	1	
NW1-25	Kanał prosty	400x250	L=1200	1	
NW1-26	Trójkąt	400x250/400x250/400x200	L=500	1	
NW1-27	Redukcja asymetryczna	400x250/400x200	L=300	1	
NW1-28	Kanał prosty	400x200	L=1150	1	
NW1-29	Trójkąt	400x200/400x200/400x200	L=500	1	
NW1-30	Redukcja asymetryczna	400x200/315x200	L=300	1	
NW1-31	Kanał prosty	315x200	L=1200	1	
NW1-32	Trójkąt	315x200/315x200/400x200	L=500	1	
NW1-33	Redukcja asymetryczna	315x200/200x200	L=300	1	
NW1-34	Kanał prosty	200x200	L=1100	1	
NW1-35	Kolano proste redukcyjne	200x200/400x200	90°	1	
NW1-36	Kanał prosty	400x200	L=640	1	
NW1-37	Kratka wentylacyjna typ KOH+P	400x200		7	

NW1-38	Kanał prosty	400x200	L=890	6	
NW2	Centrala wentylacyjna z odzyskiem ciepła do montażu pionowego typ VR 700 DCV 230V o mocy 2x240W + 1,67kW (nagrzewnica elektryczna) $V_N=V_W=540 \text{ m}^3/\text{h}$ ; $\Delta p=180 \text{ Pa}$				Systemair
NAWIEW					
NW2-1	Czerpnia/Wyrzutnia CVVX 250				Systemair
NW2-2	Kanał prosty okrągły	Ø250	L=550	1	
NW2-3	Redukcja symetryczna	Ø250/ Ø200	L=100	1	
NW2-4	Tłumik akustyczny	Ø200	L=900	2	Systemair
NW2-5	Kanał prosty okrągły	Ø200	L=660	1	
NW2-6	Kolano proste	Ø200	90°	4	
NW2-7	Kanał prosty okrągły	Ø200	L=590	1	
NW2-8	Kanał prosty okrągły	Ø200	L=840	1	
NW2-9	Kolano	Ø200	$\alpha$	1	domierzyć na budowie
NW2-10	Kanał prosty okrągły	Ø200	L=680	1	
NW2-11	Kanał prosty okrągły	Ø200	L=2340	1	
NW2-12	Kanał prosty okrągły	Ø200	L=770	1	
NW2-13	Kanał prosty okrągły	Ø200	L=200	1	
NW2-14	Trójkąt	Ø200/ Ø200/ Ø160	L=260	3	
NW2-15	Kanał prosty okrągły	Ø160	L=50	3	
NW2-16	Anemostat nawiewny	Ø160		6	
NW2-17	Kanał prosty okrągły	Ø200	L=1000	2	
NW2-18	Redukcja symetryczna	Ø200/ Ø160	L=85	1	
NW2-19	Kanał prosty okrągły	Ø160	L=1100	3	
NW2-20	Trójkąt	Ø160/ Ø160/ Ø160	L=260	2	
NW2-21	Kanał prosty okrągły	Ø160	L=70	2	
NW2-22	Kolano proste	Ø160	90°	1	
NW2-23	Kanał prosty okrągły	Ø160	L=40	1	
WYWIEW					
NW2-1	Czerpnia/Wyrzutnia CVVX 250				Systemair
NW2-2	Kanał prosty okrągły	Ø250	L=550	1	
NW2-3	Redukcja symetryczna	Ø250/ Ø200	L=100	1	
NW2-4	Tłumik akustyczny	Ø200	L=900	2	Systemair
NW2-5	Kolano	Ø200	$\alpha$	3	domierzyć na budowie
NW2-6	Kanał prosty okrągły	Ø200	L=370	1	
NW2-7	Kanał prosty okrągły	Ø200	L=230	1	
NW2-8	Kolano proste	Ø200	90°	4	
NW2-9	Kanał prosty okrągły	Ø200	L=590	1	
NW2-10	Kanał prosty okrągły	Ø200	L=840	1	
NW2-11	Kanał prosty okrągły	Ø200	L=2120	1	
NW2-12	Kanał prosty okrągły	Ø200	L=740	1	
NW2-13	Kanał prosty okrągły	Ø200	L=1320	1	
NW2-14	Kanał prosty okrągły	Ø200	L=200	1	
NW2-15	Trójkąt	Ø200/ Ø200/ Ø160	L=260	3	
NW2-16	Kanał prosty okrągły	Ø160	L=50	3	
NW2-17	Anemostat wywiewny	Ø160		6	
NW2-18	Kanał prosty okrągły	Ø200	L=1000	2	
NW2-19	Redukcja symetryczna	Ø200/ Ø160	L=85	1	
NW2-20	Kanał prosty okrągły	Ø160	L=1100	3	
NW2-21	Trójkąt	Ø160/ Ø160/ Ø160	L=260	2	
NW2-22	Kanał prosty okrągły	Ø160	L=70	2	
NW2-23	Kolano proste	Ø160	90°	1	

NW2-24	Kanał prosty okrągły	Ø160	L=40	1	
<b>WYWIEW – W1</b>					
W1-1	Wentylator wywiewny TFSR 125M na podstawie dachowej TOS 125 z regulatorem obrotów RE 1,5; $V_w=100 \text{ m}^3/\text{h}$ ; $\Delta p=100 \text{ Pa}$			1	Systemair
W1-2	Kanał prosty okrągły	Ø125	L=450	1	
W1-3	Tłumik akustyczny	Ø125	L=900	1	Systemair
W1-4	Kanał prosty okrągły	Ø125	L=350	1	
W1-5	Kolano proste	Ø125	90°	7	
W1-6	Kanał prosty okrągły	Ø125	L=500	1	
W1-7	Kanał prosty okrągły	Ø125	L=2150	1	
W1-8	Kanał prosty okrągły	Ø125	L=580	1	
W1-9	Trójnik	Ø125/ Ø125/ Ø125	L=215	1	
W1-10	Kanał prosty okrągły	Ø125	L=2250	1	
W1-11	Kanał prosty okrągły	Ø125	L=200	1	
W1-12	Anemostat wywiewny	Ø125		2	
W1-13	Kanał prosty okrągły	Ø125	L=180	1	
<b>WYWIEW – W2</b>					
W2-1	Wentylator wywiewny TFSR 125XL na podstawie dachowej TOS 125 z regulatorem obrotów RE 1,5; $V_w=200 \text{ m}^3/\text{h}$ ; $\Delta p=100 \text{ Pa}$			1	Systemair
W2-2	Kanał prosty okrągły	Ø125	L=200	1	
W2-3	Kolano proste	Ø125	90°	6	
W2-4	Tłumik akustyczny	Ø125	L=900	1	Systemair
W2-5	Kanał prosty okrągły	Ø125	L=600	1	
W2-6	Trójnik	Ø125/ Ø125/ Ø125	L=215	3	
W2-7	Kanał prosty okrągły	Ø125	L=700	3	
W2-8	Kanał prosty okrągły	Ø125	L=3000	1	
W2-9	Kanał prosty okrągły	Ø125	L=400	1	
W2-10	Anemostat wywiewny	Ø125		4	
W2-11	Kanał prosty okrągły	Ø125	L=180	3	
<b>WYWIEW – W3</b>					
W3	Wywietrzak dachowy WLO 160 Na podstawie dachowej B/I 160			2	Universal
<b>NAWIEW – N1</b>					
N1	Napowietrzak podokienny typ A-1,5			3	

### 3. SPRZĘT

Ogólne warunki stosowania sprzętu podano w Specyfikacji Technicznej „Wymagania Ogólne” pkt. 3. Do wykonania robót Wykonawca powinien dysponować dobrym sprzętem montażowym wynikającym z technologii prowadzenia robót.

### 4. TRANSPORT

Ogólne warunki stosowania transportu podano w Specyfikacji Technicznej „Wymagania Ogólne” pkt. 4.

Wykonawca powinien dysponować sprawnym technicznie samochodem dostawczym do 0,9t i skrzyniowym do 5 ton.

Przewody i urządzenia należy chronić przed uszkodzeniami pochodzącymi od podłoża, na którym są przewożone, zawiesi transportowych, stosowania niewłaściwych narzędzi i metod przeładunku.

Zaleca się transport w opakowaniach fabrycznych.

Materiały przewożone powinny być zabezpieczone przed przypadkowym przesunięciem i uszkodzeniem w czasie transportu.



## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Wymagania ogólne

Ogólne warunki wykonania robót podano w Specyfikacji Technicznej „Wymagania Ogólne” pkt. 5. Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót.

### 5.2. Rozpoczęcie robót

Przed rozpoczęciem montażu Kierownik robót powinien stwierdzić, że:

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

### 5.3. Montaż instalacji

#### 5.3.1. Montaż przewodów

Przewody wentylacyjne powinny być zamocowane do przegród budynków w odległości umożliwiającej szczelne wykonanie połączeń poprzecznych.

W przypadku połączeń kołnierzowych odległość ta powinna wynosić co najmniej 100mm.

Przejścia przewodów przez przegrody budynków należy wykonywać

w otworach, których wymiary są od 50mm do 100mm większe od wymiarów zewnętrznych przewodów lub przewodów z izolacją. Przewody na całej grubości przegrody powinny być obłożone wełną mineralną lub innym materiałem elastycznym o podobnych właściwościach.

Przejścia przewodów przez przegrody oddzielenia przeciwpożarowego powinny być wykonane w sposób nie obniżający odporności ogniowej tych przegród.

Izolacje cieplne przewodów powinny mieć szczelne połączenia wzdłużne

i poprzeczne, a w przypadku izolacji przeciwwilgociowej powinna być ponadto zachowana, na całej powierzchni izolacji, odpowiednia odporność na przenikanie wilgoci.

Izolacje cieplne nie wyposażone przez producenta w warstwę chroniącą przed uszkodzeniami mechanicznymi oraz izolacje narażone na działania czynników atmosferycznych powinny mieć odpowiednie zabezpieczenia, np. przez zastosowanie osłon na swojej zewnętrznej powierzchni.

Materiał podpór i podwieszni powinien charakteryzować odpowiednią odporność na korozję w miejscu zamontowania.

Metoda podparcia lub podwieszenia przewodów powinna być odpowiednia do materiału konstrukcji budowlanej w miejscu zamocowania.

Odległość między podporami lub podwieszieniami powinna być ustalona z uwzględnieniem ich wytrzymałości i wytrzymałości przewodów tak aby ugięcie sieci przewodów nie wpływało na jej szczelność, właściwości aerodynamiczne i nienaruszalność konstrukcji.

Zamocowanie przewodów do konstrukcji budowlanej powinno przenosić obciążenia wynikające z ciężarów:

- a) przewodów
- b) materiału izolacyjnego
- c) elementów instalacji niezamocowanych niezależnie zamontowanych w sieci przewodów, np. tłumików, przepustnic itp.
- d) elementów składowych podpór lub podwieszni
- e) osoby lub osób, które będą stanowiły dodatkowe obciążenie przewodów w czasie czyszczenia lub konserwacji.

Elementy zamocowania podpór lub podwieszni do konstrukcji budowlanej powinny mieć współczynnik bezpieczeństwa równy co najmniej trzy w stosunku do obliczeniowego obciążenia.

Pionowe elementy podwieszni oraz poziome elementy podpór powinny mieć współczynnik bezpieczeństwa równy co najmniej 1,5 w odniesieniu do granicy plastyczności pod wpływem obliczeniowego obciążenia.

Poziome elementy podwieszni i podpór powinny mieć możliwość przeniesienia obliczeniowego obciążenia oraz być takiej konstrukcji, aby ugięcie między ich połączeniami z elementami pionowymi i

dowolnym punktem elementu poziomego nie przekraczało 0,4% odległości między zamocowaniami elementów pionowych.

Połączenia między pionowymi i poziomymi elementami podwieszonych i podpór powinny mieć współczynnik bezpieczeństwa równy co najmniej 1,5 w odniesieniu do granicy plastyczności pod wpływem obliczeniowego obciążenia.

W przypadkach, gdy jest wymagane, aby urządzenia i elementy w sieci przewodów mogły być zdemontowane lub wymienione, należy zapewnić niezależne ich zamocowanie do konstrukcji budynku.

W przypadkach oddziaływania sił wywołanych rozszerzalnością cieplną konstrukcji podpór lub podwieszonych powinna umożliwiać kompensację wydłużeń liniowych.

Czyszczenie instalacji powinno być zapewnione przez zastosowanie otworów rewizyjnych w przewodach instalacji lub demontaż elementu składowego instalacji.

Należy zapewnić dostęp w celu czyszczenia do następujących, zamontowanych w przewodach urządzeń:

- a) przepustnice (z dwóch stron)
- b) nagrzewnice (z dwóch stron)
- c) tłumiki hałasu o przekroju prostokątnym (z dwóch stron)
- d) filtry (z dwóch stron)
- e) wentylatory przewodowe (z dwóch stron)
- f) urządzenia do odzyskiwania ciepła (z dwóch stron)
- g) urządzenia do automatycznej regulacji strumienia przepływu (z dwóch stron)

Powyższe wymaganie nie dotyczy urządzeń, które można łatwo zdemontować w celu oczyszczenia (z wyjątkiem kłap pożarowych, nagrzewnic i chłodziw)

### 5.3.2. Wentylatory

Sposób zamocowania wentylatorów powinien zabezpieczać przed przenoszeniem ich drgań na konstrukcję budynku.

Łączniki elastyczne powinny być tak zamocowane, aby ich materiał zachowywał kształt łącznika podczas pracy wentylatora i jednocześnie aby drgania wentylatora nie były przenoszone na instalację.

### 5.3.3. Centrale wentylacyjne

Centrale nawiewno-wywiewne wykonane w układzie zwartym wyposażone w filtrację powietrza świeżego, wymiennik obrotowy, wentylator nawiewny z falownikiem i wywiewny z falownikiem, moduł grzewczy gazowy, filtrację powietrza wywiewanego zamontowane na dachu obiektu.

Centrala nawiewna podwieszana wykonana w układzie zwartym wyposażona w filtrację powietrza świeżego, sekcję nagrzewnicy wodnej, wentylator nawiewny z falownikiem zamontowana wewnątrz obiektu.

Sposób doprowadzenia powietrza zewnętrznego powinien umożliwiać jak najbardziej równomierny w danych warunkach budowlanych dopływ powietrza do otworu ssawnego centrali.

### 5.3.4. Wymienniki ciepła

Blok składający się z nagrzewnicy wodnej w centrali nawiewnej Hermes oraz moduł grzewczy gazowy typu EMS w centrali nawiewno-wywiewnej GOLEM 6, moduł grzewczy typu PCH 035 w centrali nawiewno-wywiewnej GOLEM 2, nagrzewnicy elektrycznej o mocy 6 kW w centrali nawiewno-wywiewnej GOLEM 1.

### 5.3.5. Nagrzewnice

Lamele nagrzewnic powinny być równoległe do siebie i nie mieć uszkodzeń wynikających np. z nieprawidłowego transportu lub składowania.

Nagrzewnice i chłodziwice powinny być tak zamontowane, aby był łatwy całkowity spust czynnika grzejącego i chłodziwczego i odpowietrzenie wymiennika oraz ich demontaż w celu okresowego oczyszczenia lub wymiany.

Sposób przyłączenia przewodu doprowadzającego czynnik grzejący i chłodziwczy do wymiennika powinien ułatwiać ich naturalne odpowietrzenie.

Sposób zamocowania armatury regulacyjnej i odcinającej wymienniki – zespoły regulacyjno-pompowe zlokalizowane są na ostatniej kondygnacji w szachtach instalacyjnych – powinien odpowiadać wymaganiom warunkom przepływu czynnika w instalacji. Należy zapewnić możliwość łatwego demontażu zaworów regulacyjnych bez konieczności spuszczenia wody z instalacji. Wymienniki narażone na zamarznięcie w wyniku oddziaływania niskiej temperatury zewnętrznej powinny być zabezpieczone przed zastosowanie odpowiedniego systemu przeciw zamrożeniowego.

### **5.3.6. Urządzenia do odzyskiwania ciepła (wchodzi w skład centrali wentylacyjnej)**

Urządzenia do odzyskiwania ciepła powinny być wyposażone z obu stron w otwory rewizyjne w przewodach umożliwiające czyszczenie tych urządzeń, o ile ich konstrukcja nie umożliwia ich czyszczenia w inny sposób.

Urządzenia do odzyskiwania ciepła, w których występuje wykraplanie pary wodnej powinny mieć instalację do odprowadzenia skroplin do kanalizacji lub do odpowiedniego zbiornika.

### **5.3.7. Filtry powietrza**

Filtry powinny być wyposażone we wskaźniki stopnia ich zanieczyszczenia, sygnalizujące konieczność wymiany wkładu filtracyjnego lub jego regeneracji.

Zamocowanie filtra powinno być trwałe i szczelne. Szczelność zamocowania filtra powinna odpowiadać wymaganiom podanym w normie PN-EN 1886.

Wkłady filtrujące należy montować po zakończeniu „brudnych” prac budowlanych lub zabezpieczyć je przed zabrudzeniem.

### **5.3.8. Nawiewniki, wywiewniki**

Elementy ruchome nawiewników i wywiewników powinny być osadzone bez luzów, ale z możliwością ich przestawienia. Podłoże ustalone powinno być utrzymane w sposób trwały.

Nawiewników nie powinno się umieszczać w pobliżu przeszkód (takich jak np. elementy konstrukcyjne budynku, podwieszane lampy) mających zakłócający wpływ na kształt i zasięg strumienia.

Nawiewniki i wywiewniki powinny być połączone z przewodem w sposób trwały i szczelny.

W przypadku łączenia nawiewników lub wywiewników z siecią przewodów za pomocą przewodów elastycznych nie należy:

- zgniatać tych przewodów
- stosować przewodów dłuższych niż 4m

Sposób zamocowania nawiewników i wywiewników powinien zapewnić dogodną obsługę, konserwację oraz wymianę jego elementów bez uszkodzenia elementów przegrody. Nawiewniki i wywiewniki powinny być zabezpieczone folią podczas „brudnych” prac budowlanych. Nawiewniki i wywiewniki z elementami regulacyjnymi powinny być zamontowane w pozycji całkowicie otwartej.

### **5.3.9. Czerpnie i wyrzutnie**

Konstrukcja czerpni i wyrzutni powinna zabezpieczać instalacje wentylacyjne przed wpływem warunków atmosferycznych np. przez zastosowanie żaluzji, daszków ochronnych itp.

Otwory wlotowe czerpni i wylotowe wyrzutni powinny być zabezpieczone przed przedostawaniem się drobnych gryzoni, ptaków, liści, itp.

Czerpnie i wyrzutnie dachowe powinny być zamocowane w sposób zapewniający wodoszczelność przejścia przez dach.

### **5.3.10. Przepustnice**

Przepustnice do regulacji wstępnej i zamykające, nastawiane ręcznie, powinny być wyposażone w element umożliwiający trwałe zablokowanie dźwigni napędu w wybranym położeniu. Mechanizmy napędu przepustnic nie powinny mieć nadmiernych luzów powodujących powstawanie drgań i hałasu w czasie pracy instalacji.

Mechanizmy napędu przepustnic powinny umożliwiać łatwą zmianę położenia łopat w pełnym zakresie regulacyjnym. Przepustnice powinny mieć wyraźne oznaczenia położenia otwartego i zamkniętego.

Szczelność przepustnicy zamykającej w pozycji zamkniętej powinna odpowiadać co najmniej klasie I wg klasyfikacji podanej w PN-EN 1751.

Szczelność obudowy przepustnic powinna odpowiadać co najmniej klasie A wg klasyfikacji podanej w PN-EN 1751.

### 5.3.11. Tłumiki hałasu

Tłumiki powinny być połączone z przewodami wentylacyjnymi w pozycji zgodnej z oznakowaniem zawierającym:

- kierunek przepływu powietrza
- wersje usytuowania tłumika w instalacji (np. góra ↑)

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Zasady ogólne kontroli

Ogólne zasady kontroli podano w Specyfikacji Technicznej „Wymagania Ogólne” pkt. 6.

### 6.2. Kontrola jakości materiałów

Wszystkie materiały do wykonania robót muszą odpowiadać wymaganiom Dokumentacji Projektowej i Specyfikacji technicznej oraz uzyskać akceptację Inżyniera.

### 6.3. Kontrola jakości robót

#### 6.3.1. Warunki przystąpienia do badań

Badania należy przeprowadzić w następujących fazach:

- a) przed zamknięciem stropów podwieszonych oraz przed zamurowaniem przejść przewodów przez przegrody budowlane
- b) przed nałożeniem otuliny
- c) po ukończeniu montażu oraz dokonaniu regulacji
- d) w okresie gwarancyjnym

#### 6.3.2. Kontrola działania instalacji

Celem kontroli działania instalacji wentylacyjnej jest potwierdzenie możliwości działania instalacji zgodnie z wymaganiami. Badanie to pokazuje, czy poszczególne elementy instalacji takie jak filtry, wentylatory, wymienniki, nagrzewnica, przepustnice, klimakonwektory, kłapy pożarowe itp. zostały prawidłowo zamontowane i działają efektywnie.

- Prace wstępne

Przed rozpoczęciem kontroli działania instalacji należy wykonać następujące prace wstępne:

- a) Próbny ruch całej instalacji w warunkach różnych obciążeń (72 godziny);
- b) Regulacja strumienia i rozprowadzenia powietrza z uwzględnieniem specjalnych warunków eksploatacyjnych;
- c) Nastawienie przepustnic regulacyjnych w przewodach wentylacyjnych;
- d) Wyregulowanie ciśnienia w kanałach powietrznych;
- e) Określenie strumienia powietrza na każdym nawiewniku i wywiewniku;
- f) Nastawienie i sprawdzenie urządzeń zabezpieczających;
- g) Nastawienie układu regulacji i układu przeciwwamrozeniowego;
- h) Nastawienie regulatorów regulacji automatycznej;
- i) Nastawienie elementów dławiących urządzeń umiejscowionych w instalacjach ogrzewczej, chłodzącej i nawilżającej, z uwzględnieniem wymaganych parametrów eksploatacyjnych;
- j) Nastawienie elementów zasilania elektrycznego zgodnie z wymaganiami projektowymi;
- k) Przedłożenie protokołów z wszystkich pomiarów wykonanych w czasie regulacji wstępnej;
- l) Przeszkolenie służb eksploatacyjnych, jeśli istnieją.

- Procedura prac

### **6.3.3.1. Wymagania ogólne**

Kontrola działania powinna postępować w kolejności od pojedynczych urządzeń i części składowych instalacji, przez poszczególne układy instalacji do całych instalacji. Poszczególne części składowe i układy instalacji powinny być doprowadzone do określonych warunków pracy (np. ogrzewanie/chłodzenie, użytkowanie/nie użytkowanie pomieszczeń, częściowa i pełna wydajność, stany alarmowe itp.). Powyższe powinno uwzględniać blokady współdziałanie różnych układów regulacji, jak również sekwencje regulacji i symulację nadzwyczajnych warunków, dla których zastosowano dany układ regulacji lub występuje określona odpowiedź układu regulacji. Należy obserwować rzeczywistą reakcję poszczególnych elementów składowych instalacji. Nie jest wystarczające poleganie na wskazaniach elementów regulacyjnych i innych pośrednich wskaźnikach. W celu potwierdzenia prawidłowego działania urządzeń regulacyjnych należy również obserwować zależność między sygnałem wymuszającym a działaniem tych urządzeń.

Działanie regulatora sprawdza się przez kilkakrotną zmianę jego nastawy w obu kierunkach, sprawdzając jednocześnie działanie spowodowane przez ten regulator. Jeśli badanie to wykaże usterkę, należy sprawdzić sygnał wejściowy regulatora.

Należy obserwować stabilność działania instalacji jako całości.

W czasie kontroli działania instalacji należy dokonać weryfikacji poprzednio wykonanych badań, nastaw i regulacji wstępnej instalacji.

### **6.3.3.2. Kontrola działania wentylatorów i innych centralnych urządzeń wentylacyjnych**

- a) Kierunek obrotów wentylatorów;
- b) Regulacja prędkości obrotowej lub inny sposób regulacji wydajności wentylatora;
- c) Działanie wyłącznika;
- d) Włączanie i wyłączanie regulacji oraz układu regulacji przepustnic;
- e) Działanie systemu przeciwwzrostowego;
- f) Kierunek ruchu przepustnic wielopłaszczyznowych;
- g) Działanie i kierunek regulacji urządzeń regulacyjnych;
- h) Elementy zabezpieczające silników napędzających.

### **6.3.3.3. Kontrola działania wymienników ciepła**

- a) Działanie i kierunek regulacji urządzeń regulacyjnych;
- b) Kierunek obrotów pomp cyrkulacyjnych wymienników ciepła;
- c) Działanie regulacji obrotowych regeneratorów ciepła;
- d) Doprowadzenie czynnika do wymienników.

### **6.3.3.4. Kontrola działania filtrów powietrza**

Wskazania różnicy ciśnienia i monitorowanie.

### **6.3.3.5. Kontrola działania przepustnic wielopłaszczyznowych**

Sprawdzenie kierunku ruchu siłowników.

### **6.3.3.6. Kontrola działania klap pożarowych**

- a) Badanie urządzenia wyzwającego i sygnału wyzwającego;
- b) Kontrola kierunku i położenia granicznych klap i wskaźnika.

### **6.3.3.7. Kontrola działania sieci przewodów**

- a) działanie elementów dławiących zainstalowanych w instalacjach: ogrzewczej, chłodzenia i nawilżania powietrza;
- b) Dostępność do sieci przewodów.

### **6.3.3.8. Kontrola działania komory mieszającej, komory rozprężnej itp.**

Działanie regulacyjne i kontrolne.

### 6.3.3.9. Kontrola działania nawiewników i wywiewników oraz kontrola przepływu powietrza w pomieszczeniu

Wrywkowe sprawdzenie działania nawiewników i wywiewników;

### 6.3.3.10. Kontrola działania elementów regulacyjnych i szaf sterowniczych

Wrywkowe sprawdzenie działania regulacji automatycznej i blokad w różnych warunkach eksploatacyjnych przy różnych wartościach zadanych regulatorów, a w szczególności:

- Wartości zadanej temperatury wewnętrznej;
- Wartości zadanej temperatury zewnętrznej;
- Działania włącznika rozruchowego;
- Działania przeciwzamrożeniowego;
- Działania klap pożarowych (wyzwalanie i sygnalizowanie);
- Działania regulacji strumienia powietrza;
- Działania urządzeń do odzyskiwania ciepła;
- Współdziałania z instalacjami ochrony przeciwpożarowej.

- Pomiary kontrolne

Celem pomiarów kontrolnych jest uzyskanie pewności, że instalacja osiąga parametry projektowe i wielkości zadane zgodnie z wymaganiami.

- Zakres rzeczowy pomiarów kontrolnych
- Zakres rzeczowy pomiarów kontrolnych w zależności od funkcji spełnianych przez instalację podano w tablicy

#### Zakres rzeczowy pomiarów kontrolnych

Miejsce pomiaru	Instalacja				Pomieszczenie				
	Pobór prądu silnika	Strumień objętości powietrza <sup>*)</sup>	Temperatura powietrza <sup>**)</sup>	Opór przepływu na filtry	Strumień objętości powietrza nawiewanego i wywiewanego	Temperatura powietrza nawiewanego <sup>**)</sup> / temperatura powietrza w pomieszczeniu	Wilgotność powietrza	Poziom dźwięku A	Prędkość powietrza w pomieszczeniu
Funkcje instalacji									
(F) Z	1	1	0	1	2	0	0	2	0
(F) H	1	1	1	1	2	2	0	2	2
(F) C	1	1	1	1	2	2	2	2	2
(F) M/D									
(F) MD	1	1	1	1	2	2	1	2	2
(F) HC	1	1	1	1	2	1	2	2	2
(F) HM/HD/CM/CD									
(F) HCM/MCD/CHD/HMD									
(F) HCMD	1	1	1	1	2	1	1	2	2
Wyjaśnienie odsyłaczy i symboli									
<sup>*)</sup> powietrze zewnętrzne, nawiewane i wywiewane									
<sup>**)</sup> w zależności od sposobu regulacji, jeśli ma zastosowanie									

0 – pomiar nie jest konieczny	
1 – wykonać w każdym przypadku	
2 – wykonać tylko w przypadku wymagań w umowie	
(F) – filtracja (jeżeli występuje)	H – ogrzewanie
C – chłodzenie	M – nawilżanie
D – osuszanie	Z – bez żadnego procesu termodynamicznego

## 7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru robót podano w Specyfikacji Technicznej „Wymagania Ogólne” pkt. 7.

Jednostkami obmiaru są:

- przewody wentylacyjne i kształtki 1m<sup>2</sup>
- centrale wentylacyjne iż elementami zasilania i sterowania 1 kpl  
dla każdego typu
- wentylatory, nawiewniki, wywiewniki dla każdego typu 1 szt.
- w przypadku robót zanikających obmiar winien być wykonany w trakcie trwania prac wykonawczych i jego wyniki należy umieścić w protokole odbiorowym, który należy zachować do odbioru końcowego.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w Specyfikacji Technicznej „Wymagania Ogólne” pkt. 8.

### 8.1. Odbiór międzyoperacyjny robót poprzedzających wykonanie instalacji wentylacji i klimatyzacji komfortu.

Odbiory międzyoperacyjne są elementem kontroli jakości robót poprzedzających wykonanie instalacji i w szczególności powinny im podlegać prace, których wykonanie ma istotne znaczenie dla realizowanej instalacji, np. ma nieodwracalny wpływ na zgodne z projektem i prawidłowe wykonanie elementów tej instalacji.

Odbiory międzyoperacyjne należy dokonywać szczególnie, jeżeli dalsze roboty będą wykonywane przez innych pracowników.

Odbiory międzyoperacyjne należy przeprowadzać, przykładowo w stosunku do następujących rodzajów robót:

- a) wykonanie przejść dla przewodów przez ściany i stropy – umiejscowienie i wymiary otworu;
- b) wykonanie konstrukcji wsporczych pod urządzenia.

Po dokonaniu odbioru międzyoperacyjnego należy sporządzić protokół stwierdzający jakość wykonania robót oraz potwierdzający ich przydatność do prawidłowego wykonania instalacji. W protokole należy jednoznacznie identyfikować miejsca i zakres robót objętych odbiorem. W przypadku negatywnej oceny jakości wykonania robót albo ich przydatności do prawidłowego wykonania instalacji, w protokole należy określić zakres i termin wykonania prac naprawczych lub uzupełniających.

Po wykonaniu tych prac należy ponownie dokonać odbioru międzyoperacyjnego.

### 8.2. Odbiór techniczny częściowy instalacji wentylacji

Odbiór techniczny częściowy powinien być przeprowadzany dla tych elementów lub części instalacji wentylacji, do których zanika dostęp w wyniku postępu robót. Dotyczy on na przykład: przewodów ułożonych w stropach podwieszonych, przejść w przepustach, oraz przegrody budowlane, których sprawdzenie będzie niemożliwe lub utrudnione w fazie odbioru końcowego.

Odbiór częściowy przeprowadza się w trybie przewidzianym dla odbioru końcowego jednak bez oceny prawidłowości pracy instalacji.

W ramach odbioru częściowego należy:

- a) sprawdzić czy odbierany element instalacji lub jej część jest wykonana zgodnie z projektem technicznym oraz z ewentualnymi zapisami w dzienniku budowy dotyczącymi zmian w tym projekcie;
- b) sprawdzić zgodność wykonania odbieranej części instalacji z wymaganiami określonymi w odpowiednich punktach WTWiO, a w przypadku odstępstw, sprawdzić uzasadnienie konieczności odstępstwa wprowadzone do dziennika budowy;

- c) przeprowadzić niezbędne badania odbiorcze.

Po dokonaniu odbioru częściowego należy sporządzić protokół potwierdzający prawidłowe wykonanie robót, zgodność wykonania instalacji z projektem technicznym i pozytywny wynik niezbędnych badań odbiorczych. W protokole należy jednoznacznie zidentyfikować miejsce zainstalowania elementów lub lokalizację części instalacji, które były objęte odbiorem częściowym. Do protokołu odbioru należy załączyć protokoły niezbędnych badań odbiorczych.

W przypadku negatywnego wyniku odbioru częściowego, w protokole należy określić zakres i termin wykonania prac naprawczych lub uzupełniających. Po wykonaniu tych prac należy ponownie dokonać odbioru częściowego.

### 8.3. Odbiór techniczny końcowy instalacji wentylacji

Instalacja powinna być przedstawiona do odbioru technicznego końcowego po spełnieniu następujących warunków:

- a) zakończono wszystkie roboty montażowe przy instalacji, łącznie z wykonaniem izolacji cieplnej;
- b) dokonano badań odbiorczych, z których wszystkie zakończyły się wynikiem pozytywnym;
- c) zakończono uruchamianie instalacji obejmujące w szczególności regulację montażową.

Przy odbiorze końcowym instalacji należy przedstawić następujące dokumenty:

- a) projekt techniczny powykonawczy instalacji (z naniesionymi ewentualnymi zmianami i uzupełnieniami dokonanymi w czasie budowy);
- b) dziennik budowy;
- c) potwierdzenie zgodności wykonania instalacji z projektem technicznym, warunkami pozwolenia na budowę i przepisami;
- d) obmiary powykonawcze;
- e) protokoły odbiorów międzyoperacyjnych;
- f) protokoły odbiorów technicznych częściowych;
- g) protokoły wykonanych badań odbiorczych;
- h) dokumenty dopuszczające do stosowania w budownictwie wyroby budowlane, z których wykonano instalację;
- i) instrukcję obsługi i gwarancje wbudowanych wyrobów;
- j) instrukcję obsługi instalacji.

W ramach odbioru końcowego należy:

- a) sprawdzić czy instalacja jest wykonana zgodnie z projektem technicznym powykonawczym;
- b) sprawdzić zgodność wykonania odbieranej instalacji z wymaganiami określonymi w odpowiednich punktach WTWiO, a w przypadku odstępstw, sprawdzić w dzienniku budowy uzasadnienie konieczności wprowadzenia odstępstw;
- c) sprawdzić protokoły odbiorów międzyoperacyjnych;
- d) sprawdzić protokoły odbiorów technicznych częściowych;
- e) sprawdzić protokoły zawierające wyniki badań odbiorczych;
- f) uruchomić instalację, sprawdzić osiągnięcie zakładanych parametrów.

Odbiór końcowy kończy się protokolarnym przejęciem instalacji wentylacji i klimatyzacji do użytkowania lub protokolarnym stwierdzeniem braku przygotowania instalacji do użytkowania, wraz z podaniem przyczyn takiego stwierdzenia.

Protokół odbioru końcowego nie powinien zawierać postanowień warunkowych. W przypadku zakończenia odbioru protokolarnym stwierdzeniem braku przygotowania instalacji do użytkowania, po usunięciu przyczyn takiego stwierdzenia należy przeprowadzić ponowny odbiór instalacji.



## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Podstawa są ceny jednostkowe z przedmiaru robót, wyliczone przez wykonawcę przy składaniu oferty. Cena jednostkowa obejmuje wszystkie czynności, badania i wymagania określone dla danej pozycji. Jest ona ostateczna i wyklucza możliwości jakichkolwiek dodatkowych płatności.

Należy jasno określić co wchodzi w zakres każdej ceny jednostkowej i kwoty ryczałtowej (robocizna, materiały, sprzęt, transport, itp., plus koszty dodatkowe, podatek, zysk).

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1 Polskie Normy

PN-83/B-03430	Wentylacja w budynkach mieszkalnych zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej. Wymagania – wraz ze zmianą PN-83/03430/Az3
PN-89/B-10425	Przewody dymowe, spalinowe i wentylacyjne murowane z cegły. Wymagania techniczne i badania przy odbiorze.
PN-EN 1505:2001	Wentylacja budynków – przewody proste i kształtki wentylacyjne z blachy o przekroju prostokątnym – Wymiary.
PN-EN 1506:2001	Wentylacja budynków – Przewody proste i kształtki wentylacyjne z blachy o przekroju kołowym – Wymiary.
PN-EN 1886:2001	Wentylacja budynków – Centrale wentylacyjne i klimatyzacyjne – Właściwości mechaniczne.
PN-EN 12220:2001	Wentylacja budynków – Sieć przewodów – Wymiary kołnierzy o przekroju kołowym do wentylacji ogólnej.
PN-B-01411:1999	Wentylacja i klimatyzacja – Terminologia
PN-76/B-03420	Wentylacja i klimatyzacja – Parametry obliczeniowe powietrza zewnętrznego.
PN-78/B-03421	Wentylacja i klimatyzacja – Parametry obliczeniowe powietrza wewnętrznego w pomieszczeniach przeznaczonych do stałego przebywania ludzi.
PN-73/B-03431	Wentylacja mechaniczna w budownictwie – Wymagania.
PN-B-03434:1999	Wentylacja – Przewody wentylacyjne – Podstawowe wymagania i badania.
PN-78/B-10440	Wentylacja mechaniczna – Urządzenia wentylacyjne – Wymagania i badania przy odbiorze.
PN-B-76001:1996	Wentylacja – Przewody wentylacyjne – Szczelność – Wymagania i badania.
PN-B-76002:1996	Wentylacja – Połączenia urządzeń, przewodów i kształtek wentylacyjnych blaszanych.
PN-B-02151/02	Akustyka budowlana – Ochrona przed hałasem pomieszczeń w budynkach. Dopuszczalne wartości poziomu dźwięku w pomieszczeniach.
PN-M-04601	Warunki bezpieczeństwa w instalacjach chłodniczych.

### 10.2 Inne dokumenty

Dz. U. z 2000r. Nr 106, poz. 1126 – Prawo budowlane

Dz. U. z 2002r. Nr 75, poz. 690 – Warunki techniczne jakimi powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie

Dz. U. z 1997r. Nr 129, poz. 844 – Ogólne przepisy bezpieczeństwa i higiena pracy

Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wewnętrznych – wyd. COBRTI INSTAL 2002r.

**SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT  
BUDOWLANYCH**

**ST-04.02.00**

**WYMAGANIA W ZAKRESIE WYKONANIA ZEWNĘTRZNYCH INSTALACJI WODY, KANALIZACJI  
SANITARNEJ I DESZCZOWEJ**

dla „PONIEC - ul. Kościuszki – Przebudowa – rewitalizacja zespołu poszpitalnego na przedszkole”

Inwestor: Gmina Poniec, Urząd Miejski w Poniecu, ul. Rynek 24, 64-125 Poniec

**Zawartość opracowania:**

strony

- |   |       |
|---|-------|
| 1. ST-04.01.01 Przyłącze wodociągowe            | 67÷79 |
| 2. ST-04.02.02 Przyłącze kanalizacji deszczowej | 80÷94 |

**Roboty w szczególności obejmują:**

ST- 04.00.00 Wymagania w zakresie instalacji budowlanych					
ST-04.02.00 Wymagania w zakresie wykonania zewnętrznych instalacji wody, kanalizacji sanitarnej i deszczowej					
45231000-5	Roboty w zakresie budowy rurociągów, ciągów komunikacyjnych i linii energetycznych	45231300-8	Roboty budowlane w zakresie budowy wodociągów i rurociągów do odprowadzania ścieków		Przyłącze wodociągowe, kanalizacji sanitarnej, kanalizacji deszczowej

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

### **ST-04.02.01**

#### **WYMAGANIA W ZAKRESIE PRZYŁĄCZA WODOCIĄGOWEGO**

SPIS TREŚCI:	str.
<b>1.0. WSTĘP</b>	67
1.1 Przedmiot Specyfikacji	
1.2 Zakres stosowania Specyfikacji	
1.3 Zakres robót objętych Specyfikacją	
1.4 Określenia podstawowe	
1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót	
<b>2.0 MATERIAŁY</b>	68
2.1 Materiały do wykonania przyłącza wodociągowego	
2.2 Składowanie materiałów	
<b>3.0 SPRZĘT</b>	69
<b>4.0 TRANSPORT</b>	69
<b>5.0 WYKONANIE ROBÓT</b>	69
5.1 Wymagania ogólne	
5.2 Rozpoczęcie robót	
5.3 Roboty przygotowawcze	
5.4 Roboty ziemne	
5.5 Szczególne warunki bezpieczeństwa pracy	
5.6 Roboty montażowe	
5.7 Wymagania szczegółowe	
<b>6.0 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT</b>	75
6.1 Zasady ogólne kontroli	
6.2 Kontrola jakości materiałów	
6.3 Kontrola jakości robót	
6.4 Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi robotami	
<b>7.0 OBMIAR ROBÓT</b>	77
<b>8.0 ODBIÓR ROBÓT</b>	77
8.1 Odbiór częściowy	
8.2 Odbiór końcowy	
<b>9.0 PODSTAWA PŁATNOŚCI</b>	78
<b>10.0 PRZEPISY ZWIĄZANE</b>	78
10.1 Polskie Normy	
10.2 Normy branżowe	
10.3 Akty prawne	
10.4 Inne dokumenty	

### **1.WSTĘP**

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

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania techniczne dotyczące wykonania i odbioru przyłącza wodociągowego

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

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

### 1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją

Roboty których dotyczy specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające wykonanie i odbiór robót zgodnie z punktem 1.1.

Niniejsza Specyfikacja Techniczna (SP) związana jest z wykonaniem nw. robót:

- roboty przygotowawcze
- roboty ziemne
- budowa przyłącza wodociągowego PE 63mm
- roboty związane z zasuwą wodociągową

### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe podane w niniejszej Specyfikacji Technicznej (SP) są zgodne z obowiązującymi Polskimi Normami i Specyfikacją Techniczną „Wymagania Ogólne” pkt. 1.4.

#### Pojęcia ogólne

**Sieć wodociągowa** - rurociąg wraz z niezbędnym uzbrojeniem służący do transportu wody. Składają się na niego rury, złącza, kształtki i niezbędne uzbrojenie

**Uzbrojenie przewodu** – urządzenia zainstalowane na przewodzie nie będące połączeniami, kształtkami, służące do celów regulacyjnych, zabezpieczających, pomiarowych, czerpalnych i sterujących.

**Węzeł montażowy** – miejsce, w którym następuje rozgałęzienie odcinków przewodów lub instalowanie elementów uzbrojenia. W skład węzła wchodzi między innymi kształtki, złącza, elementy uzbrojenia.

**Studzienka wodomierzowa** – obiekt inżynierski występujący na sieci wodociągowej przeznaczony do zainstalowania elementów uzbrojenia

**Blok podporowy** – betonowy fundament pod elementy żeliwne uzbrojenia

**Blok oporowy** – betonowy blok wykonany w celu zabezpieczenia przewodu przed osiowymi przemieszczeniami

**Przyłącze wodociągowe** – rurociąg przeznaczony do doprowadzenia wody do odbiorcy

### 1.5. Wymagania ogólne dotyczące robót.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w Specyfikacji Technicznej (SP) „Wymagania Ogólne” pkt. 1.5.

## 2. MATERIAŁY

Ogólne warunki stosowania materiałów podano w Specyfikacji Technicznej „Wymagania Ogólne” pkt. 2.0.

Zamawiający dopuszcza możliwość składania ofert równoważnych pod warunkiem, że zaproponowane materiały (i urządzenia) będą posiadały parametry nie gorsze niż te, które są przedstawione w dokumentacji technicznej. W przypadku złożenia ofert równoważnych należy załączyć foldery, dane techniczne i aprobaty techniczne dla materiałów (i urządzeń) równoważnych, zawierających ich parametry techniczne.

### 2.1. Materiały do wykonania przyłącza wodociągowego

- rury polietylenowe PE 100 SDR 17 PN 10 Dz 63 x 3,8mm mm aprobatą techniczną COBRTI INSTAL i IBDiM deklaracja zgodności
- rury polietylenowe PE TS SDR 11 PN 16 Dz 32mm aprobatą techniczną COBRTI INSTAL i IBDiM deklaracja zgodności

- opaska uniwersalna nr kat 3510 z odejściem kołnierзовym
- zasuwa kołnierзова DN50 typ E2 PN16 4000E2 krótka EN 558-1 GR 14 ,
- skrzynka uliczna teleskopowa nr kat 2050 aprobatą techniczną COBRTI INSTAL i IBDiM deklaracja zgodności
- obudowa uliczna teleskopowa nr kat 9500E2 aprobatą techniczną COBRTI INSTAL i IBDiM deklaracja zgodności

## **2.2. Składowanie materiałów**

### **2.2.1. Rury i kształtki z PE**

Rury z rur polietylenowych powinny być składowane w oryginalnych opakowaniach producenta. Temperatura w miejscu składowania rur nie powinna przekraczać 35°C. Rury należy chronić przed bezpośrednim działaniem promieni słonecznych i opadów atmosferycznych. Zabezpieczone przed działaniem promieni słonecznych nie powinny być składowane dłużej niż 2 lata. Rury narażone na bezpośrednie działanie promieniowania i opady atmosferyczne nie mogą być przechowywane dłużej niż 1 rok. Gdy wiadomo, że składowane rury nie zostaną ułożone w ciągu 12 miesięcy, należy je zabezpieczyć przed nadmiernym wpływem promieniowania słonecznego przez zadaszenie. Należy przestrzegać zasady, że rury składowane wcześniej należy wydawać z magazynu w pierwszej kolejności. Wysokość składowania i pakowania rur nie powinna przekraczać: 1m dla rur w odcinkach, składowanych luzem; 1,5m dla rur produkowanych w zwojach.

Rury o różnych średnicach i grubościach winny być składowane oddzielnie, a gdy nie jest to możliwe, rury o najgrubszej ściance winny znajdować się na spodzie. Kielichy rur winny być wysunięte tak w wyższej warstwie nie spoczywały na kielichach warstwy niższej-warstwy rur należy układać naprzemiennie.

## **3. SPRZĘT**

Warunki ogólne stosowania sprzętu podano w Specyfikacji Technicznej „Wymagania ogólne” pkt.3.0. Do wykonania robót Wykonawca powinien dysponować dobrym sprzętem montażowym wynikającym z technologii prowadzenia robót:

-koparką gąsienicową 0,4m<sup>3</sup>

-spycharką gąsienicową 74 kW

-żurawiem samochodowym 5 do 6 t.

-deskowaniami systemowymi do wykonania szalunków

-wibratorem powierzchniowym do zagęszczania podsypki piaskowej lub piaskowo – żwirowej

Zastosowanie sprzętu powinno wynikać z technologii prowadzenia robót i projektu organizacji placu budowy.

## **4. TRANSPORT**

Warunki stosowania transportu podano w Specyfikacji Technicznej „Wymagania Ogólne” pkt. 4.0.

Wykonawca powinien dysponować sprawnym technicznie samochodem dostawczym do 0,9 t oraz samochodem skrzyniowym 5 t do 10 t.

Transport elementów wielkogabarytowych powinien odbywać się w pozycji wbudowania lub prostopadle do pozycji wbudowania.

W celu usztywnienia ułożenia elementów oraz zabezpieczenia styku ze ścianami środka transportowego należy stosować przekładki, rozpory i kliny z drewna lub innych odpowiednich materiałów oraz ciągną do podkładów lub zaczepów na środkach transportowych.

W czasie transportu sprzętu i akcesoriów należy je zabezpieczyć w sposób wykluczający ich uszkodzenie lub zmianę właściwości technicznych.

Transport powinien być wykonany pojazdami o odpowiedniej długości tak, aby wolne króćce wystające poza skrzynię ładunkową nie były dłuższe niż 1m.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Wymagania ogólne.**

Ogólne warunki wykonania robót podano w Specyfikacji Technicznej „Wymagania Ogólne” pkt. 5.0.

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

## 5.2. Rozpoczęcie robót.

Przed rozpoczęciem montażu Kierownik robót powinien stwierdzić, że:

- obiekt odpowiada warunkom zgodnym z przepisami bezpieczeństwa pracy do prowadzenia robót ziemnych i instalacyjnych
- elementy budowlano – konstrukcyjne mające wpływ na montaż instalacji odpowiadają założeniom projektowym.

## 5.3. Roboty przygotowawcze

Projektowana oś przewodów wodociągowych powinna być oznaczona w terenie przez geodetę z uprawnieniami. Oś przewodu wyznaczyć w sposób trwały i widoczny, z założeniem ciągów reperów roboczych. Punkty na osi trasy należy oznaczyć za pomocą drewnianych palików, tzn. kołków osiowych z gwoździem. Kołki osiowe należy wbić na każdym załamaniu trasy, a na odcinkach prostych co około 30-50m. Na każdym prostym odcinku należy utwalić co najmniej 3 punkty. Kołki świadki wbija się po obu stronach wykopu, tak aby istniała możliwość odtworzenia jego osi podczas prowadzenia robót. W terenie zabudowanym repery robocze należy osadzić w ścianach budynków w postaci haków lub bolców. Ciąg reperów roboczych należy nawiązać do reperów sieci państwowej. Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy wykonać urządzenie odwadniające, zabezpieczające wykopy przed wodami opadowymi, powierzchniowymi i gruntowymi. Urządzenie odprowadzające należy kontrolować i konserwować przez cały czas trwania robót.

## 5.4. Roboty ziemne

Wykopy pod przyłącze wodociągowe należy wykonać o ścianach pionowych obudowanych sprzętem mechanicznym zgodnie z normami PN-B-10736:1999 oraz PN-68/B-06050. Wykop pod sieć wodociągową należy rozpocząć od najniższego punktu i prowadzić w górę w kierunku przeciwnym do spadku kanału. Zapewnia to możliwość grawitacyjnego odpływu wód z wykopu w czasie opadów oraz odwodnienia wykopów nawodnionych. Krawędzie boczne wykopu oznacza się przez odmierzenie od kołków osiowych, prostopadle do trasy kanału połowy szerokości wykopu i wbicie w tym miejscu kołków krawędziowych, naciąganie sznura wzdłuż nich i naznaczenie krawędzi na gruncie łopatą. Wydobywaną ziemię na okład należy składować wzdłuż krawędzi wykopu, w odległości 1,0m od jego krawędzi, aby utworzyć przejście wzdłuż wykopu. Przejście powinno być stale oczyszczane z wyrzucanej ziemi. Spód wykopu należy pozostawić na poziomie wyższym od rzędnej projektowanej o 20cm. Wykopy należy wykonać bez naruszenia naturalnej struktury gruntu. Pogłębienie wykopu do projektowanej rzędnej należy wykonać bezpośrednio przed ułożeniem podsypki. W trakcie realizacji robót ziemnych należy nad wykopami ustawić ławy celownicze umożliwiające odtworzenie projektowanej osi wykopu i przewodu oraz kontrolę rzędnych dna.

Ławy należy montować nad wykopem na wysokości ca. 1,0m nad powierzchnią terenu w odstępach co 30m. Ławy powinny mieć wyraźne i trwałe oznakowanie osi przewodu. Wszystkie napotkane przewody ziemne na trasie wykonywanego wykopu krzyżujące się lub biegnące równolegle z wykopem, powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem, a w razie potrzeby podwieszane w sposób zabezpieczający ich eksploatację. Wyjście (zejście) po drabinie z wykopu powinno być wykonane z chwilą osiągnięcia głębokości większej niż 1m od poziomu terenu, w odległości nie przekraczającej o 20m.

Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w Dokumentacji Projektowej.

Tolerancja dla rzędnych dna wykopu nie powinna przekraczać  $\pm 1,3$ cm dla gruntów zwięzłych,  $\pm 1,5$ cm, dla gruntów wymagających wzmocnienia. Natomiast tolerancja szerokości wykopu wynosi  $\pm 1,5$ cm.

### 5.4.1. Odspojenie i transport urobku.

Rozluźnienie gruntu odbywa się ręcznie za pomocą łopat i oskardów lub mechanicznie koparkami. Rozluźniony grunt wydobywa się na powierzchnię terenu przez przerzucanie nad krawędzią wykopu. Transport nadmiaru urobku należy złożyć w miejsce wybrane przez Wykonawcę i zaakceptowane przez Inżyniera.

#### 5.4.2. Obudowa ścian i rozbiórka obudowy.

Wymagania przy wykonaniu obudowy pionowych ścian wykopów zostały ujęte w polskiej normie PN-90/M-47850.

Wykonawca robót przedstawi do akceptacji Inżynierowi projekt proponowanych metod zabezpieczenia wykopów na czas budowy sieci zapewniających bezpieczeństwo pracy i ochronę wykonywanych robót. Rozwiązanie to powinno zapewnić swobodny dostęp do dna wykopu, gdzie będą montowane przewody sieci wodociągowej oraz zabezpieczyć pracę ludzi na dnie wykopu.

Górna, szczelna krawędź umocnień powinna wystawać 15cm nad przyległy teren w celu zabezpieczenia wykopu przed napływem wód deszczowych.

Nie można usuwać umocnień pionowych ścian wykopów po zagęszczeniu podsypki, nadsypki i zasypki, bowiem dojdzie wtedy do naruszenia uzyskanej struktury zagęszczonego gruntu (obniży się poziom zagęszczenia gruntu).

Należy zatem sukcesywnie usuwać szalunki, idąc od dołu wykopu, w miarę wykonywania zasypu wykopu wraz z zagęszczeniem gruntu.

#### 5.4.3. Odwodnienie wykopu na czas budowy przyłącza wodociągowego

Przy budowie przyłącza wodociągowego z zależności od rodzaju gruntu i wysokości wymaganej depresji, mogą występować dwie metody odwodnienia:

- powierzchniowa
- drenażu poziomego

Dla przewodów budowanych w gruntach nawodnionych na dnie wykopu należy ułożyć warstwę filtracyjną z żwiru grubości 10cm.

Przy odwodnieniu powierzchniowym woda gruntowa z warstwy filtracyjnej zostanie odprowadzona grawitacyjnie do studzienek zbiorczych umieszczonych na dnie wykopu, co ca' 50m, skąd zostanie odpompowana poza zasięg robót względnie spłynie grawitacyjnie do odbiornika.

Zakresy robót odwadniających należy dostosować do rzeczywistych warunków gruntowo – wodnych w trakcie wykonywania robót.

#### 5.4.4. Podłoże wzmocnione (sztuczne).

Podłoże wzmocnione należy wykonać jako:

- podłoże piaskowe przy naruszeniu gruntu rodzimego, który stanowić miał podłoże naturalne lub przy gruntach spoistych (gliny, ropy) makroporowatych i kamienistych
- podłoże żwirowo – piaskowe
- przy gruntach nawodnionych słabych i łatwo ściśliwych (muły, torfy, itp.) o małej grubości po ich usunięciu
- przy gruntach wodonośnych (nawodnionych w trakcie robót odwadniających)
- jako warstwa wyrównawcza na dnie wykopu przy gruntach zbitych i skalistych

Grubość warstwy podsypki powinna wynosić co najmniej 0,10m dla sieci wodociągowej

Wzmocnienie podłoża na odcinkach pod złączami rur powinno być wykonane po próbie szczelności odcinka przewodu

Niedopuszczalne jest wyrównywanie podłoża ziemią z urobku lub podkładanie pod rury kawałków drewna, kamieni lub gruzu.

Podłoże powinno być tak wyprofilowane, aby rura spoczywała na nim jedną czwartą swojej powierzchni.

Dopuszczalne odchylenie w planie krawędzi wykonanego podłoża wzmocnionego od ustalonego na ławach celowniczych kierunku osi przewodu nie powinno przekraczać dla przewodów 10cm.

Dopuszczalne zmniejszenie grubości podłoża od przewidywanej

w dokumentacji projektowej nie powinno być większe niż 10%.

Dopuszczalne odchylenie rzędnych podłoża od rzędnych przewidywanych w dokumentacji projektowej nie powinno przekraczać w żadnym jego punkcie  $\pm 1$ cm. Badania pod podłoża umocnionego zgodnie z PN-EN 1610.

#### 5.4.5. Zasypka i zagęszczanie gruntu.

Użyty materiał i sposób zasypiania przewodu nie powinien spowodować uszkodzenia położonego przewodu i obiektów na przewodzie oraz izolacji wodoszczelnej. Grubość warstwy ochronnej zasypu strefy niebezpiecznej ponad wierzch przewodu powinna wynosić co najmniej 0,2m dla rur.

Zasypianie rurociągu przeprowadza się w trzech etapach:

etap I wykonanie warstwy ochronnej rury przewodowej z wyłączeniem odcinków na złączach

etap II po próbie szczelność złącz rur przewodowych, wykonanie warstwy ochronnej w miejscach połączeń

etap III zasyp wykopu gruntem rodzimym, piaskiem warstwami z jednoczesnym zagęszczeniem i rozbiórka odeskowań i rozpór ścian wykopu

Materiałem zasypu w obrębie strefy niebezpiecznej powinien być grunt nieskalisty, bez grud i kamieni, mineralny, sypki, drobno lub średnioziarnisty wg PN-86/B-02480.

Materiał zasypu powinien być zagęszczony ubijakiem po obu stronach przewodu, ze szczególnym uwzględnieniem wykopu pod złącza, żeby przewód nie ulegał zniszczeniu. Zasypkę należy zagęścić do 95% zmodyfikowanej wartości Proctora.

Zasypianie wykopów powyżej warstwy ochronnej dokonuje się gruntem rodzimym, jeżeli spełnia powyższe wymagania warstwami 0,1 – 0,2mm z jednoczesnym zagęszczeniem i ewentualną rozbiórką deskowań i rozpór ścian wykopu.

Zasypianie wykopów należy wykonać warstwami o grubości dostosowanej do przyjętej metody zagęszczenia przy zachowaniu wymagań dotyczących zagęszczenia gruntów określonej w Specyfikacji Technicznej i zgodnie z wymaganiami normy BN-72/8932-01 dla dróg o ruchu ciężkim i bardzo ciężkim.

### **5.5. Szczególne warunki bezpieczeństwa pracy.**

Wykopy należy wykonywać zgodnie z obowiązującymi przepisami w zakresie BHP, podanymi w polskiej normie PN-B-10736:1999.

W szczególności w obrębie klina odłamu ściany wykopu tak nieszalowanego jak i szalowanego nie wolno składować urobku.

Lokalizacja drogi dla potrzeb Wykonawcy wzdłuż wykopu z zasięgu klina odłamu gruntu, powinna być udokumentowana obliczeniami statycznymi zawartymi w opracowanym projekcie organizacji robót.

Wyjścia (zejścia) po drabinie z wykopu powinny być wykonane z chwilą osiągnięcia głębokości większej niż 1,0m od poziomu terenu, w odległościach nie przekraczających 20,0m.

Szalunki należy wykonywać zgodnie z obowiązującymi przepisami w zakresie BHP, podanymi w polskiej normie PN-90/M-47850.

Ponieważ należy sukcesywnie usuwać szalunki, idąc od dołu wykopu w miarę wykonywania zasypu wykopu wraz z zagęszczeniem gruntu – patrz pkt. 5.4.2

-zatem stosowane rozwiązania muszą zapewnić bezpieczeństwo pracy ludziom pracującym w wykopie, w całym cyklu realizacji sieci wodociągowej.

### **5.6. Roboty montażowe**

Po przygotowaniu wykopu i podłoża zgodnie z pkt. 5.3. i 5.4. można przystąpić do wykonania montażowych robót wodociągowych.

W celu zachowania prawidłowego postępu robót montażowych należy przestrzegać zasady budowy przewodów od najniższego punktu przewodu w kierunku przeciwnym do spadku. Spadki i głębokości posadowienia przewodów powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową.

#### **5.6.1. Ogólne warunki układania przewodów wodociągowych.**

Po przygotowaniu wykopu i podłoża zgodnie z pkt. 5.3. i 5.4. można przystąpić do wykonania robót montażowych. Technologia budowy sieci wodociągowej musi gwarantować utrzymanie trasy i spadków przewodów. Do budowy przewodów w wykopie można przystąpić po częściowym odbiorze technicznym wykopu i podłoża na odcinku co najmniej 30m.

Przewody wodociągowe należy ułożyć zgodnie z wymaganiami PN-EN 13244- 1,2,3,4,5 –Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do ciśnieniowych rurociągów do wody użytkowej i kanalizacji deszczowej oraz sanitarnej układane pod ziemią i nad ziemią /PVC i PE/

Rury. Kształtki. Armatura. Przydatność do stosowania w systemie. Materiały użyte do budowy przewodów powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową i ST. Rury do budowy przewodów przed opuszczeniem do wykopu, należy oczyścić od wewnątrz i zewnątrz z ziemi oraz sprawdzić czy nie uległy uszkodzeniu w czasie transportu i składowania. Do wykopu rury należy opuścić ręcznie, za



pomocą jednej albo dwóch lin. Niedopuszczalne jest zrzućcie rur do wykopu. Każda rura po ułożeniu zgodnie z osią i niweletą powinna ściśle przylegać do podłoża na całej swej długości, na co najmniej  $\frac{1}{4}$  długości odvodu, symetrycznie do jej osi. Poszczególne rury należy unieruchomić (przez obsypanie ziemią po środku długości rury) i mocno podbić z obu stron, aby rura nie mogła zmienić swego położenia do czasu wykonania złączy.

Należy sprawdzić prawidłowość ułożenia rury (oś i spadek) za pomocą ław celowniczych, ławy mierniczej, pionu i uprzednio umieszczonych na dnie wykopu reperów pomocniczych.

Odchyłka osi ułożonego przewodu od osi projektowej nie może przekraczać  $\pm 1,20$  mm dla rur.

Spadek dna rury powinien być jednostajny, a odchyłka spadku nie może przekraczać  $\pm 1$  cm.

Kształtki łuki, trójniki, zwężki i zawory, które narażone są na działanie wewnętrznego ciśnienia wody, powinny być wzmocnione blokami oporowymi.

Aby blok oporowy spełniał swoje zadanie musi być wykonany z betonu wspartego o nienaruszoną ścianę wykopu. W wyjątkowych przypadkach dopuszcza się wylanie betonu na nieutwardzonym gruncie i wsparcia go na starannie ubitym wypełnieniu. Aby zabezpieczyć kształtkę przed tarciem beton należy oddzielić go od kształtki grubą folią lub taśmą z tworzywa.

Próby szczelności można przeprowadzać po osiągnięciu przez bloki oporowe wykonane z betonu odpowiedniej wytrzymałości.

Po zakończeniu prac montażowych w danym dniu należy otwarty koniec ułożonego przewodu zabezpieczyć przed ewentualnym zamulaniem wodą gruntową lub opadową przez zatkanie wlotu odpowiednio dopasowaną pokrywą.

Po sprawdzeniu prawidłowości ułożenia przewodów i badaniu szczelności należy rury zasypywać do takiej wysokości, aby znajdujący się nad nimi grunt uniemożliwił spłynięcie ich po ewentualnym zalaniu.

### 5.6.2. Przewody wodociągowe z rur PE

Rury z PE można układać przy temperaturze powietrza od 0° do +30° C.

Rury i kształtki z PE łączyć za pomocą zgrzewania elektrooporowego z wykorzystaniem odpowiednich kształtek elektrooporowych z wbudowanym elementem grzejnym. Zgrzewania rozpocząć od przygotowania końcówek łączonych elementów. Ich powierzchnie czołowe winny być prostopadłe do osi i wolne od wiórów, zadziórów. Z powierzchni łączonych elementów należy usunąć utlenioną warstwę polietylenu i oczyścić. Następnie elementy zestawia się i unieruchamia specjalnymi zaciskami montażowymi, po czym do zacisków kształtki podłącza się kable zgrzewarki elektrooporowej i rozpoczyna właściwy proces zgrzewania. Po pomyślnym zakończeniu zgrzewania i upływie czasu chłodzenia można zdemontować zaciski montażowe. Montaż przewodów PE należy wykonywać przy zachowaniu następujących zasad:

- sprawdzić czystość każdej rury PE przed jej zamontowaniem w zaciskach zgrzewarki;
- aby zapobiec przedostaniu się do środka rury wody i zanieczyszczeń, zaślepić znajdujące się poza wykopem lub w wykopie zgrzane odcinki rurociągu;
- aby nie dopuścić do porysowania rur, zabrania się wleczenia lub przeciągania odcinków rurociągów z PE po gruncie;

Rury z PVC są przygotowane do łączenia kielichowego z wykorzystaniem uszczelki wargowej, gumowej. W tym celu należy usunąć zaślepkę zabezpieczającą z kielicha ułożonej rury i bosoego końca kolejnej rury, nasmarować uszczelkę i bosy koniec wsuwanej rury smarem silikonowym, poślizgowym następnie łączone elementy ułożyć współosiowo i włożyć koniec bosy do kielicha dociskając go aż do osiągnięcia oznaczenia. Dla mniejszych średnic łączenie wykonuje się ręcznie, dla większych średnic można użyć stalowego pręta jako dźwigni, zabezpieczając koniec rury drewnianym klokiem lub użyć specjalnego oprzyrządowania. Nigdy nie wolno używać łęki koparki do bezpośredniego wciskania rury w kielich a jedynie jako punktu oparcia dla podnośnika śrubowego. Jeżeli zachodzi konieczność, można rurę przyciąć na budowie. Cięcie należy wykonać prostopadłe do osi rury a następnie usunąć wióry i zukosować koniec rury pod kątem 30st.

Niedozwolone jest formowanie złączy i łuków na gorąco na budowie. Dopuszcza się zginanie na zimno rur o średnicach do 160mm i długości 6m w taki sposób, aby promień krzywizny formowanego łuku nie był mniejszy niż 300 zewnętrznych średnic zginanej rury. Zmiany kierunków trasy kanałów ciśnieniowych dokonuje się za pomocą zamontowania odpowiedniej kształtki np: łuku, kolana, trójnika. Montaż rurociągów wykonywać w następujących etapach:

- wyrównać dno wykopu i wykonać podsypkę;
- ułożyć rurociąg w wykopie, wykonać obsypkę rury piaskiem do wysokości minimum 10 cm powyżej górnej powierzchni rury;
- zagęścić obsypkę przy rurze, wykonać nadsypkę i zasypać gruntem rodzimym, pozbawionym kamieni, gruzów, złomu.

#### 5.6.4. Próby szczelności.

Przeprowadzić zgodnie z PN-B-10725 –Wodociągi-Przewody zewnętrzne –Wymagania i badania  
W celu sprawdzenia szczelności i wytrzymałości połączeń przewodu należy przeprowadzić próby szczelności za pomocą wody /w uzasadnionych przypadkach możliwe jest przeprowadzenie próby pneumatycznie/:

Należy zachować następujące warunki przed przystąpieniem do przeprowadzenia próby szczelności:

- zastosowane do budowy przewodu materiały powinny być zgodne z obowiązującymi przepisami
- odcinki poddawane próbie szczelności mogą mieć długości ok.300m w przypadku wykopów o ściankach umocnionych lub ok. 600m przy wykopach nieumocnionych ze skarpami-wszystkie złącza powinny być odkryte oraz w pełni widoczne i dostępne
- odcinek przewodu powinien być na całej swojej długości stabilny zabezpieczony przed wszelkimi przemieszczeniami-wykonana dokładnie obsypka
- wszelkie odgałęzienia od przewodu powinny być zamknięte
- profil przewodu powinien umożliwiać jego odpowietrzenie i odwodnienie, a urządzenia odpowietrzające powinny być zainstalowane w najwyższych, punktach badanego odcinka
- należy sprawdzić wizualnie wszystkie badane połączenia

W czasie przeprowadzania próby szczelności należy przestrzegać następujących warunków:

- przewód nie może być nasłoneczniony a zimą temperatura jego powierzchni zewnętrznej nie może być niższa niż 1 st.C
- temperatura wody wykorzystywanej przy próbie ciśnienia nie powinna przekraczać 20 st.C
- po całkowitym napełnieniu wodą i odpowietrzeniu przewodu należy pozostawić go na 12 godzin w celu ustabilizowania
- po ustabilizowaniu się próbnego ciśnienia wody w przewodzie należy przez okres 30 minut sprawdzać jego poziom
- w wypadku próby pneumatycznej napełnienie przewodu powietrzem powinno się odbywać dwuetapowo z przeprowadzeniem oględzin badanego odcinka między etapami
- po uzyskaniu ciśnienia próbnego należy przewód pozostawić przez okres do 24 godzin dla wyrównania temperatury otoczenia i po tym czasie należy przystąpić do kontrolowania ciśnienia w odstępach co 30 minut
- cały przewód może być poddany próbie szczelności dopiero po uzyskaniu pozytywnych wyników prób szczelności poszczególnych jego odcinków oraz po jego zasypaniu z wyjątkiem miejsc łączenia odcinków

Ciśnienie próbne  $P_p$  dla odcinka przewodu powinno wynosić:

$P_p = 1,5 p_r$  lecz nie niższe niż 1 MPa

Dla całego przewodu:  $P_p = p_r$

Po zakończeniu próby szczelności należy zmniejszać ciśnienie powoli w sposób kontrolowany a przewód powinien być opróżniony z wody.

Wyniki prób szczelności odcinka jak i całego przewodu powinny być ujęte w protokołach podpisanych przez przedstawicieli wykonawcy, nadzoru inwestycyjnego i użytkownika.

#### 5.6.5. Płukanie i dezynfekcja przewodu

Po uzyskaniu pozytywnych wyników próby szczelności należy przewód poddać płukaniu używając w tym celu czystej wody wodociągowej

Prędkość przepływu wody w przewodzie powinna umożliwić usunięcie wszystkich zanieczyszczeń mechanicznych występujących w przewodzie.

Woda płuczająca po zakończeniu płukania powinna być poddana badaniom fizykochemicznym i bakteriologicznym w jednostce badawczej do tego upoważnionej. Jeśli wyniki badań wskazują na potrzebę dezynfekcji przewodu, proces ten powinien być przeprowadzony przy użyciu np. roztworów wodnych wapna chlorowanego lub roztworu podchlorynu sodu w czasie 24 godzin/zalecane stężenie 1L podchlorynu sodu na 500L wody. Po tym okresie kontaktu, pozostałość chloru w wodzie powinna wynosić ok. 10mgCl<sub>2</sub>/dm<sup>3</sup>

Po zakończeniu dezynfekcji i spuszczeniu wody z przewodu należy ponownie go wypłukać.

## 5.7. Wymagania szczegółowe.

Źródłem wody dla przebudowanego budynku szpitalnego na Przedszkole będzie istniejąca miejska sieć wodociągowa żeliwo 150 mm przebiegająca w ul. Kościuszki. Przyłącze wodociągowe wykonać z rur polietylenowych PE 100 SDR 17 PN 10 o średnicy 63x3,8 mm o połączeniach zgrzewanych elektrooporowo. Podłączenie z siecią miejską żeliwo 150mm wykonać za pomocą opaski uniwersalnej nr kat 3510 z odejściem kołnierzowym, z zasuwą kołnierzową dn 50, obudową teleskopową i skrzynką uliczną teleskopową. Przyłącze wodociągowe prowadzić ze spadkami określonymi na profilu. Bezpośrednio przed węzłem wodomierzowym zamontować złączkę przejściową PE z wewnętrznym gwintem rurowym 63/50mm dla połączenia z rurą stalową ocynkowaną. Na przyłączy wody zimnej w wydzielonym pomieszczeniu przyłączy w budynku, należy zamontować zasuwę klinową odcinającą DN 50, wodomierz sprzężony WPV-MFD DN 50. Przed i za wodomierzem zastosować łączniki kompensacyjne, zawór antyskażeniowy DN 50 typu BA 2760 oraz zawór do poboru prób laboratoryjnych. Dobór wodomierza wg instrukcji producenta. Zestaw wodomierzowy zamontować na wspornikach z kątownika L35 mm. Po wykonaniu całości robót należy wykonać próbę szczelności całego przewodu na ciśnienie 0,9 MPa. Przyłącze wodociągowe po wykonaniu robót i pozytywnej próbie szczelności, a przed oddaniem do eksploatacji należy dokładnie przepłukać czystą wodą i przeprowadzić dezynfekcję przewodów wodociągowych. Dezynfekcję przewodów należy przeprowadzić wodą chlorowaną powstałą z rozpuszczenia związków chloru tzn. podchlorynu wapnia lub sodu, zawierającą co najmniej 50 mg  $CL_2/dm^3$  przy czasie kontaktu wynoszącym 24 godziny. Dezynfekcję przeprowadza się dawkując roztwór środka dezynfekującego przy powolnym napełnianiu przewodu. Pozostałość chloru w wodzie po tym okresie powinna wynosić 10 mg  $CL_2/dm^3$ . Po przeprowadzeniu dezynfekcji przewodów wodociągowych, przewody należy ponownie przepłukać wodą wodociągową. Przyłącze może być włączone do eksploatacji z chwilą otrzymania pozytywnych wyników badania wody przez PSS-E. Trasę przyłącza oraz jego uzbrojenie należy oznakować zgodnie z PN-86/B-09700 przy pomocy tabliczek informacyjnych umieszczonych w miejscach widocznych i trwałych. W celu lokalizacji przebiegu wodociągu, nad wodociągiem za zasypką ochronną z piasku grubości 30 cm ułożyć taśmę lokalizacyjną koloru biało-niebieskiego o szerokości 200mm z zatopioną wkładką metalową. Końcówki taśmy należy wyprowadzić do skrzynki zasuw. Zapotrzebowanie wody zimnej dla całego zespołu budynków wynosi  $Q_{srd} = 9,8 m^3/d$ .

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Zasady ogólne kontroli.

Wykonawca jest zobowiązany do opracowania programu zapewnienia jakości robót budowlano - montażowych. Opracowanie takie wymaga akceptacji Inżyniera i powinno zawierać:

- zasady komisyjnej kontroli materiałów, elementów, urządzeń:
  - a) jakości materiałów, wyrobów, elementów określa się na podstawie
    - dokumentów załączonych do sprawy
    - oględzin zewnętrznych
  - b) sprawdzenie certyfikatów, deklaracji, świadectw zgodności
- zasady komisyjnej kontroli wykonywanych robót:
  - kontroli poszczególnych rodzajów robót w oparciu o wymagania określone w warunkach technicznych wykonania i odbioru sieci wodociągowych, Polskimi Normami i szczegółowych specyfikacji technicznych
  - badań wykonywanych robót ziemnych
  - badań wykonywanych instalacji
  - sprawdzeń szczelności wykonanych instalacji
  - prób i sprawdzenia instalacji, urządzeń technicznych i przewodów
  - sprawdzenia robót zanikających i ulegających zakryciu
  - pomiarów sprawdzających wykonywanych instalacji

Wszystkich czynności kontroli jakości i robót dokonuje się komisyjnie.

Wyniki czynności kontrolnych i sprawdzających jakość materiałów i robót zapisuje się w odpowiednich protokołach lub w dzienniku budowy.

Do protokołów załącza się odpowiednie dokumenty: zaświadczenia o jakości, raporty i wyniki badań, wyniki pomiarów, certyfikaty, deklaracje zgodności, certyfikaty bezpieczeństwa i inne.

Dokumenty te przechowuje się do odbioru końcowego, a następnie dołącza się je do protokołu odbioru końcowego budowy.

## **6.2. Kontrola jakości materiałów.**

Wszystkie materiały do wykonywania robót muszą odpowiadać wymaganiom Dokumentacji Projektowej i Specyfikacji Technicznej oraz muszą posiadać świadectwa jakości wydane przez producenta i uzyskać akceptację Inżyniera.

## **6.3. Kontrola jakości robót.**

### **6.3.1. Kontrola jakości wykonania robót z :**

- Dokumentacją Projektową
- Specyfikacją Techniczną
- Polskimi lub branżowymi normami
- Warunkami technicznymi wykonania i montażu
- Instrukcjami montażu dostarczonymi przez Producentów
- Poleceniami Inwestora

### **6.3.2. Wymagania ogólne badań.**

Kontrola związana z wykonaniem sieci wodociągowej powinna być przeprowadzona w czasie wszystkich faz robót zgodnie z wymaganiami normy PN-B-10725. Wyniki przeprowadzonych badań należy uznać za dodatnie, jeżeli wszystkie wymagania dla danej fazy robót zostały spełnione. Jeżeli którekolwiek z wymagań nie zostało spełnione należy daną fazę robót uznać za niezgodną z wymaganiami normy i po wykonaniu poprawek przeprowadzić badania ponownie. Kontrola jakości robót powinna obejmować następujące badania: zgodności z Dokumentacją Projektową, wykopów otwartych, podłoża wzmocnionego, zasypu przewodów, materiałów, ułożenia przewodów na podłożu, szczelności przewodów:

- Sprawdzenia zgodności z Dokumentacją Projektową polega na porównaniu wykonywanych robót bądź wykonywanych robót z Dokumentacją Projektową oraz na stwierdzeniu wzajemnej zgodności na podstawie oględzin i pomiarów.
- Badania wykopów otwartych obejmują badania materiałów i elementów obudowy, zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą z opadów atmosferycznych, zachowanie warunków bezpieczeństwa prac, a ponadto obejmują sprawdzenie metod wykonywania wykopów.
- Badania zasypu przewodów sprawdza się do badania warstwy ochronnej zasypu, zasypu przewodu do powierzchni terenu.
- Badania warstwy ochronnej zasypu należy wykonać przez pomiar jego wysokości nad wierzchem kanału, zbadanie dotykiem syropkości materiału użytego do zasypu, skontrolowanie ubicia ziemi. Pomiar należy wykonać z dokładnością do 10cm w miejscach odległych od siebie nie więcej niż 50cm.
- Badania nasypu trwałego sprowadza się do badania zagęszczenia gruntu nasypowego wg BN-77/8931-12, wilgotności zagęszczonego gruntu.
- Badania podłoża wzmocnionego przeprowadza się przez oględziny zewnętrzne i obmiar, przy czym grubość podłoża należy wykonać w trzech wybranych miejscach badanego odcinka podłoża z dokładnością do 1cm. Badanie to obejmuje ponadto usytuowanie podłoża w planie, rzędne podłoża i głębokość ułożenia podłoża.
- Badanie materiałów użytych do budowy sieci wodociągowej następuje przez porównanie ich cech z wymaganiami określonymi w Dokumentacji Projektowej i ST, w tym : na podstawie dokumentacji określających jakość wbudowanych materiałów i porównanie ich cech z normami przedmiotowymi, atestami producentów lub warunkami określonymi w ST oraz bezpośrednio na budowie przez oględziny zewnętrzne lub przez odpowiednie badania specjalistyczne.
- Badania w zakresie przewodów, obejmują czynności wstępne sprowadzające się do pomiarów długości (z dokładnością do 10cm) i średnicy (z dokładności do 1cm) badanie ułożenia przewodów na podłożu w planie i w profilu, badanie połączenia rur i prefabrykatów. Ułożenie przewodów na poboczu wzmocnionym powinno zapewnić oparcie rur na co najmniej ¼ obwodu. Sprawdzenie wykonania połączeń rur i prefabrykatów należy przeprowadzić przez oględziny zewnętrzne.

- Badanie szczelności odcinka przewodów na eksfiltrację obejmującą: badanie stanu odcinka przewodu, napełnienie wodą i odpowietrzenie przewodu, pomiar ubytku wody. Podczas prób należy prowadzić kontrolę szczelności złączy, ścian przewodów. W przypadku ich nieszczelności należy poprawić uszczelnienie, a w razie niemożliwości oznaczyć miejsce wycieku wody i przerwać badanie do czasu usunięcia przyczyn nieszczelności.

#### **6.4. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi robotami.**

Wszystkie roboty, które nie spełniają wymagań podanych w odpowiednich punktach specyfikacji zostaną odrzucone.

Wszystkie roboty, które wykazują większe odchylenia od norm określonych w pkt. 5 specyfikacji, powinny być ponownie wykonane przez Wykonawcę, na jego koszt.

Wszystkie roboty, które stwarzają zagrożenia bezpieczeństwa pracy lub mogą takie zagrożenia stworzyć przy dalszych pracach, powinny zostać przerwane i ponownie wykonane przez Wykonawcę, na jego koszt.

Na pisemne wystąpienie Wykonawcy, Inżynier może uznać wadę za nie mającą zasadniczego wpływu na dalsze roboty oraz na cechy eksploatacyjne sieci wodociągowej i ustali zakres i wielkość potrąceń za obniżoną jakość.

### **7. OBMIAR ROBÓT**

Podstawowe jednostki obmiaru robót są następujące:

- rurociągi ciśnieniowe wraz z kształtkami - 1 mb  
dla każdego typu rury i średnicy, długość mierzyć wzdłuż osi przewodu, od ogólnej długości należy wliczyć długość kształtek, długość zwęzłek należy wliczyć do długości rurociągu o większej średnicy.
- zasuwa, hydrant, skrzynka uliczna, obudowa - 1 szt

W przypadku robót zanikających obmiar winien być wykonany w trakcie trwania prac wykonawczych i jego wyniki należy umieścić w protokole odbiorowym, który należy zachować do odbioru końcowego.

### **8. ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne zasady odbioru robót podano w Specyfikacji Technicznej „Wymagania Ogólne” pkt.8.0  
Odbiory robót składają się z odbioru częściowego dla robót zanikających i odbioru końcowego po zakończeniu budowy.

#### **8.1. Odbiór częściowy.**

Przy odbiorze częściowym powinny być dostarczone następujące dokumenty:

- Dokumentacja Projektowa z naniesionymi na niej zmianami i uzupełnieniami w trakcie wykonywania robót, dane geotechniczne obejmujące: zakwalifikowanie odpowiedniej kategorii wg PN-86/B-02480, wyniki badań gruntów, ich uwarstwień, głębokość przemarzania, warunki posadowienia i ochrony podłoża gruntowego wg PN-81/B-03020, poziom wód gruntowych i powierzchniowych oraz okresowe wahania poziomów, stopień agresywności środowiska gruntowo – wodnego, uziarnienia warstw wodonośnych, stan terenu określony przed przystąpieniem do robót przez podanie znaków wysokościowych reperów, uzbrojenie podziemne przebiegające wzdłuż i w poprzek trasy, a także przekrój podłużny terenu, zadrzewienie
- Dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów i armatury
- Dziennik Budowy

Odbiór robót zanikających obejmuje sprawdzenie:

- podłoża wzmocnionego, w tym jego grubości usytuowania w planie rzędnych i głębokości ułożenia
- jakości wbudowania urządzeń i materiałów oraz ich zgodności z wymaganiami Dokumentacji Projektowej, Specyfikacji Technicznej oraz atestami producenta i normami przedmiotowymi
- ułożenia urządzenia na podłożu wzmocnionym
- długości i średnicy przewodów oraz sposobu wykonania połączenia przewodów
- materiałów użytych do zasypu i stanu jego ubicia

Odbiór częściowy polega na sprawdzeniu zgodności z Dokumentacją Projektową i Specyfikacją Techniczną, użycia właściwych materiałów, prawidłowości montażu, szczelności oraz zgodności z innymi wymaganiami określonymi w pkt. 6.3.

Długość odcinka podlegającego odbiorom częściowym nie powinna być mniejsza niż 50m. Wyniki z przeprowadzonych badań powinny być ujęte w formie protokołów i wpisane do Dziennika Budowy.

## 8.2. Obiór końcowy

Przy odbiorze końcowym powinny być dostarczone następujące dokumenty:

- dokumenty jak przy odbiorze częściowym
- protokoły wszystkich odbiorów technicznych częściowych
- protokół przeprowadzonego badania szczelności
- świadectwa jakości wydane przez dostawców materiałów i urządzeń
- instrukcje obsługi
- inwentaryzacja geodezyjna przewodów i obiektów na planach sytuacyjnych wykonana przez uprawnioną jednostkę geodezyjną
- projekt powykonawczy

Przy odbiorze końcowym należy sprawdzić:

- zgodność wykonania z Dokumentacją Projektową oraz ewentualnymi zasadami w Dzienniku Budowy dotyczącymi zmian i odstęp od Dokumentacji Projektowej
- protokoły z odbiorów częściowych i realizację postanowień dotyczących usunięcia usterek
- aktualność Dokumentacji Projektowej czy wprowadzono wszystkie zmiany i uzupełnienia
- prawidłowość i zgodność z Dokumentacją projektową w budowania urządzeń i armatury
- protokoły badań szczelności

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Podstawa są ceny jednostkowe z przedmiaru robót, wyliczone przez wykonawcę przy składaniu oferty. Cena jednostkowa obejmuje wszystkie czynności, badania i wymagania określone dla danej pozycji. Jest ona ostateczna i wyklucza możliwości jakichkolwiek dodatkowych płatności.

Należy jasno określić co wchodzi w zakres każdej ceny jednostkowej i kwoty ryczałtowej (robocizna, materiały, sprzęt, transport, ... itp., plus koszty dodatkowe, podatek, zysk).

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Polskie normy.

PN-86-B02480	Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opisy gruntów.
PN-81/B-03020	Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednio budowli. Obliczenia statystyczne.
PN-68/B-06050	Roboty ziemne budowlane. Wymagania z zakresu wykonania i badania przy odbiorze.
PN-90/M-47850	Deskowanie dla budownictwa monolitycznego. Deskowanie uniwersalne. Terminologia, podział i główne elementy składowe.
PN-B-10736:1999	Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania.
PN-EN 12201	Systemy przewodów z tworzyw sztucznych do przesyłania wody

### 10.2. Normy branżowe.

Wymagania techniczne.

BN-77/8931-12	Oznaczenia wskaźnika zagęszczenia gruntu.
BN-72/8932-01	Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne.

### **10.3. Akty prawne.**

Dziennik Ustaw z 2000r. Nr 106, poz. 1226 – Prawo budowlane.

Dziennik Ustaw z 1997r. Nr 129, poz. 844 – Ogólne przepisy bezpieczeństwa i higiena pracy.

Dziennik Ustaw z 1972r. Nr 13, poz. 93 – Sprawa bezpieczeństwa i higiena przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych.

Dziennik Ustaw z 2002r. Nr 75, poz. 690 – Warunki techniczne jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.

### **10.4. Inne dokumenty.**

ISO 4435:1991 Rury i kształtki z nieplastifikowanego polichlorku winylu  
stosowane

Warunki techniczne wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych – Polska Korporacja Techniki Sanitarnej, Grzewczej, Gazowej i Klimatyzacji, Warszawa 1994r.

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

### **ST-04.02.02**

#### **WYMAGANIA W ZAKRESIE PRZYŁĄCZA KANALIZACJI DESZCZOWEJ**

SPIS TREŚCI:	str.
<b>1.0 WSTĘP</b>	80
1.1 Przedmiot Specyfikacji	
1.2 Zakres stosowania Specyfikacji	
1.3 Zakres robót objętych Specyfikacją	
1.4 Określenia podstawowe	
1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót	
<b>2.0 MATERIAŁY</b>	82
2.1 Materiały do wykonania sieci kanalizacji deszczowej	
2.2 Składowanie materiałów	
<b>3.0 SPRZĘT</b>	84
<b>4.0 TRANSPORT</b>	84
<b>5.0 WYKONANIE ROBÓT</b>	84
5.1 Wymagania ogólne	
5.2 Rozpoczęcie robót	
5.3 Roboty przygotowawcze	
5.4 Roboty ziemne	
5.5 Szczególne warunki bezpieczeństwa pracy	
5.6 Roboty montażowe	
<b>6.0 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT</b>	90
6.1 Zasady ogólne kontroli	
6.2 Kontrola jakości materiałów	
6.3 Kontrola jakości robót	
6.4 Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi robotami	
<b>7.0 OBMIAR ROBÓT</b>	92
<b>8.0 ODBIÓR ROBÓT</b>	92
8.1 Odbiór częściowy	
8.2 Odbiór końcowy	
<b>9.0 PODSTAWA PŁATNOŚCI</b>	
<b>10.0 PRZEPISY ZWIĄZANE</b>	94
10.1 Polskie normy	
10.2 Normy branżowe	
10.3 Akty prawne	
10.4 Inne dokumenty	

### **1.WSTĘP**

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

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania techniczne dotyczące wykonania i odbioru przyłącza kanalizacji deszczowej

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

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót budowlano-montażowych wymienionych w punkcie 1.1.



### 1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją

Roboty których dotyczy specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające wykonanie i odbiór robót zgodnie z punktem 1.1.

Niniejsza Specyfikacja Techniczna (SP) związana jest z wykonaniem nw. robót:

- roboty przygotowawcze
- roboty ziemne
- budowa kanałów z rur PVC-U 160, 200, 315mm
- roboty montażowe obiektów inżynierskich tj. studzienki kanalizacyjne inspekcyjne z tworzywa sztucznego np. PE typ TEGRA 600 z włazem żeliwnym typ D 400 z teleskopowym adapterem do włazu
- roboty montażowe obiektów inżynierskich tj. studzienki kanalizacyjne rewizyjne z kręgów betonowych z betonu B 45 Ø 1200mm i Ø 1000mm z włazem żeliwnym BEGU klasy D Ø 600 mm
- roboty montażowe obiektów inżynierskich tj. wpusty deszczowe uliczne D 400 do rury karbowanej 40T 315mm z osadnikiem zainstalowanym na studziencie polietylenowej Ø 315mm
- roboty montażowe obiektów inżynierskich budowa odnowienia liniowego za pomocą systemu Faserfix – Super KS150
- roboty montażowe obiektów inżynierskich związanych z budową skrzynek rozsączających typu DRAINFIX

### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe podane w niniejszej Specyfikacji Technicznej (SP) są zgodne z obowiązującymi Polskimi Normami i Specyfikacją Techniczną „Wymagania Ogólne” pkt. 1.4.

#### Pojęcia ogólne

- **Kanalizacja deszczowa** – sieć kanalizacyjna zewnętrzna przeznaczona do odprowadzenia wód opadowych.
- **System ogólnospławny** – system kanalizacyjny do odprowadzania ścieków i wód powierzchniowych tym samym przewodem.
- **Zlewnia** – powierzchnia, z której są odprowadzane wody powierzchniowe lub ścieki do kanalizacji lub ciekę wodnego.
- **Izolacja pozioma** – warstwa z materiałów izolacyjnych, układana na warstwie chudego betonu.
- **Izolacja pionowa** – warstwa z materiałów izolacyjnych, układana na wewnętrznych ścianach studzienki, mająca na celu odizolowanie elementów betonowych od wilgoci pochodzącej z gruntu.
- **Infiltracja** – przenikanie wody gruntowej do przewodu.
- **Eksfiltracja** – przenikanie (ubytek) wody lub ścieków do gruntu
- **Kanał deszczowy** – liniowa budowla przeznaczona do grawitacyjnego odprowadzania ścieków opadowych.
- **Kolektor, kanał zbiorczy** – kanał przeznaczony do zbierania ścieków, z co najmniej dwóch kanałów.
- **Kanał boczny** – kanał odprowadzający ścieki do kanału zbiorczego.
- **Przykanalik** – kanał przeznaczony do podłączenia studzienki ściekowej z siecią kanalizacyjną.
- **Studzienka przelotowa** – studzienka kanalizacyjna zlokalizowana na załamaniach osi kanału na planie, na załamaniach spadku kanału oraz na odcinkach prostych.

- **Studzienka kanalizacyjna** – studzienka rewizyjna – na kanale nieprzełazowym przeznaczona do kontroli i prawidłowej eksploatacji kanałów, wspomagające jego naturalne przewietrzanie.
- **Studzienka połączeniowa** – studzienka kanalizacyjna przeznaczona do łączenia co najmniej dwóch kanałów dopływowych w jeden kanał odpływowy.
- **Studzienka kaskadowa** – studzienka rewizyjna łącząca kanały dochodzące na różnej wysokości, w której ścieki opadowe spadają bezpośrednio na dno studzienki z osadnikiem lub poprzez zewnętrzny odciążający przewód pionowy.
- **Studzienka ściekowa** – studzienka wraz z wpustem deszczowym w formie przykrycia kratowego lub wlotu zlokalizowanego w krawężniku, służąca do odprowadzania spływów powierzchniowych do kanału.
- **Osadnik** – część studzienki zlokalizowana poniżej odpływu.
- **Odwodnienie liniowe** – jest to system, służący do powierzchniowego odprowadzenia wód opadowych z terenu, zrealizowany za pomocą korytek przykrytych rusztami oraz wyposażony w osadniki, które służą do oddzielenia zanieczyszczeń mechanicznych naniesionych przez ww. wody.
- **Komora robocza** – zasadnicza część studzienki przeznaczona do czynności eksploatacyjnych. Wysokość komory roboczej jest to odległość pomiędzy rzędną dolnej powierzchni płyty lub innego elementu przykrycia studzienki a rzędną spocznika lub dna studzienki.
- **Płyta przykrycia studzienki** – płyta przykrywająca komorę roboczą.
- **Stopnie włazowe** – elementy stalowe lub żeliwne zapewniające komunikację pionową w komorach lub studzienkach.
- **Spocznik** – element dna studzienki między kintetą a ścianą komory roboczej.
- **Właz kanałowy** – element żeliwny przeznaczony do przykrycia studzienek rewizyjnych umożliwiającą dostęp do urządzeń kanalizacyjnych.

### 1.5. Wymagania ogólne dotyczące robót.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w Specyfikacji Technicznej (SP) „Wymagania Ogólne” pkt. 1.5.

## 2. MATERIAŁY

Ogólne warunki stosowania materiałów podano w Specyfikacji Technicznej „Wymagania Ogólne” pkt. 2.

Zastosowane w specyfikacji określenie przedmiotu zamówienia poprzez wskazanie nazwy producenta ma na celu doprecyzowanie przedmiotu zamówienia.

Zamawiający dopuszcza możliwość składania ofert równoważnych pod warunkiem, że zaproponowane materiały (i urządzenia) będą posiadały parametry nie gorsze niż te, które są przedstawione w dokumentacji technicznej. W przypadku złożenia ofert równoważnych należy załączyć foldery, dane techniczne i aprobaty techniczne dla materiałów (i urządzeń) równoważnych, zawierających ich parametry techniczne.

### 2.1. Materiały do wykonania sieci kanalizacji deszczowej.

- rury kielichowe klasy S (o zwiększonej wytrzymałości  $6\text{kg/cm}^2$ ) z nieplastyfikowanego polichlorku winylu PVC, DN 160,200,315mm wg PN-1401-1:1999 i ISO 4435, łączone na uszczelki gumowe aprobatą techniczną COBRTI INSTAL i IBDiM deklaracja zgodności
- kształtki kanalizacyjne z PVC wg PN-85/C-89203 i ISO 3633 aprobatą techniczną COBRTI INSTAL deklaracja zgodności
- studzienka inspekcyjna z tworzywa sztucznego PP 600 aprobatą techniczną COBRTI INSTAL

- włazy kanałowe żeliwne typu ciężkiego wg PN-93/H-74124  
aprobata techniczna COBRTI INSTAL  
deklaracja zgodności
- piasek na posypkę i zasyp rur, studzienek, wg PN-87/B-01100
- odwodnienie liniowe typu Faserfix Super KS 150 składający się z:  
korytek bez spadku typu 01, ramy ze stali ocynkowanej  
korytek bez spadku typu 0105, ramy ze stali ocynkowanej  
ścianka czołowa typu 01, pełna, ocynk.  
rusztów żeliwnych, szczelinowych, zaciskowych, ocynkowanych  
SW 132/20 czarny kl. C 250  
Blokada do rusztów żeliwnych aprobata techniczna COBRTI INSTAL  
deklaracja zgodności
- wpust uliczny deszczowy D400 do rury karbowanej (405) 315mm z osadnikiem, aprobata  
techniczna COBRTI INSTAL  
deklaracja zgodności
- studzienki włazowe z kręgów betonowych z betonu B 45 Ø 1200 i Ø 1000 z włazem klasy D400  
BEGU  
aprobata techniczna COBRTI INSTAL
- skrzynki rozszacujące typu DRAINFIX

## 2.2 Składowanie materiałów.

### 2.2.1. Studzienki z PP

Jako zasadę należy przyjąć, że każdy element studzienki powinien być składowany oddzielnie. Składowanie elementów studzienki może się odbywać na gruncie nieutwardzonym wyrównanym, wolnym od kamieni i ostrych przedmiotów.

Jeżeli uszczelki muszą być przechowywane oddzielnie, to tylko w pomieszczeniach zamkniętych z dala od substancji które mogą oddziaływać chemicznie na materiał przechowywany.

Uszczelki i smar poślizgowy wg opisu podanego wyżej.

Elementów studzienek NIE WOLNO zrzucać i wlec.

Elementy metalowe i żeliwne muszą być składowane z dala od środków i warunków powodujących korozję.

### 2.2.2. Rury i kształtki z PVC

Jako zasadę należy przyjąć, że rury i kształtki z PVC winny być składowane tak długo jak to możliwe w oryginalnym opakowaniu (w wiązках) w sposób uporządkowany.

Rury powinny być składowane na równym podłożu na podkładach i przekładach drewnianych, a wysokość stosu nie powinna przekraczać 1,5m.

Sposób składowania nie może powodować nacisku na kielichy powodując ich deformację. Rury o różnych średnicach i grubościach winny być składowane oddzielnie, a gdy nie jest to możliwe rury o grubszej ściance winny znajdować się na spodzie.

Należy ściśle stosować szczegółowe wytyczne składowania, które podają Producenci rur PVC.

Rur PVC nie wolno nakrywać uniemożliwiając przewietrzanie.

Ewentualne zmiany intensywności barwy rur pod wpływem promieniowania słonecznego, nie oznaczają zmiany wytrzymałości lub ich odporności.

Rury mają na obu końcówkach zaślepki, które winny być zdjęte dopiero bezpośrednio przed montażem złączy.

Rur i kształtek NIE WOLNO zrzucać i wlec.

### 2.2.3. System odwodnień liniowych.

Wszystkie elementy należy składać oddzielnie.

Składowanie elementów systemu może odbywać się na gruncie utwardzonym i wyrównanym, wolnym od kamieni i ostrych przedmiotów.

Elementy metalowe i żeliwne muszą być składowane z dala od środków i warunków powodujących korozję.

Elementów systemu odwodnień NIE WOLNO zrzucać i wlec.

### 3. SPRZĘT

Warunki ogólne stosowania sprzętu podano w Specyfikacji Technicznej „Wymagania ogólne” pkt.3.

Do wykonania robót Wykonawca powinien dysponować dobrym sprzętem montażowym wynikającym z technologii prowadzenia robót:

- koparką gaśnicową 0,4m<sup>3</sup>
  - spycharką gaśnicową 74 kW
  - żurawiem samochodowym 5 do 6 t.
  - deskowaniami systemowymi do wykonania szalunków
  - wibratorem powierzchniowym do zagęszczania podsypki piaskowej lub piaskowo – żwirowej
- Zastosowanie sprzętu powinno wynikać z technologii prowadzenia robót i projektu organizacji placu budowy.

### 4. TRANSPORT

Warunki stosowania transportu podano w Specyfikacji Technicznej „Wymagania Ogólne” pkt. 4.

Wykonawca powinien dysponować sprawnym technicznie samochodem dostawczym do 0,9 t oraz samochodem skrzyniowym 5 t do 10 t.

Transport elementów wielkogabarytowych powinien odbywać się w pozycji wbudowania lub prostopadle do pozycji wbudowania.

W celu usztywnienia ułożenia elementów oraz zabezpieczenia styku ze ścianami środka transportowego należy stosować przekładki, rozpory i kliny z drewna lub innych odpowiednich materiałów oraz cięgna do podkładów lub zaczepów na środkach transportowych.

W czasie transportu pomp, armatury, sprzętu i akcesorii należy je zabezpieczyć w sposób wykluczający ich uszkodzenie lub zmianę właściwości technicznych.

Transport powinien być wykonany pojazdami o odpowiedniej długości tak, aby wolne króćce wystające poza skrzynię ładunkową nie były dłuższe niż 1m.

### 5. WYKONANIE ROBÓT

#### 5.1. Wymagania ogólne.

Ogólne warunki wykonania robót podano w Specyfikacji Technicznej „Wymagania Ogólne” pkt. 5.

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

#### 5.2. Rozpoczęcie robót.

Przed rozpoczęciem montażu Kierownik robót powinien stwierdzić, że:

- obiekt odpowiada warunkom zgodnym z przepisami bezpieczeństwa pracy do prowadzenia robót ziemnych i instalacyjnych
- elementy budowlano – konstrukcyjne mające wpływ na montaż instalacji odpowiadają założeniom projektowym.

#### 5.3. Roboty przygotowawcze

Projektowana oś sieci powinna być oznaczona w terenie przez geodetę z uprawnieniami. Oś przewodu wyznaczyć w sposób trwały i widoczny, z założeniem ciągów reperów roboczych.

Punkty na osi trasy należy oznaczyć za pomocą drewnianych palików, tzw. kołków osiowych z gwoździami. Kołki osiowe należy wbić na każdym załamaniu trasy, a na odcinkach prostych co około 30-50m. Na każdym prostym odcinku należy utrwalić co najmniej 3 punkty. Kołki świadki wbija się po dwu stronach wykopu, tak aby istniała możliwość odtworzenia jego osi podczas prowadzenia robót. W terenie zabudowanym repery robocze należy osadzić w ścianach budynków w postaci haków lub bolców. Ciąg reperów roboczych należy nawiązać do reperów sieci państwowej.

Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy wykonać urządzenie odwadniające, zabezpieczające wykopy przed wodami opadowymi, powierzchniowymi i gruntowymi. Urządzenie odprowadzające należy kontrolować i konserwować przez cały czas trwania robót.

#### 5.4. Roboty ziemne

Wykopy pod sieć należy wykonać o ścianach pionowych obudowanych sprzętem mechanicznym zgodnie z normami PN-B-10736:1999 oraz PN-68/B-06050.

Wykop pod sieci należy rozpocząć od najniższego punktu i prowadzić w górę w kierunku przeciwnym do spadku kanału. Zapewnia to możliwość grawitacyjnego odpływu wód z wykopu w czasie opadów oraz odwodnienia wykopów nawodnionych.

Krawędzie boczne wykopu oznacza się przez odmierzenie od kołków osiowych, prostopadle do trasy kanału połowy szerokości wykopu i wbicie w tym miejscu kołków krawędziowych, naciąganie sznura wzdłuż nich i naznaczenie krawędzi na gruncie łopata.

Wydobywaną ziemię na odkład należy składować wzdłuż krawędzi wykopu, w odległości 1,0m od jego krawędzi, aby utworzyć przejście wzdłuż wykopu. Przejście powinno być stale oczyszczane z wyrzucanej ziemi. Spód wykopu należy pozostawić na poziomie wyższym od rzędnej projektowanej o 20cm. Wykopy należy wykonać bez naruszenia naturalnej struktury gruntu.

Pogłębienie wykopu do projektowanej rzędnej należy wykonać bezpośrednio przed ułożeniem podsypki.

W trakcie realizacji robót ziemnych należy nad wykopami ustawić ławy celownicze umożliwiające odtworzenie projektowanej osi wykopu i przewodu oraz kontrolę rzędnych dna.

Ławy należy montować nad wykopem na wysokości ca' 1,0m nad powierzchnią terenu w odstępach co 30m. Ławy powinny mieć wyraźne i trwałe oznakowanie osi przewodu.

Wszystkie napotkane przewody podziemne na trasie wykonywanego wykopu krzyżujące się lub biegnące równoległe z wykopem, powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem, a w razie potrzeby podwieszane w sposób zabezpieczający ich eksploatację.

Wyjście (zejście) po drabinie z wykopu powinno być wykonane z chwilą osiągnięcia głębokości większej niż 1m od poziomu terenu, w odległości nie przekraczającej co 20m.

Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w Dokumentacji Projektowej.

Tolerancja dla rzędnych dna wykopu nie powinna przekraczać  $\pm$  /- 3cm dla gruntów zwięzłych,  $\pm$  /- 5cm, dla gruntów wymagających wzmocnienia. Natomiast tolerancja szerokości wykopu wynosi  $\pm$  /- 5cm.

##### 5.4.1. Odspojenie i transport urobku.

Rozluźnienie gruntu odbywa się ręcznie za pomocą łopat i oskardów lub mechanicznie koparkami. Rozluźniony grunt wydobywa się na powierzchnię terenu przez przerzucanie nad krawędzią wykopu. Transport nadmiaru urobku należy złożyć w miejsca wybrane przez Wykonawcę i zaakceptowane przez Inżyniera.

##### 5.4.2. Obudowa ścian i rozbiórka obudowy.

Wymagania przy wykonaniu obudowy pionowych ścian wykopów zostały opisane w polskiej normie PN-90/M-47850.

Wykonawca robót przedstawi do akceptacji Inżynierowi projekt proponowanych metod zabezpieczenia wykopów na czas budowy sieci zapewniających bezpieczeństwo pracy i ochronę wykonywanych robót. Rozwiązanie to powinno zapewnić swobodny dostęp do dna wykopu, gdzie będą montowane przewody kanalizacji deszczowej oraz zabezpieczać pracę ludzi na dnie wykopu.

Górna, szczelna krawędź umocnień powinna wystawać 15cm nad przyległy teren w celu zabezpieczenia wykopu przed napływem wód deszczowych.

Nie można usuwać umocnień pionowych ścian wykopów po zagęszczeniu podsypki, nadsypki i zasypki, bowiem dojdzie wtedy do naruszenia uzyskanej struktury zagęszczonego (obniży się poziom zagęszczenia gruntu).

Należy zatem sukcesywnie usuwać szalunki, idąc od dołu wykopu, w miarę wykonywania zasypu wykopu wraz z zagęszczeniem gruntu.

#### 5.4.3. Odwodnienie wykopu na czas budowy sieci.

Przy budowie kanalizacji w zależności od głębokości wykopu, rodzaju gruntu i wysokości wymaganej depresji, mogą występować trzy metody odwodnienia:

- powierzchniowa
- drenażu poziomego
- depresji statycznego poziomu zwierciadła wody gruntowej

Dla kanałów budowlanych w gruntach nawodnionych na dnie wykopu należy ułożyć warstwę filtracyjną z tłucznia lub żwiru grubości 15cm.

Przy odwodnieniu powierzchniowym woda gruntowa z warstwy filtracyjnej zostanie odprowadzona grawitacyjnie do studzienek zbiorczych umieszczonych na dnie wykopu, co ca' 50m, skąd zostanie odpompowana poza zasięg robót względnie spłynie grawitacyjnie do odbiornika.

Przy odwodnieniu poprzez depresję statycznego poziomu zwierciadła wody gruntowej należy zastosować typowe zestawy igłofiltrów o głębokości 5-6m montowane za pomocą wplukiwanej rury obsadowej o średnicy 0,14m.

Igłofiltr wplukiwać w grunt po obu stronach co 1,5m naprzemianlegle.

Po zainstalowaniu pierwszego igłofiltru należy przeprowadzić próbę pompowania w czasie 6 godzin za pomocą pompy przeponowej celem ustalenia stałego wydatku wody i prawidłowości obsypki filtracyjnej.

Zakresy robót odwadniających należy dostosować do rzeczywistych warunków grunto- wodnych w trakcie wykonywania robót.

#### 5.4.4. Podłoże wzmocnione (sztuczne).

Podłoże wzmocnione należy wykonać jako:

- podłoże piaskowe przy naruszeniu gruntu rodzimego, który stanowić miał podłoże naturalne lub przy nienawodnionych skałach, gruntach spoistych (gliny, ropy) makroporowatych i kamienistych
- podłoże żwirowo – piaskowe
- przy gruntach nawodnionych słabych i łatwo ściśliwych (muły, torfy, itp.) o małej grubości po ich usunięciu
- przy gruntach wodonośnych (nawodnionych w trakcie robót odwadniających)
- w razie naruszenia gruntu rodzimego, który stanowić miał podłoże naturalne dla przewodów
- jako warstwa wyrównawcza na dnie wykopu przy gruntach zbitych i skalistych

Grubość warstwy podsypki powinna wynosić co najmniej 0,15m dla sieci kanalizacji deszczowej, a dla studzienek co najmniej 0,20m.

Wzmocnienie podłoża na odcinkach pod złączami rur powinno być wykonane po próbie szczelności odcinka kanału.

Niedopuszczalne jest wyrównywanie podłoża ziemią z urobku lub podkładanie pod rury kawałków drewna, kamieni lub gruzu.

Podłoże powinno być tak wyprofilowane, aby rura spoczywała na nim jedną czwartą swojej powierzchni.

Dopuszczalne odchylenie w planie krawędzi wykonanego podłoża wzmocnionego od ustalonego na ławach celowniczych kierunku osi przewodu nie powinno przekraczać dla przewodów 10cm.

Dopuszczalne zmniejszenie grubości podłoża od przewidywanej w Dokumentacji Projektowej nie powinno być większe niż 10%.

Dopuszczalne odchylenie rzędnych podłoża od rzędnych przewidywanych w Dokumentacji Projektowej nie powinno przekraczać w żadnym jego punkcie +/- 1cm.

Badania pod podłoża umocnionego zgodnie z PN-EN 1610.

#### 5.4.5. Zasyпка i zagęszczanie gruntu.

Użyty materiał i sposób zasypania przewodu nie powinien spowodować uszkodzenia położonego przewodu i obiektów na przewodzie oraz izolacji wodoszczelnej. Grubość warstwy ochronnej zasypu strefy niebezpiecznej ponad wierzch przewodu powinna wynosić co najmniej 0,3m dla rur.

Zasypanie rurociągu przeprowadza się w trzech etapach:

- etap I wykonanie warstwy ochronnej rury kanałowej z wyłączeniem odcinków na złączach
- etap II po próbie szczelności złącz rur kanałowych, wykonanie warstwy ochronnej w miejscach połączeń
- etap III zasyp wykopu gruntem rodzimym, warstwami z jednoczesnym

zagęszczeniem i rozbiórka odeskowań i rozpór ścian wykopu

Materiałem zasypu w obrębie strefy niebezpiecznej powinien być grunt nieskalisty, bez grud i kamieni, mineralny, sypki, drobno lub średnioziarnisty wg PN-86/B-02480.

Materiał zasypu powinien być zagęszczony ubijakiem po obu stronach przewodu, ze szczególnym uwzględnieniem wykopu pod złącza, żeby kanał nie ulegał zniszczeniu. Zasypkę należy zagęścić do 95% zmodyfikowanej wartości Proctora.

Zasypanie wykopów powyżej warstwy ochronnej dokonuje się gruntem rodzimym, jeżeli spełnia powyższe wymagania warstwami 0,1 – 0,2mm z jednoczesnym zagęszczeniem i ewentualną rozbiórką odeskowań i rozpór ścian wykopu.

Zasypanie wykopów należy wykonać warstwami o grubości dostosowanej do przyjętej metody zagęszczenia przy zachowaniu wymagań dotyczących zagęszczenia gruntów określonej w Specyfikacji Technicznej i zgodnie z wymaganiami normy BN-72/8932-01 dla dróg o ruchu ciężkim i bardzo ciężkim.

## 5.5. Szczególne warunki bezpieczeństwa pracy.

Wykopy należy wykonywać zgodnie z obowiązującymi przepisami w zakresie BHP, podanymi w polskiej normie PN-B-10736:1999.

W szczególności w obrębie klina odłamu ściany wykopu tak nieszalowanego jak i szalowanego nie wolno składować urobku.

Lokalizacja drogi dla potrzeb Wykonawcy wzdłuż wykopu z zasięgu klina odłamu gruntu, powinna być udokumentowana obliczeniami statycznymi zawartymi w opracowanym projekcie organizacji robót.

Wyjścia (zejścia) po drabinie z wykopu powinny być wykonane z chwilą osiągnięcia głębokości większej niż 1,0m od poziomu terenu, w odległościach nie przekraczających 20,0m.

Szalunki należy wykonywać zgodnie z obowiązującymi przepisami w zakresie BHP, podanymi w polskiej normie PN-90/M-47850.

Ponieważ należy sukcesywnie usuwać szalunki, idąc od dołu wykopu w miarę wykonywania zasypu wykopu wraz z zagęszczeniem gruntu – patrz pkt. 5.4.2

- zatem stosowane rozwiązania muszą zapewnić bezpieczeństwo pracy ludziom pracującym w wykopie, w całym cyklu realizacji sieci kanalizacyjnych.

## 5.6. Roboty montażowe

Po przygotowaniu wykopu i podłoża zgodnie z pkt. 5.3. i 5.4. można przystąpić do wykonania montażowych robót kanalizacyjnych.

W celu zachowania prawidłowego postępu robót montażowych należy przestrzegać zasady budowy kanału od najniższego punktu kanału w kierunku przeciwnym do spadku. Spadki i głębokości posadowienia kolektora powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową.

### 5.6.1. Ogólne warunki układania kanałów.

Po przygotowaniu wykopu i podłoża zgodnie z pkt. 5.3. można przystąpić do wykonania montażowych robót kanalizacyjnych.

Technologia budowy sieci musi gwarantować utrzymanie trasy i spadków przewodów. Do budowy kanałów w wykopie otwartym można przystąpić po częściowym odbiorze technicznym wykopu i podłoża na odcinku co najmniej 30m.

Przewody kanalizacji deszczowej należy ułożyć zgodnie z wymaganiami PN-EN-1610.

Materiały użyte do budowy przewodów powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową i ST. Rury do budowy przewodów przed opuszczeniem do wykopu, należy oczyścić od wewnątrz i zewnątrz z ziemi oraz sprawdzić czy nie uległy uszkodzeniu w czasie transportu i składowania.

Do wykopu rury należy opuścić ręcznie, za pomocą jednej albo dwóch lin.

Niedopuszczalne jest zrzućcie rur do wykopu. Rury należy układać zawsze kielichami w kierunku przeciwnym do spadku dna wykopu.

Każda rura po ułożeniu zgodnie z osią i niweletą powinna ściśle przylegać do podłoża na całej swej długości, na co najmniej  $\frac{1}{4}$  długości odwodu, symetrycznie do jej osi.

Dopuszcza się pod złączami kielichowymi wykonanie odpowiednich gniazd w celu umożliwienia właściwego uszczelnienia złączy.

Poszczególne rury należy unieruchomić (przez obsypanie ziemią po środku długości rury) i mocno podbić z obu stron, aby rura nie mogła zmienić swego położenia do czasu wykonania uszczelnienia złączy.

Należy sprawdzić prawidłowość ułożenia rury (oś i spadek) za pomocą ław celowniczych, ławy mierniczej, pionu i uprzednio umieszczonych na dnie wykopu reperów pomocniczych.

Odchyłka osi ułożonego przewodu od osi projektowej nie może przekraczać  $\pm 1/20$  mm dla rur.

Spadek dna rury powinien być jednostajny, a odchyłka spadku nie może przekraczać  $\pm 1$  cm.

Po zakończeniu prac montażowych w danym dniu należy otwarty koniec ułożonego przewodu zabezpieczyć przed ewentualnym zamulaniem wodą gruntową lub opadową przez zatkanie wlotu odpowiednio dopasowaną pokrywą.

Po sprawdzeniu prawidłowości ułożenia przewodów i badaniu szczelności należy rury zasypać do takiej wysokości, aby znajdujący się nad nimi grunt uniemożliwił spłynięcie ich po ewentualnym zalaniu.

### 5.6.2. Kanały z rur PVC

Rury z PVC można układać przy temperaturze powietrza od 0° do +30° C.

Przy układaniu pojedynczych rur na dnie wykopu, z uprzednio przygotowanym podłożem należy:

- wstępnie rozmieścić rury na dnie wykopu
- wykonać złącza, przy czym rura kielichowa (do której wciskany jest bosy koniec następnej rury) winna być uprzednio obsypana warstwą ochronną 30cm ponad wierzch rury z wyłączeniem odcinków połączenia rur. Osie łączonych odcinków muszą się znajdować na jednej prostej, co należy regulować odpowiednimi podkładkami pod odcinkiem wciskowym.

Rury z PVC należy łączyć za pomocą kielichowych połączeń wciskowych uszczelnionych specjalnie wyprofilowanym pierścieniem gumowym.

W celu prawidłowego przeprowadzenia montażu przewodu należy właściwie przygotować rury z PVC, wykonując odpowiednio wszystkie czynności przygotowawcze, takie jak:

- przycinanie rur
- ukosowanie bosych rur i ich oznaczenie

Przed wykonaniem połączenia kielichowego wciskowego należy zukosować bosc końce rury pod kątem 15°. Wymiary wykonanego skosu powinny być takie, aby powierzchnia połowy grubości ścianki rury była nadal prostopadła do osi rury. Na bosym końcu rury należy przy połączeniu kielichowym wciskowym zaznaczyć głębokość złącza.

Złącze kielichowe wciskane należy wykonać wkładając do wgłębienia kielicha rury specjalnie wyprofilowaną pierścieniową uszczelkę gumową, a następnie wciskając bosy zukosowany koniec rury do kielicha, po uprzednim nasmarowaniu go smarem silikonowym. Do wciskania boscgo końca rury używać należy wciskarek.

Potwierdzeniem prawidłowego wykonania połączenia powinno być osiągnięcie przez czoło kielicha granicy wcisku oraz współosiowość łączonych elementów.

Połączenie kielichowe przed zasypaniem należy owinąć folią z tworzywa sztucznego w celu zabezpieczenia przed ścieraniem uszczelki w czasie pracy przewodu.

### 5.6.3. Studzienki kanalizacyjne tworzywowe.

- Ogólne wytyczne wykonawstwa  
Studzienki kanalizacyjne niewłazowe o średnicy  $\phi$  600 należy wykonać z elementów tworzywowych zgodnie z Dokumentacją Projektową i wymaganiami normy PN-92/B-10729:1989.  
Studzienki niewłazowe z uwagi na swoje niewielkie wymiary nie wymagają poszerzenia wykopów ponad niezbędne ułożenie przewodu kanalizacyjnego.  
Elementy studni ze względu na niewielki ciężar można układać ręcznie.  
Przy montażu należy zwrócić uwagę na właściwe ustawienie poszczególnych elementów.  
Studzienki należy wykonać równoległe z budową kanałów deszczowych.
- Wykonanie poszczególnych elementów studzienki  
Komora robocza  
Dolna warstwa studzienki – kinetę studni układamy poziomo na warstwie 10-15cm zagęszczonej podsypki piaskowej do 95% wartości Proctora stanowiącej warstwę wyrównawczą dna wykopu.  
Poziomując kinetę należy pamiętać o wbudowanym spadku dna wynoszącym 2%.  
W kinetach przepływowych strzałka wskazuje prawidłowy kierunek przepływu ścieków.  
Kinyety mogą być jako przepływowe bez zmiany kierunku przepływu ścieków, albo kinyety połączeniowe z jednym lub dwoma dopływami bocznym. Dopływy boczne są pod kątem 45°, 90°.



#### Komin studzienki

Komin wykonany jako rura karbowana (trzonowa), którą się docina do wymaganej wysokości na placu budowy. Cięcie należy dokonać pośrodku karbu (nie doliny).

Uszczelkę do rury karbowanej należy umieścić w wąskim i głębokim rowku za pierwszym karbem, dzięki czemu wyeliminowano możliwość skręcania się uszczelki.

Taki sposób połączenia zapewnia pozytywne przejście próby szczelności. Oznacza to, że studzienka jest całkowicie szczelna pod względem infiltracji wód gruntowych do kanalizacji jak i eksfiltracji ścieków do gruntu.

Kielich kinety należy wyczyścić z zabrudzeń i posmarować środkiem poślizgowym. Następnie zamontować poprzez wciśnięcie rurę trzonową w kielich kinety.

Wykonane połączenie jest szczelne.

Wierzch rury karbowanej należy zabezpieczyć przed zabrudzeniem w trakcie dalszego montażu.

Studzienki zasypywać gruntem sytkim łatwo zagęszczającym.

Zagęszczenia zasypki dokonywać warstwami, jednak nie grubszymi niż 30cm.

Zaleca się przyjęcie stopnia zagęszczenia gruntu na minimalnym poziomie 92% wartości Proctora, dla terenów zielonych, 95% dla terenów utwardzonych o niewielkim obciążeniu ruchem drogowym i 98% o dużym obciążeniu drogowym.

W przypadku występowania wody gruntowej powyżej dna studzienki należy przyjąć większy reżim montażu oraz stopień zagęszczenia gruntu o jeden przedział wyżej.

#### Zwieńczenia studni

Przy montażu zwieńczenia żeliwnego z rurą teleskopową do bezpośredniego połączenia z rurą karbowaną należy uszczelkę umieścić w najwyżej położonej dolinie po wewnętrznej stronie rury karbowanej. Wykonać połączenia włazu z rurą teleskopową, mechanicznie na zatrask.

Uszczelkę posmarować trwałym środkiem poślizgowym i zamontować zwieńczenie. Ustawić położenie włazu odpowiednio do rzędnej terenu.

### 5.6.4. Studzienki kanalizacyjne z kręgów betonowych.

- Ogólne wytyczne wykonawstwa.

Studzienki kanalizacyjnej włączowe o średnicy  $\varnothing$  1200 należy wykonać z betonu B 45 Zgodnie z Dokumentacją Projektową i wymaganiami normy PN-B-10729 i PN-EN-476 .

- Wykonywanie poszczególnych elementów studzienki.

#### Komora robocza

Dno studzienki jest elementem prefabrykatem betonowym stanowiącym monolityczne połączenie kręgu i płyty dennej. W prefabrykowanym elemencie dna studzienki wykonywane jest wyprofilowane koryto (kineta), przeznaczone do przepływu ścieków i łączenia kanałów oraz spocznik.

Dno studzienki układamy poziomo na warstwie dobrze zagęszczonej podbudowie piaskowej grubości 30cm.

Kineta w dolnej części do wysokości połowy średnicy kanału posiada przekrój poprzeczny zgodny z przekrojem kanału a w górnej części ściany pionowe do wysokości równej co najmniej jednej czwartej średnicy kanału.

Kineta wykonana będzie z betonu wodoszczelnego.

Ściany komory roboczej wykonane są z kręgów betonu DN 1000 H=500mm. Kręgi łączone z elementem dna oraz pomiędzy sobą za pomocą odpowiednich uszczelk elastomerowych.

Kręgi wyposażone są fabrycznie w stopnie włączowe.

Komin włączowy i przykrycia studzienki

Elementami są zwężka betonowa 1200/625mm oraz pierścień betonowy dystansowy P625mm.

Zwężka – pierścień łączone są z kręgami za pomocą uszczelk elastomerowych.

#### Włazy kanałowe

Stosować klasy D400 typu BEGU. Położenie włazu ustawić odpowiednio do rzędnej terenu.

Studzienki włączowe zasypywać gruntem sytkim łatwo zagęszczającymi warstwami, pozbawionymi kamieni, jednak nie grubszym niż 30cm.

Zaleca się przyjęcie stopnia zagęszczenia gruntu na minimalnym poziomie 95% wartości Proctora dla terenów utwardzonych o niewielkim obciążeniu ruchem.

### 5.6.5. Korytka odpływowe do odwodnienia liniowego.

Lokalizacja korytek w planie i przekroju poprzecznym powinna być zgodna z Dokumentacją Projektową.

Sposób wbudowania korytek odpływowych proponuje wykonawca z uwzględnieniem instrukcji producenta wyrobu i uzyska akceptację inżyniera.

Wbudowanie korytek powinno się rozpoczynać od najniższej rzędnej (miejsce odprowadzenia).

Należy przestrzegać układania korytek z uwzględnieniem kierunku strzałki (kierunek przepływu) wytłoczonej na korytkach.

Warstwa ścieralna nawierzchni powinna być ułożona 3 do 5mm wyżej niż korytka łączone z rusztem.

### 5.6.6. Próby szczelności.

Próbę szczelności urządzeń należy wykonać łącznie z siecią kanalizacyjną zgodnie z PN-EN-1610. Szczelność osadnika i separatora na eksfiltrację powinna być przeprowadzona jak dla przewodów kanalizacyjnych. Próbę szczelności dla obiektów betonowych jakimi są osadnik i separator przeprowadza się oddzielnie, bowiem są one wykonane z materiału nasiąkliwego.

Po napełnieniu obiektów pozostawia się je w celu należytego nasączenia ścian wodą przez czas 24 godzin. Przy oddzielnym badaniu na eksfiltrację pompowni ścieków na kanalizacji sanitarnej należy wydłużyć czas przeprowadzenia próby do 8 godzin, przy czym ubytek wody z przewodu w grunt nie powinien przekraczać wartości dopuszczalnych.

#### **Szczelność na estryfikację.**

Szczelność odcinka na estryfikację bez względu na jego średnicę powinna spełniać niżej podane warunki:

- szczelność przewodów i studzienek kanalizacji grawitacyjnej powinna gwarantować utrzymanie przez okres 30 minut ciśnienia próbnego, wywołanego wypełnieniem badanego odcinka przewodu wodą do poziomu terenu. Ciśnienie to nie może być mniejsze niż 10kPa i nie większe niż 50kPa, licząc od poziomu wierzchu rury
- wymagania dotyczące szczelności przewodów są spełnione, jeżeli uzupełnienie wody do początkowego jej poziomu nie przekracza dla powierzchni zwilżonej:
  - 0,15 l/m<sup>2</sup> dla przewodów
  - 0,2 l/m<sup>2</sup> dla przewodów wraz ze studzienkami kanalizacyjnymi włączonymi
  - 0,4 l/m<sup>2</sup> dla studzienek kanalizacyjnych

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Zasady ogólne kontroli.

Wykonawca jest zobowiązany do opracowania programu zapewnienia jakości robót budowlano - montażowych. Opracowanie takie wymaga akceptacji Inżyniera i powinno zawierać:

- zasady komisyjnej kontroli materiałów, elementów, urządzeń:
  - a) jakość materiałów, wyrobów, elementów określa się na podstawie
    - dokumentów załączonych do dostawcy
    - oględziń zewnętrznych
  - b) sprawdzenie certyfikatów, deklaracji, świadectw zgodności
- zasady komisyjnej kontroli wykonywanych robót:
  - kontroli poszczególnych rodzajów robót w oparciu o wymagania określone w warunkach technicznych wykonania i odbioru sieci wodociągowych, Polskimi Normami i szczegółowych specyfikacji technicznych
  - badań wykonanych robót ziemnych
  - badań wykonanych instalacji
  - sprawdzeń szczelności wykonanych instalacji
  - prób i sprawdzenia instalacji, urządzeń technicznych i przewodów
  - sprawdzenie robót zanikających i ulegających zakryciu
  - pomiarów sprawdzających wykonanych instalacji

Wszystkich czynności kontroli jakości materiałów i robót dokonuje się komisyjnie.

Wyniki czynności kontrolnych i sprawdzających jakość materiałów i robót zapisuje się w odpowiednich protokołach lub w dzienniku budowy.

Do protokołów załącza się odpowiednie dokumenty: zaświadczenia o jakości, raporty i wyniki badań, wyniki pomiarów, certyfikaty, deklaracje zgodności, certyfikaty bezpieczeństwa i inne. Dokumenty te przechowuje się do odbioru końcowego, a następnie dołącza się je do protokołu odbioru końcowego budowy.

## **6.2. Kontrola jakości materiałów.**

Wszystkie materiały do wykonywania robót muszą odpowiadać wymaganiom Dokumentacji Projektowej i Specyfikacji Technicznej oraz muszą posiadać świadectwa jakości wydane przez producentów i uzyskać akceptację Inżyniera.

## **6.3. Kontrola jakości robót.**

### **6.3.1. Kontrola jakości wykonania robót z :**

- Dokumentacją Projektową
- Specyfikacją Techniczną
- Polskimi lub branżowymi normami
- Warunkami technicznymi wykonania i montażu
- Instrukcjami montażu dostarczonymi przez Producentów
- Poleceniami Inwestora Zastępczego

### **6.3.2. Wymagania ogólne badań.**

Kontrola związana z wykonaniem sieci kanalizacyjnej powinna być przeprowadzona w czasie wszystkich faz robót zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 1610. Wyniki przeprowadzonych badań należy uznać za dodatnie, jeżeli wszystkie wymagania dla danej fazy robót zostały spełnione. Jeżeli którekolwiek z wymagań nie zostało spełnione należy daną fazę robót uznać za niezgodną z wymaganiami normy i po wykonaniu poprawek przeprowadzić badania ponownie.

Kontrola jakości robót powinna obejmować następujące badania: zgodności z Dokumentacją Projektową, wykopów otwartych, podłoża wzmocnionego, zasypu przewodów, materiałów, ułożenia przewodów na podłożu, szczelności przewodów na eksfiltrację i infiltrację, zabezpieczenia studzienek przed korozją.

- Sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową polega na porównaniu wykonywanych robót bądź wykonanych robót z Dokumentacją Projektową oraz na stwierdzeniu wzajemnej zgodności na podstawie oględzin i pomiarów.
- Badania wykopów otwartych obejmują badania materiałów i elementów obudowy, zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą z opadów atmosferycznych, zachowanie warunków bezpieczeństwa prac, a ponadto obejmują sprawdzenie metod wykonywania wykopów.
- Badania zasypu przewodów sprowadza się do badania warstwy ochronnej zasypu, zasypu przewodu do powierzchni terenu.
- Badania warstwy ochronnej zasypu należy wykonać przez pomiar jego wysokości nad wierzchem kanału, zbadanie dotykiem syropkości materiału użytego do zasypu, skontrolowanie ubicia ziemi. Pomiar należy wykonać z dokładnością do 10cm w miejscach odległych od siebie nie więcej niż 50cm.
- Badania nasypu trwałego sprowadza się do badania zagęszczenia gruntu nasypowego wg BN-77/8931-12, wilgotności zagęszczonego gruntu.
- Badania podłoża wzmocnionego przeprowadza się przez oględziny zewnętrzne i obmiar, przy czym grubość podłoża należy wykonać w trzech wybranych miejscach badanego odcinka podłoża z dokładnością do 1cm. Badanie to obejmuje ponadto usytuowanie podłoża w planie, rzędne podłoża i głębokość ułożenia podłoża.
- Badanie materiałów użytych do budowy kanalizacji następuje przez porównanie ich cech z wymaganiami określonymi w Dokumentacji Projektowej i ST, w tym : na podstawie dokumentów określających jakość wbudowanych materiałów i porównanie ich cech z normami przedmiotowymi, atestami producentów lub warunkami określonymi w ST oraz bezpośrednio na budowie przez oględziny zewnętrzne lub przez odpowiednie badania specjalistyczne.
- Badania w zakresie przewodów, studzienek, korytek odpływowych do odwodnienia liniowego obejmują czynności wstępne sprowadzające się do pomiarów długości (z dokładnością do 10cm) i średnicy (z dokładności do 1cm) badanie ułożenia przewodów na podłożu w planie i w profilu, badanie połączenia rur i prefabrykantów. Ułożenie przewodów na podłożu wzmocnionym powinno

- zapewnić oparcie rur na co najmniej  $\frac{1}{4}$  obwodu. Sprawdzenie wykonania połączeń rur i prefabrykantów należy przeprowadzić przez oględziny zewnętrzne.
- Badania prawidłowości osadzenia włazów żeliwnych należy przeprowadzić przez oględziny zewnętrzne.
  - Badanie szczelności odcinka przewodów na eksfiltrację obejmują: badanie stanu odcinka kanału wraz ze studzienkami, napełnienie wodą i odpowietrzenie przewodu, pomiar ubytku wody. Podczas próby należy prowadzić kontrolę szczelności złączy, ścian przewodów i studzienek. W przypadku stwierdzenia ich nieszczelności należy poprawić uszczelnienie, a w razie niemożliwości oznaczyć miejsce wycieku wody i przerwać badanie do czasu usunięcia przyczyn nieszczelności.
  - Badanie szczelności odcinka przewodów na infiltrację obejmuje: badanie stanu odcinka kanału wraz ze studzienkami, pomiar dopływu wody gruntowej do przewodu. W razie trwania próby szczelności należy prowadzić obserwacje i robić odczyty co 30 min. Położenia zwierciadła wody gruntowej na zewnątrz i w kiniecie poszczególnych studzienek.

#### 6.4. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi robotami.

Wszystkie roboty, które nie spełniają wymagań podanych w odpowiednich punktach specyfikacji zostaną odrzucone.

Wszystkie roboty, które wykazują większe odchylenia od cech określonych w pkt. 5 specyfikacji, powinny być ponownie wykonane przez Wykonawcę, na jego koszt.

Wszystkie roboty, które stwarzają zagrożenia bezpieczeństwa pracy lub mogą takie zagrożenia stworzyć przy dalszych pracach, powinny zostać przerwane i ponownie wykonane przez Wykonawcę, na jego koszt.

Na pisemne wystąpienie Wykonawcy, Inżynier może uznać wadę za nie mającą zasadniczego wpływu na dalsze roboty oraz na cechy eksploatacyjne sieci kanalizacyjnych i ustali zakres i wielkość potrąceń za obniżoną jakość.

### 7. OBMIAR ROBÓT

Podstawowe jednostki obmiaru robót są następujące:

- Kanały 1mb  
dla każdego typu i średnicy, długość liczyć jako sumę odległości między osiami studzienek, pomniejszoną o sumę średnic wszystkich dolnych części (komór roboczych, studzienek zamontowanych na kanalizacji)
- studzienki tworzywowe i żelbetowe dla każdej średnicy (kineta, rura wznosząca, pierścień uszczelniający, rura teleskopowa, właz żeliwny) łącznie z wyposażeniem zamontowanym fabrycznie w studzienkach przez producenta 1szt.
- obudowa włazów 1m<sup>2</sup>
- odwodnienia liniowe dla korytek łącznie z rusztem żeliwnym 1mb
- próba szczelności dla kanalizacji deszczowej 1mb  
dla każdej średnicy rury, długość liczy się jako sumę odległości między osiami studzienek (bez potrąceń)
- rurociągi wraz z kształtkami 1mb  
- dla każdego typu rury i średnicy, długość mierzyć wzdłuż osi przewodu, do ogólnej długości należy wliczyć długość kształtek, długość zwężki należy wliczyć do długości rurociągu o większej średnicy. Długość rurociągu liczyć jako sumę odległości między osiami studzienek kanalizacyjnych i pompowni ścieków pomniejszoną o sumę średnic wszystkich dolnych części (komór roboczych), studzienek.

W przypadku robót zanikających obmiar winien być wykonany w trakcie trwania prac wykonawczych i jego wyniki należy umieścić w protokole odbiorowym, który należy zachować do odbioru końcowego.

### 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w Specyfikacji Technicznej „Wymagania Ogólne” pkt. 8. Odbioru robót składają się z odbioru częściowego dla robót zanikających i odbioru końcowego po zakończeniu budowy.

## 8.1. Odbiór częściowy

Przy odbiorze częściowym powinny być dostarczone następujące dokumenty:

- a) Dokumentacja Projektowa z naniesionymi na niej zmianami i uzupełnieniami w trakcie wykonywania robót, dane geotechniczne obejmujące: zakwalifikowanie gruntów odpowiedniej kategorii wg PN-86/B-02480, wyniki badań gruntów, ich uwarstwień, głębokość przemarzania, warunki posadowienia i ochrony podłoża gruntowego wg PN-81/B-03020, poziom wód gruntowych i powierzchniowych oraz okresowe wahania poziomów, stopień agresywności środowiska gruntowo-wodnego, uziarnienia warstw wodonośnych, stan terenu określony przed przystąpieniem do robót przez podanie znaków wysokościowych reperów, uzbrojenie podziemne przebiegające wzdłuż i poprzek trasy, a także przekrój podłużny terenu, zadrzewienie
- b) Dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów i armatury
- c) Dziennik Budowy
- d) Dane określające objętości wód deszczowych, które mogą przenikać w grunt, stwierdzenia konieczności przeprowadzenia badań szczelności odbieranych urządzeń na eksfiltrację, dane określające dopuszczalną objętość wód infiltracyjnych.

Odbiór robót zanikających obejmuje sprawdzenie:

- a) podłoża wzmocnionego, w tym jego grubości, usytuowania w planie rzędnych i głębokości ułożenia
- b) jakości wbudowanych urządzeń i materiałów oraz ich zgodności z wymaganiami Dokumentacji Projektowej, Specyfikacji Technicznej oraz z testami producenta i normami przedmiotowymi
- c) ułożenia urządzeń na podłożu wzmocnionym
- d) długości i średnicy przewodów oraz sposobu wykonania połączenia przewodów
- e) badania szczelności na eksfiltrację
- f) badania szczelności na infiltrację
- g) materiałów użytych do zasypu i stanu jego ubicia

Odbiór częściowy polega na sprawdzeniu zgodności z Dokumentacją Projektową i Specyfikacją Techniczną, użycia właściwych materiałów, prawidłowości montażu, szczelności oraz zgodności z innymi wymaganiami określonymi w pkt. 6.3.

Długość odcinka podlegającego odbiorom częściowym nie powinna być mniejsza niż 50m. Wyniki z przeprowadzonych badań powinny być ujęte w formie protokołów i wpisane do Dziennika Budowy.

## 8.2. Odbiór końcowy

Przy odbiorze końcowym powinny być dostarczone następujące dokumenty:

- dokumenty jak przy odbiorze częściowym
- protokoły wszystkich odbiorów technicznych częściowych
- protokół przeprowadzonego badania szczelności
- świadectwa jakości wydane przez dostawców materiałów i urządzeń
- instrukcje obsługi
- inwentaryzacja geodezyjna przewodów i obiektów na planach sytuacyjnych wykonana przez uprawnioną jednostkę geodezyjną
- projekt powykonawczy

Przy odbiorze końcowym należy sprawdzić:

- zgodność wykonania z Dokumentacją Projektową oraz ewentualnymi zapisami w Dzienniku Budowy dotyczącymi zmian i odstęp od Dokumentacji Projektowej
- protokoły z odbiorów częściowych i realizację postanowień dotyczących usunięcia usterek
- aktualność Dokumentacji Projektowej czy wprowadzono wszystkie zmiany i uzupełnienia
- prawidłowość i zgodność z Dokumentacją projektową wbudowania urządzeń i armatury
- protokoły badań szczelności

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Podstawa są ceny jednostkowe z przedmiaru robót, wyliczone przez wykonawcę przy składaniu oferty. Cena jednostkowa obejmuje wszystkie czynności, badania i wymagania określone dla danej pozycji. Jest ona ostateczna i wyklucza możliwości jakichkolwiek dodatkowych płatności.

Należy jasno określić co wchodzi w zakres każdej ceny jednostkowej i kwoty ryczałtowej (robocizna, materiały, sprzęt, transport, ... itp., plus koszty dodatkowe, podatek, zysk).

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Polskie normy.

PN-86-B02480	Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opisy gruntów.
PN-81/B-03020	Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednio budowli. Obliczenia statystyczne i projektowanie.
PN-68/B-06050	Roboty ziemne budowlane. Wymagania z zakresie wykonania i badania przy odbiorze.
PN-90/M-47850	Deskowanie dla budownictwa monolitycznego. Deskowanie uniwersalne. Terminologia, podział i główne elementy składowe.
PNM88/B-06250	Beton zwykła.
PN-92/B-10729	Kanalizacja. Studzienki kanalizacyjne.
PN-EN-1610	Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych.
PN-90/B-14501	Zaprawy budowlane zwykła.
PN-93/H-74124	Zwieńczenia studzienek i wpustów kanalizacyjnych montowanych w nawierzchniach użytkowych przez pojazdy i pieszych. Zasady konstrukcji, badania typu i oznakowanie.
PN-1401-1:1999	Podziemne bezciśnieniowe systemy przewodowe PVC-U do odprowadzania kanalizacji.
PN-B-10736:1999	Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania.
PN-EN 1452-2,3	Systemy przewodowe z niezmiękczonego polichlorku winylu (PVC-U) do przesyłania wody. Rury i kształtki. PE-EN 124.200. Zwieńczenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych.
PE-87/H-74051.00	Włazy kanałowe. Ogólne wymagania i badania.

### 10.2. Normy branżowe.

BN-62/6738-03	Beton hydrotechniczny. Składniki betonów. Wymagania techniczne.
BN-62/6738-04	Beton hydrotechniczny. Badania masy betonowej.
BN-62/6738-07	Beton hydrotechniczny. Składniki betonów. Wymagania techniczne.
BN-77/8931-12	Oznaczenia wskaźnika zagęszczenia gruntu.
BN-72/8932-01	Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne.

### 10.3. Akty prawne.

Dziennik Ustaw z 2000r. Nr 106, poz. 1226 – Prawo budowlane.  
Dziennik Ustaw z 1997r. Nr 129, poz. 844 – Ogólne przepisy bezpieczeństwa i higiena pracy.  
Dziennik Ustaw z 1972r. Nr 13, poz.93 – Sprawa bezpieczeństwa i higiena przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych.  
Dziennik Ustaw z 2002r. Nr 75, poz. 690 – Warunki techniczne jakimi powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.  
Dziennik ustaw z 1993r. Nr 96 poz. 438 – Bezpieczeństwo i higiena pracy w oczyszczalni ścieków.

### 10.4. Inne dokumenty.

ISO 4435:1991 Rury i kształtki z nieplastyfikowanego polichlorku winylu stosowane w systemach odwadniających i kanalizacyjnych.  
Warunki techniczne wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych – Polska Korporacja Techniki Sanitarnej, Grzewczej, Gazowej i Klimatyzacji, Warszawa 1994r.  
Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych - zeszyt 9 – wydane przez CORBIT INSTAL – Warszawa, sierpień 2001r.  
Instrukcja montażowa układania w gruncie rurociągów PVC – WAVIN Buk.

**SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT  
BUDOWLANYCH**

**ST-04.03.00**

**WYMAGANIA W ZAKRESIE WYKONANIA WEWNĘTRZNYCH I ZEWNĘTRZNYCH INSTALACJI  
ELEKTRYCZNYCH**

dla „PONIEC - ul. Kościuszki – Przebudowa – rewitalizacja zespołu poszpitalnego na przedszkole”

Inwestor: Gmina Poniec, Urząd Miejski w Poniecu, ul. Rynek 24, 64-125 Poniec

**Zawartość opracowania:**

strony

1. ST-04.03.01 Roboty w zakresie instalowania sprzętu oświetlenia zewnętrznego, kabli zasilających NN 96÷110
2. ST-04.03.02 Roboty w zakresie instalacji elektrycznych; przewodów instalacji elektrycznych oraz montażu opraw, osprzętu i odbiorników energii elektrycznej. 111÷126

**Roboty w szczególności obejmują:**

ST- 04.00.00 Wymagania w zakresie instalacji budowlanych					
ST-04.03.00 Wymagania w zakresie wykonania wewnętrznych i zewnętrznych instalacji elektrycznych					
45310000-3	Roboty instalacyjne elektryczne	45311000-0	Roboty w zakresie okablowania oraz instalacji elektrycznych		
		45314000-1	Instalowanie urządzeń telekomunikacyjnych	45314300-4	Instalowanie infrastruktury okablowania
				45314310-7	Instalowanie kabli
45316000-5	Instalowanie systemów oświetleniowych i sygnalizacyjnych	45316100-6	Instalowanie urządzeń oświetlenia zewnętrznego		

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

### **ST-04.03.01**

#### **WYMAGANIA W ZAKRESIE INSTALOWANIA SPRZĘTU OŚWIETLENIA ZEWNĘTRZNEGO, KABLI ZASILAJĄCYCH NN**

SPIS TREŚCI:	str.
<b>1.0 WSTĘP</b>	96
1.1 Przedmiot Specyfikacji	
1.2 Zakres stosowania Specyfikacji	
1.3 Przedmiot i zakres robót objętych ST	
1.4 Określenia podstawowe	
1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót	
1.6 Dokumentacja robót montażowych	
<b>2.0 WYMAGANIA DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI MATERIAŁÓW</b>	98
2.1 Ogólne wymagania	
2.2 Rodzaje materiałów	
2.3 Warunki przyjęcia na budowie materiałów	
2.4 Warunki przechowywania materiałów	
<b>3.0 WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU, MASZYN I NARZĘDZI</b>	101
3.1 Wymagania ogólne	
3.2 Sprzęt	
<b>4.0 TRANSPORT</b>	102
<b>5.0 WYKONANIE ROBÓT</b>	102
5.1 Wymagania ogólne	
5.2 Wymagania szczegółowe	
<b>6.0 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT</b>	105
6.1 Zasady ogólne kontroli	
6.2 Wymagania szczegółowe	
6.3 Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi elementami robót	
<b>7.0 OBMIAR ROBÓT</b>	107
<b>8.0 ODBIÓR ROBÓT</b>	107
8.1 Odbiór międzyoperacyjny	
8.2 Odbiór częściowy	
8.3 Odbiór końcowy	
<b>9.0 PODSTAWA PŁATNOŚCI</b>	108
<b>10.0 PRZEPISY ZWIĄZANE</b>	108
10.1 Normy	
10.2 Inne dokumenty	

### **1. WSTĘP**

Nazwa nadana zamówieniu przez zamawiającego : „Przebudowa zespołu budynków poszpitalnych na przedszkole w Poniecu”

#### **1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z układaniem i montażem elementów w obiektach kubaturowych i budownictwa inżynierskiego.



## 1.2. Zakres stosowania

Szczegółowa specyfikacja techniczna stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.2. Projektant sporządzający dokumentację projektową i odpowiednie szczegółowe specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych wprowadził do niniejszej specyfikacji zmiany, uzupełnienia lub uściślenia, odpowiednie dla przewidzianych projektem robót, uwzględniające wymagania Zamawiającego oraz konkretne warunki realizacji robót, które są niezbędne do określania ich standardu i jakości.

Odstępstwa od wymagań podanych w niniejszej specyfikacji mogą mieć miejsce tylko w przypadkach prostych robót o niewielkim znaczeniu, dla których istnieje pewność, że podstawowe wymagania będą spełnione przy zastosowaniu metod wykonania wynikających z doświadczenia oraz uznanych reguł i zasad sztuki budowlanej.

## 1.3. Przedmiot i zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji technicznej dotyczą zasad wykonywania i odbioru robót związanych z:

- montażem osprzętu i urządzeń oświetlenia zewnętrznego, wraz z przygotowaniem podłoża i robotami towarzyszącymi, dla obiektów kubaturowych oraz obiektów budownictwa inżynierskiego. ST dotyczy wszystkich czynności mających na celu wykonanie robót związanych z:
- kompletacją wszystkich materiałów potrzebnych do wykonania podanych wyżej prac,
- wykonaniem wszelkich robót pomocniczych w celu przygotowania podłoża (w szczególności roboty murarskie, ślusarsko-spawalnicze a także tzw. „polepszania gruntu” i pogrążania elementów ziemi itp.),
- ułożeniem wszystkich materiałów w sposób i w miejscu zgodnym z dokumentacją techniczną,
- wykonaniem oznakowania zgodnego z dokumentacją techniczną wszystkich elementów wskazanych w dokumentacji,
- przeprowadzeniem wymaganych prób i badań oraz potwierdzenie protokołami kwalifikującymi montowany element instalacji oświetlenia zewnętrznego.

## 1.4. Określenia podstawowe, definicje

Określenia podane w niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są zgodne z odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w ST „Wymagania ogólne” Kod CPV 45000000-07, a także podanymi poniżej:

**1.4.1. Słup oświetleniowy** - konstrukcja wsporcza osadzona bezpośrednio w gruncie, służąca do zamocowania oprawy oświetleniowej na wysokości mniejszej niż 12 m.

**1.4.2. Maszt oświetleniowy** - konstrukcja wsporcza osadzona w gruncie za pomocą fundamentu, służąca do zamocowania opraw oświetleniowych na wysokości 12 m i powyżej.

**1.4.3. Wysięgnik** - element rurowy łączący słup oświetleniowy z oprawą.

**1.4.4. Oprawa oświetleniowa** - urządzenie służące do rozdzielenia, filtracji i przekształcania strumienia świetlnego wysyłanego przez źródło światła, zawierające wszystkie niezbędne detale do przymocowania i połączenia z instalacją elektryczną.

**1.4.5. Kabel** - wyrób zbudowany z jednej, lub więcej żył izolowanych w powłoce, przystosowany do montażu i pracy w ziemi, wodzie, kanałach i w powietrzu.

**1.4.6. Ustój** - rodzaj fundamentu dla słupów oświetleniowych.

**1.4.7. Fundament** - konstrukcja żelbetowa zagłębiona w ziemi, służąca do utrzymania masztu lub szafy oświetleniowej w pozycji pracy.

**1.4.8. Szafa oświetleniowa** - urządzenie rozdzielczo-sterownicze bezpośrednio zasilające instalacje oświetleniowe.

**1.4.9. Dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa** - ochrona części przewodzących dostępnych w wypadku pojawienia się na nich napięcia w warunkach zakłóceńowych.

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

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz za zgodność z dokumentacją projektową, specyfikacjami technicznymi i poleceniami Inspektora nadzoru. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST „Wymagania ogólne”.

## **1.7. Dokumentacja robót montażowych**

Dokumentację robót montażowych elementów instalacji elektrycznej stanowią:

- projekt budowlany i wykonawczy w zakresie wynikającym z rozporządzenia Ministra Infrastruktury z 02.09.2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U. z 2004 r. Nr 202, poz. 2072 zmian Dz. U. z 2005 r. Nr 75, poz. 664),
- specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót (obligatoryjne w przypadku zamówień publicznych), sporządzone zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 02.09.2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U. z 2004 r. Nr 202, poz. 2072 zmian Dz. U. z 2005 r. Nr 75, poz. 664),
- dziennik budowy prowadzony zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 26 czerwca 2002 r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz. U. z 2002 r. Nr 108, poz. 953 z późniejszymi zmianami),
- dokumenty świadczące o dopuszczeniu do obrotu i powszechnego lub jednostkowego zastosowania użytych wyrobów budowlanych, zgodnie z ustawą z 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. z 2004 r. Nr 92, poz. 881), karty techniczne wyrobów lub zalecenia producentów dotyczące stosowania wyrobów,
- protokoły odbiorów częściowych, końcowych oraz robót zanikających i ulegających zakryciu z załączonymi protokołami z badań kontrolnych,
- dokumentacja powykonawcza (zgodnie z art. 3, pkt 14 ustawy Prawo budowlane z dnia 7 lipca 1994 r. – Dz. U. z 2003 r. Nr 207, poz. 2016 z późniejszymi zmianami).

Montaż elementów instalacji elektrycznej należy wykonywać na podstawie dokumentacji projektowej i szczegółowej specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót montażowych, opracowanych dla konkretnego przedmiotu zamówienia.

## **2. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI MATERIAŁÓW**

Wszelkie nazwy własne produktów i materiałów przywołane w specyfikacji służą ustaleniu pożądanego standardu wykonania i określenia właściwości i wymogów technicznych założonych w dokumentacji projektowej.

Dopuszcza się zamieszczenie rozwiązań w oparciu o produkty (wyroby) innych producentów pod warunkiem:

- spełniania tych samych właściwości technicznych,
- przedstawienia zamiennych rozwiązań na piśmie (dane techniczne, atesty, dopuszczenia do stosowania, uzyskanie akceptacji projektanta).

### **2.1. Ogólne wymagania dotyczące właściwości materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w ST „Wymagania ogólne”**

Do wykonania i montażu instalacji, urządzeń elektrycznych i odbiorników energii elektrycznej w obiektach budowlanych należy stosować przewody, kable, osprzęt oraz aparaturę i urządzenia elektryczne posiadające dopuszczenie do stosowania w budownictwie.

Za dopuszczone do obrotu i stosowania uznaje się wyroby, dla których producent lub jego upoważniony przedstawiciel:

- dokonał oceny zgodności z wymaganiami dokumentu odniesienia według określonego systemu oceny zgodności,

- wydał deklarację zgodności z dokumentami odniesienia, takimi jak: zharmonizowane specyfikacje techniczne, normy opracowane przez Międzynarodową Komisję Elektrotechniczną (IEC) i wprowadzone do zbioru Polskich Norm, normy krajowe opracowane z uwzględnieniem przepisów bezpieczeństwa Międzynarodowej Komisji ds. Przepisów Dotyczących Zatwierdzenia Sprzętu Elektrycznego (CEE), aprobaty techniczne,
  - oznakował wyroby znakiem CE lub znakiem budowlanym B zgodnie z obowiązującymi przepisami,
  - wydał deklarację zgodności z uznanymi regułami sztuki budowlanej, dla wyrobu umieszczonego w określonym przez Komisję Europejską wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa,
  - wydał oświadczenie, że zapewniono zgodność wyrobu budowlanego, dopuszczonego do jednostkowego zastosowania w obiekcie budowlanym, z indywidualną dokumentacją projektową, sporządzoną przez projektanta obiektu lub z nim uzgodnioną.
- Zastosowanie innych wyrobów, wyżej nie wymienionych, jest możliwe pod warunkiem posiadania przez nie dopuszczenia do stosowania w budownictwie i uwzględnienia ich w zatwierdzonym projekcie dotyczącym montażu urządzeń elektroenergetycznych w obiekcie budowlanym.

## 2.2. Rodzaje materiałów

Wszystkie materiały do wykonania instalacji oświetlenia zewnętrznego powinny odpowiadać wymaganiom zawartym w dokumentach odniesienia (normach, aprobatach technicznych).

**2.2.1. Piasek** - stosowany przy układaniu kabli powinien być co najmniej gatunku „3”, odpowiadającego wymaganiom BN-87/6774-04 [24].

**2.2.2. Folia** - służąca do osłony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, powinna być folią kalandrowaną z uplastycznionego PCW o grubości od 0,4 do 0,6 mm, gatunku I, odpowiadającą wymaganiom BN-68/6353-03 [21].

## 2.2.3. Fundamenty prefabrykowane

Pod słupy i szafy oświetleniowe zaleca się stosowanie fundamentów prefabrykowanych według ustaleń dokumentacji projektowej. Ogólne wymagania dotyczące fundamentów konstrukcji określone są w PN-80/B-03322 .

W zależności od konkretnych warunków lokalizacyjnych i rodzaju wód gruntowych, należy wykonać zabezpieczenie antykorozyjne według SST, zgodnie z „Instrukcją zabezpieczeń przed korozją konstrukcji betonowych”

Składowanie prefabrykatów powinno odbywać się na wyrównanym, utwardzonym i odwodnionym podłożu, na przekładkach z drewna sosnowego.

## 2.2.4. Przepusty kablowe

Przepusty kablowe powinny być wykonane z materiałów niepalnych, z tworzyw sztucznych lub stali, wytrzymałych mechanicznie, chemicznie i odpornych na działanie łuku elektrycznego.

Rury używane do wykonania przepustów powinny być dostatecznie wytrzymałe na działające na nie obciążenia. Wnętrza ścianek powinny być gładkie lub powleczone warstwą wygładzającą ich powierzchnie dla ułatwienia przesuwania się kabli.

Zaleca się stosowanie na przepusty kablowe rur z polichlorku winylu (PCW) o średnicy wewnętrznej nie mniejszej niż 50 mm, przy czym średnica wewnętrzna osłony winna być równa co najmniej 1,5-krotnej zewnętrznej średnicy kabla. Rury powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-80/C-89205 .

Rury na przepusty kablowe należy przechowywać na utwardzonym placu, w nienasłonecznionych miejscach zabezpieczonych przed ich uszkodzeniem.

## 2.2.5. Kable

Kable używane do oświetlenia zewnętrznego powinny spełniać wymagania PN-93/E-90401 [17]. Zaleca się stosowanie kabli o napięciu znamionowym 0,6/1 kV, cztero- lub pięciożyłowych w izolacji poliwinilowej. Przekrój żył powinien być dobrany w zależności od dopuszczalnego spadku napięcia, dopuszczalnej temperatury nagrzania kabla przez prądy robocze i zwarciovowe oraz skuteczności ochrony przeciwporażeniowej . Bębny z kablami należy przechowywać w miejscach pokrytych

dachem, zabezpieczonych przed opadami atmosferycznymi i bezpośrednim działaniem promieni słonecznych.

### 2.2.6. Źródła światła i oprawy

Jeżeli dokumentacja projektowa nie przewiduje inaczej, to należy dla oświetlenia boisk stosować źródła światła i oprawy spełniające wymagania PN-83/E-06305 [15].

Ze względu na wysoką skuteczność świetlną, trwałość i stałość strumienia świetlnego w czasie oraz oddawanie barw, zaleca się stosowanie wysokoprężnych metalo-halogenkowych.

Oprawy powinny charakteryzować się szerokim ograniczonym rozsyłem światła. Ze względów eksploatacyjnych stosować należy oprawy o konstrukcji zamkniętej, stopniu zabezpieczenia przed wpływami zewnętrznymi komory lampowej IP 65, lub wyższy i klasą ochronności I.

Elementy oprawy, takie jak układ optyczny i korpus, powinny być wykonane z materiałów nierdzewnych.

### 2.2.7. Słupy i maszty oświetleniowe

Słupy i maszty oświetleniowe powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową dla konkretnego obiektu.

Dla oświetlenia zewnętrznego, poza szczególnymi przypadkami, należy stosować typowe słupy oświetleniowe: umożliwiające zawieszenie opraw na wysokości 10 m.

Słupy i maszty powinny przenieść obciążenia wynikające z zawieszenia opraw i wysięgników oraz parcia wiatru dla II i III strefy wiatrowej, zgodnie z grupą norm PN—EN 40-... .

Każdy słup powinien posiadać w swej górnej części odpowiedniej średnicy rurę stalową dla zamocowania wysięgnika rurowego i osłony stożkowej.

W dolnej części słupy i maszty powinny posiadać jedną lub dwie wnęki zamykane drzwiczkami.

Wnęką lub wnękami powinny być przystosowane do zainstalowania typowej tabliczki bezpiecznikowo-zaciskowej, posiadającej podstawy bezpiecznikowe 25 A (w ilości zależnej od ilości zainstalowanych opraw) i cztery lub pięć zacisków do podłączenia dwóch żył kabla o przekroju do 50 mm<sup>2</sup>. Dopuszcza się zastosowanie słupowego złącza oświetlenia zewnętrznego do zasilania kablowego z bezpiecznikiem.

Stalowe słupy i maszty winny być wykonane ze stali profilowej St 3 SX i stali rurowej R 35. Ich powierzchnie wewnętrzne powinny być zabezpieczone powłokami ochronnymi, lub oczyszczone i powleczone warstwą ochronną z bitizolu o grubości min. 120 µm. Strona zewnętrzna po oczyszczeniu II stopnia powinna być malowana trzema warstwami farb; antykorozyjną, podkładową i nawierzchniową. Farba nawierzchniowa powinna być koloru szarego (mieszanka kolorów 51 i 81 w stosunku 1:1).

Składowanie słupów i masztów oświetleniowych na placu budowy, powinno być na wyrównanym podłożu w pozycji poziomej, z zastosowaniem przekładek z drewna miękkiego.

### 2.2.8. Wysięgniki

Wysięgniki i wsporniki powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową lub SST. Jeżeli dokumentacja projektowa nie przewiduje inaczej, to należy wysięgniki wykonywać z rur stalowych bez szwu o znaku R 35 i średnicy zewnętrznej od 60,3 do 76,1 mm. Grubość ścianki rury nie powinna przekraczać 8 mm.

Wysięgniki i wsporniki powinny być dostosowane do opraw i słupów oświetleniowych używanych do oświetlenia. Wysięgniki powinny być zabezpieczone antykorozyjnie powłokami malarskimi z zewnątrz i asfaltowymi wewnątrz rur, tak jak słupy i maszty oświetleniowe.

Składowanie wysięgników na placu budowy powinno być w miejscu suchym i zabezpieczonym przed ich uszkodzeniem.

### 2.2.9. Tabliczka bezpiecznikowo-zaciskowa

Tabliczkę bezpiecznikowo-zaciskową należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową lub SST.

Tabliczka powinna posiadać odpowiednią ilość podstaw bezpiecznikowych 25 A oraz cztery lub pięć zacisków przystosowanych do podłączenia dwóch żył kabla o przekroju do 50 mm<sup>2</sup>. Dopuszcza się zastosowanie słupowego złącza oświetlenia zewnętrznego do zasilania kablowego z bezpiecznikiem.

### **2.2.10. Szafa oświetleniowa**

Szafa oświetleniowa powinna być zgodna z dokumentacją projektową i odpowiadać wymaganiom PN-91/E-05160/01, jako konstrukcja wolnostojąca na fundamencie betonowym prefabrykowanym o stopniu ochrony IP 44. Szafa powinna być przystosowana do sieci kablowej tak od strony zasilania jak i odbioru i wykonana na napięcie znamionowe 400/230 V, 50 Hz.

Składowanie szafy oświetleniowej powinno odbywać się w zamkniętym, suchym pomieszczeniu, zabezpieczonym przed dostawaniem się kurzu i przed uszkodzeniami mechanicznymi.

### **2.2.11. Żwir na podsypkę**

Żwir na podsypkę pod prefabrykowane elementy betonowe powinien być klasy co najmniej III i odpowiadać wymaganiom BN-66/6774-01 [23].

## **2.3. Warunki przyjęcia na budowę materiałów**

Wyroby do robót montażowych mogą być przyjęte na budowę, jeśli spełniają następujące warunki:

- są zgodne z ich wyszczególnieniem i charakterystyką podaną w dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej (szczegółowej) SST,
  - są właściwie oznakowane i opakowane,
  - spełniają wymagane właściwości wskazane odpowiednimi dokumentami odniesienia,
  - producent dostarczył dokumenty świadczące o dopuszczeniu do obrotu i powszechnego lub jednostkowego zastosowania, a w odniesieniu do fabrycznie przygotowanych prefabrykatów również karty katalogowe wyrobów lub firmowe wytyczne stosowania wyrobów.
- Niedopuszczalne jest stosowanie do robót montażowych – wyrobów i materiałów nieznanego pochodzenia.

Przyjęcie materiałów i wyrobów na budowę powinno być potwierdzone wpisem do dziennika budowy.

## **2.4. Warunki przechowywania materiałów**

Wszystkie materiały pakowane powinny być przechowywane i magazynowane zgodnie z instrukcją producenta oraz wymaganiami odpowiednich norm.

W szczególności kable i przewody należy przechowywać na bębnach (oznaczenie „B”) lub w krążkach (oznaczenie „K”), końce przewodów producent zabezpiecza przed przedostawaniem się wilgoci do wewnątrz i wyprowadza poza opakowanie dla ułatwienia kontroli parametrów (ciągłość żył, przekrój).

Pozostały sprzęt, osprzęt wraz z osprzętem pomocniczym należy przechowywać w oryginalnych opakowaniach, kartonach, opakowaniach foliowych. Szczególnie należy chronić przed wpływami atmosferycznymi: deszcz, mróz oraz zawilgoceniem.

Pomieszczenie magazynowe do przechowywania wyrobów opakowanych powinno być suche i zabezpieczone przed zawilgoceniem.

## **3. WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU, MASZYN I NARZĘDZI**

### **3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST „Wymagania ogólne”**

### **3.2. Sprzęt**

Wykonawca przystępujący do wykonania oświetlenia winien wykazać się możliwością korzystania w zależności od potrzeb z następujących maszyn i sprzętu gwarantujących właściwą jakość robót:

- żurawia samochodowego,
- samochodu specjalnego linowego z platformą i balkonem,
- wiertnicy na podwoziu samochodowym ze świdrem fi 70 cm,
- spawarki transformatorowej do 500 A,
- zagęszczarki wibracyjnej spalinowej 70 m<sup>3</sup>/h,
- ręcznego zestawu świdrów do wiercenia poziomego otworów do fi 15 cm,
- urządzenia przeciskowego do przeciskania rur ochronnych pod istniejącymi drogami.

#### 4. WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST „Wymagania ogólne”

Wykonawca przystępujący do wykonania oświetlenia winien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu:

- samochodu skrzyniowego,
- przyczepy dłuźycowej,
- samochodu specjalnego linowego z platformą i balkonem,
- samochodu dostawczego,
- przyczepy do przewożenia kabli.

Na środkach transportu przewożone materiały i elementy powinny być zabezpieczone przed ich przemieszczaniem, układane zgodnie z warunkami transportu wydanymi przez wytwórcę dla poszczególnych elementów. Podczas transportu na budowę należy zachować ostrożność aby nie uszkodzić materiałów do montażu. Minimalne temperatury wykonywania transportu wynoszą dla bębnow: – 15°C i – 5°C dla krążków, ze względu na możliwość uszkodzenia izolacji.

Oprawy powinny być przechowywane w pomieszczeniach o temperaturze nie niższej niż -5oC i wilgotności względnej powietrza nie przekraczającej 80% i w opakowaniach zgodnych z PN-86/O-79100.

Stosować dodatkowe opakowania w przypadku możliwości uszkodzeń transportowych.

#### 5. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT

##### 5.1. Ogólne wymagania

Ogólne wykonania robót podano w ST „Wymagania ogólne”

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z dokumentacją projektową i umową oraz za jakość zastosowanych materiałów i jakość wykonanych robót.

Roboty winny być wykonane zgodnie z projektem, wymaganiami SST oraz poleceniami inspektora nadzoru.

##### 5.2. Wymagania szczegółowe

###### 5.2.1 Wykopy pod fundamenty i kable

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów, Wykonawca ma obowiązek sprawdzenia zgodności rzędnych terenu z danymi w dokumentacji projektowej oraz oceny warunków gruntowych.

Metoda wykonywania robót ziemnych powinna być dobrana w zależności od głębokości wykopu, ukształtowania terenu oraz rodzaju gruntu. Pod fundamenty prefabrykowane zaleca się wykonywanie wykopów wąsko-przestrzennych ręcznie. Ich obudowa i zabezpieczenie przed osypywaniem powinno odpowiadać wymaganiom BN-83/8836-02.

Wykopy pod słupy oświetleniowe zaleca się wykonywać mechanicznie przy zastosowaniu wiertnicy na podwoziu samochodowym.

W obu wypadkach wykopy wykonane powinny być bez naruszenia naturalnej struktury dna wykopu.

Wykop rowu pod kabel powinien być zgodny z dokumentacją projektową, SST lub wskazaniami Inżyniera. Wydobyty grunt powinien być składowany z jednej strony wykopu. Skarpy rowu kablowego powinny być wykonane w sposób zapewniający ich stateczność.

W celu zabezpieczenia wykopu przed zalaniem wodą z opadów atmosferycznych, należy powierzchnię terenu wyprofilować ze spadkiem umożliwiającym łatwy odpływ wody poza teren przylegający do wykopu.

Zasypanie fundamentu lub kabla należy dokonać gruntem z wykopu, bez zanieczyszczeń (np. darniny, korzeni, odpadków). Zasypanie należy wykonać warstwami grubości od 15 do 20 cm i zagęszczać ubijakami ręcznymi lub zagęszczarką wibracyjną. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien wynosić 0,95 według BN-77/8931-12. Zagęszczenie należy wykonywać w taki sposób aby nie spowodować uszkodzeń fundamentu lub kabla.

Nadmiar gruntu z wykopu, pozostający po zasypaniu fundamentu lub kabla, należy rozplantować w pobliżu lub odwieźć na miejsce wskazane w SST lub przez Inżyniera.

## 5.2.2 Wykonanie ustojów pod słupy oświetleniowe

Jeżeli dokumentacja projektowa nie przewiduje inaczej, to należy stosować proste do wykonania ustoje z użyciem rur betonowych fi 60 cm długości 1,0 m, z betonu B 10 i piasku.

Konstrukcja ustoju powinna uwzględniać rodzaj gruntu, typ wysięgnika i oprawy oraz powinna wytrzymać parcie wiatru dla II i III strefy wiatrowej. Górna część konstrukcji ustoju powinna znajdować się 10 cm pod powierzchnią gruntu.

## 5.2.3 Montaż fundamentów prefabrykowanych

Montaż fundamentów należy wykonać zgodnie z wytycznymi montażu dla konkretnego fundamentu, zamieszczonymi w dokumentacji projektowej.

Fundament powinien być ustawiany przy pomocy dźwigu, na 10 cm warstwie betonu B 10, spełniającego wymagania PN-88/B-06250 [3] lub zagęszczonego żwiru.

Przed jego zasypaniem należy sprawdzić rzędne posadowienia, stan zabezpieczenia antykorozyjnego ścianek i poziom górnej powierzchni, do której przytwierdzona jest płyta mocująca.

Maksymalne odchylenie górnej powierzchni fundamentu od poziomu nie powinno przekroczyć 1:1500, z dopuszczalną tolerancją rzędnej posadowienia  $\pm 2$  cm. Ustawienie fundamentu w planie powinno być wykonane z dokładnością  $\pm 10$  cm.

## 5.2.4 Montaż masztów

Przed przystąpieniem do montażu masztu należy sprawdzić stan powierzchni stykowych elementów łączeniowych, oczyszczając je z brudu, lodu itp. oraz stan powłoki antykorozyjnej, którą w przypadku uszkodzenia podczas transportu, należy uzupełnić.

Maszt ustawiać należy przy pomocy dźwigu. Podczas podnoszenia masztu należy zwrócić uwagę, aby nie spowodować odkształcenia elementów lub ich zniszczenia. Przed zdjęciem z haka, ustawiany maszt powinien być zabezpieczony przed upadkiem.

Nakrętki śrub mocujących maszt powinny być dokręcane dwustadiowo i trwale zabezpieczone przed odkręceniem.

Odchyłka osi masztu od pionu nie może być większa od 0,001 wysokości masztu.

Po wykonaniu robót montażowych należy sprawdzić stan powierzchni malowanych i w przypadku miejscowych ubytków, uzupełnić powłokę malując zgodnie z wymaganiami zawartymi w dokumentacji projektowej. Nie należy malować przy temperaturze otoczenia niższej niż 5°C i wilgotności względnej powietrza przekraczającej 80%.

## 5.2.5 Montaż słupów

Słupy należy ustawiać dźwigiem w uprzednio przygotowane fundamenty, lub częściowo wykonane ustoje. Spód słupa powinien opierać się na warstwie betonu marki B 10 wg PN-88/B-06250 grubości min. 10 cm lub na płycie chodnikowej o wymiarach 50 x 50 x 7 cm.

Głębokość posadowienia słupa oraz typ fundamentu należy wykonać według dokumentacji projektowej.

Odchyłka osi słupa od pionu, po jego ustawieniu, nie może być większa niż 0,001 wysokości słupa.

Słup należy ustawiać tak, aby jego wnęka znajdowała się od strony chodnika, a przy jego braku, od strony przeciwnej niż nadjeżdżające pojazdy oraz nie powinna być położona niżej niż 20 cm od powierzchni chodnika lub gruntu.

## 5.2.6 Montaż wysięgników

Wysięgniki i wsporniki należy montować na słupach stojących przy pomocy dźwigu i samochodu z balkonem.

Część pionową wysięgnika należy wsunąć do oporu w rurę znajdującą się w górnej części słupa oświetleniowego i po ustawieniu go w pionie należy unieruchomić go śrubami, znajdującymi się w nagwintowanych otworach.

Zaleca się ustawianie pionu wysięgnika przy obciążeniu go oprawą lub ciężarem równym ciężarowi oprawy.

Połączenia wysięgnika ze słupem należy chronić kapturkiem osłonowym. Szczeliny pomiędzy kapturkiem osłonowym, wysięgnikiem i rurą wierzchołkową słupa, należy wypełnić kitem miniowym.

Wysięgniki powinny być ustawione pod kątem 90 stopni z dokładnością  $\pm 2$  stopnie do osi jezdni lub stycznej do osi w przypadku, gdy jezdnia jest w łuku.  
Należy dążyć, aby części ukośne wysięgników znajdowały się w jednej płaszczyźnie równoległej do powierzchni oświetlanej jezdni.

### 5.2.7 Montaż opraw

Montaż opraw na wysięgnikach należy wykonywać przy pomocy samochodu z balkonem.  
Każdą oprawę przed zamontowaniem należy podłączyć do sieci i sprawdzić jej działanie (sprawdzenie zaświecenia się lampy).  
Oprawy należy montować po uprzednim wciągnięciu przewodów zasilających do słupów i wysięgników.  
Należy stosować przewody pojedyncze o izolacji wzmocnionej z żyłami miedzianymi o przekroju żyły nie mniejszym niż 1 mm<sup>2</sup>.  
Ilość przewodów zależna jest od ilości opraw.  
Od tabliczki bezpiecznikowej do każdej oprawy należy prowadzić po dwa przewody. Oprawy należy mocować na wysięgnikach i głowicach masztów w sposób wskazany przez producenta opraw, po wprowadzeniu do nich przewodów zasilających i ustawieniu ich w położenie pracy.  
Oprawy powinny być mocowane w sposób trwały, aby nie zmieniały swego położenia pod wpływem warunków atmosferycznych i parcia wiatru dla II i III strefy wiatrowej.

### 5.2.8 Układanie kabli

Kable należy układać w trasach wytyczonych przez fachowe służby geodezyjne. Układanie kabli powinno być zgodne z normą PN-76/E-05125.  
Kable powinny być układane w sposób wykluczający ich uszkodzenie przez zginanie, skręcanie, rozciąganie itp. Temperatura otoczenia przy układaniu kabli nie powinna być mniejsza niż 5<sup>o</sup> C.  
Kabel można zginać jedynie w przypadkach koniecznych, przy czym promień gięcia powinien być możliwie duży, jednak nie mniejszy niż 15-krotna zewnętrzna jego średnica.  
Bezpośrednio w gruncie kable należy układać na głębokości 0,5 m (kable zasilające – 0,7 m ) z dokładnością  $\pm 5$  cm na warstwie piasku o grubości 10 cm z przykryciem również 10 cm warstwą piasku, a następnie warstwą gruntu rodzimego o grubości co najmniej 15 cm.  
Jako ochronę przed uszkodzeniami mechanicznymi, wzdłuż całej trasy, co najmniej 25 cm nad kablem, należy układać folię koloru niebieskiego szerokości 20 cm.  
Przy skrzyżowaniu z innymi instalacjami podziemnymi lub z drogami, kabel należy układać w przepustach kablowych. Przepusty powinny być zabezpieczone przed przedostawaniem się do ich wnętrza wody i przed ich zamulaniem.  
W miejscach skrzyżowań kabli z istniejącymi drogami o nawierzchni twardej, zaleca się wykonywanie przepustów kablowych metodą wiercenia poziomego, przewidując po jednym przepuście rezerwowym na każdym skrzyżowaniu.  
Kabel ułożony w ziemi na całej swej długości powinien posiadać oznaczniki identyfikacyjne.  
Na mostach i wiaduktach kable należy układać w sposób zapewniający:  
- nienaruszalność konstrukcji i nieosłabienie wytrzymałości mechanicznej mostu lub wiaduktu,  
- łatwość układania, montażu, kontroli, napraw i ochronę kabli przed uszkodzeniami mechanicznymi w czasie prac związanych z naprawą i konserwacją konstrukcji.  
Zaleca się przy latarniach, szafie oświetleniowej, przepustach kablowych; pozostawienie 1 do 2-metrowych zapasów eksploatacyjnych kabla.  
Po wykonaniu linii kablowej należy pomierzyć rezystancję izolacji poszczególnych odcinków kabla indukcyjnym o napięciu nie mniejszym niż 2,5 kV, przy czym rezystancja nie może być mniejsza niż 20 Momów/km.

### 5.2.9 Montaż szafy oświetleniowej

Montaż szafy oświetleniowej należy wykonać według instrukcji montażu dostarczonej przez producenta szafy i fundamentu.  
Instrukcja powinna zawierać wskazówki dotyczące montażu i kolejności wykonywanych robót, a mianowicie:  
- wykopów pod fundament,  
- montaż fundamentu,



- ustawienie i zamontowanie szafy na fundamencie,
- wykonanie instalacji ochrony przeciwporażeniowej,
- podłączenie do szafy kabli oświetleniowych i sterowniczych,
- zasypanie wykopu i roboty wykończeniowe.

### **5.2.10 Wykonanie dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej**

System dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej dla instalacji oświetleniowej, jest uzależniony od istniejącego systemu zastosowanego w konkretnej sieci zasilającej szafę oświetleniową, oraz od warunków technicznych przyłączenia wydanych przez zakład energetyczny.

#### **5.2.10.1. Samoczynne szybkie wyłączenie zasilania**

W układzie sieciowym TN-S i TN-C-S polega na połączeniu części przewodzących dostępnych z uziemionym przewodem ochronnym PE lub ochronno-neutralnym PEN i powodującym w warunkach zakłóceńowych szybkie odłączenie zasilania przez urządzenia zabezpieczające.

Dodatkowo przy szafie oświetleniowej, na końcu linii oświetleniowej i na końcu każdego odgałęzienia o długości większej niż 200 m, należy wykonać uziomy, których rezystancja nie może przekraczać 5 omów.

Zaleca się wykonywanie uziomu prętowego z użyciem prętów stalowych  $\text{Æ} 20$  mm, nie krótszych niż 2,5 m, połączonych bednarką ocynkowaną 25 x 4 mm.

Uziom z zaciskami zerowymi znajdującymi się w szafie oświetleniowej i latarniach, należy łączyć przewodami uziomowymi o przekrojach nie mniejszych od przekroju uziomu poziomego.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST „Wymagania ogólne”**

#### **6.2. Wymagania szczegółowe**

##### **6.2.1 Wykopy pod fundamenty i kable**

Lokalizacja, wymiary i zabezpieczenie ścian wykopu powinno być zgodne z dokumentacją projektową i SST.

Po zasypaniu fundamentów, ustojów lub kabli należy sprawdzić wskaźnik zagęszczenia gruntu wg p. 5.2 oraz sprawdzić sposób usunięcia nadmiaru gruntu z wykopu.

##### **6.2.2 Fundamenty i ustoje**

Program badań powinien obejmować sprawdzenie kształtu i wymiarów, wyglądu zewnętrznego oraz wytrzymałości.

Parametry te powinny być zgodne z wymaganiami zawartymi w dokumentacji projektowej oraz wymaganiami PN-80/B-03322 i PN-88/B-30000. Ponadto należy sprawdzić dokładność ustawienia w planie i rzędne posadowienia.

##### **6.2.3 Latarnie i maszty oświetleniowe**

Elementy latarń i masztów powinny być zgodne z dokumentacją projektową i BN-79/9068-01.

Latarnie i maszty oświetleniowe, po ich montażu, podlegają sprawdzeniu pod względem:

- dokładności ustawienia pionowego słupów,
- prawidłowości ustawienia wysięgnika i opraw względem osi oświetlanej jezdni,
- jakości połączeń kabli i przewodów na tabliczce bezpiecznikowo-zaciskowej oraz na zaciskach oprawy,
- jakości połączeń śrubowych słupów, masztów, wysięgników i opraw,
- stanu antykorozyjnej powłoki ochronnej wszystkich elementów.

##### **6.2.4 Linia kablowa**

W czasie wykonywania i po zakończeniu robót kablowych należy przeprowadzić następujące pomiary:

- głębokości zakopania kabla,

- grubości podsypki piaskowej nad i pod kablem,
- odległości folii ochronnej od kabla,
- rezystancji izolacji i ciągłości żył kabla.

Pomiary należy wykonywać co 10 m budowanej linii kablowej, za wyjątkiem pomiarów rezystancji i ciągłości żył kabla, które należy wykonywać dla każdego odcinka kabla.

Ponadto należy sprawdzić wskaźnik zagęszczenia gruntu nad kablem i rozplantowanie nadmiaru ziemi.

### **6.2.5 Szafa oświetleniowa**

Przed zamontowaniem należy sprawdzić, czy szafa oświetleniowa lub jej części odpowiadają tym wymaganiom dokumentacji projektowej, których spełnienie może być stwierdzone bez użycia narzędzi i bez demontażu podzespołów.

Sprawdzeniem należy objąć jakość wykonania i wykończenia, a zwłaszcza:

- stan powłok antykorozyjnych,
- ciągłość przewodów ochronnych i ich podłączenie do wszystkich metalowych elementów mogących znaleźć się pod napięciem,
- jakość wykonania połączeń w obwodach głównych i pomocniczych,
- jakość konstrukcji.

Po zamontowaniu szafy na fundamencie należy sprawdzić:

- jakość połączeń śrubowych pomiędzy fundamentem a konstrukcją szafy,
- stan powłok antykorozyjnych,
- jakość połączeń kabli zasilających odpływowych i sterowniczych,
- zgodność schematu szafy ze stanem faktycznym. Schemat taki powinien być zamieszczony na widocznym miejscu wewnątrz szafy.

### **6.2.6 Instalacja przeciwporażeniowa**

Podczas wykonywania uziomów taśmowych należy wykonać pomiar głębokości ułożenia bednarki oraz sprawdzić stan połączeń spawanych, a po jej zasypaniu, sprawdzić wskaźnik zagęszczenia i rozplantowanie gruntu.

Pomiary głębokości ułożenia bednarki należy wykonywać co 10 m, przy czym bednarka nie powinna być zakopana płycej niż 60 cm.

Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien być zgodny z wymaganiami podanymi w punkcie 5.2.

Po wykonaniu uziomów ochronnych należy wykonać pomiary ich rezystancji. Otrzymane wyniki nie mogą być gorsze od wartości podanych w dokumentacji projektowej lub SST.

Po wykonaniu instalacji oświetleniowej należy pomierzyć impedancje pętli zwarciovych dla stwierdzenia skuteczności ochrony przeciwporażeniowej.

Wszystkie wyniki pomiarów należy zamieścić w protokole pomiarowym ochrony przeciwporażeniowej.

### **6.2.7 Pomiar natężenia oświetlenia**

Pomiary należy wykonywać po upływie co najmniej 0,5 godz. od włączenia lamp. Lamy przed pomiarem powinny być świecące minimum przez 100 godzin. Pomiary należy wykonywać przy suchej i czystej nawierzchni, wolnej od pojazdów, pieszych i jakichkolwiek obiektów obcych, mogących zniekształcić przebieg pomiaru. Pomiarów nie należy przeprowadzać podczas nocy księżycowych oraz w złych warunkach atmosferycznych (mgła, śnieżyca, unoszący się kurz itp.). Do pomiarów należy używać przyrządów pomiarowych o zakresach zapewniających przy każdym pomiarze odchylenia nie mniejsze od 30% całej skali na danym zakresie.

Pomiary natężenia oświetlenia należy wykonywać za pomocą luksomierza wyposażonego w urządzenie do korekcji kątowej, a element światłoczuły powinien posiadać urządzenie umożliwiające dokładne poziomowanie podczas pomiaru.

Pomiary należy przeprowadzać dla punktów jezdni, zgodnie z PN-76/E-02032 .

## **6.3. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi elementami robót**

Wszystkie materiały, urządzenia i aparaty nie spełniające wymagań podanych w odpowiednich punktach specyfikacji, zostaną odrzucone. Jeśli materiały nie spełniające wymagań zostały

wbudowane lub zastosowane, to na polecenie Inspektora nadzoru Wykonawca wymieni je na właściwe, na własny koszt.

Na pisemne wystąpienie Wykonawcy Inspektor nadzoru może uznać wadę za nie mającą zasadniczego wpływu na jakość funkcjonowania instalacji i ustalić zakres i wielkość potrażeń za obniżoną jakością.

## **7. WYMAGANIA DOTYCZĄCE PRZEDMIARU I OBMARU ROBÓT**

Ogólne zasady przedmiaru i obmiaru podano w ST „Wymagania ogólne”.

Szczegółowe zasady przedmiaru i obmiaru robót montażowych instalacji elektrycznej

Obmiaru robót dokonuje się z natury (wykonanej roboty) przyjmując jednostki miary odpowiadające zawartym w dokumentacji i tak:

- dla linii kablowej : m,
- dla latarni, masztów i szaf: szt., kpl.,

## **8. SPOSÓB ODBIORU ROBÓT**

### **8.1. Odbiór międzyoperacyjny**

Odbiór międzyoperacyjny przeprowadzany jest po zakończeniu danego etapu robót mających wpływ na wykonanie dalszych prac.

Odbiorowi takiemu mogą podlegać m.in.:

- wykopy pod fundamenty i kable,
- wykonanie fundamentów i ustojów,
- ułożenie kabla z wykonaniem podsypki pod i nad kablem,
- wykonanie uziomów taśmowych.

### **8.2. Odbiór częściowy**

Należy przeprowadzić badanie pomontażowe częściowe robót zanikających oraz elementów urządzeń, które ulegają zakryciu (np. uziom otokowy, pionowość osadzonych fundamentów), uniemożliwiający ocenę prawidłowości ich wykonania lub ułatwiający przyszły odbiór końcowy.

### **8.3. Odbiór końcowy**

Badania pomontażowe jako techniczne sprawdzenie jakości wykonanych robót należy przeprowadzić po zakończeniu robót montażowych instalacji oświetlenia zewnętrznego przed przekazaniem użytkownikowi całości instalacji elektrycznej w użytkowanie.

Odbiór końcowy stanowi ostateczną ocenę rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich zakresu (ilości), jakości i zgodności z dokumentacją projektową.

Odbiór ten przeprowadza komisja powołana przez zamawiającego, na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań oraz dokonanej oceny wizualnej.

Zasady i terminy powoływania komisji oraz czas jej działania powinna określać umowa.

Wykonawca robót obowiązany jest przedłożyć komisji następujące dokumenty:

- geodezyjną dokumentację powykonawczą,
- protokoły z dokonanych pomiarów skuteczności zastosowanej ochrony przeciwporażeniowej,
- protokoły pomiarów kabli,
- dokumentację projektową z naniesionymi zmianami dokonanymi w toku wykonywania robót,
- szczegółowe specyfikacje techniczne ze zmianami wprowadzonymi w trakcie wykonywania robót,
- dokumenty świadczące o dopuszczeniu do obrotu i powszechnego zastosowania użytych materiałów i wyrobów budowlanych,
- protokoły odbiorów częściowych,
- karty techniczne wyrobów lub instrukcje producentów dotyczące zastosowanych materiałów.

W toku odbioru komisja obowiązana jest zapoznać się przedłożonymi dokumentami, przeprowadzić badania zgodnie z wytycznymi podanymi w pkt. 6.3. niniejszej SST, porównać je z wymaganiami podanymi w dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej.

Roboty powinny być odebrane, jeżeli wszystkie wyniki badań są pozytywne, a dostarczone przez wykonawcę dokumenty są kompletne i prawidłowe pod względem merytorycznym.

Jeżeli chociażby jeden wynik badań był negatywny roboty instalacji oświetlenia zewnętrznego nie powinny być odebrane. W takim przypadku należy wybrać jedno z następujących rozwiązań:

- jeżeli to możliwe należy ustalić zakres prac korygujących, usunąć niezgodności instalacji wymaganiami określonymi w dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej i przedstawić je ponownie do odbioru,
  - jeżeli odchylenia od wymagań nie zagrażają bezpieczeństwu użytkownika i trwałości instalacji zamawiający może wyrazić zgodę na dokonanie odbioru końcowego z jednoczesnym obniżeniem wartości wynagrodzenia w stosunku do ustaleń umownych,
  - w przypadku, gdy nie są możliwe podane wyżej rozwiązania wykonawca zobowiązany jest do usunięcia wadliwie wykonanych robót, wykonać je ponownie i powtórnie zgłosić do odbioru.
- W przypadku niekompletności dokumentów odbiór może być dokonany po ich uzupełnieniu.

## **9. PODSTAWA ROZLICZENIA ROBÓT PODSTAWOWYCH, TYMCZASOWYCH I PRAC TOWARZYSZĄCYCH**

Rozliczenie robót montażowych instalacji odgromowych może być dokonane jednorazowo po wykonaniu pełnego zakresu robót i ich końcowym odbiorze lub etapami określonymi w umowie, po dokonaniu odbiorów częściowych robót.

Ostateczne rozliczenie umowy pomiędzy zamawiającym a wykonawcą następuje po dokonaniu odbioru pogwarancyjnego.

Podstawę rozliczenia oraz płatności wykonanego i odebranego zakresu robót stanowi wartość tych robót obliczona na podstawie:

- określonych w dokumentach umownych (ofercie) cen jednostkowych i ilości robót zaakceptowanych przez zamawiającego lub
- ustalonej w umowie kwoty ryczałtowej za określony zakres robót.

Cena 1 m linii kablowej lub 1 szt. latarni, masztów lub szaf oświetleniowych obejmuje odpowiednio:

- wyznaczenie robót w terenie,
- dostarczenie materiałów,
- wykopy pod fundamenty lub kable,
- wykonanie fundamentów lub ustojów,
- zasypanie fundamentów, ustojów i kabli, zagęszczenie gruntu oraz rozplantowanie lub odwiezienie nadmiaru gruntu,
- montaż masztów, słupów, wysięgników, opraw, szafy oświetleniowej i instalacji przeciwporażeniowej,
- układanie kabli z podsypką i zasypką piaskową oraz z folią ochronną,
- podłączenie zasilania,
- sprawdzenie działania oświetlenia z pomiarem natężenia oświetlenia,
- sporządzenie geodezyjnej dokumentacji powykonawczej,
- konserwacja urządzeń do chwili przekazania oświetlenia Zamawiającemu.

## **10. DOKUMENTY ODNIESIENIA**

### **10.1. Normy**

Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Zakres, przedmiot i wymagania podstawowe. PN-IEC 60364-4-41:2000

Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa. PN-IEC 60364-5-54:1999

Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne. 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 60364-4-442:1999

Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami. Ochrona instalacji niskiego napięcia przed przejściowymi przepięciami i uszkodzeniami przy doziemieniach w sieciach wysokiego napięcia. PN-IEC 60364-4-443:1999

Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami. Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi. PN-IEC 60364-5-56:1999

Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Instalacje bezpieczeństwa. PN-IEC 60364-5-548:2001

Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Układy uziemiające i połączenia wyrównawcze instalacji informatycznych. PN-IEC 60364-6-61:2000

Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzanie. Sprawdzanie odbiorcze. PN-IEC 60364-7-706:2000

Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Przestrzenie ograniczone powierzchniami przewodzącymi. PN-90/E-05029

Kod do oznaczania barw. PN-E-04700:1998

Urządzenia i układy elektryczne w obiektach elektroenergetycznych. Wytyczne przeprowadzania pomontażowych badań odbiorczych. PN-E-04700:1998/Az1:2000

Urządzenia i układy elektryczne w obiektach elektroenergetycznych. Wytyczne przeprowadzania pomontażowych badań odbiorczych (Zmiana Az1). PN-80/B-03322

Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Fundamenty konstrukcji wsporczych PN-EN 40-..... Słupy oświetleniowe.

Grupa norm będąca podstawą projektowania i zasad doboru słupów oświetleniowych. PN-80/C-89205

Rury z nieplastifikowanego polichlorku winylu PN-76/E-02032

Oświetlenie dróg publicznych PN-EN12193

Oświetlenie stosowane w obiektach sportowych PN-55/E-05021

Urządzenia elektroenergetyczne. Wyznaczanie obciążalności przewodów i kabli PN-76/E-05125

Elektroenergetyczne linie kablowe. Projektowanie i budowa N SEP-E-004

Elektroenergetyczne linie kablowe. Projektowanie i budowa PN-91/E-05160/01

Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Wymagania dotyczące zestawów badanych w pełnym i niepełnym zakresie badań typu PN-83/E-06305

Elektryczne oprawy oświetleniowe. Typowe wymagania i badania PN-79/E-06314

Elektryczne oprawy oświetleniowe zewnętrzne PN-IEC 598-2-3 1994r.

Oprawy oświetleniowe. Wymagania szczegółowe. Oprawy oświetleniowe drogowe i uliczne. PN-93/E-90401

Kable elektroenergetyczne i sygnalizacyjne o izolacji i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe nie przekraczające 6,6 kV. Kable elektroenergetyczne na napięcie znamionowe 0,6/1 kV PN-91/M-34501

Gazociągi i instalacje gazownicze. Skrzyżowania gazociągów z przeszkodami terenowymi. Wymagania PN-86/O-79100

Opakowania transportowe. Odporność na narażanie mechaniczne. Wymagania i badania BN-68/6353-03

Folia kalandrowana techniczna z uplastycznionego polichlorku winylu suspensyjnego BN-66/6774-01

Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i pospółka BN-87/6774-04

Kruszywa mineralne do nawierzchni drogowych. Piasek BN-77/8931-12

Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu

## **10.2. Inne dokumenty, instrukcje i przepisy**

### **10.2.1. Inne dokumenty i instrukcje**

- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych (tom V) Arkady, Warszawa 1990 r.
- PBUE Zeszyt 9. Instalacje elektroenergetyczne i urządzenia oświetlenia elektrycznego.
- Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych. Wymagania ogólne. Kod CPV 45000000-7. Wydanie II, OWEOB Promocja – 2005 r.
- Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych (standardowa) „Roboty w zakresie instalacji elektrycznych (wewnętrznych)” Kod CPV 45311100-1. Wydanie I, OWEOB Promocja – 2005 r.
- Poradnik monterów elektryka WNT Warszawa 1997 r.

### **10.2.2. Ustawy**

- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. z 2004 r. Nr 92, poz. 881).
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz. U. z 2003 r. Nr 207, poz. 2016 z późn. zmianami).

### **10.2.3. Rozporządzenia**

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 02.09.2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U. z 2004 r. Nr 202, poz. 2072, zmiana Dz. U. z 2005 r. Nr 75, poz. 664).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26.06.2002 r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz. U. z 2002 r. Nr 108, poz. 953 z późniejszymi zmianami).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. z 2004 r. Nr 198, poz. 2041).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 11 sierpnia 2004 r. w sprawie systemów oceny zgodności, wymagań, jakie powinny spełniać notyfikowane jednostki uczestniczące w ocenie zgodności oraz sposobu oznaczenia wyrobów budowlanych oznakowania CE (Dz. U. Nr 195, poz. 2011).

**SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT  
BUDOWLANYCH**

**ST-04.03.01**

**WYMAGANIA W ZAKRESIE INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH; PRZEWODÓW INSTALACJI  
ELEKTRYCZNYCH ORAZ MONTAŻU OPRAW, OSPRZĘTU I ODBIORNIKÓW ENERGII  
ELEKTRYCZNEJ.**

SPIS TREŚCI:	str.
<b>1.0 WSTĘP</b>	111
1.1 Przedmiot Specyfikacji	
1.2 Zakres stosowania Specyfikacji	
1.3 Zakres robót objętych Specyfikacją	
1.4 Określenia podstawowe	
1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót	
<b>2.0 ZAKRES</b>	113
2.1 Zasilanie w energię i WLZ-ty	
2.2 Rozdzielnice i tablice elektryczne	
2.3 Instalacje elektryczne ogólnego przeznaczenia	
2.4 Instalacja połączeń wyrównawczych	
2.5 Instalacja odgromowa	
<b>3.0 PODSTAWA ROZLICZENIA ROBÓT</b>	124
<b>4.0 DOKUMENTY I ODNIESIENIA</b>	124
4.1 Normy	
4.2 Ustawy	
4.3 Rozporządzenia	
4.4 Inne dokumenty i instrukcje	

**1. WSTĘP**

**1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej SST są wymagania szczegółowe dotyczące wykonania odbioru robót w zakresie instalacji elektrycznych związanych z Przebudową zespołu budynków poszpitalnych na przedszkole w Poniecu ul. Kościuszki 7,

**1.2. Zakres stosowania SST**

Szczegółowa specyfikacja techniczna stanowi obowiązującą podstawę do opracowania dokumentów przetargowych i kontraktowych przy zleceniu i realizacji robót elektrycznych.

### 1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej SST dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem instalacji elektrycznych ujętych w dokumentacji projektowej.

### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z PN oraz definicjami podanymi poniżej.

**1.4.1. Dziennik budowy** - dziennik, wydany zgodnie z obowiązującymi przepisami, stanowiący urzędowy dokument przebiegu robót budowlanych oraz zdarzeń i okoliczności zachodzących w toku wykonywania robót.

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

**1.4.3. Księga obmiarów** - akceptowany przez Inwestora zeszyt z ponumerowanymi stronami, służący do wpisywania przez Wykonawcę obmiaru dokonywanych robót w formie wycieczek, szkiców i ew. dodatkowych załączników. Wpisy w księdze obmiarów podlegają potwierdzeniu przez Inwestora.

**1.4.4. Laboratorium** - elektryczne lub inne laboratorium badawcze, zaakceptowane przez Zamawiającego, niezbędne do przeprowadzenia wszelkich badań i prób związanych z oceną jakości materiałów oraz robót.

**1.4.5. Materiały** - wszelkie tworzywa niezbędne do wykonania robót, zgodne z dokumentacją projektową i specyfikacjami technicznymi, zaakceptowane przez Inwestora.

**1.4.6. Odpowiednia (bliska) zgodność** - zgodność wykonywanych robót z dopuszczonymi tolerancjami, a jeśli przedział tolerancji nie został określony - z przeciętnymi tolerancjami, przyjmowanymi zwyczajowo dla danego rodzaju robót budowlanych.

**1.4.7. Polecenie Inwestora** - wszelkie polecenia przekazane Wykonawcy przez Inwestora, w formie pisemnej, dotyczące sposobu realizacji robót lub innych spraw związanych z prowadzeniem budowy.

**1.4.8. Projektant** - uprawniona osoba prawna lub fizyczna będąca autorem dokumentacji projektowej.

**1.4.9. Przedsięwzięcie budowlane** - kompleksowa realizacja nowego obiektu lub całkowita modernizacja (zmiana parametrów geometrycznych trasy na planie i przekroju podłużnym) istniejącego obiektu.

**1.4.10. Przetargowa dokumentacja projektowa** - część dokumentacji projektowej, która wskazuje lokalizację, charakterystykę i wymiary obiektu będącego przedmiotem robót.

**1.4.11. Przedmiar robót** - wykaz robót z podaniem ich ilości (przedmiarem) w kolejności technologicznej ich wykonania.

**1.4.12. Zadanie budowlane** - część przedsięwzięcia budowlanego, stanowiąca odrębną całość konstrukcyjną lub technologiczną, zdolną do samodzielnego spełnienia przewidywanych funkcji techniczno-użytkowych.

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

#### 1.5.1. Przekazanie terenu budowy

Zamawiający w terminie określonym w dokumentach umowy przekazuje Wykonawcy teren budowy wraz ze wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi, lokalizację i



współrzędne punktów głównych tras kablowych i reperów, dziennik budowy oraz dwa egzemplarze dokumentacji projektowej i dwa komplety SST.

Na Wykonawcy spoczywa odpowiedzialność za ochronę przekazanych mu punktów pomiarowych do chwili odbioru końcowego robót. Uszkodzone lub zniszczone znaki geodezyjne Wykonawca odtworzy i utrwali na własny koszt.

### **1.5.2. Zgodność robót z dokumentacją projektową i SST**

Dokumentacja projektowa, SST oraz dodatkowe dokumenty przekazane przez Inwestora Wykonawcy stanowią część umowy, a wymagania wyszczególnione w choćby jednym z nich są obowiązujące dla Wykonawcy tak jakby zawarte były w całej dokumentacji.

Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w dokumentach kontraktowych, a o ich wykryciu winien natychmiast powiadomić Inwestora, który dokona odpowiednich zmian i poprawek.

Wszystkie wykonane roboty i dostarczone materiały będą zgodne z dokumentacją projektową i SST.

Dane określone w dokumentacji projektowej i w SST będą uważane za wartości docelowe, od których dopuszczalne są odchylenia w ramach określonego przedziału tolerancji. Cechy materiałów i elementów budowlanych muszą być jednorodne i wykazywać zgodność z określonymi wymaganiami, a rozrzuty tych cech nie mogą przekraczać dopuszczalnych normami i przepisami przedziału tolerancji.

W przypadku, gdy materiały lub roboty nie będą w pełni zgodne z dokumentacją projektową lub SST i wpłynie to na niezadowalającą jakość elementu budowlanego, to takie materiały zostaną zastąpione innymi, a roboty rozebrane i wykonane ponownie na koszt Wykonawcy.

## **2. ZAKRES**

Zakres niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej jest zgodny z dokumentacją techniczną i obejmuje:

- instalację wewnętrznych linii zasilających, rozdzielnie i tablice elektryczne;
- instalację elektroenergetyczne ogólnego przeznaczenia (oświetleniową i gniazd wtykowych);
- instalację odgromową;
- instalację połączeń wyrównawczych;

### **2.1. ZASILANIE W ENERGIĘ I WLZ-TY**

#### **2.1.1 Wstęp**

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem wewnętrznych linii zasilających.

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy przy zlecaniu i realizacji powyższych robót. Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi odpowiednio normami i ST.

#### **2.1.2. Materiały**

Materiały do wykonania linii kablowych określa dokumentacja projektowa. Wszystkie zakupione przez wykonawcę materiały dla których normy PN i BN przewidują posiadanie zaświadczenia o jakości lub atestu, powinny być zaopatrzone przez producenta w taki dokument. Inne materiały powinny być wyposażone w taki dokument na życzenie inwestora.

Do wykonania linii zasilających należy użyć kabli elektroenergetycznych miedzianych 5 – żyłowych typu YKYżo i YDYpżo względnie przewodów jednożyłowych ułożonych w rurach osłonowych z żyłami o przekroju zgodnym z dokumentacją spełniających wymagania PN-76/E-90301. Do łączenia i zakończenia kabla należy stosować osprzęt kablowy spełniający wymagania PN i określony w projekcie.

### 2.1.3. Technologia i wymagania montażu

#### a) Trasowanie

Trasowanie należy wykonać uwzględniając konstrukcję budynku oraz zapewniając bezkolizyjność z innymi instalacjami. Trasa instalacji powinna być przejrzysta, prosta i dostępna dla prawidłowej konserwacji i remontów. Wskazane jest aby trasa przebiegała w liniach poziomych i pionowych.

#### b) Kucie bruzd

- bruzdy należy dostosować do średnicy przewodu;
- przy układaniu dwóch lub więcej przewodów w jednej bruzdzie, szerokość bruzdy powinna być taka, aby odstępy między przewodami wynosiły nie mniej niż 5 mm;
- przewody zaleca się układać jednowarstwowo;
- zabrania się wykonywania bruzd w cienkich ścianach działowych w sposób osłabiający ich konstrukcję;
- zabrania się kucia bruzd, przebieg i przepustów w betonowych elementach konstrukcyjno - budowlanych.

#### c) Trasy kablowe

- sposób prowadzenia kabli zasilających należy dostosować do systemu konstrukcyjno technologicznego w jakim wykonano budynek;
- konstrukcje nośne kabli należy połączyć z przewodem ochronnym;
- kable należy mocować do konstrukcji nośnych za pomocą opasek kablowych lub uchwytów;
- linie kablowe prowadzone w korytkach prefabrykowanych nie wymagają mocowania, natomiast trasy pionowe należy mocować opaskami przytwierdzonymi do dna korytka;
- przy przejściach tras kablowych przez ściany i stropy należy stosować przepusty z rur osadzonych w ścianach i stropach, po przeprowadzeniu kabli przepusty należy uszczelnić;
- każdy kabel należy oznaczyć, podając na oznacznikach: numer kabla, typ, przekrój i liczbę żył, oznaczniki powinny być umieszczone na obu końcach kabla oraz przy przejściu przez ściany i sufity po obu stronach.

#### c) Układanie wiz

- przewód wprowadzony do wyłącznika głównego oraz rozdzielni głównej powinien mieć nadwyżkę długości niezbędną do wykonania połączeń. Przewód neutralny powinien być nieco dłuższy niż przewody fazowe;
- zagięcia i łuki w płaszczyźnie przewodu powinny być łagodne;
- podłoże do układania na nim kabla powinno być gładkie;
- zabrania się układania kabla bezpośrednio w betonie, w warstwie wyrównawczej podłogi w złączach płyt itp. bez stosowania osłon w postaci rur;
- kabla nie należy układać jeżeli temperatura kabla jest niższa 0<sup>0</sup>
- dopuszcza się układanie kabla w temperaturze niższej niż -10<sup>0</sup> 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.

#### d) Próby montażowe

Próby montażowe należy przeprowadzić po ukończeniu montażu, a przed ich zgłoszeniem do odbioru. Z prób montażowych należy sporządzić odpowiedni protokół. W zakres tych prób wchodzi następujące czynności:

- sprawdzenie trasy linii kablowej;
- sprawdzenie ciągłości żył i powłok instalacyjnych oraz zgodności faz;
- pomiar rezystancji izolacji;
- próba napięciowa izolacji.

#### **2.1.4. Odbiór robót**

##### **a) Odbiór robót zanikających**

Do odbiorów robót zanikających zalicza się odbiory elementów wykonanych robót przewidzianych do zakrycia.

Odbiorowi elementów wykonanych robót przewidzianych do zakrycia podlega ułożony kabel przed jego zatynkowaniem lub zasypaniem w wykopie.

##### **b) Odbiór końcowy**

Do odbioru końcowego wykonanych robót wykonawca powinien przedłożyć:

- aktualną dokumentację powykonawczą
- protokoły prób montażowych
- oświadczenie wykonawcy o zakończeniu robót i gotowości linii kablowych do eksploatacji.

### **2.2. ROZDZIELNICE I TABLICE ELEKTRYCZNE**

#### **2.2.1. Wstęp**

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z montażem prefabrykowanych, rozdzielnic i tablic elektrycznych, zwanych dalej urządzeniami dostarczanych w całości lub w zestawach transportowych. Montaż urządzeń należy wykonać zgodnie z instrukcją montażu dostarczoną wraz z urządzeniem oraz wymaganiami zawartymi w niniejszym rozdziale.

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy przy zleceniu i realizacji powyższych robót. Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi odpowiednio normami i ST.

#### **2.2.2. materiały**

Materiały do wykonania rozdzielnic określa dokumentacja projektowa. Wszystkie zakupione przez wykonawcę materiały, dla których normy PN i BN przewidują posiadanie zaświadczenia o jakości lub atestu, powinny być zaopatrzone w taki dokument. Inne materiały powinny być wyposażone w taki dokument na życzenie inwestora.

Do wykonania rozdzielnic należy bezwzględnie stosować urządzenia rozdzielcze i zabezpieczające, posiadające znak bezpieczeństwa „B”.

Rozdzielnice elektryczne dostarczone na miejsce montażu powinny mieć wewnętrzne połączenia ochronne.

#### **2.2.3. Technologia i wymagania montażu**

##### **a) Wymagania ogólne dotyczące montażu.**

Przed przystąpieniem do montażu urządzeń przykręcanych, należy konstrukcje te mocować do podłoża w sposób podany w dokumentacji.

Niezbędne przepusty i kotwy do mocowania osłon przewodów, dochodzących do urządzeń, zaleca się mocować przed montażem tych urządzeń.

##### **b) Montaż rozdzielnic**

Rozdzielnice stojące i baterie kondensatorów należy mocować poprzez ustawienie tych urządzeń bezpośrednio na podłożu, następnie po ustawieniu urządzenia w miejscu przeznaczenia oznaczyć punkty osadzenia kołków rozporowych, po usunięciu urządzenia wywiercić otwory, założyć kołki i umocować urządzenie po ponownym ustawieniu na właściwym miejscu. Urządzenia przyścienna, naścienna oraz wnękowe należy przykręcić do konstrukcji lub osadzić w uprzednio wykonanej wnęce.

Po zamocowaniu urządzenia należy:

- założyć wkładki topikowe zgodnie z projektem
- dokręcić w sposób pewny wszystkie śruby i wkręty w połączeniach elektrycznych i mechanicznych

- założyć osłony zdjęte w czasie montażu należy zwrócić uwagę na oznakowanie poszczególnych osłon, każda skrzynka i przynależna do niej pokrywa powinny mieć ten sam symbol identyfikacyjny i dotyczy to przypadku umieszczenia schematu na pokrywie każdej skrzynki
- w rozdzielnicach dostarczanych na miejsce montażu w zestawach transportowych po ich ustawieniu należy wykonać połączenia ochronne pomiędzy poszczególnymi zestawami

### c) Próby montażowe

Przed przeprowadzeniem prób montażowych wykonawca zobowiązany jest przygotować następujące dokumenty dla zainstalowania urządzeń:

- protokoły prób jakości wyrobu przeprowadzonych przez wytwórców lub protokoły odbiorów technicznych dokonanych u wytwórcy na odpowiednich WTWiO
- dokumentację techniczno - ruchową (DTR) lub w przypadku jej braku instrukcję obsługi producenta, schematy i opisy techniczne aparatury.

Właściwe badania odbiorcze należy poprzedzić:

- szczegółowymi oględzinami zamontowanych urządzeń i układów, sprawdzeniu zgodności montażu, wyposażenia i danych technicznych z dokumentacją i instrukcją producenta
- sprawdzeniem poprawności połączeń obwodów głównych i pomocniczych oraz działaniami aparatów i urządzeń
- usunięciem zauważonych usterek i braków.

Próby odbiorcze urządzeń elektrycznych powinni przeprowadzać pracownicy wykonawcy posiadający specjalne uprawnienia do wykonywania tego typu prac.

Do badań odbiorczych należy przystąpić po zakończeniu montażu urządzeń potwierdzonym przez wykonawcę. O prowadzeniu prób montażowych wykonawca powinien powiadomić inwestora. Szczegółowe wyniki badań, prób i pomiarów należy podać w protokółach.

#### 2.2.4. Odbiór robót

Wykonawca powinien:

- przygotować dokumentację powykonawczą i przekazać ją z odpowiednim wyprzedzeniem inwestorowi
- sprawdzić kompletność oraz jakość wykonywanych robót i funkcjonowanie urządzeń oraz układów

Końcowego odbioru dokonuje zamawiający, który ustala komisję odbioru z udziałem przedstawicieli wykonawcy, odpowiednich służb technicznych, użytkownika, p.poż. i itp.

Komisja odbioru powinna:

- zbadać kompletność, aktualność i stan dokumentacji technicznej i akceptować ją
- dokonać bezpośrednich oględzin wszystkich elementów rozdzielnic w celu sprawdzenia jakości robót i zgodności z otrzymaną dokumentacją

sprawdzić funkcjonalność urządzeń oraz wyrzykowymi pomiarami zgodności danych z przedstawionymi dokumentami.

### 2.3. INSTALACJE ELEKTRYCZNE OGÓLNEGO PRZEZNACZENIA

#### 2.3.1. Wstęp

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem instalacji elektrycznych ogólnego przeznaczenia oświetleniowej i gniazd wtykowych 230 V i siłowej.

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

Ustalenia zawarte w niniejszej SST dotyczą wykonania instalacji:

- oświetleniowej
- gniazd wtykowych 230V i zasilania odbiorników „siłowych”

Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi odpowiednio normami i ST.

### 2.3.2. Materiały

Materiały do wykonania instalacji elektrycznej oświetleniowej i gniazd wtyczkowych określa dokumentacja projektowa. Wszystkie zakupione przez wykonawcę materiały, dla których normy PN i BN przewidują posiadanie zaświadczenia o jakości lub atestu, powinny być zaopatrzone przez producenta w taki dokument. Inne materiały powinny być wyposażone w taki dokument na życzenie inwestora.

Oświetlenie pomieszczeń budynku należy wykonać przy wykorzystaniu opraw jarzeniowych z świetlówkami zwykłymi i kompaktowymi. Część z opraw oświetleniowych wyposażona zostanie w indywidualne moduły zasilania awaryjnego. Do zasilania opraw oświetlenia podstawowego i awaryjnego należy stosować przewody kabelkowe z żyłami miedzianymi o przekroju żyły 1,5 mm<sup>2</sup> i napięciu izolacji U = 750 V.

Do wykonania instalacji gniazd wtyczkowych jednofazowych należy stosować gniazda z tworzywa sztucznego wyposażone w kołek ochronny. Do zasilania gniazd stosować przewody kabelkowe z żyłami miedzianymi o przekroju żyły 2,5 mm<sup>2</sup> i napięciu izolacji U = 750 V.

### 2.3.3 Technologia i wymagania montażu

#### a) Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, SST i obowiązującymi normami. Ponadto Wykonawca wykona roboty zgodnie z poleceniami inwestora przy przestrzeganiu poniższych zasad:

- zapewnienie równomierności obciążenia faz linii zasilających przez odpowiednie przyłączanie odbiorców 1-fazowych;
- mocowanie puszek w ścianach i gniazd wtyczkowych i wyłączników w sposób nie kolidujący z wyposażeniem pomieszczenia;
- poprawnego rozmieszczenia sprzętu w łazienkach z uwzględnieniem przestrzeni ochronnych;
- jednakowego położenia wyłączników klawiszowych w całym pomieszczeniu;
- instalowania pojedynczych gniazd wtyczkowych ze stykiem ochronnym w takim położeniu, aby styk ten występował u góry;
- podłączania przewodów do gniazd wtyczkowych 2-biegunowych w taki sposób, aby przewód fazowy dochodził do lewego bieguna, a przewód neutralny do prawego bieguna.

#### b) Trasowanie

Trasowanie należy wykonać uwzględniając konstrukcję budynku oraz zapewniając bezkolizyjność z innymi instalacjami. Trasa instalacji powinna być przejrzysta, prosta i dostępna dla prawidłowej konserwacji i remontów. Wskazane jest aby trasa przebiegała w liniach poziomych i pionowych.

#### c) Układanie przewodów p/t

- bruzdy należy dostosować do średnicy przewodu z uwzględnieniem rodzaju i grubości tynku;
- przy układaniu dwóch lub więcej przewodów w wiązce należy je tak ułożyć by, odstępy między przewodami wynosiły nie mniej niż 5 mm;
- przewody zaleca się układać jednowarstwowo;
- zabrania się wykonywania bruzd w cienkich ścianach działowych w sposób osłabiający ich konstrukcję;
- zabrania się kucia bruzd, przebić i przepustów w betonowych elementach konstrukcyjno - budowlanych.

#### d) Osadzenie puszek

Puszki p/t należy osadzać na ścianach (przed ich tynkowaniem) w sposób trwały za pomocą kołków rozporowych lub klejenia. Puszki powinny być osadzone na takiej głębokości, aby ich górna (zewnątrzna) krawędź po otynkowaniu ściany była zrównana z tynkiem. Przed zainstalowaniem należy w puszcze wyciąć wymaganą liczbę otworów dostosowanych do średnicy wprowadzonych przewodów.

#### e) Mocowanie kanałów instalacyjnych

Kanały instalacyjne należy mocować do podłoża za pomocą kołków rozporowych.

#### **f) Mocowanie korytek kablowych**

Korytka kablowe należy mocować do uprzednio zamontowanych konstrukcji wsporczych przez przykręcenie. W miejscach zmiany kierunku korytka należy wykonać łuk na korytku.

#### **g) Układanie i mocowanie przewodów**

- w korytkach kablowych przewody należy układać bez ich mocowania;
- przewody wprowadzone do puszek powinny mieć nadwyżkę długości niezbędną do wykonania połączeń ( średnio 1,5 średnicy puszki ). Przewód neutralny powinien być nieco dłuższy niż przewody fazowe;
- zagięcia i łuki w płaszczyźnie przewodu powinny być łagodne;
- podłoże do układania na nim przewodów powinno być gładkie;
- przewody należy mocować do podłoża za pomocą klamerek w odstępach około 50 cm wbijając je tak, aby nie uszkodzić izolacji żyły przewodu;
- do puszek należy wprowadzić tylko te przewody, które wymagają łączenia w puszcze, pozostałe przewody należy prowadzić obok puszki;
- przed tynkowaniem końce przewodów należy zwinąć w luźny krążek i włożyć do puszek, a puszki zakryć pokrywami lub w inny sposób zabezpieczyć je przed zatynkowaniem;
- zabrania się układania przewodów bezpośrednio w betonie, w warstwie wyrównawczej podłogi, a w złączach płyt itp. bez stosowania osłon w postaci rur.

#### **h) Przygotowanie końców żył i łączenie przewodów**

- łączenie przewodów należy wykonywać w sprzęcie i osprzęcie instalacyjnym i w odbiornikach. nie wolno stosować połączeń skręcanych;
- 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 powinna zapewniać prawidłowe przyłączenie;
- zdejmowanie izolacji i czyszczenie przewodu nie może powodować uszkodzeń mechanicznych;
- końce przewodów miedzianych z żyłami wielodrutowymi (linek) powinny być zabezpieczone zaprasowanymi tulejkami.

#### **i) Montaż sprzętu i przewodów**

- gniazda wtyczkowe p/t i łączniki p/t należy mocować w uprzednio zainstalowanych puszkach;

#### **j) Montaż opraw oświetleniowych**

- przewody opraw oświetleniowych należy łączyć z przewodami wypustów za pomocą złączy świecznikowych;
- dopuszcza się podłączenie opraw oświetleniowych przelotowo pod warunkiem zastosowania złączy przelotowych.

#### **k) Instalacja oświetleniowa**

W budynku przewidziano zainstalowanie opraw oświetleniowych jarzeniowych.

Do zasilania opraw należy stosować przewody kabelkowe z żyłami miedzianymi o przekroju żyły 1,5 mm<sup>2</sup> i napięciu izolacji U=750V. Przewody należy układać w tynku.

W pomieszczeniach przejściowo wilgotnych i wilgotnych stosować osprzęt bryzgoszczelny.

#### **l) Instalacja gniazd wtyczkowych jednofazowych**

Do zasilania gniazd należy stosować przewody kabelkowe z żyłami miedzianymi o przekroju żyły 2,5 mm<sup>2</sup> i napięciu izolacji U=750V. Przewody należy układać w korytkach kablowych, na tynku na uchwytych, pod tynkiem oraz w kanałach instalacyjnych przypodłogowych.

## 2.3.4. Odbiór robót

### a) Ogólne zasady kontroli jakości robót

Celem kontroli jest stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonywanych robót przy wykonaniu instalacji elektrycznej oświetlenia i gniazd wtyczkowych.

Wykonawca ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu wskazania inwestorowi zgodności dostarczonych materiałów i realizowanych robót z dokumentacją projektową i SST.

Materiały posiadające atest producenta stwierdzający ich pełną zgodność z warunkami podanymi w specyfikacjach, mogą być przez inwestora dopuszczone do użycia bez badań.

Przed przystąpieniem do badania, wykonawca powinien powiadomić inwestora o rodzaju i terminie badań.

Po wykonaniu badania, wykonawca przedstawi na piśmie wyniki badań do akceptacji inwestora.

Wykonawca powiadamia pisemnie inwestora o zakończeniu każdej roboty zanikającej, którą może kontynuować dopiero po stwierdzeniu przez inwestora założonej jakości.

Wykonawca dostarczy inwestorowi świadectwa, że wszystkie stosowane urządzenia i sprzęt badawczy posiadają ważną legalizację, zostały prawidłowo wykalibrowane i odpowiadają wymaganiom nam określającym procedury badań.

### b) Kontroli jakości materiałów.

Wszystkie materiały do wykonania robót muszą odpowiadać wymaganiom dokumentacji projektowej i SST oraz muszą posiadać świadectwa jakości producentów i uzyskać akceptację inwestora.

W przypadku materiałów, dla których atesty są wymagane, każda partia dostarczona do robót będzie posiadać atest określający w sposób jednoznaczny jej cechy.

### c) Kontrola jakości wykonania robót.

Kontrola jakości wykonania robót podlega zgodności wykonania robót z dokumentacją projektową, SST, zaleceniami PN, PBUE i poleceniami inwestora.

Po zakończeniu robót należy przeprowadzić próby montażowe obejmujące badania i pomiary. Zakres prób montażowych wykonawca ma obowiązek uzgodnić z inwestorem.

Zakres podstawowych prób montażowych obejmuje:

- pomiar rezystancji izolacji instalacji, który należy wykonać dla każdego obwodu oddzielnie od strony zasilania: pomiarów dokonać należy indukcyjnym woltomierzem 500V lub 1000V; rezystancja izolacji mierzenia między badaną fazą i pozostałymi fazami połączonymi z przewodem neutralnym lub uziemiającym nie może być mniejsza od:
  - 0,25 M $\Omega$  dla instalacji 230V
  - 0,50 M $\Omega$  dla instalacji 400 i 500V

Z prób montażowych należy sporządzić protokół.

Po pozytywnym zakończeniu wszystkich badań i pomiarów objętych próbami montażowymi należy załączyć instalacje pod napięcie i sprawdzić czy:

- punkty świetlne są załączane zgodnie z założonym programem;
- w gniazdach wtyczkowych przewody fazowe są dokładnie dołączone do właściwych zacisków.

### d) Odbiór międzyoperacyjny

Odbiory międzyoperacyjne przeprowadza przedstawiciel inwestora w obecności wykonawcy robót instalacyjnych.

Odbiorom międzyoperacyjnym podlegają:

- osadzone konstrukcje wsporcze kable, korytka i oprawy oświetleniowe
- ułożone rury, listwy i korytka przed wciągnięciem przewodu
- osadzone konstrukcje wsporcze przed zamontowaniem aparatów
- instalacja przed załączeniem pod napięcie

### e) Odbiór częściowy

Odbiory częściowe dotyczą robót ulegających zakryciu. Odbiorom tym podlegają:

- ułożone w listwach lecz nie przykryte przewody
- instalacje podtynkowe przed tynkowaniem
- inne fragmenty instalacji, które będą niewidoczne lub bardzo trudne do sprawdzenia po zakończeniu robót montażowych

Usterki wykryte przy odbiorze częściowym powinny być wpisane do dziennika budowy. Brak wpisu należy traktować jako stwierdzenie należytego stanu elementów i prawidłowości montażu.

#### **f) Odbiór końcowy**

Do odbioru końcowego wykonanych robót wykonawca powinien przedłożyć:

- aktualną dokumentację powykonawczą
- protokoły prób montażowych
- oświadczenie wykonawcy o zakończeniu robót i gotowości instalacji do eksploatacji.

### **2.4. INSTALACJA POŁĄCZEŃ WYRÓWNAWCZYCH**

#### **2.4.1 Wstęp**

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem instalacji połączeń wyrównawczych.

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy przy zlecaniu i realizacji powyższych robót.

Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi odpowiednio normami i ST.

Zakres robót objętych SST dotyczy:

- montaż głównej i miejscowych szyn połączeń wyrównawczych;
- połączeń wyrównawczych głównych;
- połączeń wyrównawczych miejscowych.

#### **2.4.2. Materiały**

Materiały do wykonania instalacji połączeń wyrównawczych określa dokumentacja projektowa. Wszystkie zakupione przez wykonawcę materiały, dla których normy PN i BN przewidują posiadanie zaświadczenia o jakości lub atestu, powinny być zaopatrzone przez producenta w taki dokument. Inne materiały powinny być wyposażone w taki dokument na życzenie inwestora.

Do wykonania instalacji połączeń wyrównawczych należy stosować:

- płaskownik stalowy ocynkowany o przekroju 25 x 4 mm
- przewody miedziane z żyłami wielodrutowymi o przekroju 6 mm<sup>2</sup> i napięciu izolacji 750 V
- symbol LYżo oznacza przewód miedziany wielodrutowy o izolacji zielono-żółtej.

#### **2.4.3. Technologia i wymagania montażu**

##### **a) Trasowanie**

Trasowanie należy wykonać uwzględniając konstrukcję budynku oraz zapewniając bezkolizyjność z innymi instalacjami. Trasa instalacji powinna być przejrzysta, prosta i dostępna dla prawidłowej konserwacji i remontów. Wskazane jest aby trasa przebiegała w liniach poziomych i pionowych.

##### **b) Układanie przewodów ochronnych**

- przewody ochronne należy układać tak aby były one dostępne do oględzin, wyjątek stanowią przewody układane w tynku lub pod tynkiem
- w przypadku zmiany kierunku układania, promień zagięcia powinien być mniejszy od pięciokrotnego wymiaru przewodu (średnicy lub boku w płaszczyźnie gięcia)
- w przypadku istnienia w budynku oddzielnych uziomów roboczych i ochronnych, przewody należy odizolować od przewodów uziemiających uziemienia roboczego
- do głównej szyny wyrównawczej należy przyłączyć części metalowe konstrukcji i wyposażenia budynku, uziemione przewody neutralne, zaciski PE
- rozdzielnic i tablic elektrycznych oraz wszystkie wprowadzone do budynku przewody uziemiające połączone z uziomami sztucznymi i naturalnymi.



### c) Łączenie przewodów ochronnych

Przewody ochronne powinny być łączone w następujący sposób:

- połączenia i przyłączenia przewodów ochronnych należy wykonać jako stałe, przerwanie lub rozluźnienie tych połączeń nie powinno być możliwe bez użycia narzędzi, połączenia stałe można wykonywać przez spawanie, spajanie na zimno, spajanie termiczne, nitowanie lub docisk śrubowy, w przypadku łączenia przewodu ochronnego z osłoną metalową przewodów dopuszcza się również lutowanie
- przewody z taśmy gołej należy łączyć połączeniem spawanym lub nitowanym na zakładkę o długości co najmniej 10cm lub śrubami dociskowymi przez otwory wywiercone w obu końcówkach taśmy lub połączeniem śrubowym na zakładkę przy użyciu co najmniej dwóch obejmek dwuśrubowych
- połączenia śrubowe należy wykonywać śrubami o średnicy co najmniej 10 mm (gwint M10) ze stali odpornej na korozję lub odpowiednio zabezpieczonych przed korozją
- połączenia śrubowe należy wykonywać w taki sposób, aby ponad nakrętkę należy odpowiednio mocno dokręcić i zabezpieczyć podkładką sprężystą przed samoczynnym rozluźnieniem
- powierzchnie stykowe połączeń śrubowych należy przed dokręceniem oczyścić i pokryć wazeliną bezkwasową

### d) Oznakowanie barwne

Oznakowanie barwne należy wykonać w następujący sposób:

- przewody ochronne powinny być oznakowane kombinacją barw zielonej i żółtej należy realizować przez naniesienie przylegających do siebie zielono - żółtych pasków o szerokości od 15 do 100 mm każdy
- kombinacja barw zielonej i żółtej nie może być stosowana do żadnych innych celów poza wyróżnieniem przewodu pełniącego funkcję przewodu ochronnego instalacji połączeń wyrównawczych
- oznakowanie kombinacją barw zielonej i żółtej należy wykazywać na całej długości przewodu ochronnego
- dopuszcza się stosowanie barwnych tulejek izolacyjnych w przypadku niemożności zabarwienia całych przewodów ochronnych

### e) Próby montażowe

Po wykonaniu instalacji połączeń wyrównawczych należy przeprowadzić próbę montażową w zakresie:

- oględziny wykonanej instalacji połączeń wyrównawczych wraz z urządzeniami i aparatami wchodzącymi w jej skład
- pomiary rezystancji uziemienia

Na podstawie oględzin instalacji połączeń wyrównawczych należy sprawdzić, czy została ona wykonana zgodnie z dokumentacją projektową i wymaganiami ST. W szczególności należy sprawdzić:

- prawidłowość połączeń i przebiegu tras przewodów ochronnych
- umocowanie przewodów ochronnych
- rodzaje i wymiary poprzeczne przewodów ochronnych oraz jakość wykonywanych połączeń i przyłączeń
- prawidłowość wykonanych zabezpieczeń antykorozyjnych gołych przewodów ochronnych oraz ich połączeń i przyłączeń
- oznakowanie barwne przewodów ochronnych
- pomiary rezystancji uziomów należy przeprowadzić zgodnie z wymaganiami podanymi w przepisach

## 2.4.4. Odbiór robót

### a) Odbiór międzyoperacyjny

Odbiory międzyoperacyjne przeprowadza przedstawiciel inwestora w obecności wykonawcy robót instalacyjnych.

Odbiorom międzyoperacyjnym podlegają:

- osadzone konstrukcje wsporcze pod przewody ochronne

## **b) Odbiór częściowy**

Odbiory częściowe dotyczą robót ulegających zakryciu. Odbiorom tym podlegają:

- ułożone przewody ochronne przed tynkowaniem
- inne fragmenty instalacji, które będą niewidoczne lub bardzo trudne do sprawdzenia po zakończeniu robót montażowych

Usterki wykryte przy odbiorze częściowym powinny być wpisane do dziennika budowy. Brak wpisu należy traktować jako stwierdzenie należytego stanu elementów i prawidłowości montażu.

Warunkiem zgłoszenia do odbioru instalacji połączeń wyrównawczych jest:

- wykonanie wszystkich robót objętych dokumentacją projektową oraz dodatkowymi uzgodnieniami z inwestorem
- przedłożenie dokumentacji powykonawczej
- skompletowanie protokołów z badań i pomiarów

Odbiór instalacji połączeń wyrównawczych należy przeprowadzić wraz z odbiorem całej instalacji elektrycznej obiektu.

## **2.5. INSTALACJA ODGROMOWA**

### **2.5.1. Wstęp**

Przedmiotem SST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem instalacji piorunochronnej. SST jest stosowana jako dokument przetargowy przy zleceniu instalacji powyższych robót. Określenia podane w SST są zgodne z obowiązującymi normami.

Zakres robót objętych SST dotyczy:

- montażu zwodów poziomych niskich osadzanych na wspornikach
- montaż przewodów odprowadzających
- montaż przewodów uziemiających

### **2.5.2. Materiały**

Materiały do wykonania instalacji odgromowej określa dokumentacja projektowa. Wszystkie zakupione przez wykonawcę materiały, dla których normy PN i BN przewidują posiadanie zaświadczenia o jakości lub atestatu, powinny być zaopatrzone w taki dokument.

Inne materiały powinny być wyposażone w taki dokument na życzenie inwestora. Do wykonania instalacji odgromowej należy stosować:

- płaskownik stalowy ocynkowany o przekroju 25 x 4 mm
- uziemiacz pogrzałny rurowy fi 32, lub prętowy fi 12.8 mm
- drut stalowy ocynkowany o średnicy 8 mm
- wsporniki dachowe stalowe ocynkowane
- złącza rynnowe, kontrolne i przelotowe stalowe ocynkowane
- śruby naciągowe stalowe ocynkowane.

### **2.5.3. Technologia i wymagania montażowe**

#### **a) Zwody poziome**

- druty przeznaczone na zwody należy przed montażem wyprostować za pomocą wstępnego naprężenia lub przy zastosowaniu odpowiedniego urządzenia prostującego.
- Zwody poziome należy instalować na stałe przy użyciu odpowiednich wsporników odstępowych lub wsporników do złączy naprężających
- Układ i lokalizacja zwodów powinny być zgodne z dokumentacją projektową

#### **b) Przewody odprowadzające i uziemiające.**

- przewody odprowadzające i uziemiające mogą być układane na zewnętrznych ścianach budynku na wspornikach lub metodą bezuchwytową jako instalacje naprężane.
- Przy montażu zewnętrznych przewodów odprowadzających na wspornikach odstępowych odległości pomiędzy wspornikami nie mogą być większe niż 1,5 m.

- sposoby mocowania wsporników do ściany powinny być dostosowane do rozwiązania konstrukcyjnego i materiału budynku
- w instalacjach wykonywanych metodą naprężania należy przewody odprowadzające montować według dokumentacji projektowej.
- przewody odprowadzające pionowe w instalacjach naprężanych należy mocować w taki sposób i w takich odstępach, aby uniemożliwić ich uciążliwe drgania i uderzenia o ściany wymuszone parciem wiatru
- połączenia przewodów odprowadzających ze zwodami należy wykonać jako spawane, śrubowe lub zaciskane
- połączenia przewodów odprowadzających z uziomem należy wykonać za pomocą zacisków probierczych usytuowanych pomiędzy przewodem odprowadzającym a uziemiającym.
- znormalizowane zaciski probiercze powinny mieć co najmniej dwie śruby zaciskowe M6 lub jedna śrubę M10 ; należy je umieszczać i osłaniać w taki sposób, aby były łatwo dostępne na potrzeby okresowej konserwacji oraz podczas pomiaru rezystancji uziomu
- zaleca się aby zaciski usytuowane były na wys. od 0,3 do 1,8 m nad ziemią.
- połączenia przewodów uziemiających z uziomami należy wykonywać przez spawanie lub za pomocą połączeń śrubowych
- przewody uziemiające należy chronić przed korozją przez pomalowanie farbą antykorozyjną lub lakierem asfaltowym do wys. 0,3 m nad ziemią i do głębokości 0,2 m w ziemi

#### 2.5.4. Badania techniczne i pomiary

Badania powinny obejmować następujące czynności :

- oględziny części nadziemnej – polegają one na sprawdzeniu zgodności z dokumentacją projektową rozmieszczenia poszczególnych elementów urządzenia piorunochronnego oraz na sprawdzeniu wymiarów i rodzaju połączeń elementów instalacji odgromowej
- sprawdzanie ciągłości połączeń , które należy wykonać za pomocą omiarmierza lub mostka do pomiaru rezystancji, przyłączonego z jednej strony do zwodów z drugiej do przewodu uziemiającego na wybranych losowo gałęziach urządzenia.
- pomiaru rezystancji uziemienia, który należy wykonać mostkiem do pomiaru uziemień lub metodą techniczną, pomiary należy wykonać co najmniej w 2 przeciwległych punktach ; jeżeli obwód uziomu otokowego nie przekracza 50 m ; dla uziomu o obwodzie L większym najmniejszą liczbę punktów pomiarowych P należy określić z zależności :  
$$P \geq 0,01 \cdot L + 2$$

W przypadku przekroczenia dopuszczalnej wartości rezystancji uziomu należy zainstalować dodatkowe uziomy szpilkowe lub rurowe aż do uzyskania wymaganej oporności.

#### 2.5.5. Odbiór

Przy przekazywaniu obiektu do eksploatacji wykonawca zobowiązany jest do dostarczyć inwestorowi dokumentację powykonawczą urządzenia piorunochronnego a w szczególności :

- dokumentację techniczną z naniesionymi na niej ewentualnymi zmianami.
- protokół badań technicznych i pomiarów kontrolnych
- dziennik budowy z adnotacjami dotyczącymi kontroli robót ulegających zakryciu.

##### a) Odbiór częściowy

W ramach odbioru częściowego należy dokonać kontroli robót ulegających zakryciu. Kontrola ta obejmuje :

- sprawdzenie ułożenia krytych przewodów odprowadzających i uziemiających przed ich zakryciem
- sprawdzenie instalacji uziemiającej w wykopach przed ich zasypaniem

##### b) Odbiór końcowy

Przed przystąpieniem do odbioru robót wykonawca powinien :

- przygotować dokumentację powykonawczą
- przygotować komplet protokołów badań
- sporządzić oświadczenie o zakończeniu robót
- przygotować metrykę urządzenia piorunochronnego wg PN – 86/E – 05003/0 – ochrona odgromowa obiektów budowlanych ( wymagania ogólne )

Komisja odbiorowa powołana przez inwestora powinna :

- zbadać aktualność i kompletność dokumentacji powykonawczej

- zbadać dostarczone przez wytwórcę (dostawcę) świadectwa jakości elementów i materiałów oraz je zaakceptować
- zbadać kompletność protokółów pomiarów i prób na zgodność z dokumentacją oraz zaakceptować wyniki tych pomiarów i badań
- przeprowadzić oględziny urządzenia piorunochronnego z punktu widzenia zgodności z dokumentacją jego materiałów, wymiarów i rozmieszczenia
- sporządzić protokół odbiorcy z uwzględnieniem wszystkich podstawowych uwag i podjętych zaleceń.

### **3. PODSTAWA ROZLICZENIA ROBÓT**

#### **3.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy rozliczenia robót podano w ST „Wymagania ogólne”**

#### **3.2. Zasady rozliczenia i płatności**

Rozliczenie robót montażowych instalacji elektrycznych może być dokonane jednorazowo po wykonaniu pełnego zakresu robót i ich końcowym odbiorze lub etapami określonymi w umowie, po dokonaniu odbiorów częściowych robót.

Ostateczne rozliczenie umowy pomiędzy zamawiającym a wykonawcą następuje po dokonaniu odbioru pogwarancyjnego.

### **4. DOKUMENTY ODNIESIENIA**

#### **4.1. Normy**

PN-IEC 60364-1:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Zakres, przedmiot i wymagania podstawowe.

PN-IEC 60364-4-41:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa.

PN-IEC 60364-4-42:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego.

PN-IEC 60364-4-43:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed prądem przetężeniowym.

PN-IEC 60364-4-46:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Odłączanie izolacyjne i łączenie.

PN-IEC 60364-4-47:2001 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Stosowanie środków ochrony dla zapewnienia bezpieczeństwa. Postanowienia ogólne. Środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym.

PN-IEC 60364-5-51:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Postanowienia ogólne.

PN-IEC 60364-5-52:2002 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Oprzewodowanie.

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 60364-5-559:2003 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Inne wyposażenie. Oprawy oświetleniowe i instalacje oświetleniowe.

PN-IEC 60364-5-56:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Instalacje bezpieczeństwa.

PN-IEC 60364-6-61:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzanie. Sprawdzanie odbiorcze.

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 60364-7-702:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Baseny pływakie i inne.

PN-IEC 60364-7-702:1999/Ap1:2002 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Baseny pływakie i inne.

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 ogrodnictwach.

PN-IEC 60898:2000 Sprzęt elektroinstalacyjny. Wyłączniki do zabezpieczeń przetężeniowych instalacji domowych i podobnych.

PN-EN 50146:2002 (U) Wyposażenie do mocowania kabli w instalacji elektrycznych.

PN-EN 60445:2002 Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną, oznaczanie i identyfikacja. Oznaczenia identyfikacyjne zacisków urządzeń i zakończeń żył przewodów oraz ogólne zasady systemu alfanumerycznego.

PN-EN 60446:2004 Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną, oznaczanie i identyfikacja. Oznaczenia identyfikacyjne przewodów barwami albo cyframi.

PN-EN 60529:2003 Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (Kod IP).

PN-EN 60664-1:2003 (U) Koordynacja izolacji urządzeń elektrycznych w układach niskiego napięcia. Część 1: Zasady, wymagania i badania.

PN-EN 60670-1:2005 (U) Puszki i obudowy do sprzętu elektroinstalacyjnego do użytku domowego i podobnego. Część 1: Wymagania ogólne

PN-EN 60799:2004 Sprzęt elektroinstalacyjny. Przewody przyłączeniowe i przewody pośredniczące.

PN-EN 60898-1:2003 (U) Sprzęt elektroinstalacyjny. Wyłączniki do zabezpieczeń przetężeniowych instalacji domowych i podobnych. Część 1: Wyłączniki do obwodów prądu przemiennego.

PN-EN 60898-1:2003/A1:2005 (U) Sprzęt elektroinstalacyjny. Wyłączniki do zabezpieczeń przetężeniowych instalacji domowych i podobnych. Część 1: Wyłączniki do obwodów prądu przemiennego (Zmiana A1).

PN-EN 60898-1:2003/AC:2005 (U) Sprzęt elektroinstalacyjny. Wyłączniki do zabezpieczeń przetężeniowych instalacji domowych i podobnych. Część 1: Wyłączniki do obwodów prądu przemiennego.

PN-EN 61008-1:2005 (U) Sprzęt elektroinstalacyjny. Wyłączniki różnicowoprądowe bez wbudowanego zabezpieczenia nadprądowego do użytku domowego i podobnego (RCCB). Część 1: Postanowienia ogólne.

PN-EN 61009-1:2005 (U) Sprzęt elektroinstalacyjny. Wyłączniki różnicowoprądowe z wbudowanym zabezpieczeniem nadprądowym do użytku domowego i podobnego (RCBO). Część 1: Postanowienia ogólne.

PN-E-04700:1998 Urządzenia i układy elektryczne w obiektach elektroenergetycznych. Wytyczne przeprowadzania pomontażowych badań odbiorczych.

PN-E-04700:1998/Az1:2000 Urządzenia i układy elektryczne w obiektach elektroenergetycznych. Wytyczne przeprowadzania pomontażowych badań odbiorczych (Zmiana Az1).

PN-E-93207:1998 Sprzęt elektroinstalacyjny. Odgałęźniki instalacyjne i płytki odgałęźne na napięcie do 750 V do przewodów o przekrojach do 50 mm<sup>2</sup>. Wymagania i badania.

PN-E-93207:1998/Az1:1999 Sprzęt elektroinstalacyjny. Odgałęźniki instalacyjne i płytki odgałęźne na napięcie do 750 V do przewodów o przekrojach do 50 mm<sup>2</sup>. Wymagania i badania (Zmiana Az1).

PN-E-93210:1998 Sprzęt elektroinstalacyjny. Automaty schodowe na znamionowe napięcie robocze 220 V i 230 V i prądy znamionowe do 25 A. Wymagania i badania.

PN-90/E-05029 Kod do oznaczania barw.

PN-E-08350-14:2002 Systemy sygnalizacji pożarowej. Projektowanie, zakładanie, odbiór , eksploatacja i konserwacja instalacji.

PN-93/E-08390 Systemy alarmowe.

PN-E-50173:1999 Technika informatyczna – Systemy okablowania strukturalnego

PN-E-50173:2000 Technika informatyczna – Systemy okablowania strukturalnego ( Zmiana A1)

PN-E-50174-1:2002 Technika informatyczna – Instalacja okablowania. Część 1: Specyfikacja i zapewnienie jakości.

PN-E-50174-1:2002 Technika informatyczna – Instalacja okablowania. Część 2: Planowanie i wykonawstwo instalacji wewnątrz budynków.

PN-EN 50300:2005(U) Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Ogólne wymagania dotyczące niskonapięciowych rozdzielnic tablicowych przeznaczonych do elektroenergetycznych stacji rozdzielczych

PN-EN 62208:2005(U) Puste obudowy rozdzielnic i sterownic niskonapięciowych. Wymagania ogólne

PN-E-05163:2002 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe osłonięte. Wytyczne badania w warunkach wyładowania łukowego, powstałego w wyniku zwarcia wewnętrznego

PN-E-04700:1998/Az1:2000 Urządzenia i układy elektryczne w obiektach elektroenergetycznych. Wytyczne przeprowadzania pomontażowych badań odbiorczych (Zmiana Az1)

#### **4.2. Ustawy**

- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. z 2004 r. Nr 92, poz. 881).
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz. U. z 2003 r. Nr 207, poz. 2016 z późn. zmianami).

#### **4.3. Rozporządzenia**

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 02.09.2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U. z 2004 r. Nr 202, poz. 2072, zmiana Dz. U. z 2005 r. Nr 75, poz. 664).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26.06.2002 r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz. U. z 2002 r. Nr 108, poz. 953 z późniejszymi zmianami).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. z 2004 r. Nr 198, poz. 2041).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 11 sierpnia 2004 r. w sprawie systemów oceny zgodności, wymagań, jakie powinny spełniać notyfikowane jednostki uczestniczące w ocenie zgodności oraz sposobu oznaczenia wyrobów budowlanych oznakowania CE (Dz. U. Nr 195, poz. 2011).

#### **4.4. Inne dokumenty i instrukcje**

- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych (tom I, część 4) Arkady, Warszawa 1990 r.
- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych ITB część D: Roboty instalacyjne. Zeszyt 1: Instalacje elektryczne i piorunochronne w budynkach mieszkalnych. Warszawa 2003 r.
- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych ITB część D: Roboty instalacyjne. Zeszyt 2: Instalacje elektryczne i piorunochronne w budynkach użyteczności publicznej. Warszawa 2004 r.
- Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych. Wymagania ogólne. Kod CPV 45000000-7. Wydanie II, OWEOB Promocja – 2005 r.
- Bezpieczeństwo elektryczne w zakładach opieki zdrowotnej. COSiW SEP Warszawa 2002 r.