

NAZWA:

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA  
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**NR 41-110**

**NR 512-10**

INWESTOR:

**GENERALNA DYREKCJA DRÓG KRAJOWYCH  
I AUTOSTRAD ODDZIAŁ W WARSZAWIE  
UL. MIŃSKA 25, 03-808 WARSZAWA**

BRANŻA

**PRZYŁĄCZA WOD-KAN  
CPV 45332300**

FUNKCJA:	IMIĘ I NAZWISKO	NR UPR.	DATA	PODPIS
PROJEKTANT :	mgr inż. Bartosz Kowalczyk	MAZ/0515/ POOS/06	2012-09	mgr inż. Bartosz Kowalczyk ... MAZ/0515/ POOS/06

**W A R S Z A W A**

**W R Z E S I E Ń**

**2012 ROK**

## SPIS TREŚCI

1. CZĘŚĆ OGÓLNA .....	5
1.1. Przedmiot Szczegółowej Specyfikacji Technicznej .....	5
1.2. Zakres stosowania Szczegółowej Specyfikacji Technicznej .....	5
1.3. Zakres robót objętych Szczegółową Specyfikacją Techniczną .....	5
1.4. Określenia podstawowe .....	5
1.4.1. Przewód wodociągowy - rurociąg wraz z urządzeniami przeznaczony do dostarczenia wody odbiorcom .....	5
1.4.2. Przyłącze wodociągowe; połączenie domowe - przewód wodociągowy z wodomierzem łączący sieć wodociągową z wewnętrzną instalacją obiektu zasilanego w wodę, .....	5
1.4.3. hydrant zewnętrzny naziemny – urządzenie które umożliwia bezpośredni pobór wody z głównych przewodów wodociągowych, hydrant posiada zawór i złącze do wody .....	5
1.4.4. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującą polską normą PN-87/B-1060, PN-82/M-01600 i definicjami podanymi w ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” oraz z normami branżowymi Zjednoczonego Przedsiębiorstwa Instalacji Przemysłowych „INSTAL” - komisja koordynacji branżowej .....	5
1.4.5. Kanalizacja sanitarna - sieć kanalizacyjna zewnętrzna przeznaczona do odprowadzania ścieków bytowo-gospodarczych do Oczyszczalni ścieków .....	6
1.4.6. Kanalizacja deszczowa – sieć kanalizacyjna zewnętrzna przeznaczona do odprowadzania ścieków deszczowych .....	6
1.4.7. Kanały .....	7
1.4.8. Kanał - liniowa budowla przeznaczona do grawitacyjnego odprowadzania ścieków sanitarnych. . .....	7
1.4.9. Przykanalik - kanał przeznaczony do połączenia instalacji wewnętrznej kanalizacyjnej w budynku z siecią kanalizacji sanitarnej. . .....	7
1.4.10. Kanał zbiorczy - kanał przeznaczony do zbierania ścieków, z co najmniej dwóch kanałów bocznych.. .....	7
1.4.11. Kolektor główny - kanał przeznaczony do zbierania ścieków z kanałów oraz kanałów zbiorczych i odprowadzenia ich do Oczyszczalni ścieków .....	7
1.4.12. Urządzenia (elementy) uzbrojenia sieci .....	7
1.4.13. Studzienka kanalizacyjna - studzienka rewizyjna przeznaczona do kontroli i prawidłowej eksploatacji kanałów. . .....	7
1.4.14. Studzienka przelotowa - studzienka kanalizacyjna zlokalizowana na załamaniach osi kanału w planie, na załamaniach spadku kanału oraz na odcinkach prostych. . .....	7
1.4.15. Studzienka połączeniowa - studzienka kanalizacyjna przeznaczona do łączenia, co najmniej dwóch kanałów dopływowych w jeden kanał odpływowy .....	7

1.4.16.	Studzienka kaskadowa (spadowa) - studzienka kanalizacyjna posiadająca dodatkowy przewód pionowy umożliwiający wytrącenie nadmiaru energii ścieków, spływających z wyżej położonych .....	7
1.4.17.	Elementy studzienek i komór .....	7
1.4.18.	Komora robocza - zasadnicza część studzienki lub komory przeznaczona do czynności eksploatacyjnych. Wysokość komory roboczej jest to długość pomiędzy rzędną dolną powierzchni płyty lub innego elementu przykrycia studzienki lub komory, a rzędną spocznika .....	7
1.4.19.	Płyta przykrycia studzienki lub komory - płyta przykrywająca komorę roboczą. ....	7
1.4.20.	Właz kanałowy - element żeliwny przeznaczony do przykrycia podziemnych studzienek rewizyjnych lub komór kanalizacyjnych, umożliwiający dostęp do urządzeń kanalizacyjnych. ....	7
1.4.21.	Kineta - wyprofilowany rowek w dnie studzienki, przeznaczony do przepływu w nim ścieków.. ....	7
1.4.22.	Spocznik - element dna studzienki lub komory kanalizacyjna .....	7
1.4.23.	Wpust deszczowy z osadnikiem –urządzenie do odbioru ścieków opadowych, spływających do kanału z utwardzonych powierzchni terenu, .....	8
1.4.24.	Komin włazowy – szyb połączeniowy komory roboczej z powierzchnią ziemi, przeznaczony do zejścia obsługi do komory roboczej, .....	8
1.4.25.	Separator – urządzenie do oczyszczania wód deszczowych z terenów zagrożonych skażeniem substancjami ropopochodnymi, .....	8
1.5.	Ogólne wymagania dotyczące robót .....	8
1.6.	Uwagi końcowe .....	8
2.	MATERIAŁY .....	<b>Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.</b>
2.1.	Wymagania ogólne .....	<b>Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.</b>
2.2.	Przewody .....	<b>Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.</b>
2.3.	Uzbrojenie przyłączy kanalizacyjnych .....	<b>Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.</b>
2.4.	Izolacja zewnętrzna studni rewizyjnych .....	<b>Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.</b>
2.5.	Kruszywa .....	<b>Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.</b>
3.	SKŁADOWANIE MATERIAŁÓW .....	<b>Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.</b>
3.1.	Rury kanałowe .....	<b>Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.</b>
3.2.	Kręgi betonowe .....	<b>Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.</b>
3.3.	Włazy kanałowe i stopnie .....	<b>Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.</b>
3.4.	Kruszywo na podłoża, wymianę i do betonów .....	<b>Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.</b>
3.5.	Materiały do odtworzenia nawierzchni drogowej .....	<b>Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.</b>
4.	SPRZĘT .....	<b>Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.</b>
4.1.	Wymagania ogólne .....	<b>Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.</b>
5.	TRANSPORT I SKŁADOWANIE .....	<b>Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.</b>
5.1.	Rury .....	<b>Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.</b>
5.2.	Armatura .....	<b>Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.</b>

5.3.	Kręgi .....	Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.
5.4.	Włazy żeliwne .....	Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.
5.5.	Mieszanka betonowa .....	Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.
5.6.	Izolacja .....	Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.
6.	WYKONANIE ROBÓR .....	Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.
6.1.	Wymagania ogólne .....	Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.
6.2.	Roboty przygotowawcze .....	Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.
6.3.	Roboty ziemne .....	Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.
6.4.	Przygotowanie podłoża i zasypanie wykopu..	Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.
6.5.	Roboty montażowe .....	Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.
6.6.	Rury kanałowe .....	Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.
6.7.	Studnie kanalizacyjne betonowe .....	Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.
6.8.	Zabezpieczenie istniejącego uzbrojenia w skrzyżowaniach.	Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.
7.	KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT .....	Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.
8.	OBMIAR ROBÓT .....	Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.
8.1.	Jednostka obmiarowa .....	Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.
9.	ODBIÓR ROBÓT .....	Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.
10.	PODSTAWY PŁATNOŚCI .....	Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.
11.	PRZEPISY ZWIĄZANE .....	Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.
11.1.	Przepisy związane .....	Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.

## **1. CZĘŚĆ OGÓLNA**

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

Przedmiot Szczegółowej Specyfikacji Technicznej.

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związane z budową przyłączy wod-kan do w Stojadłach.

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

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

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

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z budową przyłączy wod - kan w Stojadłach.

Roboty, których dotyczy specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie przyłączy wodociągowo - kanalizacyjnych.

Niniejsza specyfikacja techniczna związana jest z wykonaniem niżej wymienionych robót:

- montaż przyłącza wodociągowego wraz z hydrantem zewnętrznym,
- montaż przyłącza kanalizacji sanitarnej,
- montaż przyłącza kanalizacji deszczowej (odwodnienie dachów przez rury spustowe oraz odwodnienie placu poprzez wpusty z osadnikiem, odwodnienie poprzez separator substancji ropopochodnych),

### **1.4. Określenia podstawowe**

Wodociąg

- 1.4.1.** Przewód wodociagowy - rurociąg wraz z urządzeniami przeznaczony do dostarczenia wody odbiorcom.
- 1.4.2.** Przyłącze wodociągowe; połączenie domowe - przewód wodociagowy z wodomierzem łączący sieć wodociagową z wewnętrzną instalacją obiektu zasilanego w wodę,
- 1.4.3.** hydrant zewnętrzny naziemny – urządzenie które umożliwia bezpośredni pobór wody z głównych przewodów wodociagowych, hydrant posiada zawór i złącze do wody
- 1.4.4.** Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującą polską normą PN-87/B-1060, PN-82/M-01600 i definicjami podanymi w ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” oraz z normami branżowymi Zjednoczonego Przedsiębiorstwa Instalacji Przemysłowych „INSTAL” - komisja koordynacji branżowej.
  - wodociąg - zespół współpracujących ze sobą obiektów i urządzeń inżynierskich, przeznaczony do zaopatrywania ludności i przemysłu w wodę,

- wodociąg grupowy - wodociąg zasilający w wodę co najmniej dwie jednostki osadnicze lub co najmniej jedną jednostkę osadniczą i co najmniej jeden zakład produkcyjny nie leżący w granicach tej jednostki osadniczej,
- sieć wodociągowa zewnętrzna - układ przewodów wodociągowych znajdujący się poza budynkiem odbiorców, zaopatrujący w wodę ludność lub zakłady produkcyjne,
- przewód wodociągowy magistralny; magistrala wodociągowa – przewód wodociągowy doprowadzający wodę od stacji wodociągowej do przewodów rozdzielczych,
- przewód wodociągowy rozdzielczy - przewód wodociągowy doprowadzający wodę od przewodu magistralnego do przyłączy domowych i innych punktów czerpalnych,
- przyłącze domowe; połączenie domowe - przewód wodociągowy z wodomierzem łączący sieć wodociągową z wewnętrzną instalacją obiektu zasilanego w wodę,

## Kanalizacja sanitarna i deszczowa

- 1.4.5.** Kanalizacja sanitarna - sieć kanalizacyjna zewnętrzna przeznaczona do odprowadzania ścieków bytowo-gospodarczych do Oczyszczalni ścieków
- 1.4.6.** Kanalizacja deszczowa – sieć kanalizacyjna zewnętrzna przeznaczona do odprowadzania ścieków deszczowych

#### **1.4.7. Kanały**

**1.4.8.** Kanał - liniowa budowla przeznaczona do grawitacyjnego odprowadzania ścieków sanitarnych.

**1.4.9.** Przykanalik - kanał przeznaczony do połączenia instalacji wewnętrznej kanalizacyjnej w budynku z siecią kanalizacji sanitarnej.

**1.4.10.** Kanał zbiorczy - kanał przeznaczony do zbierania ścieków, z co najmniej dwóch kanałów bocznych.

**1.4.11.** Kolektor główny - kanał przeznaczony do zbierania ścieków z kanałów oraz kanałów zbiorczych i odprowadzenia ich do Oczyszczalni ścieków.

#### **1.4.12. Urządzenia (elementy) uzbrojenia sieci**

**1.4.13.** Studzienka kanalizacyjna - studzienka rewizyjna przeznaczona do kontroli i prawidłowej eksploatacji kanałów.

**1.4.14.** Studzienka przelotowa - studzienka kanalizacyjna zlokalizowana na załamaniach osi kanału w planie, na załamaniach spadku kanału oraz na odcinkach prostych.

**1.4.15.** Studzienka połączeniowa - studzienka kanalizacyjna przeznaczona do łączenia, co najmniej dwóch kanałów dopływowych w jeden kanał odpływowy.

**1.4.16.** Studzienka kaskadowa (spadowa) - studzienka kanalizacyjna posiadająca dodatkowy przewód pionowy umożliwiający wytrącenie nadmiaru energii ścieków, spływających z wyżej położonych.

#### **1.4.17. Elementy studzienek i komór**

**1.4.18.** Komora robocza - zasadnicza część studzienki lub komory przeznaczona do czynności eksploatacyjnych. Wysokość komory roboczej jest to długość pomiędzy rzędną dolną powierzchni płyty lub innego elementu przykrycia studzienki lub komory, a rzędną spocznika.

**1.4.19.** Płyta przykrycia studzienki lub komory - płyta przykrywająca komorę roboczą.

**1.4.20.** Właz kanałowy - element żeliwny przeznaczony do przykrycia podziemnych studzienek rewizyjnych lub komór kanalizacyjnych, umożliwiający dostęp do urządzeń kanalizacyjnych.

**1.4.21.** Kineta - wyprofilowany rowek w dnie studzienki, przeznaczony do przepływu w nim ścieków.

**1.4.22.** Spocznik - element dna studzienki lub komory kanalizacyjna

pomiędzy kinetyk ścianą komory roboczej.

- 1.4.23.** Wpust deszczowy z osadnikiem –urządzenie do odbioru ścieków opadowych, spływających do kanału z utwardzonych powierzchni terenu,
- 1.4.24.** Komin włączowy – szyb połączeniowy komory roboczej z powierzchnią ziemi, przeznaczony do zejścia obsługi do komory roboczej,
- 1.4.25.** Separator – urządzenie do oczyszczania wód deszczowych z terenów zagrożonych skażeniem substancjami ropopochodnymi,

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z polskimi normami i wytycznymi.

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

Wykonawca jest odpowiedzialny za realizację robót zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną, poleceniami nadzoru autorskiego i inwestorskiego oraz zgodnie z art. 5, 22, 23 i 28n ustawy Prawo Budowlane, " Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji wodociągowo - kanalizacyjnej" i Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych. Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe".

Odstępstwa od projektu mogą dotyczyć jedynie dostosowania instalacji do wprowadzonych zmian konstrukcyjno - budowlanych, lub zastąpienia zaprojektowanych materiałów - w przypadku niemożliwości ich uzyskania - przez inne materiały lub elementy o zbliżonych charakterystykach i trwałości. Wszelkie zmiany i odstępstwa od zatwierdzonej dokumentacji technicznej nie mogą powodować obniżenia wartości funkcjonalnych i użytkowych instalacji, a jeżeli dotyczą zamiany materiałów i elementów określonych w dokumentacji technicznej na inne, nie mogą powodować zmniejszenia trwałości eksploatacyjnej. Roboty montażowe należy realizować zgodnie z " warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych. Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe", Polskimi Normami, oraz innymi przepisami dotyczącymi przedmiotowej instalacji.

## **1.6. Uwagi końcowe**

Wytyczne przyjęte w niniejszej ST zgodne są z obowiązującymi przepisami BHP i wykonania robót budowlano – montażowych. Odpowiedzialność za jakość wykonania robót.

## **2. MATERIAŁY**

### **2.1. Wymagania ogólne**

Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć materiały zgodne z wymaganiami Dokumentacji Projektowej i SST.

Mogą być stosowane wyroby producentów krajowych i zagranicznych posiadające aprobaty techniczne wydane przez odpowiednie Instytuty Badawcze

### **2.2. Przewody**

- Przyłącze wodociągowe będzie wykonane z rur wodociągowych PE 110, 40, łączonych przy pomocy złączek zaciskowych,



- Przyłącze kanalizacji sanitarnej zostanie wykonana z rur kanalizacyjnych kielichowych z PVC 160-200 ze ścianką litą SN8, uszczelnionych na uszczelki gumowe,
- Przyłącze kanalizacji deszczowej zostanie wykonana z rur kanalizacyjnych kielichowych z PVC 160-315 ze ścianką litą SN8, uszczelnionych na uszczelki gumowe.
- Dostarczone na budowę rury powinny być proste, czyste od zewnątrz i wewnątrz, bez widocznych wżerów i ubytków spowodowanych korozją lub uszkodzeniami.

### **2.3. Armatura**

Przyłącza wodociągowe uzbroić w typową armaturę odcinającą, pomiarową, zwrotną

- zawór odcinający na przyłączach,
- hydrant zewnętrzny
- zasuwy na przyłączach

### **2.4. Uzbrojenie przyłączy kanalizacyjnych**

Kanalizacja sanitarna

- studzienka Ø 1000 PVC np. firmy Wavin włazem żeliwnym typ ciężki klasy D400
- studzienka Ø 425 i Ø 600 z rury karbowanej np. firmy Wavin

Kanalizacja deszczowa

- studzienka Ø 1000 PVC np. firmy Wavin
- studzienka Ø 425 i Ø 600 z rury karbowanej np. firmy Wavin
- separator substancji ropopochodnych np. firmy Ugos,

### **2.5. Izolacja zewnętrzna studni rewizyjnych**

- abizol R+ abizol P (dla studzienki istniejącej deszczowej),

### **2.6. Kruszywa**

- piasek grubo lub średnioziarnistego wg BN-66/6774-01, PN-B-06711,

## **3. SKŁADOWANIE MATERIAŁÓW**

### **3.1. Rury kanałowe**

Rury można składować na otwartej, wygradzonej przestrzeni, układając je w pozycji leżącej wielowarstwowo. Powierzchnie składowe powinny być utwardzone i zabezpieczone przed gromadzeniem się wód opadowych.

W składowaniu poziomym pierwszą warstwę należy ułożyć na podkładach drewnianych. Nie przekraczać wysokości składowania 1 m dla rur o średnicy do 315 mm i wysokości 2 m - dla rur o średnicy powyżej 315 mm. Rury o różnych średnicach powinny być składowane oddzielnie, a gdy nie jest to możliwe to rury o większych średnicach i grubszych ściankach powinny znajdować się na spodzie. Kształtki i łączki powinny być składowane w sposób uporządkowany z zachowaniem środków ostrożności. Należy zachować szczególną ostrożność przy pracach w obniżonych temperaturach zewnętrznych, ponieważ podatność na uszkodzenia mechaniczne w temperaturach ujemnych znacznie wzrasta. Rury należy chronić przed uszkodzeniami pochodzącymi od podłoża, na którym są składowane, stosowaniem niewłaściwych narzędzi i metod przeładunku. W czasie pobierania rur do montażu nie dopuszczać do zrzucania, wleczenia pojedynczych rur lub wiązania. Rury chronić przed nadmierną długotrwałą ekspozycją słoneczną i nadmiernym nagrzaniem od sztucznych źródeł ciepła. W miejscu składowania zwrócić szczególną uwagę na bezpieczeństwo

### **3.2. Kręgi betonowe**

Kręgi betonowe i żelbetowe składować na powierzchni nieutwardzonej pod warunkiem, że nacisk kręgów przekazywany na grunt nie przekracza 0,5 MPa. Składowanie w pozycji budowania nie przekraczającej 1,8 m. Kręgi należy składować wg asortymentu średnic. Składowanie powinno umożliwiać dostęp do poszczególnych sortów wyrobów lub poszczególnych kręgów.

### **3.3. Włazy kanałowe i stopnie**

Włazy kanałowe mogą być składowane na otwartej przestrzeni na powierzchni nieutwardzonej pod warunkiem, że nacisk na grunt nie przekracza 0,5 MPa. Powierzchnia składowania powinna być odwodniona. Włazy składować według klas. Stopnie włazowe składować w pomieszczeniach zamkniętych lub zadaszonych i zabezpieczonych przed wpływami atmosferycznymi. Włazy i stopnie powinny być składowane z dala od substancji działających korodująco.

### **3.4. Kruszywo na podłoża, wymianę i do betonów**

Składowanie kruszywa na utwardzonym i odwodnionym podłożu. Składować w zasięgach tak aby umożliwić zmieszanie z innymi rodzajami i frakcjami kruszywa. Kruszywa chronić przed zanieczyszczeniami mechanicznymi.

### **3.5. Materiały do odtworzenia nawierzchni drogowej**

Materiały do odtworzenia nawierzchni drogowych (kostka brukowa), chodników (kostka brukowa) powinny być składowane na powierzchni nieutwardzonej pod warunkiem, że nacisk na grunt nie przekracza 0,5 MPa.

## **4. SPRZĘT**

### **4.1. Wymagania ogólne**

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

- żurawi budowlanych samochodowych,
- koparek podsiębirnych do wykonywania głębokich wykopów,
- spycharek kołowych lub gąsienicowych,
- sprzętu mechanicznego do zagęszczania gruntu,
- sprzętu ręcznego (ubijarek) do zagęszczania gruntu,
- betoniarek ręcznych,
- pomp do odpompowania wody z wykopów,
- agregatów prądotwórczych,
- systemowy szalunek płytowy,
- komplet narzędzi instalacyjnych,

Wykonawca przystępujący do prac montażowych wymienionych w p.1.3 zobowiązany jest do używania jedynie z takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót, zarówno w miejscu tych robót, jak też przy wykonywaniu czynności

pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów. Ponadto sprzęt jest pełnosprawny oraz odpowiada przepisom bhp obowiązującym zarówno przy wykonywaniu robót montażowych jak i przy transporcie materiałów z magazynu przy obiektowego do strefy montażowej.

## **5. TRANSPORT I SKŁADOWANIE**

### **5.1. Rury**

Rury w wiązkach muszą być transportowane na samochodach o odpowiedniej długości zabezpieczone przed przesuwaniem i przetaczaniem w czasie ruchu pojazdu. Przy przewozie należy przestrzegać przepisów obowiązujących w publicznym transporcie drogowym.

Kształtki należy przewozić w odpowiednich pojemnikach. Podczas transportu, przeładunku i magazynowania rur i kształtek należy unikać ich zanieczyszczenia.

### **5.2. Armatura**

Dostarczoną na budowę armaturę należy uprzednio sprawdzić na szczelność. Armaturę należy składować w magazynach zamkniętych.

### **5.3. Kręgi**

Kręgi - transport kręgów powinien odbywać się samochodami w pozycji wbudowania lub prostopadle do pozycji wbudowania. Podnoszenie i opuszczanie kręgów należy wykonywać za pomocą minimum trzech lin rozmieszczonych równomiernie na obwodzie prefabrykatu.

### **5.4. Włazy żeliwne**

Włazy żeliwne - skrzynki i ramki wpustów mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu - wymagania jak wyżej.

### **5.5. Mieszanka betonowa**

Mieszanka betonowa - transport (w tym warunki i czas transportu ) do miejsca jej wbudowania nie powinny powodować:

- segregacji składników,
- zmiany składu mieszanki,
- zanieczyszczenia mieszanki,
- obniżenia temperatury przekraczającego granicę określoną wymaganiami technologicznymi.

### **5.6. Izolacja**

Materiały przeznaczone do wykonania izolacji powinny być przewożone krytymi środkami transportu w sposób zabezpieczający je przed zawilgoceniem, zanieczyszczeniem i zniszczeniem.

## **6. WYKONANIE ROBÓR**

### **6.1. Wymagania ogólne**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową i poleceniami Inżyniera.

## **6.2. Roboty przygotowawcze**

Przed przystąpieniem do robót ziemnych Wykonawca ustali miejsca do odkładania ziemi, odwożenia urobku, odprowadzenia wody z wykopu. Wykonawca obowiązany jest do uzyskania zezwolenia na rozpoczęcie robót wraz z niezbędnymi reperami roboczymi.

## **6.3. Roboty ziemne**

Wykopy należy wykonać jako otwarte, obudowane zgodnie z BN-83/8836-02.

Metoda wykonywania robot:

- wykopy sposobem mechanicznym,
- wykopy sposobem ręcznym w zbliżeniu i skrzyżowaniach z istniejącym uzbrojeniem podziemnym. Wykopy liniowe i obiektowe do głębokości 1,50 m ppt. wykonać jako skarpowe. Poniżej wykopy szerokoprzestrzenne pod projektowane kanały i obiektowe kanalizacyjne wg dokumentacji.

## **6.4. Przygotowanie podłoża i zasypanie wykopu**

- 1) Przewód należy układać w wykopie na odpowiednio przygotowanym podłożu. Przed przystąpieniem do wykonywania podłoża należy dokonać odbioru technicznego wykopu,
- 2) W wykopach, gdzie występuje grunt piaszczysty (piasek gruby i częściowo piasek drobny) podłoże pod kanał będzie z gruntu naturalnego (grunty rodzime wg PN-B-02480).
- 3) Obsypka rur w strefach bocznych i nad rurami z piasku.
- 4) Zagęszczenie podłoża i obsypki oraz zasyпки wraz z wykopem do poziomu terenu powinno wynosić dla rur pod drogą i chodnikiem nie mniej niż 1,0 max zagęszczenia wg normalnej próby Proctora. a dla pozostałych odcinków - nie mniej niż 0,95 max zagęszczenia wg normalnej próby Proctora zgodnie z Dokumentacją Techniczną,
- 5) Grubość zagęszczonych warstw nie powinna być większa niż wg PN-B-04452:
  - a. 0,15 m przy zagęszczeniu ręcznym,
  - b. 0,30 m przy zagęszczeniu mechanicznym.
- 6) Użyty materiał do zasyпки wykopu ponad warstwą posadowienia powinien odpowiadać parametrom podłoża z obsypki rurociągu. Zagęszczanie warstwami, co 25 cm do powierzchni terenu.

## **6.5. Roboty montażowe**

- 1) Roboty montażowe prowadzić w temperaturze od 0°C do +30°C. Połączenia rur wykonywać w temperaturze nie niższej niż +5°C.
- 2) Sposób montażu przewodów powinien zapewnić utrzymanie kierunku i spadku zgodnie z dokumentacją techniczną i warunkami technicznymi montażu.
- 3) Rury do wykopu opuszczać sposobem ręcznym po sprawdzeniu na powierzchni ich stanu technicznego.
- 4) Układanie odcinka przewodu może odbywać się tylko na przygotowanym podłożu. Podłoże powinno być profilowane w miarę układania przewodu, z piasku.
- 5) Należy zwrócić szczególną uwagę, aby osie łączonych odcinków pokrywały się.
- 6) Przewód po ułożeniu powinien ściśle przylegać do podłoża na całej swojej długości w co najmniej 1/4 jego obwodu z wyłączeniem złącz.
- 7) Złącze powinno być odsłonięte do czasu przeprowadzenia próby szczelności
- 8) Przewody muszą być układane ze spadkiem podanym w dokumentacji technicznej.
- 9) Nie wolno wyrównywać kierunku ułożenia przewodu przez podkładanie pod niego twardych elementów, jak: kawałki drewna, kamienie, wyroby betonowe itp.

10) Łączenie elementów rurowych w odcinkach 6-cio lub 12-sto metrowych wg technologii producenta.

11) Włączenie kanału do istniejącej studni rewizyjnej.

## **6.6. Rury kanałowe**

1) Rury i kształtki stosowane w kanalizacji powinny mieć certyfikat i być oznakowane:

- czynnik transportowany,
- nazwa producenta,
- rodzaj materiału,
- oznaczenia średnicy,
- grubość ścianki,
- datę produkcji - rok, miesiąc, dzień,
- obowiązujące normy.

2) Rury należy montować i układać zgodnie z dokumentacją techniczną, instrukcją montażu dostarczoną przez producenta i zgodnie z „Warunkami Technicznymi wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych” wydanymi przez Polską Korporację Techniki Sanitarnej, Grzewczej, Gazowniczej i Klimatyzacyjnej z 1996r.

3) Rury układać w temperaturze powyżej 0oC, a betonowanie (obudowy) wykonać w temperaturze nie mniejszej niż +8°C.

4) Po zakończeniu dnia roboczego należy końcówki rur zabezpieczyć przed zamuleniem (folia lub dekiel)

## **6.7. Studnie kanalizacyjne betonowe**

Studzienka betonowa składa się z:

- komory roboczej,
- komory wjazdowej,
- dna studni,
- wjazdu kanałowego,
- stopni wjazdowych lub drabinki.

Posadowienie komory na zagęszczonej podsypce piaskowej. Studzienki płytke wykonane bez kominów wjazdowych, wówczas bezpośrednio na komorze roboczej należy umieścić płytę pokrywową z pierścieniem odciążającym, a na niej wjazd żeliwny DN 600 typu ciężkiego klasy D400. Dno studzienki betonowej należy wykonać na mokro w formie płyty dennej z wyprofilowaną kinetą. Kinetą w dolnej części powinna mieć przekrój zgodny z przekrojem kanału, a powyżej przedłużony ścianami do poziomu maksymalnego napełnienia kanału. Przy zmianie kierunku kanału kineta powinna mieć kształt łuku do kierunku kanału, w przypadku zmiany średnicy kanału powinna ona stanowić przejście z jednego wymiaru na drugi. Poziom wjazd w powierzchni utwardzonej powinien być z nią równy, natomiast w trawnikach i zieleńcach górna krawędź wjazdu powinna znajdować się minimum 8 cm ponad poziomem terenu. W ścianie komory należy zamontować mijankowe stopnie wjazdowe w dwóch rzędach w odległościach pionowych 0,30 m i w odległościach poziomych 0,6 m, w przepompowniach stosować drabinki ze stali nierdzewnej dostarczone przez producenta oraz podesty robocze ze stali nierdzewnej dostarczone przez producenta przepompowni.. Przejścia szczelne przez ściany betonowe studni z zastosowaniem łączników do wmurowania

## **6.8. Zabezpieczenie istniejącego uzbrojenia w skrzyżowaniach.**

Zabezpieczenie sieci wodociągowych, gazociągów i kabli wykonać zgodnie z dokumentacją techniczną.

## **7. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Kontrola jakości robót związanych z wykonaniem przyłączy wod - kan powinna być przeprowadzona w czasie wszystkich faz robót, zgodnie z wymaganiami Polskich Norm i "Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe". Każda dostarczona partia materiałów powinna być zaopatrzona w świadectwo kontroli jakości producenta. Wyniki przeprowadzonych badań należy uznać za dodatnie, jeżeli wszystkie wymagania dla danej fazy robót zostały spełnione. Jeśli którekolwiek z wymagań nie zostało spełnione, należy daną fazę robót uznać za niezgodną z wymaganiami normy i po dokonaniu poprawek przeprowadzić badania ponownie.

## **8. OBMIAR ROBÓT**

### **8.1. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest metr wykonanego przyłącza wodociągowego, kanalizacji sanitarnej, kanalizacji deszczowej . Obmiaru dokonuje się na budowie w obecności Inspektora Nadzoru.

## **9. ODBIÓR ROBÓT**

Odbioru robót polegających na wykonaniu instalacji należy dokonać zgodnie z "Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe" W stosunku do następujących robót należy przeprowadzić odbiory między operacyjne:

- przejścia dla przewodów przez ściany i stropy ( umiejscowienie i wymiary otworów )
- ściany w miejscach ustawienia urządzeń

Z odbiorów międzyoperacyjnych należy spisać protokół stwierdzający jakość wykonania oraz przydatność robót i elementów do prawidłowego montażu.

Po przeprowadzeniu prób przewidzianych dla danego rodzaju robót należy dokonać końcowego odbioru technicznego przyłącza wodociągowego, kanalizacji sanitarnej i kanalizacji deszczowej.

Przy odbiorze końcowym powinny być dostarczone następujące dokumenty:

- dokumentacja projektowa z naniesionymi na niej zmianami i uzupełnienia w trakcie wykonywania robót,
- dziennik budowy,
- dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów ( świadectwa jakości wydane przez dostawców materiałów ),
- protokoły wszystkich odbiorów technicznych częściowych,
- protokół przeprowadzenia próby szczelności,

Przy odbiorze końcowym należy sprawdzić:

- zgodność wykonania z Dokumentacją projektową oraz ewentualnymi zapisami w Dzienniku budowy dotyczącymi zmian i odstępstw od Dokumentacji projektowej,
- protokoły z odbiorów częściowych i realizacji postanowień dotyczących usunięcia usterek,
- aktualność Dokumentacji projektowej ( czy przeprowadzono wszystkie zmiany i uzupełnienia ),
- protokoły badań szczelności instalacji,

## **10.**

## **PODSTAWY PŁATNOŚCI**

Podstawą płatności jest cena skalkulowana przez Wykonawcę, za jednostkę obmiarową ustaloną dla danej pozycji kosztorysu.

## **11.**

## **PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **11.1. Przepisy związane**

Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych tom II. Instalacje sanitarne i przemysłowe.

Aprobaty techniczne,

Obowiązujące Polskie Normy, Branżowe:

Sieci i instalacje wodociągowe:

PN-B-06050:1999 Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonania i badania przy odbiorze.

PN-83/8836-02 Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze.

BN-B-10725:1997 Wodociągi. Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania.

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

PN-B-02865:1997 Ochrona przeciwpożarowa budynków. Przeciwpożarowe zaopatrzenie wodne, wraz z poprawką PN-B-02856:1992/Azi:1999.

PN-B-10720:1998 Wodociągi. Zabudowa zestawów wodomierzowych w instalacjach wodociągowych. Wymagania i badania przy odbiorze.

PN-ISO 4064-2 Adi:1997 Pomiar objętości wody w przewodach. Wodomierze do wody pitnej zimnej. Wymagania instalacyjne.

PN-76/M-75001 Armatura sieci domowej. Wymagania i badania.

PN-85/M-75002 Armatura przemysłowa.

Sieci i instalacje kanalizacyjne:

PN-92/B-01707 Instalacje kanalizacyjne. Wymagania w projektowaniu.

PN-92/B-10725:1999 Kanalizacja. Przewody kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze.

PN-85/C-89203 Kształtki kanalizacyjne z nieplastyfikowanego polichlorku winylu.

PN-85/C-89205 Rury kanalizacyjne z nieplastyfikowanego polichlorku winylu.

PN-92/B-10729:1999 Kanalizacja, studzienki kanalizacyjne.

PN-H-74051-2:1994 Włazy kanałowe B, C, D.

PN-64/H-74086 Stopnie żeliwne do studzienek kontrolnych.

PN-92/B-10735 Kanalizacja. Przewody kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze.

NAZWA:

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA  
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**NR 41-150**

INWESTOR:

**GENERALNA DYREKCJA DRÓG KRAJOWYCH  
I AUTOSTRAD ODDZIAŁ W WARSZAWIE  
UL. MIŃSKA 25, 03-808 WARSZAWA**

BRANŻA

**INSTALACJA GAZOWNICZA  
NA DZIAŁCE O NR EWID 95, 96, 100/1, 100/4  
WE WSI STOJADŁA**

FUNKCJA:	IMIĘ I NAZWISKO	NR UPR.	DATA	PODPIS
PROJEKTANT :	mgr inż. Bartosz Kowalczyk	MAZ/0515/ POOS/06	2012-09	

**W A R S Z A W A**

**\***

**W R Z E S I E Ń**

**\***

**2012 ROK**



## SPIS TREŚCI

1. CZĘŚĆ OGÓLNA .....	3
1.1. Przedmiot Szczegółowej Specyfikacji Technicznej .....	3
1.2. Zakres stosowania Szczegółowej Specyfikacji Technicznej .....	3
1.3. Zakres robót objętych Szczegółową Specyfikacją Techniczną .....	3
1.4. Określenia podstawowe .....	3
1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót .....	3
2. MATERIAŁY .....	3
2.1. Wymagania ogólne .....	3
2.2. Wymagania ogólne .....	4
2.2.1. Przykładowa specyfikacja materiałowa .....	4
3. SPRZĘT .....	4
3.1. Wymagania ogólne .....	4
3.2. Sprzęt wymagany do wykonania robót montażowych .....	4
4. TRANSPORT I SKŁADOWANIE .....	4
4.1. Wymagania ogólne .....	4
4.2. Transport materiałów .....	4
4.2.1. Rury .....	4
4.2.2. Armatura .....	5
5. WYKONANIE ROBÓR .....	5
5.1. Wymagania ogólne .....	5
5.2. Roboty przygotowawcze .....	5
5.3. Roboty montażowe z rur stalowych .....	

5	
5.3.1.	Montaż rurociągów z rur stalowych ..... 5
5.3.2.	Montaż armatury i odbiorników gazu ..... 6
5.4.	Próby odbioru i uruchomienie instalacji gazowej ..... 6
6.	KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT ..... 6
7.	OBMIAR ROBÓT ..... 6
8.	ODBIÓR ROBÓT ..... 6
8.1.	Ogólne zasady odbioru robót ..... 6
8.2.	Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu (odbory częściowe) ..... 6
8.3.	Odbiór końcowy ..... 7
9.	PODSTAWY PŁATNOŚCI ..... 7

## **1. CZĘŚĆ OGÓLNA**

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

Przedmiot Szczegółowej Specyfikacji Technicznej.

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót instalacyjnych w budynku kontenerowym w Stojadłach w zakresie instalacji gazowej.

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

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

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

Roboty, których dotyczy specyfikacja, obejmuje wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie nowej instalacji gazowej.

Niniejsza specyfikacja techniczna związana jest z wykonaniem niżej wymienionych robót: ■S  
montaż rurociągów

### **1.4. Określenia podstawowe**

Instalacja gazowa: układ połączonych przewodów z uzbrojeniem służących do doprowadzenia gazu z sieci zewnętrznej do odbiorników gazowych.

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

S Wykonawca jest odpowiedzialny za realizację robót zgodnie z:

•S dokumentacja projektowa,

S Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12.04. 2002 r „W sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie”.(Dz.U. z 15.06.2002 r). •S specyfikacja techniczna, poleceniami nadzoru autorskiego i inwestorskiego oraz  
zgodnie z art. 5, 22, 23 i 28 ustawy Prawo budowlane.

## **2. MATERIAŁY**

### **2.1. Wymagania ogólne**

Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć materiały zgodne z wymaganiami Dokumentacji Projektowej i SST.

Mogą być stosowane wyroby producentów krajowych i zagranicznych posiadające aprobaty techniczne wydane przez odpowiednie Instytuty Badawcze

## **2.2. Wymagania ogólne**

### **2.2.1. Przykładowa specyfikacja materiałowa**

Instalacje gazowa wykonać rur stalowych przewodowych dla mediów palnych wg. PN-EN 10208-2 . Dostarczone na budowę rury i kształtki powinny być proste, czyste od zewnątrz i wewnątrz, bez widocznych wżerów i ubytków spowodowanych korozją lub uszkodzeniami.

## **3. SPRZĘT**

### **3.1. Wymagania ogólne**

Wykonawca przystępujący do prac montażowych wymienionych w p.1.3 zobowiązany jest do używania jedynie z takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót, zarówno w miejscu tych robót, jak też przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów. Ponadto sprzęt jest pełnosprawny oraz odpowiada przepisom bhp obowiązującym zarówno przy wykonywaniu robót montażowych jak i przy transporcie materiałów z magazynu przyobiektowego do strefy montażowej.

### **3.2. Sprzęt wymagany do wykonania robót montażowych**

Wykonawca przystępujący do wykonania wewnętrznej instalacji gazowej winien wykazać się możliwością korzystania z następujących maszyn i sprzętu gwarantujących właściwą jakość robót:

- Samochód dostawczy do 0.9 t
- Spawarka elektryczna
- Acetylenowy-tlenowy zestaw spawalniczy
- obcinarka do rur
- giętarka do rur
- gwintownica ręczna lub mechaniczna

## **4. TRANSPORT I SKŁADOWANIE**

### **4.1. Wymagania ogólne**

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

Liczba środków transportu powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej, ST i , poleceniami nadzoru autorskiego i inwestorskiego w terminie przewidzianym kontraktem

### **4.2. Transport materiałów**

#### **4.2.1. Rury**

Rury w wiązkach muszą być transportowane na samochodach o odpowiedniej długości. Kształtki należy przewozić w odpowiednich pojemnikach. Podczas transportu, przeładunku i magazynowania rur i kształtek należy unikać ich zanieczyszczenia.

#### **4.2.2. Armatura**

Dostarczona na budowę armaturę należy uprzednio sprawdzić na szczelność. Armaturę należy składować w magazynach zamkniętych.. Armaturę, łączniki i materiały pomocnicze należy przechowywać w magazynach lub pomieszczeniach zamkniętych w pojemnikach.

### **5. WYKONANIE ROBÓR**

#### **5.1. Wymagania ogólne**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową i poleceniami Inżyniera.

#### **5.2. Roboty przygotowawcze**

Przed układaniem przewodów należy sprawdzić trasę oraz usunąć możliwe do wyeliminowania przeszkody, mogące powodować uszkodzenie przewodów (np. pręty, wystające elementy zaprawy betonowej i muru).

Przed zamontowaniem należy sprawdzić, czy elementy przewidziane do zamontowania nie posiadają uszkodzeń mechanicznych oraz czy w przewodach nie ma zanieczyszczeń (ziemia, papiery i inne elementy). Rur, armatury, przyborów i innego wyposażenia pękniętych lub w inny sposób uszkodzonych nie wolno używać.

#### **5.3. Roboty montażowe z rur stalowych**

##### **5.3.1. Montaż rurociągów z rur stalowych**

Kolejność wykonywania robót:

- wyznaczenie miejsca ułożenia rur,
- wykonanie gniazd i osadzenie uchwytów,
- przecinanie rur,
- założenie tulei ochronnych,
- ułożenie rur z zamocowaniem wstępnym,
- wykonanie połączeń.

Do wykonania instalacji gazowej należy użyć rur stalowych czarnych bez szwu wg PN-EN 10208-2. Połączenie poszczególnych odcinków rur należy wykonać przez spawanie i zabezpieczyć przed korozją.. Przewody instalacji należy prowadzić na powierzchni ścian, Przy przejściach przez przeszkody konstrukcyjne (ściany) przewody prowadzić w rurach ochronnych, które powinny wystawać po 3 cm z każdej strony przegrody. Przewody na ścianach mocować za pomocą haków lub uchwytów rozmieszczonych w odległości 1.5 - 2,0 m. Przewody instalacji gazowej w stosunku do przewodów innych instalacji stanowiących wyposażenie budynku ( CO, wodno- kanalizacyjnej, elektrycznej, telefonicznej itp.) należy lokalizować w sposób zapewniający bezpieczeństwo ich użytkowania. Odległość między przewodami instalacji gazowej a innymi przewodami powinna umożliwiać wykonanie prac konserwacyjnych. Poziome odcinki instalacji gazowej powinny być usytuowane w odległości co najmniej 0,1 m powyżej innych przewodów instalacyjnych. Przewody instalacji gazowej krzyżujące się z innymi przewodami instalacyjnymi powinny być od nich oddalone co najmniej o 20 mm. Przejścia przez przegrody budowlane wykonać w tulejach ochronnych.

Wolna przestrzeń między zewnętrzną ścianą rury i wewnętrzną tulei należy wypełnić odpowiednim materiałem termoplastycznym. Wypełnienie powinno zapewniać jedynie możliwość osiowego ruchu przewodu. Długość tulei powinna być większa o 6+8 mm od grubości ściany lub stropu. Całość robót instalacyjnych należy wykonać zgodnie z postanowieniem Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002 r /Dz.U.nr 75/2002 poz.690 „W sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie”.

### **5.3.2. Montaż armatury i odbiorników gazu**

Montaż armatury i odbiorników gazu ma być wykonany zgodnie z instrukcjami producenta i dostawcy.

### **5.4. Próby odbioru i uruchomienie instalacji gazowej**

Po sprawdzeniu szczelności instalacji przez wykonawcę, winien nastąpić ostateczny komisyjny odbiór szczelności instalacji przy udziale przedstawicieli dostawcy gazu. Instalacje należy uznać za szczelne jeśli wytworzone ciśnienie 0,1 MPa pozostanie w ciągu 30 minut niezmiennione.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Kontrola jakości robót związanych z wykonaniem instalacji gazowej powinna być przeprowadzona w czasie wszystkich faz robót, zgodnie z wymaganiami Polskich Norm. Każda dostarczona partia materiałów powinna być zaopatrzona w świadectwo kontroli jakości producenta.

Wyniki przeprowadzonych badań należy uznać za dodatnie, jeżeli wszystkie wymagania dla danej fazy robót zostały spełnione. Jeśli którekolwiek z wymagań nie zostało spełnione, należy daną fazę robót uznać za niezgodną z wymaganiami normy i po dokonaniu poprawek przeprowadzić badania ponownie.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

Jednostka obmiarowa instalacji jest 1 metr (m) rury, dla każdego typu, średnicy. Jednostka obmiarowa dla zaworów odcinających, przyborów gazowych jest 1 komplet (kpl) zamontowanego urządzenia dla każdego typu.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1. Ogólne zasady odbioru robót**

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami Inspektora Nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i badania dały wyniki pozytywne.

### **8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu (odbioory częściowe)**

W stosunku do następujących robót należy przeprowadzić odbiory częściowe: - przejścia dla przewodów przez ściany (umiejscowienie i wymiary otworów).

- z odbiorów międzyoperacyjnych należy spisać protokół stwierdzający jakość wykonania oraz przydatność robót i elementów do prawidłowego montażu.

### **8.3. Odbiór końcowy**

Po przeprowadzeniu prób przewidzianych dla danego rodzaju robót należy dokonać końcowego odbioru technicznego instalacji gazowej w budynku.

A. Przy odbiorze końcowym powinny być dostarczone następujące dokumenty:

- a) dokumentacja projektowa z naniesionymi na niej zmianami i uzupełniania w trakcie wykonywania robót,
- b) dziennik budowy,
- c) dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów (świadcstwa jakości wydane przez dostawców materiałów),
- d) protokoły wszystkich odbiorów technicznych częściowych,
- e) protokół przeprowadzenia próby szczelności całej instalacji,

B. Przy odbiorze końcowym należy sprawdzić:

- a) zgodność wykonania z Dokumentacją projektową oraz ewentualnymi zapisami w Dzienniku budowy dotyczącymi zmian i odstępstw od Dokumentacji projektowej,
- b) protokoły z odbiorów częściowych i realizacji postanowień dotyczących usunięcia usterek.
- c) aktualność Dokumentacji projektowej (czy przeprowadzono wszystkie zmiany i uzupełnienia).
- d) protokoły stwierdzające dokonanie ruchu próbnego poszczególnych instalacji.

## **9. PODSTAWY PŁATNOŚCI**

Płatność za metr bieżący poszczególnych instalacji należy przyjmować zgodnie z obmiarem, atestami wbudowanych materiałów.

Płatność za wbudowane zawory odcinające , przybory gazowe należy przyjmować zgodnie z obmiarem na podstawie ilości wbudowanych szt. (kpl.).

NAZWA:

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA  
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**NR 41-240**

INWESTOR:

**GENERALNA DYREKCJA DRÓG KRAJOWYCH  
I AUTOSTRAD ODDZIAŁ W WARSZAWIE  
UL. MIŃSKA 25, 03-808 WARSZAWA**

BRANŻA

**INSTALACJE CIEPŁOWNICZE**

**- CPV 45330000**

**INSTALACJE CENTRALNEGO OGRZEWANIA - CPV 45331100**

**INSTALACJE CIEPLNE - CPV 45331200**

FUNKCJA:	IMIĘ I NAZWISKO	NR UPR.	DATA	PODPIS
PROJEKTANT :	mgr inż. Bartosz Kowalczyk	MAZ/0515/ POOS/06	2012-09	

**W A R S Z A W A**

**\***

**W R Z E S I Ą**

**\***

**2012 ROK**



## SPIS TREŚCI

1.1.	Przedmiot .....	4
1.2.	Zakres stosowania .....	4
1.3.	Podstawowe określenia i definicje stosowane .....	4
1.4.	Zakres robót przewidywanych do wykonania i przedmiot robót objętych .....	5
1.4.1.	Zakres robót przewidywanych do wykonania .....	5
1.4.2.	Przedmiot robót objętych .....	5
1.5.	Wymagania ogólne dotyczące wykonania robót objętych .....	6
1.6.	Dokumentacja robót prefabrykacyjnych i montażowych objętych .....	6
2.	WYMAGANIA OGÓLNE DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI MATERIAŁÓW I WYROBÓW..6	
3.	MATERIAŁY I ROBOTY MONTAŻOWE KOTŁOWNI .....	7
3.1.	Wymagania ogólne .....	7
3.2.	Materiały .....	9
3.2.1.	Przykładowa specyfikacja materiałowa .....	10
3.2.2.	Warunki przyjęcia na budowę materiałów do montażu instalacji .....	10
3.2.3.	Warunki przechowywania materiałów do montażu instalacji .....	10
3.2.4.	Wymagania dotyczące transportu materiałów instalacyjnych .....	11
3.3.	Roboty montażowe .....	11
3.3.1.	Montaż rurociągów i urządzeń .....	11
3.3.2.	Zawory i armatura .....	12
3.3.3.	Montaż urządzeń kontrolno - pomiarowych .....	12
3.3.4.	Tuleje ochronne .....	13
3.3.5.	Zabezpieczenie antykorozyjne .....	14
3.3.6.	Izolacja cieplna .....	14
3.3.7.	Oznaczenia .....	15
3.3.8.	Regulacja kotłowni .....	15
3.4.	Kontrola jakości robót montażowych .....	15
3.5.	Wymagania w zakresie przedmiaru i obmiaru robót instalacyjnych .....	15
3.6.	Odbiór robót instalacyjnych .....	16
3.6.1.	Odbiór techniczny - częściowy kotłowni .....	16
3.6.2.	Odbiór techniczny - końcowy kotłowni .....	16
3.6.3.	Badania odbiorcze .....	17
3.7.	Zasady postępowania z materiałami i robotami wadliwymi .....	19

3.8.	Podstawa i zasady rozliczania robót instalacyjnych .....	19
4.	MATERIAŁY I ROBOTY MONTAŻOWE INSTALACJI CENTRALNEGO OGRZEWANIA .....	19
4.1.	Wymagania ogólne .....	19
4.2.	Materiały .....	22
4.2.1.	Przykładowa specyfikacja materiałowa .....	24

4.2.2.	Warunki przyjęcia na budowę materiałów do montażu instalacji .....	24
4.2.3.	Warunki przechowywania materiałów do montażu instalacji .....	25
4.2.4.	Wymagania dotyczące transportu materiałów instalacyjnych .....	25
4.3.	Roboty montażowe .....	25
4.3.1.	Montaż rurociągów stalowych .....	25
4.3.2.	Montaż rurociągów z tworzyw sztucznych .....	28
4.3.3.	Próby instalacji z tworzyw sztucznych .....	28
4.3.4.	Montaż grzejników .....	28
4.3.5.	Montaż armatury .....	30
4.3.6.	Regulacja działania .....	31
4.3.7.	Tuleje ochronne .....	32
4.3.8.	Izolacja cieplna .....	33
4.3.9.	Badanie szczelności .....	34
4.4.	Kontrola jakości robót montażowych .....	35
4.5.	Wymagania w zakresie przedmiaru i obmiaru robót instalacyjnych .....	36
4.6.	Odbiór robót instalacyjnych .....	36
4.6.1.	Odbiór techniczny - częściowy instalacji centralnego ogrzewania .....	36
4.6.2.	Odbiór techniczny - końcowy instalacji centralnego ogrzewania .....	37
4.6.3.	Badania odbiorcze .....	38
4.7.	Zasady postępowania z materiałami i robotami wadliwymi .....	39
4.8.	Podstawa i zasady rozliczania robót instalacyjnych .....	39
5.	AKTY PRAWNE (DOKUMENTY ODNIESIENIA) .....	40
5.1.	Polskie normy .....	40
5.2.	Ustawy .....	40
5.3.	Rozporządzenia .....	40
5.4.	Inne publikacje .....	41

# UWAGI OGÓLNE

## 1.1. Przedmiot

Przedmiotem niniejszej specyfikacji są wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych w zakresie instalacji ciepłowniczych :instalacji centralnego ogrzewania w budynku kontenerowym w Stojadłach.

## 1.2. Zakres stosowania

Niniejsza specyfikacja ogólna stanowi podstawę do opracowania specyfikacji technicznych szczegółowych, niezbędnych jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót związanych z instalacjami ciepłowniczymi na obszarze projektowanych kontenerów.

## 1.3. Podstawowe określenia i definicje stosowane

**Deklaracja zgodności** – dokument w formie oświadczenia, wydany przez producenta lub wytwórcę urządzenia (wyrobu) na jego wyłączną odpowiedzialność, stwierdzający zgodność wytworzonego urządzenia lub wyrobu z wymaganiami i kryteriami oceny określonymi w odpowiednich aktach prawnych, normach nie mających statusu wycofanych, przepisach lub specyfikacją techniczną dla danego urządzenia lub wyrobu.

**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 grzeijnego;

**czynnik grzeiny** – woda instalacyjna przenosząca ciepło;

**instalacja centralnego ogrzewania** – zespół urządzeń, elementów i przewodów służących do rozdziału i rozprowadzenia czynnika grzeijnego w ogrzewanym budynku i przekazania ciepła w pomieszczeniu;

**źródło ciepła** (w instalacji centralnego ogrzewania ) – węzeł cieplny; (w instalacji węzła cieplnego) – miejska sieć cieplna;

**przyłącze ciepła** – układ rurociągów z osprzętem łączących węzeł cieplny z miejską siecią cieplną;

**Węzeł ciepłowniczy wymiennikowy** - Węzeł ciepłowniczy, w którym przetwarzanie parametrów czynnika grzeijnego następuje w przeponowym wymienniku ciepła.

**Woda sieciowa** - Woda wypełniająca sieć ciepłowniczą dostarczającą dla wody instalacyjnej ciepło poprzez przetwarzanie parametrów w węźle ciepłowniczym.

**Woda instalacyjna**- Woda lub wodny roztwór substancji zapobiegających korozji lub obniżających temperaturę zamarzania wody, napełniający instalację ogrzewczą wodną.

**Część wewnętrzna instalacji**- Instalacja ogrzewcza znajdująca się w ogrzewanym budynku.

**Część zewnętrzna instalacji** - Część instalacji ogrzewczej znajdująca się poza ogrzewanym budynkiem, występująca w przypadku gdy źródło ciepła (węzeł ciepłowniczy, kotłownia) znajduje się poza tym budynkiem i nie ma przetwarzania parametrów czynnika grzeijnego pomiędzy tym źródłem i częścią wewnętrzną instalacji.

**instalacja ogrzewania wodnego systemu zamkniętego** – szczelna instalacja centralnego ogrzewania z odpowietrznikami miejscowymi wg PN-91/B-02420, w której przestrzeń wodna nie ma połączenia z atmosferą i która spełnia wymagania

PN-C-04607;

**instalacja ogrzewania z rozdziałem dolnym** – instalacja, w której pozioma sieć przewodów zasilających pionów oraz sieć przewodów powrotnych, usytuowane są poniżej grzejników zasilanych z tych pionów;

**instalacja ogrzewania z rozdziałem górnym** – instalacja, w której pozioma sieć przewodów zasilających pionów oraz sieć przewodów powrotnych, usytuowane są powyżej grzejników zasilanych z tych pionów;

**urządzenia zabezpieczające** – urządzenia, które zabezpieczają instalację ogrzewania wodnego przed przekroczeniem dopuszczalnych ciśnień i temperatur;

**urządzenia kontrolno-pomiarowe** – urządzenia wskazujące lub rejestrujące poszczególne parametry w ustalonych miejscach instalacji;

**izolacja cieplna** – osłona powierzchni przewodów, armatury i urządzeń, ograniczająca straty przesyłanego lub magazynowanego ciepła;

**Ciśnienie robocze instalacji** - Obliczeniowe (projektowe) ciśnienie pracy instalacji (podczas krążenia czynnika grzejnego) przewidziane w dokumentacji projektowej, które dla zachowania zakładanej trwałości instalacji nie może być przekroczone w żadnym jej punkcie.

**Ciśnienie dopuszczalne instalacji** - Najwyższa wartość ciśnienia statycznego czynnika grzejnego (przy braku jego krążenia) w najniższym punkcie instalacji.

**Ciśnienie próbne** - Ciśnienie w najniższym punkcie instalacji, przy którym dokonywane jest badanie jej szczelności.

**Ciśnienie robocze urządzenia** - Obliczeniowe (projektowe) ciśnienie w miejscu zainstalowania urządzenia w instalacji (to znaczy z uwzględnieniem wpływu wysokości ciśnienia słupa wody instalacyjnej na poziomie spodu zainstalowanego w instalacji urządzenia), przy ciśnieniu roboczym instalacji.

**Temperatura robocza** - Obliczeniowa (projektowa) temperatura pracy instalacji przewidziana w dokumentacji projektowej, która dla zachowania zakładanej trwałości instalacji nie może być przekroczona w żadnym jej punkcie.

**DN** - (*wymiar nominalny*) Literowo-cyfrowe oznaczenie wymiaru części składowych instalacji rurociągowych, które stosowane jest w celach informacyjnych. Składa się ono z liter DN, po których następuje bezwymiarowa liczba całkowita, która jest pośrednio związana z wymiarem fizycznym otworu lub średnicy zewnętrznej końcówek przyłączeniowych, wyrażonym w milimetrach.

## **1.4. Zakres robót przewidywanych do wykonania i przedmiot robót objętych**

### **1.4.1. Zakres robót przewidywanych do wykonania**

Zakres robót przewidzianych do wykonania w systemie grzewczego:

W ramach instalacji centralnego ogrzewania na terenie projektowanych kontenerów w Stojadłach zostaną wykonane następujące prace:

- budowa instalacji centralnego ogrzewania

### **1.4.2. Przedmiot robót objętych**

Niniejsza specyfikacja obejmuje zasady wykonania i odbioru robót związanych z:

- kompletacją materiałów i urządzeń niezbędnych do wykonania robót,
- wykonaniem wszelkich robót pomocniczych celem umożliwienia właściwego montażu urządzeń, aparatów i elementów instalacji,
- montażem urządzeń, aparatów i osprzętu,

- budowaniem instalacji ,
- wykonaniem oznakowania wszystkich przewodów oraz innych elementów instalacji wskazanych w dokumentacji projektowej,
- przeprowadzeniem wymaganych prób i badań urządzeń i elementów instalacji oraz potwierdzeniem protokołami kwalifikującymi do montażu lub odbioru dane urządzenie lub element instalacji.

### **1.5. Wymagania ogólne dotyczące wykonania robót objętych**

Całość robót powinna być wykonana ściśle zgodnie z dokumentacją projektową, szczegółowymi specyfikacjami technicznymi, instrukcjami montażowymi producentów urządzeń i wyrobów oraz poleceniami Inspektora nadzoru. Za jakość wykonania robót oraz za ich zgodność z wymienionymi dokumentami i poleceniami Inspektora nadzoru pełną odpowiedzialność ponosi Wykonawca.

### **1.6. Dokumentacja robót prefabrykacyjnych i montażowych objętych**

Dokumentację robót prefabrykacyjnych i montażowych stanowić będą:

- projekt budowlano-wykonawcze poszczególnych instalacji ciepłowniczych,
- szczegółowe specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót, opracowane na podstawie projektów wykonawczych dla poszczególnych elementów robót,
- dokumenty świadczące o dopuszczeniu do obrotu i powszechnego lub jednostkowego stosowania użytych materiałów i wyrobów – zgodnie z ustawą z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. Nr 92 z 2004 r., poz. 881),
- 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. Nr 108 z 2002 r., poz. 953 z późn. zmianami),
- protokoły odbiorów warsztatowych prefabrykatów, odbiorów częściowych na budowie, odbiorów robót zanikających i/lub ulegających zakryciu oraz odbiorów końcowych - łącznie z protokołami prób, pomiarów i innych badań technicznych urządzeń i instalacji,
- dokumentacja powykonawcza (zgodnie z ustawą z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane).

## **2. WYMAGANIA OGÓLNE DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI MATERIAŁÓW I WYROBÓW**

2.1.1. Do wykonania prefabrykatów instalacji oraz do montażu urządzeń grzewczych i instalacji ciepłych oraz centralnego ogrzewania w projektowanych kontenerach powinny być stosowane wyłącznie materiały (grzejniki, armatura, rurociągi itp.) posiadające dopuszczenie do obrotu i stosowania w budownictwie.

Za dopuszczenie do obrotu i stosowania w budownictwie uznaje się wyroby, dla których producent lub jego upoważniony przedstawiciel:

- oznakował wyrób znakiem CE lub znakiem budowlanym B zgodnie z obowiązującymi przepisami w tym zakresie,

- wydał deklarację zgodności wyrobu z dokumentami odniesienia, takimi jak: polskie normy wprowadzone do stosowania, aprobaty techniczne lub zharmonizowane specyfikacje techniczne,
- dokonał oceny zgodności z wymaganiami dokumentu odniesienia według określonego systemu oceny zgodności,
- 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.

2.1.2. W celu zapewnienia uzyskania pożądanej jakości funkcjonalnej, użytkowej i eksploatacyjnej systemu ciepłego kontenerów, a także w celu uzyskania pożądanego standardu wykonania robót, w dokumentacji projektowej powinny być jednoznacznie określone parametry techniczne wszystkich przewidywanych do zastosowania materiałów i wyrobów, łącznie z podaniem ich nazw własnych oraz producentów.

Ewentualna zamiana wyspecyfikowanych w dokumentacji projektowej materiałów i wyrobów na inne (innego typu lub innego producenta) jest możliwa po spełnieniu następujących warunków:

- proponowany zamiennik (materiał lub wyrób) charakteryzuje się co najmniej takimi samymi parametrami i właściwościami technicznymi co wyrób określony w projekcie,
- proponowany zamiennik cieszy się na rynku co najmniej taką samą opinią w zakresie jakości i cech eksploatacyjnych co wyrób (materiał) określony w projekcie,
- propozycja zastosowania zamiennika będzie przedstawiona na piśmie, będzie zawierała zestawienie porównawcze wszystkich parametrów technicznych i cech obu wyrobów (określonego w projekcie i zamiennika), będzie określała cel zamiany wraz z jego uzasadnieniem oraz uzyska akceptację projektanta i Inspektora nadzoru. Do pisma powinny być dołączone dokumenty potwierdzające dopuszczenie proponowanego zamiennika (materiału, wyrobu) do stosowania w budownictwie.

### **3. MATERIAŁY I ROBOTY MONTAŻOWE KOTŁOWNI**

#### **3.1. Wymagania ogólne**

Wszystkie materiały użyte do wykonania kotłowni powinny być zgodne z projektem oraz odpowiadać wymaganiom określonym w dokumentach odniesienia ( normach , aprobaty, certyfikatach).

Kotłownia powinna, zgodnie z art. 5 ust. 1 ustawy Prawo Budowlane, zapewnić obiektowi budowlanemu, w którym go wykonano, możliwość spełnienia wymagań podstawowych dotyczących w szczególności:

- a) bezpieczeństwa konstrukcji,
- b) bezpieczeństwa pożarowego,
- c) bezpieczeństwa użytkowania,
- d) odpowiednich warunków higienicznych i zdrowotnych oraz ochrony środowiska,
- e) ochrony przed hałasem i drganiami,
- f) oszczędności energii i odpowiedniej izolacyjności cieplnej przegród.

Kotłownia powinna być wykonana zgodnie z projektem oraz przy spełnieniu we właściwym zakresie wymagań obowiązujących przepisu techniczno - budowlanego wydanego w drodze

rozporządzenia z uwzględnieniem ewentualnych odstępstw udzielonych od tych przepisów w trybie przewidzianym w art. 8 ustawy Prawo Budowlane, a także zgodnie z zasadami wiedzy technicznej. Ponadto zgodnie z art. 5 ust. 1 ustawy, kotłownia powinna być, wykonana, przy wzięciu pod uwagę przewidywanego okresu użytkowania, w sposób umożliwiający zapewnienie jego prawidłowego użytkowania, zgodnie z przeznaczeniem obiektu i założeniami projektu budowlanego tej kotłowni oraz we właściwym zakresie zgodnie z wymaganiami przepisów techniczno - budowlanych dotyczących warunków technicznych użytkowania obiektów budowlanych, wydanych w drodze rozporządzeń, zgodnie z art. 7 ust. 3 ustawy Prawo budowlane.

Kotłownia powinna być wykonana w oparciu o uzgodnioną z dostawcą ciepła i zatwierdzoną dokumentacją techniczną.

Materiały i urządzenia stosowane w kotłowni wody użytkowej i mające z nią kontakt powinny posiadać Atest Higieniczny Państwowego Zakładu Higieny dopuszczający je do kontaktu z wodą pitną.

Pomieszczenie kotłowni oraz jego podstawowe wyposażenie powinno odpowiadać wymaganiom norm.

Jeżeli występuje możliwość przekroczenia dopuszczalnych obciążeń na ciągu komunikacyjnym do pomieszczenia kotłowni w czasie transportu kotłów, dokumentacja techniczna powinna podawać sposób jego wprowadzenia do pomieszczenia kotłowni.

Gdy transport kotłów, zasobnika wody ciepłej lub innych elementów wyposażenia ze względu na masę lub gabaryty jest niemożliwy istniejącymi ciągami komunikacyjnymi, należy przewidzieć w przegrodzie zewnętrznej pomieszczenia kotłowni specjalny luk montażowy.

Przewody doprowadzające czynnik ogrzewany z kotłów do instalacji ogrzewczych (centralnego ogrzewania, wody ciepłej) powinny być wyposażone w armaturę odcinającą. Zaleca się, żeby armatura odcinająca kotły od źródła ciepła i instalacji odbiorczych znajdowała się w pomieszczeniu kotłowni.

Zabezpieczenie, przy użyciu zaworów bezpieczeństwa, przed przekroczeniem dopuszczalnego ciśnienia powinno być realizowane w kotłowniach zgodnie z wymaganiami odpowiednich norm przedmiotowych przy ich usytuowaniu:

- 1) w kotłowniach ogrzewczych wodnych, przy zabezpieczeniu instalacji odbiorczej naczyniem wzbiórczym przeponowym - na wylocie wody ogrzewanej z kotła przed armaturą odcinającą. W przypadku baterii kotłów połączonych wspólnym kolektorem lecz wyposażonych indywidualnie w armaturę odcinającą, każdy z kotłów powinien być zabezpieczony zaworem bezpieczeństwa umiejscowionym między armaturą odcinającą kocioł,
- 2) w kotłach z zasobnikiem wody ciepłej należy zastosować:
  - a) albo drugi zawór bezpieczeństwa za wymiennikiem (podgrzewaczem) wody ciepłej,
  - b) albo naczynie wzbiórcze przeponowe dostosowane do pojemności układu wody ciepłej, umiejscowione obok zaworu bezpieczeństwa na dopływie wody zimnej między podgrzewaczem i zaworem zwrotnym.

Nastawa zaworów bezpieczeństwa w kotłach powinna być o 10% wyższa od ciśnienia roboczego przewidzianego dokumentacją techniczną w danym punkcie usytuowania.

W przypadku zabezpieczenia instalacji i wymiennika instalacji ogrzewczej naczyniem wzbiórczym otwartym, rurociągi: przelewowy i sygnalizacyjny powinny być odprowadzone nad zlew w pomieszczeniu kotłowni. Nad zlew powinny być także odprowadzone przewody odpowietrzające z instalacji centralnego ogrzewania odpowietrzanych centralnie.



Rurociągi spustowe od zaworów bezpieczeństwa oraz od zaworów spustowych należy wyprowadzić nad podłogową kratkę ściekową, specjalną studzienkę lub zlew jeśli jest on umiejscowiony poniżej poziomu tych rurociągów.

W kotłowniach oprócz wyposażenia w odmulniki zgodnie z normą na każdym odgałęzieniu na którym znajduje się armatura regulacyjna sterowana automatycznie, należy stosować filtry siatkowe o gęstości siatki co najmniej 96 oczek/cm<sup>2</sup> o ile DTR zastosowanej armatury regulacyjnej nie wymaga inaczej.

Powierzchnie zewnętrzne rurociągów i urządzeń kotłowni wykonane ze stali nieodpornych na korozję wymagają zabezpieczenia antykorozyjnego. Przygotowanie powierzchni pod zabezpieczenie antykorozyjne wykonywane przez czyszczenie ręczne lub mechaniczne zgodnie z normą PN-H-97051 powinno odpowiadać 3 stopniowi czystości wg normy PN-H-97050. Tak przygotowane powierzchnie powinny być zabezpieczone przed korozją przy użyciu materiałów malarskich ogólnego zastosowania odpornych na maksymalną temperaturę zabezpieczanych powierzchni, zgodną z projektem technicznym. Pokrycie antykorozyjne powinno być dwuwarstwowe (warstwa gruntowa i nawierzchniowa) o grubości całkowitej 80 ÷ 120 mm. Staranność wykonania powłoki antykorozyjnej powinna odpowiadać 2 klasie staranności wykonania wg przedmiotowej normy PN-H-97070.

Rurociągi i urządzenia kotłowni o podwyższonej temperaturze powierzchni oraz rurociągi wody zimnej w obrębie kotłowni powinny być izolowane cieplnie. Izolacja cieplna powinna być zgodna z projektem technicznym kotłowni i odpowiadać wymaganiom normy. Izolacją cieplną nie należy pokrywać tych fragmentów poszczególnych urządzeń kotłowni na których znajduje się firmowe znakowanie (tabliczka znamionowa), które powinno być czytelne bez naruszania izolacji.

Zaleca się stosowanie w kotłowni instalacji ogrzewczej zbiornika bezciśnieniowego wody uzdatnionej do uzupełniania zładu tej instalacji. Pojemność zbiornika powinna odpowiadać pojemności całkowitej instalacji lub pojemności największej sekcji instalacji odcinanej armaturą na głównych rozdzielaczach (kolektorach) usytuowanych w kotłowni.

Kotły zasilające instalację odbiorczą o odporności termicznej mniejszej od maksymalnej temperatury jaka może wystąpić w przypadkach awaryjnych powinien być wyposażony w automatyczny ogranicznik temperatury. Jego zadziałanie powinno w sposób trwały powodować odcięcie przepływu czynnika grzejącego do czasu interwencji i usunięcia przyczyny takiego stanu przez obsługę kotłowni.

Kotły instalacji ogrzewczej powinien być wyposażone w układ automatycznej regulacji temperatury wody zasilającej instalację ogrzewczą w funkcji temperatury zewnętrznej. Konstrukcja układu regulacyjnego (zaworu regulacyjnego z siłownikiem) powinna umożliwiać ręczne ustawienie zaworu w dowolnym położeniu w przypadku zaniku zasilania lub awarii.

Kotłownia wody ciepłej powinien być wyposażony w układ automatycznej regulacji temperatury ciepłej wody użytkowej (stałowartościowy). Konstrukcja układu regulacyjnego powinna być wyposażona w automatyczną funkcję zwrotną w przypadku zaniku zasilania lub awarii (automatyczne zamknięcie zaworu).

### **3.2. Materiały**

W kotłowniach należy stosować rurociągi metalowe z tym, że:

- 1) w obiegach wody grzejnej należy stosować rury stalowe bez szwu wg przedmiotowej normy PN-H-74219
- 2) w obiegach wody instalacji ogrzewczej należy stosować rury stalowe bez szwu dla budynku wysokiego C lub rury stalowe ze szwem przewodowe wg PN-H-74244 dla budynków niskich,

3) w obiegach ciepłej wody użytkowej należy stosować rury stalowe ocynkowane wg PN-H-74200

Nie dopuszcza się stosowania w kotłowniach rurociągów z tworzyw sztucznych.

### 3.2.1. Przykładowa specyfikacja materiałowa

Lp.	Wyszczególnienie - nazwa materiału, typ, podstawowe parametry techniczne	Jedn. miary	Ilości	Uwagi
1	2	3	4	5
1.	Rura stalowe bez szwu wg.PN-H-74219 , dn25	m.	.....	
2.		szt.	.....	
...		szt.	.....	
...		.....	.....	

### 3.2.2. Warunki przyjęcia na budowę materiałów do montażu instalacji

Materiały i wyroby przeznaczone do robót montażowych wykonania kotłowni mogą być przejęte na budowę jeśli spełniają następujące warunki:

- są zgodne z ich wyszczególnieniem i charakterystyką podaną w dokumentacji projektowej i szczegółowej specyfikacji technicznej opracowanej na podstawie projektu
- są właściwie oznakowane i opakowane
- posiadają wymagane właściwości, wskazane odpowiednimi dokumentami odniesienia
- producent dostarczył dokumenty świadczące o dopuszczeniu do obrotu i powszechnego lub jednostkowego stosowania, a w odniesieniu do fabrycznie przygotowanych fabrykatów - również karty katalogowe wyrobów i firmowe wytyczne stosowania wyrobów,
- na budowie jest przygotowane odpowiednie pomieszczenie do przechowywania tych wyrobów.

Stosowanie materiałów i wyrobów nieznanego typu lub nieznanego pochodzenia jest całkowicie zabronione.

Przyjęcie materiałów i wyrobów na budowę powinno być potwierdzone wpisem do dziennika budowy.

### 3.2.3. Warunki przechowywania materiałów do montażu instalacji

Wszystkie materiały i wyroby przeznaczone do montażu kotłowni powinny być przechowywane i magazynowane w pomieszczeniach suchych, wolnych od zanieczyszczeń pyłowych oraz gazów i par cieczy agresywnych chemicznie. Materiały i wyroby powinny być przechowywane w fabrycznych opakowaniach i zabezpieczeniach. Warunki klimatyczne w pomieszczeniu magazynowym ( temperatura i wilgotność) – wg. instrukcji producenta wyrobów i materiałów.

### **3.2.4. Wymagania dotyczące transportu materiałów instalacyjnych**

Materiały i wyroby instalacyjne powinny być transportowane w opakowaniach fabrycznych, środkami transportu dostosowanymi do rodzaju materiału i wielkości opakowań. W czasie transportu należy zachować ostrożność, aby nie spowodować uszkodzenia materiałów.

### **3.3. Roboty montażowe**

#### **3.3.1. Montaż rurociągów i urządzeń**

Urządzenia kotłowni powinny być rozmieszczone w pomieszczeniu kotłowni zgodnie z dokumentacją techniczną. Przy zachowaniu rozwiązania funkcjonalnego kotłowni dopuszcza się korektę rozmieszczenia zaprojektowanych urządzeń jeśli wiąże się to z optymalizacją, zwartością, likwidacją kolizji rurociągów itp. Zmiany w tym zakresie powinny uzyskać akceptację projektanta kotłowni.

Urządzenia kotłowni powinny być ustawione w kotłowni w położeniu wymaganym przez DTR producentów poszczególnych urządzeń.

Urządzenia wymagające okresowej regulacji lub konserwacji jak kotły, zawory regulacyjne, filtry, odmulniki, zasobniki itp. powinny być montowane w kotłowni z uwzględnieniem łatwego dostępu i obsługi w tym zakresie.

Rurociągi w kotłowni należy prowadzić przy ścianach lub przy stropie kotłowni na wspornikach umieszczonych w ścianie lub stropie. W przypadku gdy konstrukcja ściany lub stropu nie pozwala na takie obciążenie, rurociągi należy mocować na konstrukcjach wsporczych wykonanych ze stali profilowej osadzonych w betonowej podłodze pomieszczenia kotłowni. Konstrukcje wsporcze powinny zapewniać stałość położenia rurociągów kotłowni.

Na wspornikach umieszczonych w ścianach, jeśli konstrukcja ich na to pozwala, lub na konstrukcjach wsporczych ze stali profilowej osadzonych w betonowej podłodze kotłowni należy mocować także urządzenia kotłowni, jak: kotły, odmulniki, duże pompy bezdławnicowe i inne, których masa i wymiary gabarytowe mogą stwarzać trudności z ich montażem i demontażem jak również mogą powodować nadmierne obciążenie rurociągów na których są zamontowane. Dla zapewnienia prawidłowego działania i zabezpieczenia przed deformacją, odpowiednie konstrukcje wsporcze należy także stosować w pobliżu połączeń elastycznych elementów czy rurociągów w kotłowni (kompensatory wydłużeń termicznych, elastyczne amortyzatory drgań itp.).

Wszystkie podstawowe urządzenia kotłowni powinny być łączone z rurociągami w sposób rozłączny umożliwiający łatwy demontaż i wymianę poszczególnych elementów kotłowni bez konieczności demontażu innych urządzeń. Dopuszcza się stosowanie armatury odcinającej łączonej z rurociągami przez spawanie.

Połączenia spawane rurociągów i kształtek powinny być wykonywane po przygotowaniu końcówek do spawania zgodnie z wymaganiami przedmiotowej normy PN-ISO 6761. Natomiast kształty złączy spawanych połączeń króćców i odgałęzień powinny być zgodne z przedmiotową normą PN-B-69012.

Rurociągi stalowe ocynkowane powinny być łączone przy zastosowaniu gwintowanych kołnierzy wg PN-ISO 7005-1 i gwintowanych łączników rurowych ocynkowanych z żeliwa ciągliwego zgodnych z normą PN-EN 10242.

Jakość połączeń spawanych rurociągów, kształtek, króćców i odgałęzień powinna, odpowiadać co najmniej klasie W3 wadliwości złączy spawanych określanych przedmiotową normą PN - M

-69775.

Pompy wirowe fundamentowe powinny być mocowane do fundamentów przy użyciu amortyzatorów drgań przystosowanych do typu i wielkości pompy.

Pompy powinny być montowane między armaturą odcinającą, a w przypadku równoległego łączenia pomp, na przewodzie tłocznym między pompą i armaturą odcinającą należy montować zawór zwrotny.

Pompy hermetyczne (bezdławnicowe) należy instalować na prostych odcinkach przewodów w osi rurociągu tak, aby oś silnika była w położeniu poziomym natomiast elektryczna skrzynka przyłączeniowa pompy nie powinna znajdować się pod silnikiem. W przypadku gdy konstrukcja pompy dopuszcza pracę przy pionowym położeniu osi, silnik pompy powinien znajdować się nad pompą.

Rurociągi przyłączeniowe pompy lub kolektory zestawu pompowego powinny być mocowane do wsporników lub konstrukcji wsporczych uchwytyami elastycznymi.

Podłączenia króćców tłocznych pomp wirowych do rurociągów powinny być wykonywane przy użyciu elastycznych łączników amortyzujących. Warunek ten nie dotyczy pomp hermetycznych o mocy silnika < 100 W. W przypadku zestawu pomp (w tym bliźniaczych) pracujących cyklicznie (przełączanych automatycznie) zaleca się stosowanie łączników amortyzacyjnych także na króćcach ssawnych.

Zawory regulacyjne sterowane automatycznie powinny być montowane w położeniu zgodnym z instrukcją montażu producenta. Zawory regulacyjne z siłownikami elektrycznymi nie powinny być montowane w pozycji z siłownikiem skierowanym do dołu (siłownik pod zaworem).

Nie należy montować aparatury i armatury regulacyjnej i pomiarowej pod rurociągami wody zimnej, pod odpowietrznikami automatycznymi, a także w pobliżu wylotów króćców spustowych wody z rurociągów węzła, zaworów bezpieczeństwa itp.

### **3.3.2. Zawory i armatura**

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 tak, żeby była dostępna do obsługi i konserwacji.

Armaturę na przewodach należy tak instalować, żeby kierunek przepływu wody 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.

### **3.3.3. Montaż urządzeń kontrolno - pomiarowych**

Montaż urządzeń służących do rozliczeń za ciepło i wodę wodociągową zużyte do przygotowania ciepłej wody, powinien być zgodny z warunkami montażu określonymi przez producenta. Dla określonej dokładności pomiarów szczególnej uwagi wymaga miejsce i sposób montażu czujników termometrycznych oraz zachowanie odpowiednich prostych odcinków rurociągów przyłączanych przed i za urządzeniem pomiarowym przepływu jeśli takie są wymagane przez

producenta urządzeń.

Pomiar temperatury w kotłowni powinien być prowadzony w następujących punktach:

- 1) na wejściu i wyjściu czynnika ogrzewanego do i z kotła oraz instalacji ogrzewczych,
- 2) na zasobnikach wody ciepłej w ~ i % wysokości zbiornika,
- 3) wszędzie tam gdzie wskutek działania poszczególnych urządzeń kotłowni następuje zmiana parametrów temperaturowych.

Pomiar ciśnienia (oraz różnicy ciśnienia) w kotłowni powinien być prowadzony w następujących punktach:

- 1) na wejściu i wyjściu czynnika ogrzewanego z kotła do instalacji odbiorczych,
- 2) na króćcach (kolektorach) ssawnych i tłocznych pomp cyrkulacyjnych,
- 3) na zasobnikach ciepła,
- 4) wszędzie tam gdzie następuje funkcjonalna zmiana parametrów ciśnieniowych w kotłowni.

Do pomiaru temperatury w odpowiednich punktach pomiarowych kotłowni należy stosować:

- 1) szklane termometry przemysłowe odpowiadające wymaganiom przedmiotowej normy PN-M-53820 w oprawie metalowej wg normy (BN-66/2215-01),
- 2) termometry bimetaliczne ze skalą kołową i działką elementarną o wartości jednego stopnia Celsjusza,
- 3) termometry elektryczne z czujnikami rezystancyjnymi lub termoelektrycznymi odpowiadające normom przedmiotowym PN-M-53852 i PN-M-53820.

Do pomiaru ciśnienia w odpowiednich punktach pomiarowych kotłowni należy stosować:

- 1) ciśnieniomierze wskazówkowe (manometry) o klasie dokładności pomiarów  $\leq 1,5$  odpowiadające normie przedmiotowej PN-M-42304. Ciśnieniomierze powinny być wyposażone w armaturę odpowietrzająco-spustową (kurki) zgodną z normą przedmiotową PN-M-42303. Króćce przyłączone ciśnieniomierzy w punktach pomiarowych o podwyższonej temperaturze powinny być zasyfonowane.
- 2) elektryczne (elektroniczne) przetworniki ciśnienia.

Zaleca się stosowanie mierników różnicy ciśnienia mechanicznych lub elektrycznych w punktach pomiarowych, w których parametr ten jest niezbędny, a określany w oparciu o wskazania ciśnieniomierzy jak: króćce (kolektory) pomp cyrkulacyjnych, kolektory zasilania instalacji odbiorczych itp.

W przypadku stosowania centralnych pomiarów temperatury i ciśnienia (także różnicy ciśnienia) - przy użyciu np. centralnego, stacjonarnego lub przenośnego miernika elektrycznego tych parametrów z przełącznikiem odczytu poszczególnych wartości mierzonych - należy oprócz pomiarów centralnych stosować stacjonarne termometry i manometry na przewodach wejściowych i wyjściowych (do instalacji odbiorczych) kotłowni oraz w punktach redukcji ciśnienia.

Ciśnieniomierze (manometry) umiejscowione na przewodach zasilających instalacje ogrzewcze oraz za urządzeniami redukcji ciśnienia (za każdym reduktorem) powinny mieć na skali oznaczoną czerwoną kreską wartość dopuszczalnego ciśnienia w tym punkcie pomiarowym.

### **3.3.4. Tuleje ochronne**

Przy przejściach rurą przez przegrodę budowlaną (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:

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

Tuleja ochronna powinna być dłuższa niż grubość przegrody pionowej o około 2 cm z każdej strony, a przy przejściu przez strop powinna wystawać około 2 cm powyżej posadzki i około 1 cm poniżej tynku na stropie.

Przestrzeń między rurą przewodu a tuleją ochronną powinna być wypełniona materiałem trwale plastycznym nie działającym korozyjnie na rurę, umożliwiającym jej wzdłużne przemieszczanie się i utrudniającym powstanie 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) wymaganą dla tych elementów, zgodnie z rozwiązaniem szczegółowym znajdującym się w projekcie technicznym.

Przepust instalacyjny w tulei ochronnej, wykonany w zewnętrznej ścianie budynku poniżej poziomu terenu, powinien być wykonany w sposób zapewniający przepustowi uzyskanie gazoszczelności II i wodoszczelności, zgodnie z rozwiązaniem szczegółowym znajdującym się w projekcie technicznym.

Wodoszczelny przepust instalacyjny w tulei ochronnej, powinien być wykonany zgodnie z rozwiązaniem szczegółowym znajdującym się w projekcie technicznym.

### **3.3.5. Zabezpieczenie antykorozyjne**

Zabezpieczenie antykorozyjne zewnętrznych powierzchni przewodów i innych elementów kotłowni wykonanych ze stali węglowej, powinno być wykonane w zakresie i w sposób określony w projekcie technicznym kotłowni.

### **3.3.6. Izolacja cieplna**

Przewody Kotłowni powinny być izolowane cieplnie. Dopuszcza się nie stosowanie izolacji cieplnej przewodów, jeżeli z projektu technicznego tej kotłowni wynika wymaganie nie izolowania określonych przewodów.

Armatura kotłowni powinna być izolowana cieplnie, jeżeli wymaganie to wynika z projektu technicznego tego kotłowni.

Wykonywanie izolacji cieplnej należy rozpocząć po uprzednim przeprowadzeniu wymaganych prób szczelności, wykonaniu wymaganego zabezpieczenia antykorozyjnego powierzchni przeznaczonych do zaizolowania oraz po potwierdzeniu prawidłowości wykonania powyższych robót protokołem odbioru.

Materiał z którego będzie wykonana izolacja cieplna, jego grubość oraz rodzaj płaszcza osłaniającego, powinny być zgodne z projektem technicznym kotłowni.

Materiały przeznaczone do wykonywania izolacji cieplnej powinny być suche, czyste i nie uszkodzone, a sposób składowania materiałów na stanowisku pracy powinien wykluczać możliwość ich zawilgocenia lub uszkodzenia.

Powierzchnia na której jest wykonywana izolacja cieplna powinna być czysta i sucha. Nie dopuszcza się wykonywania izolacji cieplnych na powierzchniach zanieczyszczonych ziemią, cementem, smarami itp. oraz na powierzchniach z niecałkowicie wyschniętą lub uszkodzoną powłoką antykorozyjną.

Zakończenia izolacji cieplnej powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem i zawilgoce-

niem.

Izolacja cieplna powinna być wykonana w sposób zapewniający nierozprzestrzenianie się ognia.

### **3.3.7. Oznaczenia**

Przewody, armatura i urządzenia, po ewentualnym wykonaniu zewnętrznej ochrony antykorozyjnej i wykonaniu izolacji cieplnej, należy oznaczyć zgodnie z przyjętymi zasadami oznaczania podanymi w projekcie technicznym i uwzględnionymi w instrukcji obsługi kotłowni.

Oznaczenia należy wykonać na przewodach, armaturze i urządzeniach.

Oznaczenia powinny być wykonane w miejscach dostępu, związanych z użytkowaniem i obsługą tych elementów instalacji.

### **3.3.8. Regulacja kotłowni**

Nastawy armatury regulacyjnej powinny być przeprowadzone po zakończeniu montażu, płukaniu i badaniu szczelności kotłowni w stanie zimnym.

Nastawy regulacji montażowej armatury regulacyjnej należy wykonać zgodnie z wynikami obliczeń hydraulicznych w projekcie technicznym kotłowni.

## **3.4. Kontrola jakości robót montażowych**

Kontrola jakości robót montażowych obejmuje oględziny wykonanych robót , ze szczególnym zwróceniem uwagi na:

- zgodność dokumentacji powykonawczej z projektem oraz stanem faktycznym
- stan techniczny i staranność ułożenia przewodów
- staranność wykonanych połączeń
- badania spawów
- poprawność zamontowania armatury i osprzętu
- kompletność dokumentów dotyczących zastosowanych materiałów i wyrobów
- wyniki prób i testów odbiorowych instalacji

Z wykonanych oględzin powinien być sporządzony protokół zgodnie z wymaganiami normy PN-B-02423

## **3.5. Wymagania w zakresie przedmiaru i obmiaru robót instalacyjnych**

Obmiaru wykonanych robót dokonuje się z natury ( wg. faktycznie wykonanego zakresu), przyjmując jednostki miary odpowiadające zawartym w dokumentacji. Jako standardowe jednostki obmiaru robót przyjmuje się :

- dla rurociągów : m,
- dla armatury i osprzętu : szt., kpl.,
- dla urządzeń : szt., kpl., Przy pomiarach

rurociągów należy:

a) długość przewodu należy mierzyć wzdłuż jego osi,

- b) do ogólnej długości przewodu należy wliczyć długość armatury łączonej na gwint i łączników,
- c) długość zwężki (redukcji) należy wliczyć do długości przewodu o większej średnicy.

W szczegółowych specyfikacjach technicznych dla robót montażowych instalacji, opracowywanych dla konkretnego przedmiotu zamówienia, można ustalić inne szczegółowe zasady przedmiaru i obmiaru przedmiotowych robót. W szczególności można przyjąć zasady podane w katalogach zawierających jednostkowe nakłady rzeczowe dla odpowiednich robót.

### **3.6. Odbiór robót instalacyjnych**

#### **3.6.1. Odbiór techniczny - częściowy kotłowni**

Odbiór techniczny - częściowy kotłowni obejmuje pomieszczenie oraz elementy i urządzenia, których badania nie mogą być wykonane przy odbiorze technicznym końcowym (tzw. prace zanikające).

Odbiór techniczny - częściowy kotłowni 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 kanałów w budynku dla podpodłogowego prowadzenia przewodów – wymiary wewnętrzne, wykonanie dna i ścian, spadek, odwodnienie,
- c) wykonanie studzienek rewizyjnych i komór - wymiary wewnętrzne, wykonanie dna i ścian, osadzenie stopni włazowych i drabinek, odwodnienie.

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

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

#### **3.6.2. Odbiór techniczny - końcowy kotłowni**

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

- a) zakończono wszystkie roboty montażowe przy kotłowni, łącznie z wykonaniem izolacji cieplnej,
- b) instalację wypłukano, napełniono wodą i odpowietrzono,
- c) dokonano badań odbiorczych, z których wszystkie zakończyły się wynikiem pozytywnym,
- d) zakończono uruchamianie kotłowni obejmujące w szczególności regulację montażową oraz badanie na gorąco w ruchu ciągłym podczas których źródło ciepła bezpośrednio zasilające kotłowni zapewniało uzyskanie założonych parametrów czynnika grzejącego (temperatura zasilania, przepływ, ciśnienie dyspozycyjne),
- e) dokonano ruchu próbnego kotłowni.



Przy odbiorze technicznym - końcowym kotłowni należy przedstawić następujące dokumenty:

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

W ramach odbioru końcowego należy:

- a) sprawdzić czy kotłownia jest wykonana zgodnie z projektem technicznym powykonawczym,
- b) sprawdzić zgodność wykonania odbieranego kotłowni z wymaganiami określonymi w odpowiednich punktach ST, a w przypadku odstępstw, sprawdzić w dzienniku budowy uzasadnienie konieczności wprowadzenia odstępstwa,
- c) sprawdzić protokoły odbiorów międzyoperacyjnych,
- d) sprawdzić protokoły zawierające wyniki badań odbiorczych,
- e) uruchomić instalację kotłowni, sprawdzić osiąganie zakładanych parametrów.

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

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

### **3.6.3. Badania odbiorcze**

Badania odbiorcze kotłowni powinny przebiegać wg metodyki badań określonej przedmiotową normą uwzględniającej ich podział na badania przy odbiorach częściowych oraz przy odbiorze końcowym.

Metodyka niektórych badań odbiorczych określonych przedmiotową normą, a które nie zostały w niej sprecyzowane:

- 1) Badania szczelności kotłowni w stanie zimnym należy przeprowadzić przy zamkniętych i zaślepionych głównych zaworach odcinających oraz od instalacji odbiorczych zasilanych przez kotłownię
- 2) Badania szczelności kotłowni w stanie zimnym należy przeprowadzać oddzielnie dla każdego wydzielonego obiegu funkcjonalnego. W przypadku gdy dwa obiegi funkcjonalne oddzielone są od siebie urządzeniami o dopuszczalnej różnicy ciśnienia mniejszej niż ciśnienie próbne, badanie szczelności należy przeprowadzić dla tych obieguów jednocześnie tak, aby dopuszczalna różnica ciśnienia dla tych urządzeń nie została przekroczona.
- 3) Obniżanie i podwyższanie ciśnienia w zakresie od ciśnienia roboczego do próbnego powinno się odbywać jednostajnie z prędkością nie większą niż 1 bar/min. Podczas próby szczelności oraz gdy układ znajduje się pod ciśnieniem zabrania się wykonywania

jakichkolwiek prac związanych z usuwaniem usterek.

- 4) Po stronie czynnika ogrzewanego zasilającego instalacje odbiorcze, próba szczelności na zimno powinna być przeprowadzona przy ciśnieniu próbnym wymaganym dla tych instalacji.
- 5) Badanie wyregulowania zaworu bezpieczeństwa należy przeprowadzić poprzez powolny wzrost ciśnienia wody powyżej wartości dopuszczalnej w miejscu jego zamontowania i obserwację manometru związanego z badanym zaworem. Zadziałanie zaworu bezpieczeństwa powinno nastąpić z chwilą przekroczenia dopuszczalnego ciśnienia o 10 %.

Badania sprawności działania urządzeń zabezpieczających powinny obejmować:

- 1) badanie zachowania nastaw zaworów bezpieczeństwa poprzez spowodowanie wzrostu ciśnienia w poszczególnych obiegach zabezpieczanych przez zawory i odczyt na manometrze ciśnienia przy którym nastąpiło zadziałanie zaworu. Zawory bezpieczeństwa powinny zachować nastawę dokonaną na zimno,
- 2) kontrolę działania zabezpieczeń termicznych instalacji o ograniczonej odporności termicznej poprzez spowodowanie kontrolowanego wzrostu temperatury czynnika grzejnego wychodzącego do instalacji odbiorczej powyżej temperatury nastawy i obserwację zadziałania oraz utrzymywania stanu zabezpieczenia termicznego.

Badania szczelności w stanie gorącym należy prowadzić przez obserwację wszystkich połączeń kotłowni w trakcie ogrzewania i ochładzania układu kotłowni.

Badanie działania urządzeń regulacji automatycznej i ręcznej powinny obejmować:

- 1) badanie regulatorów różnicy ciśnienia poprzez odczyt ciśnienia na manometrach zainstalowanych w pobliżu króćców czujnikowych regulatorów i porównanie wyników badań z wartością wymaganą w projekcie technicznym. Dopuszczalna odchyłka od wartości zadanych nie powinna przekraczać deklarowanej przez producenta dokładności regulacji. Do badań tych należy używać manometrów o klasie pomiarowej ~ 1,0 lub manometrów różnicowych o takiej klasie pomiarowej i odpowiednim zakresie pomiarowym,
- 2) badanie zaworów redukcyjnych przez wymuszanie zmian przepływu czynnika grzejnego do urządzeń odbiorczych i cykliczne odczyty ciśnienia za zaworem redukcyjnym (za każdym zaworem redukcyjnym przy redukcji wielostopniowej) i porównanie odczytów z nastawą określoną w projekcie technicznym,
- 3) badanie działania urządzeń automatycznej regulacji kotłowni wody ciepłej (temperatury ciepłej wody) powinno być wykonane przez odczyty i rejestrację w określonym przedziale czasowym temperatury wyjściowej wody ciepłej do instalacji odbiorczej. Odczyty i rejestrację należy przeprowadzić zarówno przy braku rozbiorów wody ciepłej jak i przy czynnych punktach poboru ciepłej wody. Ocena wyników badania powinna uwzględniać utrzymywanie temperatury wody ciepłej na poziomie nastawy podczas braku jej rozbioru jak też amplitudę wahań temperatury wody ciepłej w zależności od wielkości rozbiorów statystycznych,

Do końcowego protokołu odbioru kotłowni powinny być załączone:

- 1) wyniki wszystkich badań odbiorczych częściowych i końcowych na zimno wraz z ich oceną,
- 2) wyniki wszystkich badań odbiorczych na gorąco oraz w czasie ruchu próbnego wraz z ich oceną,
- 3) potwierdzenie zgodności dokumentacji powykonawczej ze stanem faktycznym.

### **3.7. Zasady postępowania z materiałami i robotami wadliwymi**

Wszystkie materiały i wyroby nie spełniające wymagań podanych w szczegółowych specyfikacjach technicznych zostaną odrzucone. Jeśli materiały i wyroby nie spełniające wymagań SST 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 mającą zasadniczego wpływu na funkcjonowanie instalacji i ustalić zakres oraz wielkość potrąceń za obniżoną jakość wyrobu lub robót.

### **3.8. Podstawa i zasady rozliczania robót instalacyjnych**

Rozliczenie robót montażowych instalacji będzie następowało zgodnie z umową zawartą pomiędzy Inwestorem (Zamawiającym) a Wykonawcą.

Jeżeli umowa nie będzie stanowiła inaczej, rozliczenie nastąpi po wykonaniu pełnego zakresu zleconych robót i ich końcowym odbiorze z wynikiem pozytywnym.

## **4. MATERIAŁY I ROBOTY MONTAŻOWE INSTALACJI CENTRALNEGO OGRZEWANIA**

### **4.1. Wymagania ogólne**

Wszystkie materiały użyte do wykonania instalacji centralnego ogrzewania powinny być zgodne z projektem oraz odpowiadać wymaganiom określonym w dokumentach odniesienia (normach, aprobatkach, certyfikatach).

Instalacja centralnego ogrzewania powinna, zgodnie z art. 5 ust. [1] ustawy Prawo Budowlane, zapewnić obiektowi budowlanemu, w którym ją wykonano, możliwość spełnienia wymagań podstawowych dotyczących w szczególności:

- a) bezpieczeństwa konstrukcji,
- b) bezpieczeństwa pożarowego,
- c) bezpieczeństwa użytkowania,
- d) odpowiednich warunków higienicznych i zdrowotnych oraz ochrony środowiska,
- e) ochrony przed hałasem i drganiami,
- f) oszczędności energii i odpowiedniej izolacyjności cieplnej przegród.

Instalacja centralnego ogrzewania powinna być wykonana zgodnie z projektem oraz przy spełnieniu we właściwym zakresie wymagań obowiązujących przepisu techniczno - budowlanego wydanego w drodze rozporządzenia z uwzględnieniem ewentualnych odstępstw udzielonych od tych przepisów w trybie przewidzianym w art. 8 ustawy Prawo Budowlane, a także zgodnie z zasadami wiedzy technicznej.

Ponadto zgodnie z art. 5 ust. 1 ustawy, instalacja centralnego ogrzewania powinna być wykonana, przy wzięciu pod uwagę przewidywanego okresu użytkowania, w sposób umożliwiający zapewnienie jego prawidłowego użytkowania, zgodnie z przeznaczeniem obiektu i założeniami projektu budowlanego tej instalacji oraz we właściwym zakresie zgodnie z wymaganiami przepisów techniczno - budowlanych dotyczących warunków technicznych użytkowania obiektów budowlanych, wydanych w drodze rozporządzeń, zgodnie z art. 7 ust. 3 ustawy Prawo budowlane.

Instalacja centralnego ogrzewania powinna być wykonana w oparciu o uzgodnioną z dostawcą ciepła i zatwierdzoną dokumentacją techniczną.

Specyfikacja techniczna obejmuje instalacje centralnego ogrzewania wodnego o temperaturze do 75°C i ciśnieniu do 1,0 Mpa.

Odstępstwa od projektu mogą dotyczyć jedynie dostosowania instalacji ogrzewania do wprowadzonych zmian konstrukcyjno-budowlanych, lub zastąpienia zaprojektowanych materiałów - w przypadku niemożności ich uzyskania - przez inne materiały lub elementy o zbliżonych charakterystykach i trwałości.

Niezależnie od wielkości i kształtu budynku w pomieszczeniach przeznaczonych na pobyt ludzi należy stosować instalację centralnego ogrzewania wodnego o obliczeniowej temperaturze zasilania nie wyższej niż 75°C.

Ustalając temperatury obliczeniowe czynnika grzejnego dla całej instalacji centralnego ogrzewania lub jej poszczególnych obiegów, należy brać między innymi pod uwagę:

- parametry pracy źródła ciepła (temperatura zasilania i powrotu); obliczeniowy spadek temperatury czynnika grzejnego rzutuje na wielkości strumieni czynnika grzejnego, a więc na stosowane zakresy średnic rur,
- zaprojektowany system ogrzewania,
- stosowane materiały na rury instalacyjne (maksymalną dopuszczalną temperaturę wody).

W budynkach z pomieszczeniami przeznaczonymi na pobyt ludzi temperatura na powierzchni elementów centralnego ogrzewania, nie zabezpieczonych przed dotknięciem przez użytkowników, nie może przekraczać 75°C.

W przypadku modernizacji instalacji po termorenowacji budynku należy ustalić nowe wartości obliczeniowych temperatur wody, dostosowane do efektów ocieplenia jego przegród. Należy w związku z tym przeprowadzić optymalizację tych temperatur w korelacji z indywidualnymi korektami przepływów wody przez poszczególne grzejniki, z zaleceniem wykorzystania do tego celu programów komputerowych wspomagających projektowanie.

Instalację centralnego ogrzewania należy wykonać jako system zamknięty z zabezpieczeniem z naczyniem wzbiorczym przeponowym i odpowietrzeniami miejscowymi według wymagań norm PN-B-02414 oraz PN-B-02420.

W pomieszczeniach zakładu opieki zdrowotnej nie dopuszcza się instalowania ogrzewania podłogowego i sufitowego oraz grzejników z rur ożebrowanych. Grzejniki, zainstalowane w takich pomieszczeniach powinny być w wykonaniu higienicznym i posiadać odpowiedni atest (gładkie, łatwe do czyszczenia). Zaleca się, szczególnie jeżeli budynek jest rozległy, wyprowadzanie ze źródła ciepła niezależnych gałęzi zasilających poszczególne części budynku, różniące się przeznaczeniem i charakterem użytkowania pomieszczeń lub typem grzejników. Jeżeli grzejniki zasilane są bezpośrednio z pionów, zaleca się wyprowadzanie niezależnych gałęzi w zależności od orientacji części budynku względem stron świata. Doprowadzanie ciepła z instalacji centralnego ogrzewania do ogrzewanych pomieszczeń odbywa się głównie za pośrednictwem grzejników.

Wszystkie grzejniki w instalacji powinny być wyposażone w zawory termostatyczne. Grzejnikowych zaworów termostatycznych można nie stosować w pomieszczeniach o jednakowym charakterze użytkowania objętych regulacją grupową.

Odpowietrzanie instalacji powinno odbywać się jedynie za pomocą indywidualnych odpowietrzników (stosowanie instalacji odpowietrzającej jest niedopuszczalne). Zabezpieczenie instalacji przed niepożądanym wzrostem ciśnienia powinno zostać wykonane w zasadzie z zastosowaniem naczynia wzbiorczego przeponowego.

Instalacja centralnego ogrzewania w budynku przyłączonym do sieci scentralizowanego zaopatrzenia w ciepło powinna być wyposażona w urządzenia niezbędne do indywidualnego rozliczania kosztów ogrzewania poszczególnych budynków.

W zależności od przyjętego przez inwestora założenia co do stosowanego systemu rozliczania kosztów ogrzewania dla poszczególnych budynków należy zaprojektować indywidualne ciepłomierze.

W przypadku, jeżeli wysokość budynku przekracza 34 m, zaleca się projektowanie niezależnych stref instalacji centralnego ogrzewania, zasilanych z oddzielnych źródeł ciepła (wymienników lub kotłów). Przy projektowaniu kilku stref, wysokość żadnej z nich nie powinna przekraczać 34 m. Jako wysokość strefy należy rozumieć różnicę wysokości między środkami najwyżej i najniżej położonego grzejnika. Wysokość strefy powyżej 34 m, lecz nie przekraczającą 45 m, dopuszcza się przy projektowaniu instalacji z termostatycznymi zaworami grzejnikowymi, w przypadku wymiany jednostrefowej instalacji centralnego ogrzewania w budynku istniejącym, w którym występują trudności ze zrealizowaniem więcej niż jednej strefy. Zaleca się w miarę możliwości projektowanie stref o jednakowej wysokości.

Przy projektowaniu instalacji wielostrefowych należy przewidzieć przestrzeń techniczną na prowadzenie przewodów poziomych. Piony wielorurowe (obok pionów zasilających bezpośrednio grzejniki dolnej strefy występują tranzytowe piony grzejnikowe dla wyższych stref) można stosować w wyjątkowych przypadkach.

Wymaga się, aby w instalacji centralnego ogrzewania ciśnienie robocze pozostawało na ustabilizowanym zaprojektowanym poziomie. W szczególności dotyczy to instalacji wyposażonych w grzejniki płytowe stalowe. Dopuszczalne są wahania ciśnienia wynikające z pracy urządzeń zabezpieczających spełniających wymagania norm PN-B-02413, PN-B-02414, PN-B-02415 lub PN-B-02416.

Maksymalna wartość ciśnienia roboczego w żadnym punkcie instalacji centralnego ogrzewania nie może być wyższa niż najniższe dopuszczalne ciśnienie robocze dla zamontowanych w tym punkcie elementów, armatury i urządzeń.

Ciśnienie próbne w instalacji centralnego ogrzewania powinno być dostosowane do ciśnienia roboczego. Wartość ciśnienia próbnego powinna być wyższa o 2 bary niż ciśnienie robocze, lecz wynosić nie mniej niż 4 bary. Informacja o wymaganych wartościach ciśnienia próbnego powinna być umieszczona w opisie technicznym projektu.

Jako zasadę obowiązującą przy ustalaniu zapotrzebowania na moc szczytową do ogrzewania (obliczeniowe zapotrzebowanie na ciepło pomieszczeń według PN-B-03406) przyjęto założenie, że ogrzewany budynek w pełni odpowiada wymaganiom rozporządzenia, w tym, wymaganiom dotyczącym oszczędności energii i izolacyjności cieplnej. Należy podkreślić, że oprócz oczywistej konieczności przestrzegania wymagań dotyczących izolacji cieplnej budynku, istotne znaczenie ma także przestrzeganie następujących wymagań rozporządzenia:

- w budynku użyteczności publicznej a także w budynku przemysłowym, przegrody zewnętrzne nieprzezroczyste, złącza między przegrodami i częściami przegród oraz połączenia okien z ościeżnicami należy projektować (i wykonywać) w sposób umożliwiający osiągnięcie ich całkowitej szczelności na przenikanie powietrza.
- w budynku użyteczności publicznej współczynnik infiltracji powietrza, dla otwieranych okien i drzwi balkonowych w pomieszczeniach, w których napływ powietrza zewnętrznego zapewniony jest przez nawiewniki okienne, powinien wynosić nie więcej niż  $0,3 \text{ m}^3/(\text{m}^2 \cdot \text{h} \cdot \text{daPa}^{2/3})$ , a w pozostałych przypadkach powyżej 0,5 lecz nie więcej niż  $1,0 \text{ m}^3/(\text{m}^2 \cdot \text{h} \cdot \text{daPa}^{2/3})$ .

Projektowana instalacja powinna być wyposażona w termostatyczne zawory grzejnikowe lub w zawory grzejnikowe bez głowic termostatycznych.

Przewody doprowadzające czynnik ogrzewany z węzła do instalacji centralnego ogrzewania powinny być wyposażone w armaturę odcinającą.

Zaleca się, żeby armatura odcinająca węzeł od źródła ciepła i instalacji odbiorczych znajdowała się w pomieszczeniu węzła.

Nowoczesne rozwiązania instalacji centralnego ogrzewania wymagają, aby woda instalacyjna zachowywała swoją jakość w ściśle ustalonym zakresie wymagań. Oprócz wymagań dotyczących składu chemicznego, należy zapewnić niewystępowanie w niej zanieczyszczeń mechanicznych, które mogą uszkodzić np. hermetyczną pompę obiegową i uniemożliwiają

stosowanie wysoko oporowych nastaw wstępnych w armaturze z podwójną regulacją, gdyż powodują blokowanie szczelin regulacyjnych w zaworach.

W celu zapewnienia trwałości instalacji i wymaganej jakości czynnika grzejnego należy bezwzględnie zapewnić możliwość przestrzegania zasady nieprzerwanego wypełnienia zładu wodą instalacyjną. Krótkotrwałe opróżnianie instalacji lub jej części z wody instalacyjnej jest dopuszczalne jedynie w przypadkach awaryjnych lub na czas niezbędny do dokonania naprawy lub wymiany.

Zgodnie z niemiecką normą DIN 4701 cz.3 należy stosować przy projektowaniu instalacji umowny dodatek w wysokości 15% do obliczeniowej mocy cieplnej grzejnika. Zwiększone w ten sposób obliczeniowe zapotrzebowanie na ciepło stanowi podstawę określania wielkości grzejników wyposażonych w termostatyczne zawory grzejnikowe. Dodatek ten ma skompensować skutki cieplnego i hydraulicznego rozregulowania zładu, na przykład po przejściowym deficycie w dostawie ciepła, po centralnym osłabieniu nocnym lub weekendowym pracy ogrzewania, w przypadku intensywnego wietrzenia niektórych pomieszczeń itp. Wprowadzenie dodatku nie powinno powodować zwiększenia zainstalowanej mocy źródła ciepła (kotła, wymiennika ciepła), ani obliczeniowych strumieni wody w obiegach instalacji. Przy projektowaniu instalacji centralnego ogrzewania można korzystać także ze schematów układów instalacyjnych z pompami obiegowymi i armaturą regulacyjną, opracowanych z wykorzystaniem austriackiej normy ONORM H5142.

Rozdzielacze w instalacjach centralnego ogrzewania należy stosować w przypadkach, jeżeli liczba rozprowadzanych gałęzi instalacji wynosi 3 lub więcej albo jeżeli jest inne uzasadnienie ich zastosowania.

Powierzchnie zewnętrzne rurociągów wykonanych ze stali nieodpornych na korozję wymagają zabezpieczenia antykorozyjnego. Przygotowanie powierzchni pod zabezpieczenie antykorozyjne wykonywane przez czyszczenie ręczne lub mechaniczne zgodnie z normą PN-H-97051 powinno odpowiadać 3 stopniowi czystości wg normy PN-H-97050. Tak przygotowane powierzchnie powinny być zabezpieczone przed korozją przy użyciu materiałów malarskich ogólnego zastosowania odpornych na maksymalną temperaturę zabezpieczanych powierzchni, zgodną z projektem technicznym. Pokrycie antykorozyjne powinno być dwuwarstwowe (warstwa gruntowa i nawierzchniowa) o grubości całkowitej 80 , 120 mm. Staranność wykonania powłoki antykorozyjnej powinna odpowiadać 2 klasie staranności wykonania wg przedmiotowej normy PN-H-97070.

Rurociągi instalacji centralnego ogrzewania o podwyższonej temperaturze powierzchni w obrębie węzła powinny być izolowane cieplnie. Izolacja cieplna powinna być zgodna z projektem technicznym instalacji centralnego ogrzewania i odpowiadać wymaganiom normy przedmiotowej PN-B-02421.

#### **4.2. Materiały**

##### **RUROCIĄGI**

Do montażu sieci rurociągów instalacji ogrzewania należy stosować następujące rodzaje rur:

- 1) przy łączeniu na gwint - rury stalowe ze szwem, gwintowane średnie wg. PN-74/H-74200,
- 2) przy łączeniu przez spawanie:
  - rury stalowe ze szwem, gwintowane średnie dla średnic nominalnych do 100 mm, wg. PN-74/H-74200,
  - rury stalowe ze szwem, przewodowe, wg. PN-74/H-74244,
  - rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego zastosowania, przewodowe, wg. PN-74/H-74244.
- 3) rurociągi z tworzyw sztucznych o parametrach stosowania  $T_{\max}=90^{\circ}\text{C}$ ,  $T_{\text{awar}} = 100^{\circ}\text{C}$ ,  $P_{\max} = 1.0 \text{ MPa}$ :
  - rury polietylenowe - z osłoną antydyfuzyjną, wg DIN 4726:

- o połączenia skręcane,
  - o połączenia śrubunkowe,
  - o połączenia zaciskowe kształtkami tworzywowymi lub mosiężnymi,
- rury polietylenowe – polietylen sieciowany, wg DIN 4726, i 16892/93:
  - o połączenia skręcane,
  - o połączenia śrubunkowe,
  - o połączenia zaciskowe kształtkami tworzywowymi lub mosiężnymi, Prefabrykowane kolana

gięte należy wykonywać z rur stalowych bez szwu walcowanych na gorąco.

Kształtki dla rurociągów z tworzyw sztucznych są charakterystyczne dla każdego z systemów. Przy montażu nie dopuszcza się mieszania elementów różnych systemów i producentów, pod groźbą utraty gwarancji na instalację.

## **GRZEJNIKI**

- grzejniki stalowe płytowe oraz członowe mogą być stosowane w instalacjach przyłączonych do wysokoparametrowej sieci ciepłej poprzez węzeł cieplny wymiennikowy
- grzejniki z rur stalowych gładkich i ożebrowanych w instalacjach wodnych należy stosować w układach węzownicowych,

## **ARMATURA**

- w instalacjach wewnętrznych ogrzewania wodnego o temperaturze do 90°C i ciśnieniu do 1,0 MPa dla średnic do dn50 należy stosować armaturę gwintowaną o ciśnieniu pracy PN 1,6 Mpa.
- w instalacjach wewnętrznych ogrzewania wodnego o temperaturze do 90°C i ciśnieniu do 1,0 MPa dla średnic powyżej dn50 włącznie należy stosować armaturę kołnierзовą o ciśnieniu pracy PN 1,6 Mpa.
- dla małych średnic, np. przy połączeniach z grzejnikami, na odpowietrzeniach itp., należy stosować zawory z kielichami gwintowanymi.
- Armatura odcinająca typu kurek powinna mieć ogranicznik obrotów i oznakowanie położeń.

W ogrzewaniach wodnych należy zastosować na pionach samoczynne odpowietrzniki pływakowych poprzedzone zaworem odcinającym, a przy grzejnikach odpowietrzniki ręczne.

## **ROZDZIELACZE**

Rozdzielacze w instalacjach centralnego ogrzewania należy stosować w przypadkach, jeżeli liczba rozprowadzanych gałęzi instalacji wynosi 3 lub więcej albo jeżeli jest inne uzasadnienie ich zastosowania.

Rozdzielacze powinny mieć przekrój poprzeczny co najmniej równy lub większy od sumy przekrojów poprzecznych rur doprowadzonych do rozdzielacza. Średnica rozdzielacza powinna być większa od średnicy największej rury przyłączonej co najmniej o 10% w ogrzewaniach wodnych.

Zbiorniki odpowietrzające należy wykonywać z tych samych materiałów co rozdzielacze. Opory hydrauliczne rozdzielaczy wlicza się do strat ciśnienia części wewnętrznej instalacji centralnego ogrzewania, po stronie odbiorników ciepła.

## **ARMATURA REGULACYJNA**

Jako elementy dławiące nadmiar ciśnienia dyspozycyjnego na poszczególnych gałęziach i pionach oraz przy grzejnikach należy stosować zawory z podwójną regulacją.

W instalacji centralnego ogrzewania z termostatycznymi zaworami grzejnikowymi należy stosować regulatory różnicy ciśnienia zapewniające automatyczną stabilizację rozkładu ci-

śnienia w instalacji, niezbędną w związku z samoczynnym działaniem zaworów grzejnikowych.

Zapewniają to alternatywnie:

- regulatory różnicy ciśnienia bezpośredniego działania, typu nadmiarowo-upustowego, montowane w przewodzie obejściowym. W przypadku zadziałania zaworów termostatycznych i wzrostu rzeczywistej różnicy ciśnienia na wejściu do obiegu, następuje samoczynne uchylenie zaworu regulatora i utrzymanie różnicy ciśnienia na wejściu do obiegu na poziomie niemal stałym. Przy ich stosowaniu sumaryczna ilość krążącej wody, łącznie w obiegu instalacji i przewodzie obejściowym, ulega w procesie regulacji stosunkowo nieznacznym wahaniom, co pozwala na ustabilizowanie położenia roboczego punktu pracy pompy obiegowej na jej charakterystyce;
- regulatory różnicy ciśnienia bezpośredniego działania, typu dławiącego, montowane w przewodzie instalacyjnym - zasilającym lub powrotnym. W przypadku zadziałania zaworów termostatycznych i wzrostu rzeczywistej różnicy ciśnienia na wejściu do obiegu, następuje odpowiednie samoczynne przymknięcie zaworu regulatora i utrzymanie różnicy ciśnienia na wejściu do obiegu na poziomie stałym. W odróżnieniu do regulatora typu nadmiarowo - upustowego, należy liczyć się ze znacznymi zmianami strumienia krążącej w zładzie wody oraz przemieszczaniem punktu przecięcia charakterystyki pompy obiegowej z charakterystyką hydrauliczną instalacji. Dlatego też korzystne jest stosowanie tych regulatorów łącznie z pompą obiegową z regulowaną automatycznie prędkością obrotową, sterowaną elektronicznym przetwornikiem różnicy ciśnień.

Regulatory te przeznaczone są nie tylko do stosowania w źródle ciepła w budynku, ale i do celów regulacji zdecentralizowanej, na gałęziach i pionach instalacji centralnego ogrzewania. W rozległych bowiem zładach jeden centralny regulator może się okazać niewystarczający, gdyż wahania przepływu wody w obiegach grzejnikowych powodują zmiany strat ciśnienia również w przewodach poziomych rozdzielczych, których udział w całkowitych oporach hydraulicznych instalacji bywa znaczny. Z tego względu jest celowe i uzasadnione rozmieszczenie regulatorów różnicy ciśnienia możliwie najbliżej grup grzejników, których sprawna regulacja ma istotne znaczenie dla ogrzewanego obiektu. W przypadku armatury pomiarowej – jaki minimum należy zapewnić:

- termometry proste lub kątowe należy w ogrzewaniach wodnych instalować na rozdzielaczach i gałęziach powrotnych,
- manometry wskazówkowe zwykle z elementami sprężystymi należy ustawiać na rozdzielaczach.

#### 4.2.1. Przykładowa specyfikacja materiałowa

Lp.	Wyszczególnienie - nazwa materiału, typ, podstawowe parametry techniczne	Jedn. miary	Ilości	Uwagi
1	2	3	4	5
1.	Rura stalowe bez szwu wg.PN-H-74219 , dn25	m.	.....	
2.		szt.	.....	
...		szt.	.....	
...		.....	.....	

#### 4.2.2. Warunki przyjęcia na budowę materiałów do montażu instalacji

Materiały i wyroby przeznaczone do robót montażowych instalacji centralnego ogrzewania mogą być przejęte na budowę jeśli spełniają następujące warunki:



- są zgodne z ich wyszczególnieniem i charakterystyką podaną w dokumentacji projektowej i szczegółowej specyfikacji technicznej opracowanej na podstawie projektu
- są właściwie oznakowane i opakowane
- posiadają wymagane właściwości, wskazane odpowiednimi dokumentami odniesienia
- producent dostarczył dokumenty świadczące o dopuszczeniu do obrotu i powszechnego lub jednostkowego stosowania, a w odniesieniu do fabrycznie przygotowanych fabrykatów - również karty katalogowe wyrobów i firmowe wytyczne stosowania wyrobów,
- na budowie jest przygotowane odpowiednie pomieszczenie do przechowywania tych wyrobów.

Stosowanie materiałów i wyrobów nieznanego typu lub nieznanego pochodzenia jest całkowicie zabronione.

Przyjęcie materiałów i wyrobów na budowę powinno być potwierdzone wpisem do dziennika budowy.

#### **4.2.3. Warunki przechowywania materiałów do montażu instalacji**

Wszystkie materiały i wyroby przeznaczone do montażu instalacji centralnego ogrzewania powinny być przechowywane i magazynowane w pomieszczeniach suchych, wolnych od zanieczyszczeń pyłowych oraz gazów i par cieczy agresywnych chemicznie. Materiały i wyroby powinny być przechowywane w fabrycznych opakowaniach i zabezpieczeniach. Warunki klimatyczne w pomieszczeniu magazynowym (temperatura i wilgotność) – wg. instrukcji producenta wyrobów i materiałów.

#### **4.2.4. Wymagania dotyczące transportu materiałów instalacyjnych**

Materiały i wyroby instalacyjne powinny być transportowane w opakowaniach fabrycznych, środkami transportu dostosowanymi do rodzaju materiału i wielkości opakowań. W czasie transportu należy zachować ostrożność, aby nie spowodować uszkodzenia materiałów.

### **4.3. Roboty montażowe**

#### **4.3.1. Montaż rurociągów stalowych**

Rurociągi poziome w instalacjach wewnętrznych ogrzewania wodnego należy prowadzić ze spadkiem wynoszącym co najmniej 5‰ w kierunku od najdalszego pionu lub odbiornika ciepła do źródła ciepła - w przypadku rozdziału dolnego.

W wyjątkowych przypadkach. np. przy braku miejsca dla zachowania tego spadku przy znacznej rozciągłości budynku, dopuszcza się stosowanie spadku 3‰. Warunkiem koniecznym jest w tym przypadku zapewnienie zgodności kierunku przepływu wody i powietrza. W instalacjach, w których grzejniki podłączone są bezpośrednio do poziomych przewodów znajdujących się na jednej kondygnacji, poziome odcinki tych przewodów między pionami zasilającym i powrotnym mogą być układane bez spadku, jeżeli prędkość wody zapewnia ich odpowietrzenie do grzejników lub pionu.

W najniższych punktach załamania sieci rurociągów należy zapewnić możliwość spuszczenia wody, natomiast w punktach najwyższych - możliwość odpowietrzenia.

Rurociągi poziome prowadzone przy ścianach, na poddaszach lub w kanałach powinny spoczywać na podporach ruchomych, usytuowanych w odstępach podanych w poniższej tablicy:

*Największa dopuszczalna odległość między podporami ruchomymi przewodów poziomych*

Średnica nominalna przewodu, mm	25	32	40	50	65	80	100	150	200	250
Największa odległość, m	2,2	2,6	3,0	3,5	3,8	4,0	4,5	5,0	5,5	7,5

Wszystkie rodzaje podpór ruchomych powinny umożliwiać swobodny ruch rurociągów, wywołany wydłużeniami termicznymi. Jako podpory ruchome można traktować zawieszania, wsporniki do rur, przesuwne uchwyty do muru oraz prawidłowo wykonane w tulei przejścia przez przegrody, umożliwiające wyłącznie osiowy ruch rurociągu.

Rurociągi rozdzielcze na poddaszach należy montować na zawieszaniach lub układać na podporach. Rozmieszczenie i rozwiązanie zamocowań stałych (punktów stałych) powinno być podane w projekcie. Piony dwururowe powinny mieć zapewnioną kompensację wydłużeń cieplnych. Na pionie należy wykonać co najmniej jeden punkt stały.

Oba przewody pionu dwururowego należy układać równoległe do siebie, zachowując stałą odległość między osiami, wynoszącą 80 mm przy średnicy przewodu nie przekraczającej 40 mm; dopuszczalne odchylenie wynosi  $\pm 5$  mm.

Odległość między rurociągami pionu o większej średnicy powinna być taka, aby możliwy był dogodny montaż pionu. Pion zasilający powinien się znajdować z prawej strony, powrotny zaś z lewej (dla patrzącego na ścianę).

Rurociągi pionowe należy prowadzić tak, aby ich maksymalne odchylenie od pionu nie przekroczyło 1 cm na jedną kondygnację.

Odległość między osią pionu prowadzonego po wierzchu a powierzchnią ściany powinna wynosić:

- 35 mm dla rur średnicy do 32 mm,
- 40 mm dla rur średnicy 40 mm, dopuszczalne odchylenie  $\pm 5$  mm.

Piony należy łączyć do rurociągów poziomych za pośrednictwem odsadzek o długości poziomego ramienia co najmniej:

- 1,5 m dla pionów wysokości do 15 m,
- 2,0 m dla pionów wysokości do 35 m.

W przypadku pionów prowadzonych po wierzchu ścian, obejścia pionów gałązkami (tzw. "oczka") należy wykonywać od strony pomieszczenia. Stalowe gałązki grzejnikowe zasilające i powrotne należy montować ze spadkiem nie mniejszym niż 2%.

W ogrzewaniach wodnych z odpowietrzeniem pionów gałązki zasilające powinny mieć spadek w kierunku od pionu do grzejników, a powrotne od grzejników do pionu. W ogrzewaniach wodnych z indywidualnym odpowietrzeniem grzejników dopuszcza się układanie obu gałęzi ze spadkiem w kierunku pionu.

W przypadkach gdy długość gałązki przekracza 1,5 m, należy przytwierdzić ją do ścian uchwytnymi umieszczonymi w połowie długości.

Rurociągi poziome rozdzielcze oraz główne piony wznosne powinny mieć izolację cieplną. Wszystkie rurociągi instalacji, które znajdują się w pomieszczeniach nie ogrzewanych (na poddaszach, w piwnicach, w kanałach itd.) muszą być zaizolowane.

Odległość rurociągów poziomych nie izolowanych lub powierzchni izolacji rurociągów izolowanych od powierzchni przegród powinna wynosić co najmniej:

- dla rur średnicy do 40 mm - 30 mm,
- dla rur średnicy ponad 40 mm - 50 mm.

Sposób prowadzenia przewodów powinien zapewniać właściwą kompensację wydłużeń cieplnych (z maksymalnym wykorzystaniem samokompensacji), możliwość wykonania izolacji cieplnej i zabezpieczenia przed dewastacją (dotyczy to w szczególności przewodów z tworzyw sztucznych). Wszystkie przejścia przewodów przez przegrody budowlane (ściany, stropy) należy wykonać w tulejach ochronnych, umożliwiających wzdlużne przemieszczanie się przewodu w przegrodzie. Przestrzeń pomiędzy tuleją a przewodem należy wypełnić materiałem plastycznym lub elastycznym, nie powodującym uszkodzenia przewodu. W tulei nie może znajdować się żadne połączenie przewodu.

Sposób prowadzenia poziomych przewodów rozdzielczych powinien zapewniać ich właściwe odpowietrzenie i odwodnienie.

Przewody powinny być lokalizowane w taki sposób, aby z pomieszczeń ogólnych możliwy był dostęp do armatury znajdującej się na tych przewodach. Przewody powinny być lokalizowane w taki sposób, aby z pomieszczeń ogólnych możliwy był dostęp do armatury znajdującej się na tych przewodach.

Przewody zasilające należy lokalizować w kondygnacji technicznej przy czym zaleca się prowadzenie głównych przewodów rozdzielczych w miarę możliwości wzdłuż korytarzy. Dopuszcza się w przypadkach uzasadnionych prowadzenie przewodów w suchych kanałach odkrywanych, o podłożu ze spadkiem w kierunku źródła ciepła.

Piony instalacji centralnego ogrzewania oraz podejścia do grzejników należy prowadzić w bruzdach ściennych w sposób umożliwiający wymianę instalacji bez naruszenia konstrukcji budynku.

W pomieszczeniu z narożnikiem zewnętrznym, pion instalacji centralnego ogrzewania zaleca się prowadzić w tym narożniku.

Dla każdego pionu należy zaprojektować armaturę odcinającą z armaturą spustową, montowaną na podejściu zasilającym i powrotnym. W celu umożliwienia opróżniania poszczególnych pionów lub grup pionów z wody po ich odcięciu, armatura spustowa powinna się znajdować przed elementem zamykającym armatury, patrząc od strony pionu.

Jeżeli grzejnik przyłączony jest do poziomych przewodów rozprowadzających, mogą one być układane bez spadków. Przy takim rozwiązaniu:

- odpowietrzenie poziomych przewodów rozprowadzających nastąpi albo od pionu albo od grzejnika (grzejnik lub armatura grzejnikowa musi być zaopatrzona w odpowietrznik miejscowy),
- jeżeli zaistnieje konieczność odwodnienia poziomych przewodów rozprowadzających można opróżnić je z wody przedmuchując sprężonym powietrzem.

Poziome przewody rozprowadzające układane pod podłogą pomieszczeń przeznaczonych na pobyt ludzi powinny być zabezpieczone przed stratami ciepła w taki sposób, aby nad tymi przewodami temperatura powierzchni podłogi nie przekraczała 29°C.

Jeżeli grzejniki w instalacji wyposażone są w indywidualne odpowietrzniki, gałązki łączące grzejniki z pionami można prowadzić poziomo, a nawet w szczególnych przypadkach, dopuszcza się prowadzenie oby gałęzek ze spadkiem w kierunku pionu. Długość w poziomie gałązki łączącej grzejnik z pionem nie powinna być mniejsza niż 0,5 m.

Każda instalacja centralnego ogrzewania, niezależnie od przyjętego systemu, powinna być wykonana tak, żeby istniała możliwość jej odpowietrzenia przy napełnianiu instalacji wodą, usuwania powietrza z wody w czasie eksploatacji instalacji i doprowadzania powietrza przy spuszczeniu wody. W instalacjach centralnego ogrzewania należy stosować odpowietrzenia miejscowe, zgodnie z wymaganiami normy PN-B-02420.

Dla umożliwienia odwodnienia instalacji, we wszystkich jej najniższych punktach należy zaprojektować armaturę spustową o średnicy nie mniejszej niż 15 mm ze złączką do węża. Armaturę spustową należy także zaprojektować przy armaturze odcinającej na odgałęzieniach, na rozdzielaczach oraz przy armaturze odcinającej piony oraz grupy pionów. Woda usuwana z opróżnianej instalacji powinna być gromadzona w retencyjnym zbiorniku wody znajdującym się w źródle ciepła. Najkorzystniej, jeżeli woda usuwana jest bezpośrednio do zbiornika, wykonanego z materiału odpornego na korozję (tworzywa sztuczne). W przypadku, jeżeli usuwanie bezpośrednio do zbiornika retencyjnego nie jest możliwe, należy przewidzieć zbiorniki przenośne, które umożliwiają zebranie wody usuwanej armaturą spustową i przelanie jej bez zanieczyszczenia do zbiornika retencyjnego.

#### 4.3.2. Montaż rurociągów z tworzyw sztucznych

W przypadku montażu rur z tworzyw sztucznych należy przewidzieć prowadzenie rur w osłonach lub bruzdach. Rury należy mocować do ścian za pomocą obejm stalowych z gumowymi podkładkami lub z tworzyw sztucznych.

Należy zawsze priorytetowo stosować zasady kompensacji naturalnej wydłużenia termicznego rur. W przypadku stosowania kompensatorów U-kształtowych przestrzegać reguł minimalnego promienia gięcia rur, który wynosi:  $R_{\min}=5 \times D_z$  [mm].

Przejścia przez przegrody należy wykonywać w rurze osłonowej o większej średnicy z materiału o zbliżonej twardości do zastosowanego tworzywa sztucznego z gładkimi powierzchniami np. PCV, a następnie można uszczelnić materiałem trwale elastycznym. W przypadku prowadzenia w przegrodach rur należy stosować system rura w rurze (rura osłonowa peszel) lub prowadzenie w izolacji ze spienionego polietylenu.

W przypadku bezpośredniego zabetonowania (nie zalecane – wyjątek ogrzewanie podłogowe) przewodu zapewnić odpowiednią grubość zaprawy kryjącej rurę (min. 3 cm). W przypadku bruzd zakrywanych siatkami tynkarskimi wyeliminować możliwość uszkodzenia rury o ostre krawędzie bruzdy.

W przypadku prowadzenia rur w posadzkach podłóg systemem rura w rurze nie naciągać rur, nie prowadzić po linii prostej lecz lekkimi łukami z uwagi na skurcz początkowy i umożliwienie swobodnej pracy termicznej.

Należy zabezpieczyć źródło ciepła przed wzrostem temperatury powyżej 90°C w zależności od zastosowanego typu rury z tworzywa sztucznego. W każdym przypadku instalacja z tworzywa sztucznego powinna być zabezpieczona przed zamarznięciem.

#### 4.3.3. Próby instalacji z tworzyw sztucznych

Sprawdzanie instalacji z tworzyw sztucznych powinno się przeprowadzać poprzez próbę ciśnieniową przy ciśnieniu 1,5 raza wyższym od ciśnienia roboczego (ciśnienie nie większe niż dopuszczalne dla dla najsłabszego punktu instalacji) przy odkrytych przewodach (nie zabetonowanych):

- wytworzyć trzykrotnie w odstępach co 10 minut ciśnienie próbne,
- po ostatnim osiągnięciu ciśnienia próbnego w przeciągu 30 minut ciśnienie nie powinno obniżyć się o więcej niż 0,6 bara,
- po dalszych dwóch godzinach ciśnienie nie powinno obniżyć się o więcej niż o 0,2 bara od wartości odczytanej po 30 minutach,
- podczas próby szczelności należy wizualnie sprawdzić szczelność złącz.

W fazie wylewania posadzek, na których rozłożono rury należy utrzymywać w rurach ciśnienie min 3 bary (zalecane 6 bar). W przypadku natynkowego prowadzenia rur sprawdzić za chowanie się podpór stałych i przesównych.

#### 4.3.4. Montaż grzejników

Grzejniki montowane przy ścianie należy ustawiać poziomo w płaszczyźnie równoległej do powierzchni ściany lub wnęki.

Zgodnie z rozporządzeniem Grzejniki powinny być mocowane do ściany nie niżej niż 0,10 m od podłogi i nie bliżej niż 0,10 m od lica ściany wykończonej.

Odstęp dowolnego grzejnika od ściany bocznej we wnęcie, od strony gałązki przyłączanej, nie może być mniejszy niż 25 cm.

Grzejniki należy sytuować przy ścianie zewnętrznej pod oknem. Dopuszcza się sytuowanie grzejnika przy ścianie w pobliżu okna. Inne usytuowanie grzejnika, w tym także zamontowanie go pod stropem pomieszczenia, osłonięcie lub umieszczenie we wnęcie powoduje zazwyczaj konieczność dobrania odpowiednio większego grzejnika, a jednocześnie utrudnia utrzymanie go w czystości i zastosowania warunków odległości od lica ściany wykończonej. Grzejniki i przewody instalacji centralnego ogrzewania nie powinny być umieszczane:

- w przedsionkach wejściowych do budynków,
- bliżej niż 1 m od drzwi zewnętrznych.

Grzejniki dla ogrzania klatki schodowej należy lokalizować w miarę możliwości na dolnych kondygnacjach budynku.

W instalacjach centralnego ogrzewania z termostatycznymi zaworami grzejnikowymi korzystne jest stosowanie grzejników o możliwie najmniejszej pojemności wodnej. Nie zaleca się stosowania pionów grzejnych (świecowych) jako grzejników. Stosowanie pionów grzejnych jest niedopuszczalne w nowoprojektowanych instalacjach centralnego ogrzewania z termostatycznymi zaworami grzejnikowymi lub z systemem indywidualnego rozliczania kosztów ogrzewania.

Wytyczne dotyczące przyłączania grzejników warunkują montaż zgodny z zaleceniami producenta grzejnika.

Grzejniki w wodnej instalacji centralnego ogrzewania należy projektować przestrzegając wymagań wynikających w szczególności z rozporządzeń [3] i zapewniając spełnienie wymagania norm, odpowiednio: PN-B-02414 (instalacje systemu zamkniętego z przeponowym naczyniem wzbiorczym), PN-B-02416 (instalacje systemu zamkniętego przyłączone do sieci ciepłowniczej).

Przy projektowaniu grzejników stalowych (płytowych) należy w opisie technicznym zastrzec przestrzeganie warunków technicznych stosowania dotyczących tych grzejników. Źródłem ciepła dla instalacji centralnego ogrzewania wyposażonych w grzejniki stalowe może być wyłącznie wymiennikowy węzeł cieplny lub kotłownia lokalna. Zaleca się, żeby moc tego źródła ciepła nie była większa od 0,5 MW. Moc cieplna źródła ciepła zasilającego instalację może przekraczać tę wartość w instalacji centralnego ogrzewania systemu zamkniętego, w której nie tylko:

- przestrzegane są wymagania i kryteria doboru ochrony inhibitorowej w wodnych instalacjach ogrzewczych (w tym wymagania PN-C-04607 w zakresie dotyczącym jakości wody i zabezpieczeń antykorozyjnych),
- spełnione są wymagania norm: PN-B-02414, PN-B-02420 (w zakresie odpowietrzeń miejscowych), poszczególne gałęzie poziomych przewodów rozdzielczych wyposażone są w armaturę odcinającą i armaturę spustową, umożliwiające czasowe odłączenie ich od instalacji i opróżnienie z wody,
- każdy pion o wysokości ponad 5 kondygnacji lub grupa pionów obsługująca nie więcej niż 25 grzejników wyposażony jest w armaturę odcinającą i armaturę spustową, umożliwiające czasowe odłączenie ich od instalacji i opróżnienie z wody,
- zastosowane są szczelne elementy i urządzenia (jak np. armatura i hermetyczne pompy obiegowe), lecz także wykwalifikowany nadzór eksploatacyjny zapewni, że roczne ubytki eksploatacyjne wody instalacyjnej nie przekroczą 2 % pojemności zładu instalacji.

Nie dopuszcza się projektowania i montowania grzejników stalowych w instalacjach centralnego ogrzewania:

- które będą połączone z wysokotemperaturową siecią ciepłą przez hydroelewator lub węzeł zmieszania pompowego,
- w których nie będą spełnione wymagania normy PN-C-04607, które będą opróżniane z wody (z wyjątkiem przypadków krótkotrwałego opróżniania w przypadkach remontów i usuwania awarii).

Projektując grzejniki rurowe ożebrowane i rurowe gładkie mocowanie ich należy przewidzieć, przyjmując jeden wspornik na 1 m długości grzejnika, lecz nie mniej niż dwa wsporniki na jeden grzejnik. W grzejnikach wielorzędowych wsporniki podtrzymują najwyższy rząd grzejnika, przy czym należy zastosować jeden dodatkowy wspornik podtrzymujący rząd najniższy. Grzejniki rurowe gładkie w układzie pionowym należy przytwierdzać do ściany co najmniej w dwóch punktach.

Grzejniki stalowe płytowe należy montować na dwóch wspornikach i przymocować do ściany dwoma uchwytami, niezależnie od wielkości grzejnika. Grzejniki dwu- lub trzy płytowe należy mocować wspornikami i uchwytami mocującymi każdą płytę oddzielnie w sposób zapew-

niający stałość położenia i odstępu między płytami.

Wsporniki pod grzejniki muszą być osadzone w ścianie w sposób trwały, prostopadle do powierzchni ściany, tak aby grzejnik opierał się całkowicie na wszystkich wspornikach. W przypadkach ścian lekkich grubości nie przekraczającej 7 cm dopuszcza się stosowanie wsporników przymocowanych śrubami przelotowymi z szerokimi metalowymi podkładkami. Grzejniki należy zabezpieczyć przed zanieczyszczeniem lub uszkodzeniem do czasu zakończenia robót wykończeniowych. Projektując inne grzejniki mocowanie ich należy przewidzieć zgodnie z instrukcją producenta.

W przypadkach grzejników usytuowanych w zasyfonowaniu (np. w piwnicy poniżej poziomych przewodów rozdzielczych) należy je wyposażać w najniższych punktach w armaturę spustową.

Grzejniki należy łączyć z gałkami w sposób umożliwiający ich montaż i demontaż, bez uszkodzenia gałązek i ścian. W tym celu należy stosować w ogrzewaniach wodnych o temperaturze do 90°C i ciśnieniu do 1,6 MPa - złączki do grzejników.

Oslony grzejników należy tak mocować, aby można było je z łatwością odejmować i dopuszcza się stosowanie ich w miejscach zwiększonego narażenia grzejnika na uszkodzenia i nie należy ich stosować w pomieszczeniach medycznych.

#### **4.3.5. 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. Armatura, po sprawdzeniu prawidłowości działania, powinna być instalowana tak, żeby była dostępna do obsługi i konserwacji.

Armaturę na przewodach należy tak instalować, żeby kierunek przepływu wody 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.

Każdy pion wysokości ponad 3 kondygnacje lub grupę pionów w budynku wysokości 2,3 kondygnacji, lecz obsługującą nie więcej niż 20,25 grzejników, należy wyposażać w zawory odcinające z armaturą spustową, montowane na podejściu zasilającym i powrotnym. W ogrzewaniu wodnym zawory te powinny być zamontowane w takim położeniu, aby przy napełnianiu instalacji woda napływała "pod grzybek". Nie dotyczy to zaworów grzybkowych, dla których producent dopuścił przepływ wody w obu kierunkach.

Dla umożliwienia opróżniania poszczególnych pionów z wody po ich odcięciu, armatura spustowa powinna znajdować się przed grzybkiem zaworu, patrząc od strony pionu, i być zaopatrzona w złączkę do węża.

W instalacjach ogrzewania wodnego z rozdziałem dolnym, jeżeli przewody poziome centralnego odpowietrzenia znajdują się w strefie zalania, należy na pionach lub zbiorczych przewodach odpowietrzających zamontować zawory odcinające z armaturą do doprowadzania powietrza i odpowietrzania w sposób zapewniający możliwość całkowitego wyłączenia z sieci poszczególnych pionów lub ich grup.

Zawory odcinające na pionach lub gałkach oraz zawory na odpowietrzeniach i odpowietrzniki należy umieszczać w miejscach widocznych oraz łatwo dostępnych dla obsługi i kontroli.

Zaleca się stosowanie zaworów na gałkach zasilających i powrotnych do grzejników stalowych płytowych w dużych zładach.

W uzasadnionych przypadkach dopuszcza się niestosowanie zaworów przy grzejnikach centralnego ogrzewania, np. w pomieszczeniach produkcyjnych i ogólnego użytku oraz w miejscach narażonych na bezpośrednie działanie niskich temperatur (np. przedsionki, holle wejściowe). Jeżeli przy grzejniku przewidziane jest zastosowanie jednego zaworu, należy go zamon-

tować na górnej gałęzce do grzejnika. Wyjątek mogą stanowić grzejniki umieszczone wysoko. Wydłużki sprężyste kształtowe i mieszkowe należy łączyć z przewodami za pomocą spawania. Wydłużki w trakcie montażu należy wstępnie rozciągać o wielkość równą połowie maksymalnego wydłużenia przewodu, jakie jest przejmowane przez daną wydłużkę. Wydłużki zabudowywane w przewodach poziomych należy układać ze spadkiem równym co do wielkości i kierunku spadkowi przewodu. W przypadku konieczności pionowego ustawienia ramion wydłużki sprężystej z rur w przewodzie poziomym ogrzewania wodnego, należy przewidzieć:

- w najniższym punkcie armaturę spustową,
- a najwyższym punkcie odpowietrzenie.

Na głównych odgałęzieniach i na rozdzielaczach należy zamontować króćce do manometrów i tuleje do termometrów. Tuleje do termometrów powinny być wprowadzone do przewodu lub rozdzielacza na głębokość niezbędną dla prawidłowego pomiaru temperatury. Oprawy termometrów i manometry powinny być łączone z przewodami lub innymi elementami instalacji wewnętrznej ogrzewania za pomocą połączeń gwintowanych, umożliwiających łatwy demontaż.

#### **4.3.6. Regulacja działania**

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

Regulacja montażowa przepływów czynnika grzejącego w poszczególnych obiegach instalacji wewnętrznej ogrzewania wodnego, 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 instalacji 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:

- a) pomiar temperatury zewnętrznej za pomocą termometru zapewniającego dokładność pomiaru  $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$ ; termometr ten należy umieszczać w miejscu zacienionym na wysokości 1,5 m nad ziemią i w odległości nie mniejszej niż 2 m od budynku;
- b) pomiar parametrów czynnika grzejącego za pomocą termometrów zapewniających dokładność pomiaru  $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$  - w przypadku instalacji ogrzewania wodnego,
- c) pomiar spadków ciśnienia wody w instalacji wewnętrznej ogrzewania wodnego za pomocą manometru różnicowego podłączonego do króćców na głównych rozdzielaczach: zasilającym i powrotnym;
- d) pomiar temperatury powietrza w ogrzewanych pomieszczeniach za pomocą termometrów zapewniających dokładność pomiaru  $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$ ; termometry te zabezpieczone przed wpływem promieniowania należy umieszczać na wysokości 0,5 m nad podłogą w środku pomieszczenia, a przy większych pomieszczeniach w kilku miejscach w taki sposób, aby odległość punktu pomiaru od ściany zewnętrznej nie przekraczała 2,5 m, a odległość między punktami pomiarowymi - 10 m;
- e) pomiar spadków temperatury wody w wybranych odbiornikach ciepła lub pionach w ogrzewaniach wodnych, 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:

- a) Oceny efektów regulacji montażowej instalacji wewnętrznej ogrzewania wodnego na-

leży dokonać przy temperaturze zewnętrznej w przypadku ogrzewania pompowego -możliwie najniższej, lecz nie niższej niż obliczeniowa i nie wyższej niż +6°C, b) Ocena prawidłowości przeprowadzenia regulacji montażowej instalacji ogrzewania wodnego polega na:

- skontrolowaniu 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  $\pm 2^{\circ}\text{C}$ ,
- skontrolowaniu pracy wszystkich grzejników w budynku, w sposób przybliżony, przez sprawdzenie co najmniej ręką "na dotyk", a w przypadkach wątpliwych przez pomiar temperatury powrotu,
- skontrolowaniu zgodności temperatury powietrza w pomieszczeniu przy odbiorze poprawności działania instalacji w ogrzewanych pomieszczeniach. W przypadku przeprowadzania badania w pomieszczeniach użytkowanych 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  $\pm 10\%$  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 i grzejniki,
- określić inne właściwe przyczyny przegrzewania lub niedogrzewania (np. błąd w doborze wielkości grzejników lub obliczeniu zapotrzebowania na ciepło, nieprawidłowe wykonanie elementów konstrukcyjno-budowlanych decydujących o rzeczywistym zużyciu ciepła itp.) i usunąć te przyczyny.

#### **4.3.7. Tuleje ochronne**

Przy przejściach rurą przez przegrodę budowlaną (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:

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

Tuleja ochronna powinna być dłuższa niż grubość przegrody pionowej o około 2 cm z każdej strony, a przy przejściu przez strop powinna wystawać około 2 cm powyżej posadzki i około 1 cm poniżej tynku na stropie.

Przestrzeń między rurą przewodu a tuleją ochronną powinna być wypełniona materiałem trwale plastycznym nie działającym korozyjnie na rurę, umożliwiającym jej wzdłużne przemieszczanie się i utrudniającym powstanie 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) wymaganą dla tych elementów, zgodnie z rozwiązaniem szczegółowym znajdującym się w projekcie technicznym.



Przepust instalacyjny w tulei ochronnej, wykonany w zewnętrznej ścianie budynku poniżej poziomu terenu, powinien być wykonany w sposób zapewniający przepustowi uzyskanie gazoszczelności II i wodoszczelności, zgodnie z rozwiązaniem szczegółowym znajdującym się w projekcie technicznym.

Wodoszczelny przepust instalacyjny w tulei ochronnej, powinien być wykonany zgodnie z rozwiązaniem szczegółowym znajdującym się w projekcie technicznym.

#### Zabezpieczenie antykorozyjne

Zabezpieczenie antykorozyjne zewnętrznych powierzchni przewodów i innych elementów instalacji centralnego ogrzewania wykonanych ze stali węglowej, powinno być wykonane w zakresie i w sposób określony w projekcie technicznym instalacji centralnego ogrzewania.

#### 4.3.8. Izolacja cieplna

Przewody instalacji centralnego ogrzewania powinny być izolowane cieplnie. Dopuszcza się nie stosowanie izolacji cieplnej przewodów, jeżeli z projektu technicznego tej instalacji wynika wymaganie nie izolowania określonych przewodów.

Rozdzielacze, poziome przewody rozdzielcze, przewody i urządzenia węzła cieplnego i kotłowni, wszystkie piony oraz armatura powinny mieć przewidzianą w projekcie izolację cieplną.

Przewody instalacji centralnego ogrzewania powinny być izolowane tak, aby ich straty ciepła miały pomijalny wpływ na bilans cieplny pomieszczeń, przez które są poprowadzone. Sposób określania grubości izolacji cieplnej jak również wymagania dla niej podaje norma PN-B-02421.

Grubości warstw izolacyjnych odniesione do współczynnika przewodzenia ciepła  $\lambda = 0,035 \text{ W/(mK)}$  nie powinny być mniejsze niż podane w poniższej tabelcy:

*Minimalne grubości warstw izolacji cieplnej odniesione do  $\lambda = 0,035 \text{ W/(mK)}$*

Lp.	Średnica nominalna DN przewodów i armatury	Minimalna grubość warstwy izolacyjnej
	mm	mm
1	Do DN 20	20
2	powyżej DN 20 do DN 35	30
3	powyżej DN 35 do DN 100	równa DN
4	powyżej DN 100	100

W przypadku przewodów i armatury w brzdach ściennych i stropowych, rozdzielaczy oraz przyłączy grzejnikowych o długości nie większej niż 8 m (rozumianej jako łączna długość przewodu zasilającego i powrotnego) grubości warstw izolacji cieplnej wg powyższej tabelcy mogą być mniejsze o połowę.

Przy wyborze wg powyższej tabelcy grubości izolacji cieplnej przewodów o nieznormalizowanych średnicach nominalnych należy za podstawę przyjmować średnicę zewnętrzną. Wymagania wg powyższej tabelcy nie dotyczą przewodów instalacji centralnego ogrzewania w pomieszczeniach przeznaczonych na pobyt ludzi, gdy na zyski ciepła od tych przewodów użytkownik może wywierać wpływ za pomocą urządzeń regulacyjnych.

Przy materiałach izolacyjnych o innej przewodności cieplnej niż przyjęta w powyższej tabelcy, grubości warstw izolacyjnych należy przeliczać, stosując uznane metody, np. zawartą w normie PN-B-02421.

Wykonywanie izolacji cieplnej należy rozpocząć po uprzednim przeprowadzeniu wymaganych prób szczelności, wykonaniu wymaganego zabezpieczenia antykorozyjnego powierzchni przeznaczonych do zaizolowania oraz po potwierdzeniu prawidłowości wykonania powyższych robót protokołem odbioru.

Materiał z którego będzie wykonana izolacja cieplna, jego grubość oraz rodzaj płaszcza osłaniającego, powinny być zgodne z projektem technicznym instalacji centralnego ogrzewania i powyższymi wymaganiami. Materiały przeznaczone do wykonywania izolacji cieplnej powinny być suche, czyste i nie uszkodzone, a sposób składowania materiałów na stanowisku pracy powinien wykluczać możliwość ich zawilgocenia lub uszkodzenia.

Powierzchnia na której jest wykonywana izolacja cieplna powinna być czysta i sucha. Nie dopuszcza się wykonywania izolacji cieplnych na powierzchniach zanieczyszczonych ziemią, cementem, smarami itp. oraz na powierzchniach z niecałkowicie wyschniętą lub uszkodzoną powłoką antykorozyjną. Zakończenia izolacji cieplnej powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem i zawilgoceniem. Izolacja cieplna powinna być wykonana w sposób zapewniający nierozprzestrzenianie się ognia.

#### **4.3.9. Badanie szczelności**

##### **BADANIE SZCZELNOŚCI NA ZIMNO**

Jeżeli w budynku występuje kilka oddzielnych zładów ogrzewczych, pracujących na różne parametry, badania szczelności należy przeprowadzać dla każdego zładu odrębnie. Podobnie można postępować w przypadku rozległego zładu dzieląc go na części.

Badania szczelności na zimno nie należy przeprowadzać przy temperaturze zewnętrznej niższej od 0°C.

Badanie szczelności należy przeprowadzać przed zakryciem bruzd i kanałów, przed pomalowaniem elementów instalacji oraz przed wykonaniem izolacji termicznej. Jeżeli postęp robót budowlanych wymaga zakrycia bruzd i kanałów przed całkowitym za kończeniem montażu, wówczas należy przeprowadzać badanie szczelności części instalacji. Przed przystąpieniem do badania szczelności należy instalację (lub jej część) podlegającą próbie kilkakrotnie skutecznie przepłukać wodą.

W przypadku stosowania grzejników z blachy stalowej, niezwłocznie po zakończeniu płukania należy instalację napęlnić wodą odpowiednio uzdatnioną, np. z dodatkiem inhibitora korozji.

Na 24 godz. (gdy temperatura zewnętrzna jest wyższa od +5°C) przed rozpoczęciem badania szczelności instalacji powinna być napęlniona wodą zimną i dokładnie odpowietrzona. W tym okresie należy dokonać starannego przeglądu wszystkich elementów oraz skontrolować szczelność połączeń przewodów, dławic zaworów i in. przy ciśnieniu statycznym słupa wody w instalacji.

Po stwierdzeniu gotowości zładu do podjęcia badania szczelności należy odłączyć naczynie wzbiorcze, a następnie podnieść ciśnienie w instalacji za pomocą pompy ręcznej tłokowej, podłączonej w najniższym jej punkcie. Pompa musi być wyposażona w zbiornik wody, zawory odcinające, zawór zwrotny i spustowy oraz cechowany manometr tarczowy (średnica tarczy min. 150 mm) o zakresie o 50% większym od ciśnienia próbnego i działce elementarnej:

- 0,01 MPa przy zakresie do 1,0 MPa,
- 0,02 MPa przy zakresie wyższym.

Wyniki badania szczelności należy uznać za pozytywne, jeżeli w ciągu 20 min.:

- manometr nie wykaże spadku ciśnienia (w przypadku instalacji wykonanej w technologii spawanej),
- ciśnienie na manometrze nie spadnie więcej niż o 2% (w przypadku instalacji wykonanej w technologii gwintowanej),
- nie stwierdzono przecieków ani roszczenia, szczególnie na połączeniach, szwach i dławicach.

Po pierwszym napęlnieniu instalacji wodą nie należy jej opróżniać, z wyjątkiem przypadków,

gdy zachodzi konieczność dokonania naprawy. W takich sytuacjach dopuszcza się opróżnianie tylko tej części zładu, gdzie wykonywane są prace naprawcze i tylko na okres niezbędny do wykonania tych prac. Wymaganie powyższe dotyczy zwłaszcza ogrzewań z grzejnikami z blachy stalowej. Instalację napełnioną wodą i unieruchomioną w okresie ujemnej temperatury zewnętrznej należy zabezpieczyć przed skutkami zamarznięcia wody.

#### **BADANIE SZCZELNOSCI I DZIAŁANIA W STANIE GORĄCYM**

Badanie szczelności i działania instalacji na gorąco należy przeprowadzić po uzyskaniu pozytywnego wyniku próby szczelności na zimno i usunięciu ewentualnych usterek oraz po uzyskaniu pozytywnych wyników badań zabezpieczenia instalacji.

Próbę szczelności zładu na gorąco należy przeprowadzić po uruchomieniu źródła ciepła, w miarę możliwości przy najwyższych parametrach roboczych czynnika grzejnego, lecz nie przekraczających parametrów obliczeniowych.

Przed przystąpieniem do próby działania instalacji w stanie gorącym budynek powinien być ogrzewany w ciągu co najmniej 72 godzin.

Podczas próby szczelności na gorąco należy dokonać oględzin wszystkich połączeń, uszczelnień, dławic itp. oraz skontrolować zdolność kompensacyjną wydłużek. Wszystkie zauważone nieszczelności i inne usterki należy usunąć. Wynik próby uważa się za pozytywny, jeśli cała instalacja nie wykazuje przecieków ani rosenia, a po ochłodzeniu stwierdzono brak uszkodzeń i trwałych odkształceń.

W celu zapewnienia maksymalnej szczelności eksploatacyjnej, należy - po próbie szczelności na gorąco zakończonej wynikiem pozytywnym - poddać instalację dodatkowej obserwacji. Instalację taką można uznać za spełniającą wymagania szczelności eksploatacyjnej, jeżeli w czasie 3-dobowej obserwacji niezbędne uzupełnienie wody w zładzie nie przekroczy 0,1% pojemności zładu.

Nastawy armatury regulacyjnej powinny być przeprowadzone po zakończeniu montażu, płukaniu i badaniu szczelności instalacji centralnego ogrzewania w stanie zimnym.

Nastawy regulacji montażowej armatury regulacyjnej należy wykonać zgodnie z wynikami obliczeń hydraulicznych w projekcie technicznym instalacji centralnego ogrzewania.

#### **4.4. Kontrola jakości robót montażowych**

Kontrola jakości robót montażowych obejmuje oględziny wykonanych robót, ze szczególnym zwróceniem uwagi na:

- zgodność dokumentacji powykonawczej z projektem oraz stanem faktycznym
- stan techniczny i staranność ułożenia przewodów
- staranność wykonanych połączeń
- badania spawów
- poprawność zamontowania grzejników, armatury i osprzętu
- kompletność dokumentów dotyczących zastosowanych materiałów i wyrobów
- wyniki prób i testów odbiorowych instalacji

Z wykonanych oględzin powinien być sporządzony protokół zgodnie z wymaganiami normy PN-B-02423

#### **4.5. Wymagania w zakresie przedmiaru i obmiaru robót instalacyjnych**

Obmiaru wykonanych robót dokonuje się z natury (wg. faktycznie wykonanego zakresu), przyjmując jednostki miary odpowiadające zawartym w dokumentacji. Jako standardowe jednostki obmiaru robót przyjmuje się :

- dla rurociągów : m,
- dla grzejników, armatury i osprzętu : szt., kpl.,
- dla urządzeń : szt., kpl., Przy pomiarach

rurociągów należy:

- a) długość przewodu należy mierzyć wzdłuż jego osi,
- b) do ogólnej długości przewodu należy wliczyć długość armatury łączonej na gwint i łączników,
- c) długość zwężki (redukcji) należy wliczyć do długości przewodu o większej średnicy.

W szczegółowych specyfikacjach technicznych dla robót montażowych instalacji, opracowywanych dla konkretnego przedmiotu zamówienia, można ustalić inne szczegółowe zasady przedmiaru i obmiaru przedmiotowych robót. W szczególności można przyjąć zasady podane w katalogach zawierających jednostkowe nakłady rzeczowe dla odpowiednich robót.

#### **4.6. Odbiór robót instalacyjnych**

##### **4.6.1. Odbiór techniczny - częściowy instalacji centralnego ogrzewania**

Odbiór techniczny - częściowy instalacji centralnego ogrzewania obejmuje pomieszczenie oraz elementy i urządzenia, których badania nie mogą być wykonane przy odbiorze technicznym końcowym (tzw. prace zanikające).

Odbiór techniczny - częściowy instalacji centralnego ogrzewania 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 kanałów w budynku dla podpodłogowego prowadzenia przewodów – wymiary wewnętrzne, wykonanie dna i ścian, spadek, odwodnienie,

Po dokonaniu odbioru technicznego - częściowego instalacji centralnego ogrzewania należy sporządzić protokół stwierdzający jakość wykonania robót oraz potwierdzający ich przydatność do prawidłowego wykonania instalacji centralnego ogrzewania. 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 centralnego ogrzewania, w protokole należy określić zakres i termin wykonania prac naprawczych lub uzupełniających. Po wykonaniu tych prac należy ponownie dokonać odbioru technicznego - częściowego instalacji centralnego ogrzewania.

#### 4.6.2. Odbiór techniczny - końcowy instalacji centralnego ogrzewania

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

- a) zakończono wszystkie roboty montażowe przy instalacji centralnego ogrzewania, łącznie z wykonaniem izolacji cieplnej,
- b) instalację wypłukano, napełniono wodą i odpowietrzono,
- c) dokonano badań odbiorczych, z których wszystkie zakończyły się wynikiem pozytywnym,
- d) zakończono uruchamianie instalacji centralnego ogrzewania obejmujące w szczególności regulację montażową oraz badanie na gorąco w ruchu ciągłym podczas których źródło ciepła bezpośrednio zasilające instalację zapewniało uzyskanie założonych parametrów czynnika grzejącego (temperatura zasilania, przepływ, ciśnienie dyspozycyjne),
- e) dokonano ruchu próbnego instalacji.

Przy odbiorze technicznym - końcowym instalacji centralnego ogrzewania należy przedstawić następujące dokumenty:

- a) projekt techniczny powykonawczy instalacji centralnego ogrzewania (z naniesionymi ewentualnymi zmianami i uzupełnieniami dokonanymi w czasie budowy),
- b) dziennik budowy,
- c) potwierdzenie zgodności wykonania instalacji centralnego ogrzewania z projektem technicznym, warunkami pozwolenia na budowę i przepisami,
- d) obmiary powykonawcze,
- e) protokoły odbiorów technicznych częściowych,
- f) protokoły wykonanych badań odbiorczych,
- g) dokumenty dopuszczające do stosowania w budownictwie wyroby budowlane, z których wykonano instalację centralnego ogrzewania,
- h) dokumenty wymagane dla urzędów podlegających odbiorom dozoru technicznego.

W ramach odbioru końcowego należy:

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

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

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

#### **4.6.3. Badania odbiorcze**

Zakres badań odbiorczych należy dostosować do rodzaju i wielkości instalacji ogrzewczej. Szczegółowy zakres badań powinien zostać ustalony w umowie pomiędzy inwestorem i wykonawcą, i powinny one obejmować co najmniej badania odbiorcze szczelności, odpowietrzenia, zabezpieczenia przed przekroczeniem granicznych wartości ciśnienia i temperatury, zabezpieczenia przed korozją wewnętrzną, zabezpieczenia przed możliwością wtórnego zanieczyszczenia wody wodociągowej.

##### **BADANIE SZCZELNOŚCI**

- należy przeprowadzić przed zakryciem bruzd i kanałów, przed pomalowaniem elementów instalacji oraz przed wykonaniem izolacji cieplnej,
- przeprowadzone wodą, bądź podczas odbiorów przejściowych instalacji, w przypadku obaw o zamarznięcie lub korozję – za pomocą sprężonego powietrza,
- zabrania się, nawet krótkotrwałego, podnoszenia ciśnienia ponad wartość ciśnienia próbnego,
- podczas badania instalacja powinna być odłączona od źródła ciepła, lub źródło ciepła powinno być skutecznie zabezpieczone przed uruchomieniem,
- przed badaniem, instalacja lub jej część powinna być skutecznie wypłukana wodą. Czynność tą trzeba wykonywać w warunkach nie zagrażających zamarznięciem instalacji,
- odpowietrzniki automatyczne należy nakręcić na zawory stopowe dopiero po całkowitym wypłukaniu instalacji,
- po napełnieniu instalacji wodą zimną i po dokładnym jej odpowietrzeniu należy, przy ciśnieniu statycznym słupa wody, dokonać starannego przeglądu instalacji, w celu sprawdzenia czy nie występują przecieki wody lub roszenie i czy instalacja jest przygotowana do badania szczelności.
- badanie szczelności na zimno należy przeprowadzić wg wytycznych z punktu [4.3.9],
- badanie szczelności na gorąco należy przeprowadzić wg wytycznych z punktu [4.3.9],
- po przeprowadzeniu badań powinien być sporządzony protokół zawierający wyniki badań,
- jeżeli wynik badania był negatywny, w protokole należy określić termin w którym instalacja powinna być przedstawiona do ponownych badań.

##### **BADANIE ODPOWIEETRZENIA**

- podczas badania odbiorczego odpowietrzenia należy sprawdzić, czy w instalacji z armaturą automatycznej regulacji, odpowietrzanie odbywa się przez urządzenia do odpowietrzania miejscowego,
- po co najmniej dwóch dobach ciągłego działania instalacji na gorąco można przeprowadzić badanie odbiorcze skuteczności odpowietrzania instalacji,
- badanie przeprowadza się w sposób pośredni, sprawdzając „na dotyk” czy grzejniki i przewody nie są zapowietrzone,
- po przeprowadzeniu badań powinien być sporządzony protokół zawierający wyniki badań,
- jeżeli wynik badania był negatywny, w protokole należy określić termin w którym instalacja powinna być przedstawiona do ponownych badań.

##### **BADANIE ZABEZPIECZENIA PRZED PRZEKROCZENIEM GRANICZNYCH WARTOŚCI CIŚNIENIA I TEMPERATURY**

- badania odbiorcze zabezpieczenia instalacji ogrzewczej przed przekroczeniem granicznych wartości ciśnienia i temperatury należy przeprowadzić zgodnie z wymaganiami normy PN-B-02419,
- podczas badania należy sprawdzić, czy w odbieranej instalacji przestrzegany jest zakaz zasilania z kotła na paliwo stałe instalacji ogrzewczej wodnej systemu zamkniętego z naczyniem wzbiorczym przeponowym,
- po przeprowadzeniu badań powinien być sporządzony protokół zawierający wyniki badań,
- jeżeli wynik badania był negatywny, w protokole należy określić termin w którym instalacja

lacja powinna być przedstawiona do ponownych badań.

#### **BADANIE ZABEZPIECZENIA PRZED KOROZJĄ OD STRONY WODY INSTALACYJNEJ**

- badania odbiorcze zabezpieczenia przed korozją od strony wody instalacyjnej należy przeprowadzić sprawdzając zgodność jakości wody stosowanej do napełniania i uzupełniania instalacji ogrzewczej,
- po przeprowadzeniu badań powinien być sporządzony protokół zawierający wyniki badań,
- jeżeli wynik badania był negatywny, w protokole należy określić termin w którym instalacja powinna być przedstawiona do ponownych badań.

#### **BADANIE ZABEZPIECZENIA PRZED MOŻLIWOŚCIĄ WTÓRNEGO ZANIECZYSZCZENIA WODY WODOCIĄGOWEJ**

- jeżeli uzupełnienie wody w instalacji ogrzewczej dokonywane jest z instalacji wodociągowej niezbędne jest sprawdzenie czy połączenie instalacji ogrzewczej z instalacją wodociągową dokonywane jest w sposób zapewniający zabezpieczenie wody wodociągowej przed wtórnym zanieczyszczeniem wodą z instalacji ogrzewczej,
- badania odbiorcze takiego zabezpieczenia obejmują sprawdzenie czy na połączeniu instalacji ogrzewczej z instalacją wodociągową zastosowano urządzenie zabezpieczające spełniające wymagania normy PN-B-01706,
- po przeprowadzeniu badań powinien być sporządzony protokół zawierający wyniki badań,
- jeżeli wynik badania był negatywny, w protokole należy określić termin w którym instalacja powinna być przedstawiona do ponownych badań.

Do końcowego protokołu odbioru instalacji centralnego ogrzewania powinny być załączone:

- 1) wyniki wszystkich badań odbiorczych częściowych i końcowych na zimno wraz z ich oceną,
- 2) wyniki wszystkich badań odbiorczych na gorąco oraz w czasie ruchu próbnego wraz z ich oceną,
- 3) potwierdzenie zgodności dokumentacji powykonawczej ze stanem faktycznym.

#### **4.7. Zasady postępowania z materiałami i robotami wadliwymi**

Wszystkie materiały i wyroby nie spełniające wymagań podanych w szczegółowych specyfikacjach technicznych zostaną odrzucone. Jeśli materiały i wyroby nie spełniające wymagań SST 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 mającą zasadniczego wpływu na funkcjonowanie instalacji i ustalić zakres oraz wielkość potrąceń za obniżoną jakość wyrobu lub robót.

#### **4.8. Podstawa i zasady rozliczania robót instalacyjnych**

Rozliczenie robót montażowych instalacji będzie następowało zgodnie z umową zawartą pomiędzy Inwestorem (Zamawiającym) a Wykonawcą.

Jeżeli umowa nie będzie stanowiła inaczej, rozliczenie nastąpi po wykonaniu pełnego zakresu zleconych robót i ich końcowym odbiorze z wynikiem pozytywnym.

## **5. AKTY PRAWNE (DOKUMENTY ODNIESIENIA)**

### **5.1. Polskie normy**

1. **PN-98/H-74200** – „Rury stalowe ze szwem przewodowe”
2. **PN-79/H-74244** – „Rury stalowe ze szwem przewodowe”
3. **PN-B-02421:2000** – „Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń”
4. **PN-92/M-34031** – „Rurociągi pary i wody gorącej. Ogólne wymagania i badania”
5. **PN-B-02423** – „Węzły ciepłownicze – wymagania i badania przy odbiorze”
6. **PN-90/B-01430** – „Instalacje centralnego ogrzewania – terminologia”
7. **PN-91/B-02420** – „Odpowietrzanie instalacji ogrzewań wodnych”
8. **PN-82/B-02403** – „Temperatury obliczeniowe zewnętrzne”
9. **PN-02414:1999** – „Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego przyłączonych do sieci ciepłych”
10. **PN-64/B-10400** – „Urządzenia centralnego ogrzewania w budownictwie powszechnym – wymagania i badania techniczne przy odbiorze”
11. **PN-B-02414** – „Ogrzewnictwo i ciepłownictwo – Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami wzbiórczymi przeponowymi – Wymagania”
12. **PN-B-03406** – „Ogrzewnictwo – Obliczanie zapotrzebowania na ciepło pomieszczeń o kubaturze do 600 m<sup>3</sup>”.
13. **PN-H-97070** – „Ochrona przed korozją – Pokrycia lakierowe – Wytyczne ogólne”.
14. **PN-B-02421** – „Ogrzewnictwo i ciepłownictwo – Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń – wymagania i badania przy odbiorze”.
15. **PN-C-04607** – „Woda w instalacjach ogrzewania – Wymagania i badania jakości”.
16. **PN-B-02431-1-1999** – „Ogrzewnictwo –Kotłownie wbudowane na paliwo gazowe o gęstości względnej mniejszej niż 1”.

### **5.2. Ustawy**

1. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz. U. Nr 207 z 2003 r., poz. 2016 z późn. zmianami)
2. Ustawa z dnia 20 kwietnia 2004 r. o wyrobach medycznych (Dz. U. Nr 93 z 2004 r., poz. 896)

### **5.3. Rozporządzenia**

1. 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. Nr 202 z 2004 r., poz. 2072 z późn. zmianami)
2. 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. Nr 108 z 2002 r., poz. 953 z późn. Zmianami)
3. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75 z 2002 r., poz. 690)



4. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 07.04.2004 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 109 z 2004 r., poz. 1156)

#### **5.4. Inne publikacje**

- „Warunki Techniczne Wykonawstwa i Odbioru Robót Budowlano – Montażowych”, część II – Instalacje Sanitarne i Przemysłowe wydane przez Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych, Warszawa 1988 r.
- Warunki techniczno – organizacyjne podanymi w Katalogach Norm Pracy dla danego rodzaju robót.
- „Wytyczne projektowania instalacji centralnego ogrzewania” – zeszyt 2, Wymagania techniczne COBRTI INSTAL, Warszawa, sierpień 2001 r.
- „Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych” – zeszyt 6, Wymagania techniczne COBRTI INSTAL, Warszawa, maj 2003 r.
- „Instalacje sanitarne i przemysłowe” tom II, Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych, Warszawa 1988r.

NAZWA:

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA  
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**NR 41-142, 41-110, 31-111, 31-110, 41-140, 511.10, 512.10**

INWESTOR:

**GENERALNA DYREKCJA DRÓG KRAJOWYCH  
I AUTOSTRAD ODDZIAŁ W WARSZAWIE  
UL. MIŃSKA 25, 03-808 WARSZAWA**

BRANŻA

**INSTALACJE WODNO-KANALIZACYJNE**  
- CPV 45330000  
HYDRAULIKA - CPV 45332200 ROBOTY INSTAL.  
W ZAKRESIE SPRZĘTU SANITARNEGO - CPV  
45332400

FUNKCJA:	IMIĘ I NAZWISKO	NR UPR.	DATA	PODPIS
PROJEKTANT :	mgr inż. Bartosz Kowalczyk	MAZ/0515/ POOS/06	2012-09	

**W A R S Z A W A       \*       W R Z E S I Ą       \*       2012   R O K**

**S P I S   T R E Ś C I**

1.1.	Przedmiot .....	4
1.2.	Zakres stosowania .....	4
1.3.	Podstawowe określenia i definicje stosowane .....	4
1.4.	Zakres robót przewidywanych do wykonania i przedmiot robót objętych .....	5
1.4.1.	Zakres robót przewidywanych do wykonania .....	5
1.4.2.	Przedmiot robót objętych .....	6
1.5.	Wymagania ogólne dotyczące wykonania robót objętych .....	6
1.6.	Dokumentacja robót montażowych objętych .....	6
2.	WYMAGANIA OGÓLNE DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI MATERIAŁÓW I WYROBÓW..7	
3.	MATERIAŁY I ROBOTY MONTAŻOWE INSTALACJI WODOCIĄGOWEJ WODY ZIMNEJ I CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ..	8
3.1.	Wymagania ogólne .....	8
3.2.	Materiały .....	8
3.2.1.	Przykładowa specyfikacja materiałowa .....	9
3.2.2.	Warunki przyjęcia na budowę materiałów do montażu instalacji .....	9
3.2.3.	Warunki przechowywania materiałów do montażu instalacji .....	10
3.2.4.	Wymagania dotyczące transportu materiałów instalacyjnych .....	10
3.3.	Roboty montażowe .....	10
3.3.1.	Montaż przewodów instalacji wodociągowych .....	10
3.3.2.	Podpory .....	12
3.3.3.	Prowadzenie przewodów bez podpór .....	14
3.3.4.	Tuleje ochronne .....	14
3.3.5.	Montaż armatury .....	14
3.3.6.	Wykonanie regulacji instalacji wodociągowej .....	16
3.3.7.	Izolacja cieplna .....	16
3.3.8.	Oznaczanie .....	17
3.4.	Kontrola jakości robót montażowych .....	17
3.5.	Wymagania w zakresie przedmiaru i obmiaru robót instalacyjnych .....	17
3.6.	Odbiór robót instalacyjnych .....	18
3.6.1.	Odbiór techniczny - częściowy instalacji wodociągowej .....	18
3.6.2.	Odbiór techniczny - końcowy instalacji wodociągowej .....	18
3.7.	Badania odbiorcze .....	19
3.7.1.	Zakres badań odbiorczych .....	19
3.7.2.	Pomiary .....	20
3.7.3.	Badanie odbiorcze szczelności instalacji wodociągowej .....	20
3.7.4.	Czynności po badaniach związanych z napełnieniem instalacji wodą .....	22
3.7.5.	Badania odbiorcze zabezpieczeń antykorozyjnych powierzchni zewnętrznych instalacji wodociągowej .....	22
3.7.6.	Badania odbiorcze oznakowania instalacji wodociągowej .....	22

3.7.7.	Badania odbiorcze zabezpieczenia instalacji wodociągowej wody ciepłej przed przekroczeniem granicznych wartości ciśnienia i temperatury .....	22
3.7.8.	Badania efektów regulacji instalacji wodociągowej wody ciepłej .....	23
3.7.9.	Badania odbiorcze zabezpieczenia przed możliwością pogorszenia jakości wody wodociągowej w instalacji oraz zmianami skracającymi trwałość instalacji .....	23
3.7.10.	Badania odbiorcze natężenia hałasu wywołanego przez pracę instalacji wodociągowej ....	23
3.7.11.	Badania odbiorcze zabezpieczenia instalacji wodociągowej przed możliwością przepływów zwrotnych .....	23
3.7.12.	Badania pomp obiegowych, przy odbiorze instalacji wodociągowej .....	23
3.7.13.	Badania armatury przy odbiorze instalacji wodociągowej .....	24
3.7.14.	Badania odbiorcze innych elementów w instalacji wodociągowej .....	24
3.8.	Zasady postępowania z materiałami i robotami wadliwymi .....	25
3.9.	Podstawa i zasady rozliczania robót instalacyjnych .....	25
4.	MATERIAŁY I ROBOTY MONTAŻOWE INSTALACJI KANALIZACYJNEJ .....	25
4.1.	Wymagania ogólne .....	25
4.2.	Materiały .....	26
4.2.1.	Przykładowa specyfikacja materiałowa .....	27
4.2.2.	Warunki przyjęcia na budowę materiałów do montażu instalacji .....	27
4.2.3.	Warunki przechowywania materiałów do montażu instalacji .....	27
4.2.4.	Wymagania dotyczące transportu materiałów instalacyjnych .....	28
4.3.	Roboty montażowe .....	29
4.3.1.	Montaż rurociągów z tworzyw sztucznych .....	29
4.3.2.	Przejścia przez ściany p.poż. . .....	29
4.4.	Kontrola jakości robót montażowych .....	30
4.5.	Wymagania w zakresie przedmiaru i obmiaru robót instalacyjnych .....	30
4.6.	Odbiór robót instalacyjnych .....	31
4.6.1.	Odbiory międzyoperacyjne .....	31
4.6.2.	Odbiór częściowy instalacji kanalizacyjnej .....	31
4.6.3.	Odbiór końcowy instalacji kanalizacyjnej .....	31
4.7.	Zasady postępowania z materiałami i robotami wadliwymi .....	32
4.8.	Podstawa i zasady rozliczania robót instalacyjnych .....	32
5.	AKTY PRAWNE (DOKUMENTY ODNIESIENIA) .....	32
5.1.	Polskie normy .....	32
5.2.	Ustawy .....	34
5.3.	Rozporządzenia .....	35
5.4.	Inne publikacje .....	35

# UWAGI OGÓLNE

## 1.1. Przedmiot

Przedmiotem niniejszej specyfikacji są wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych w zakresie instalacji wodno-kanalizacyjnych: wewnętrznej instalacji wody zimnej, instalacji kanalizacyjnej, instalacji ciepłej wody użytkowej w budynku kontenerowym w Stojadłach.

## 1.2. Zakres stosowania

Niniejsza specyfikacja ogólna stanowi podstawę do opracowania specyfikacji technicznych szczegółowych, niezbędnych jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji poszczególnych etapów robót związanych z instalacji wodno-kanalizacyjnych na obszarze projektowanych kontenerów.

## 1.3. Podstawowe określenia i definicje stosowane

**Deklaracja zgodności** – dokument w formie oświadczenia, wydany przez producenta lub wytwórcę urządzenia (wyrobu) na jego wyłączną odpowiedzialność, stwierdzający zgodność wytworzonego urządzenia lub wyrobu z wymaganiami i kryteriami oceny określonymi w odpowiednich aktach prawnych, normach nie mających statusu wycofanych, przepisach lub specyfikacją techniczną dla danego urządzenia lub wyrobu.

**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 dotyczących warunków, jakim powinna odpowiadać woda do spożycia przez ludzi.

**Woda do spożycia przez ludzi** - Woda spełniająca wymagania jakościowe określone w Rozporządzeniu Ministra Zdrowia z dnia 19 listopada 2002 r. w sprawie wymagań dotyczących jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi (Dz.U. Nr 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 robocze instalacji** - Obliczeniowe (projektowe) ciśnienie pracy instalacji przewidziane w dokumentacji projektowej, które dla zachowania zakładanej trwałości instalacji nie może być przekroczone w żadnym jej punkcie.

**Ciśnienie dopuszczalne instalacji** - Najwyższa wartość ciśnienia statycznego wody w najniższym punkcie instalacji.

**Ciśnienie próbne** - Ciśnienie w najniższym punkcie instalacji, przy którym dokonywane jest badanie jej szczelności.

**Ciśnienie nominalne PN** - Ciśnienie charakteryzujące wymiary i wytrzymałość elementu instalacji w temperaturze odniesienia równej 20 °C.

**Temperatura robocza** - 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  $d_o$ )** - Średnica, która jest dogodnie zaokrągloną liczbą, w przybliżeniu równą średnicy rzeczywistej (dla rur - średnicy zewnętrznej, dla kielichów kształtek - średnicy wewnętrznej) wyrażonej w milimetrach.

**Nominalna grubość ścianki rury ( $e_n$ )** - Grubość ścianki, która jest dogodnie zaokrągloną, liczbą, w przybliżeniu równą rzeczywistej grubości ścianki rury wyrażonej w milimetrach.

**Szereg rur (S) - dla rur z tworzywa sztucznego**

Liczbowe oznaczenie szeregu rur, które jest bezwymiarową, zaokrągloną liczbą związaną z geometrią rur. Jest on wyrażony zależnością:

$$S = \frac{d_n - e_n}{2e_n}$$

gdzie:

$d_n$  - średnica nominalna zewnętrzna,

$e_n$  - nominalna grubość ścianki.

**Znormalizowany współczynnik wymiarów (SDR) - dla rur z tworzywa sztucznego -**

Liczbowe oznaczenie szeregu rur, które jest zaokrągloną liczbą w przybliżeniu równą stosunkowi nominalnej średnicy do nominalnej grubości ścianki.

UWAGA: relacja między S i SDR jest następująca:  $SDR = 2S + 1$

**Temperatura awaryjna- dla instalacji wykonanej z przewodów z tworzywa sztucznego** - Najwyższa dopuszczalna temperatura czynnika przekraczająca temperaturę roboczą, jaka może wystąpić w czasie pracy instalacji w której nastąpiło uszkodzenie systemu sterującego i zabezpieczającego instalację, która dla zachowania zakładanej trwałości instalacji nie może być przekroczona w żadnym jej punkcie.

**Instalacja kanalizacyjna** - Instalację kanalizacyjną stanowi układ połączonych przewodów wraz z urządzeniami, przyborami i wpustami odprowadzającymi ścieki oraz wody opadowe do pierwszej studzienki od strony budynku.

**Przybór sanitarny** - urządzenie służące do odbierania i odprowadzania zanieczyszczeń płynnych powstałych w wyniku działalności higieniczno-sanitarnych i gospodarczych. **Podejście** - przewód łączący przybór sanitarny lub urządzenie z przewodem spustowym lub przewodem odpływowym.

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

**Przewód odpływowy (poziom)** - przewód służący do odprowadzania ścieków z pionów do przykanalika lub innego odbiornika.

**Wpust** - urządzenie służące do zbierania ścieków z powierzchni odwadnianych i odprowadzania ich do instalacji kanalizacyjnej.

## 1.4. Zakres robót przewidywanych do wykonania i przedmiot robót objętych

### 1.4.1. Zakres robót przewidywanych do wykonania

Zakres robót przewidzianych do wykonania w ramach instalacji wodno-kanalizacyjnych:

W ramach instalacji wodno-kanalizacyjnych : wewnętrznej instalacji wody zimnej, instalacji kanalizacyjnej, instalacji ciepłej wody użytkowej na terenie projektowanych kontenerów zostaną wykonane następujące prace:

- budowa kotłowni gazowej
- wewnętrzna instalacja wody zimnej
- wewnętrzna instalacja wody ciepłej
- wewnętrzna instalacja kanalizacyjna

#### **1.4.2. Przedmiot robót objętych**

Niniejsza specyfikacja obejmuje zasady wykonania i odbioru robót związanych z:

- kompletacją materiałów i urządzeń niezbędnych do wykonania robót,
- wykonaniem wszelkich robót pomocniczych celem umożliwienia właściwego montażu urządzeń, aparatów i elementów instalacji,
- montażem urządzeń, aparatów i osprzętu,
- budowaniem instalacji ,
- wykonaniem oznakowania wszystkich przewodów oraz innych elementów instalacji wskazanych w dokumentacji projektowej,
- przeprowadzeniem wymaganych prób i badań urządzeń i elementów instalacji oraz potwierdzeniem protokołami kwalifikującymi do montażu lub odbioru dane urządzenie lub element instalacji.

#### **1.5. Wymagania ogólne dotyczące wykonania robót objętych**

Całość robót powinna być wykonana ściśle zgodnie z dokumentacją projektową, szczegółowymi specyfikacjami technicznymi, instrukcjami montażowymi producentów urządzeń i wyrobów oraz poleceniami Inspektora nadzoru. Za jakość wykonania robót oraz za ich zgodność z wymienionymi dokumentami i poleceniami Inspektora nadzoru pełną odpowiedzialność ponosi Wykonawca.

#### **1.6. Dokumentacja robót montażowych objętych**

Dokumentację robót prefabrykacyjnych i montażowych stanowić będą:

- projekt budowlano-wykonawcze poszczególnych instalacji sanitarnych, opracowane stosownie (opracowany zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 03.07.2003 r. "w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. z 2003 r. Nr 120, poz. 1133), dla przedmiotu zamówienia dla którego wymagane jest uzyskanie pozwolenia na budowę i 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 wraz z późniejszymi zmianami),
- szczegółowe specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót, opracowane na podstawie projektów wykonawczych,
- dokumenty świadczące o dopuszczeniu do obrotu i powszechnego lub jednostkowego stosowania użytych materiałów i wyrobów – zgodnie z ustawą z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. Nr 92 z 2004 r., poz. 881),

- 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. Nr 108 z 2002 r., poz. 953 z późn. zmianami),
- protokoły odbiorów warsztatowych prefabrykatów, odbiorów częściowych na budowie, odbiorów robót zanikających i/lub ulegających zakryciu oraz odbiorów końcowych - łącznie z protokołami prób, pomiarów i innych badań technicznych urządzeń i instalacji,
- dokumentacja powykonawcza (zgodnie z ustawą z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane).

## **2. WYMAGANIA OGÓLNE DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI MATERIAŁÓW I WYROBÓW**

Do wykonania prefabrykatów instalacji oraz do montażu urządzeń i instalacji wod-kan w kontenerach powinny być stosowane wyłącznie materiały posiadające dopuszczenie do obrotu i stosowania w budownictwie.

Za dopuszczenie do obrotu i stosowania w budownictwie uznaje się wyroby, dla których producent lub jego upoważniony przedstawiciel:

- oznakował wyrób znakiem CE lub znakiem budowlanym B zgodnie z obowiązującymi przepisami w tym zakresie,
- wydał deklarację zgodności wyrobu z dokumentami odniesienia, takimi jak: polskie normy wprowadzone do stosowania, aprobaty techniczne lub zharmonizowane specyfikacje techniczne,
- dokonał oceny zgodności z wymaganiami dokumentu odniesienia według określonego systemu oceny zgodności,
- 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.

W celu zapewnienia uzyskania pożądanej jakości funkcjonalnej, użytkowej i eksploatacyjnej systemu wod-kan w projektowanych kontenerach, a także w celu uzyskania pożądanego standardu wykonania robót, w dokumentacji projektowej powinny być jednoznacznie określone parametry techniczne wszystkich przewidywanych do zastosowania materiałów i wyrobów, łącznie z podaniem ich nazw własnych oraz producentów.

Ewentualna zamiana wyspecyfikowanych w dokumentacji projektowej materiałów i wyrobów na inne (innego typu lub innego producenta) jest możliwa po spełnieniu następujących warunków:

- proponowany zamiennik (materiał lub wyrób) charakteryzuje się co najmniej takimi samymi parametrami i właściwościami technicznymi co wyrób określony w projekcie,
- proponowany zamiennik cieszy się na rynku co najmniej taką samą opinią w zakresie jakości i cech eksploatacyjnych co wyrób (materiał) określony w projekcie,
- propozycja zastosowania zamiennika będzie przedstawiona na piśmie, będzie zawierała zestawienie porównawcze wszystkich parametrów technicznych i cech obu wyrobów (określonego w projekcie i zamiennika), będzie określała cel zamiany wraz z jego uza-



sadnieniem oraz uzyska akceptację projektanta i Inspektora nadzoru. Do pisma powinny być dołączone dokumenty potwierdzające dopuszczenie proponowanego zamiennika (materiału, wyrobu) do stosowania w budownictwie.

### **3. MATERIAŁY I ROBOTY MONTAŻOWE INSTALACJI WODOCIĄGOWEJ WODY ZIMNEJ I CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ.**

#### **3.1. Wymagania ogólne**

Wszystkie materiały użyte do wykonania instalacji wodociągowej powinny być zgodne z projektem oraz odpowiadać wymaganiom określonym w dokumentach odniesienia ( normach , aprobatkach, certyfikatach).

Instalacja wodociągowa powinna, zgodnie z art. 5 ust. 1 ustawy Prawo Budowlane, zapewnić obiektowi budowlanemu, w którym go wykonano, możliwość spełnienia wymagań podstawowych dotyczących w szczególności:

- a) bezpieczeństwa konstrukcji,
- b) bezpieczeństwa pożarowego,
- c) bezpieczeństwa użytkowania,
- d) odpowiednich warunków higienicznych i zdrowotnych oraz ochrony środowiska,
- e) ochrony przed hałasem i drganiami,
- f) oszczędności energii i odpowiedniej izolacyjności cieplnej przegród.

Instalacja wodociągowa powinna być wykonana zgodnie z projektem oraz przy spełnieniu we właściwym zakresie wymagań obowiązujących przepisu techniczno - budowlanego wydanego w drodze rozporządzenia z uwzględnieniem ewentualnych odstępstw udzielonych od tych przepisów w trybie przewidzianym w art. 7 ust.2 ustawy Prawo Budowlane, a także zgodnie z zasadami wiedzy technicznej.

Instalacja wodociągowa powinna być wykonana zgodnie z projektem oraz przy spełnieniu we właściwym zakresie wymagań przepisu techniczno - budowlanego9 wydanego w drodze rozporządzenia ,zgodnie z art. 7 ust. 2 ustawy Prawo budowlane , z uwzględnieniem ewentualnych odstępstw udzielonych od tych przepisów w trybie przewidzianym wart. 8 tej ustawy, a także zgodnie z zasadami wiedzy technicznej.

Instalacja wodociągowa powinna być wykonana zgodnie z zasadami wiedzy technicznej w sposób umożliwiający zapewnienie jej prawidłowego użytkowania w zakresie zaopatrzenia w wodę, zgodnego z przeznaczeniem obiektu i założeniami projektu budowlanego tej instalacji (przy wzięciu pod uwagę przewidywanego okresu użytkowania), oraz we właściwym zakresie zgodnego z wymaganiami przepisów techniczno - budowlanych dotyczących warunków technicznych użytkowania obiektów budowlanych

#### **3.2. Materiały**

**Zgodnie z założeniami zatwierdzonymi przez Inwestora materiały, z których mogą być wykonane przewody instalacji wodociągowych to:**

Poz.	Oznaczenie	Nazwa lub opis materiału	Uwagi
1	2	3	4

1	PE- X/ Al/PE- HD	warstwy: polietylenu usieciowanego, aluminium, polietylenu wysokiej gęstości (własności techniczne i właściwości użytkowe jak dla materiału wielowarstwowego - nierozdzielonego )	podejścia do przyborów
2	PE- X/ Al/PE- X	warstwy: polietylenu usieciowanego, aluminium, polietylenu usieciowanego (własności techniczne i właściwości użytkowe jak dla materiału wielowarstwowego - nierozdzielonego )	podejścia do przyborów
3	-	stal węglowa zwykła ocynkowana	Poziomy i pionowy inst. wodociągowej
4	TWT-2	stal węglowa zwykła podwójnie ocynkowana TWT-2	Inst. ciepłej wody i hydrantowa

### 3.2.1. Przykładowa specyfikacja materiałowa

Lp.	Wyszczególnienie - nazwa materiału, typ, podstawowe parametry techniczne	Jedn. miary	Ilości	Uwagi
1	2	3	4	5
1.	Rura stalowa ocynkowana wg.PN-H-74200:1998 , dn20	m.	.....	
2.		szt.	.....	
...		szt.	.....	
...		.....	.....	

### 3.2.2. Warunki przyjęcia na budowę materiałów do montażu instalacji

Materiały i wyroby przeznaczone do robót montażowych instalacji wodociągowych mogą być przejęte na budowę jeśli spełniają następujące warunki:

- są zgodne z ich wyszczególnieniem i charakterystyką podaną w dokumentacji projektowej i szczegółowej specyfikacji technicznej opracowanej na podstawie projektu
- są właściwie oznakowane i opakowane
- posiadają wymagane właściwości, wskazane odpowiednimi dokumentami odniesienia
- producent dostarczył dokumenty świadczące o dopuszczeniu do obrotu i powszechnego lub jednostkowego stosowania, a w odniesieniu do fabrycznie przygotowanych fabrykatów - również karty katalogowe wyrobów i firmowe wytyczne stosowania wyrobów,

- na budowie jest przygotowane odpowiednie pomieszczenie do przechowywania tych wyrobów. Stosowanie materiałów i wyrobów nieznanego typu lub nieznanego pochodzenia jest całkowicie zabronione.

Przyjęcie materiałów i wyrobów na budowę powinno być potwierdzone wpisem do dziennika budowy.

### **3.2.3. Warunki przechowywania materiałów do montażu instalacji**

Wszystkie materiały i wyroby przeznaczone do montażu instalacji wodociągowych powinny być przechowywane i magazynowane w pomieszczeniach suchych, wolnych od zanieczyszczeń pyłowych oraz gazów i par cieczy agresywnych chemicznie. Materiały i wyroby powinny być przechowywane w fabrycznych opakowaniach i zabezpieczeniach. Warunki klimatyczne w pomieszczeniu magazynowym (temperatura i wilgotność) – wg. instrukcji producenta wyrobów i materiałów.

### **3.2.4. Wymagania dotyczące transportu materiałów instalacyjnych**

Materiały i wyroby instalacyjne powinny być transportowane w opakowaniach fabrycznych, środkami transportu dostosowanymi do rodzaju materiału i wielkości opakowań. W czasie transportu należy zachować ostrożność, aby nie spowodować uszkodzenia materiałów.

## **3.3. Roboty montażowe**

### **3.3.1. Montaż przewodów instalacji wodociągowych**

Przewody poziome powinny być prowadzone ze spadkiem tak, żeby w najniższych miejscach załamań przewodów zapewnić możliwość odwadniania instalacji, oraz możliwość odpowietrzania przez punkty czerpalne. Dopuszcza się możliwość układania odcinków przewodów bez spadku jeżeli opróżnianie z wody jest możliwe przez przedmuchiwanie sprężonym powietrzem.

Przewody instalacji wodociągowej należy prowadzić po ścianach wewnętrznych oraz w stropach podwieszanych.

W przypadkach technicznie uzasadnionych dopuszcza się prowadzenie przewodów po ścianach zewnętrznych pod warunkiem zabezpieczenia ich przed ewentualnym zamarzaniem i wykraplaniem pary wodnej (izolowanie cieplne przewodów lub stosowanie elektrycznego kabla grzejnego).

Nie wolno układać przewodów wodociągowych w ziemi, jeżeli podłoga tworzy szczelną płytę nad przewodem.

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

Przewody podejść wody zimnej i ciepłej powinny być dodatkowo mocowane przy punktach poboru wody.

Przewody wodociągowe mogą być prowadzone w obudowanych węzłach sanitarnych, przy czym należy zapewnić dostęp do wszystkich zaworów odcinających odgałęzienia.

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

Przewody w bruzdach powinny być prowadzone w otulinie (izolacji cieplnej), rurze płaszczowej lub co najmniej z izolacją powietrzną (dopuszcza się układanie w bruździe przewodu owiniętego np. tekturą falistą) w taki sposób, aby przy wydłużeniach cieplnych:

- a) powierzchnia przewodu była zabezpieczona przed tarciem o ścianki bruzdy i materiał ją zakrywający,
- b) w połączeniach i na odgałęzieniach przewodu nie powstawały dodatkowe naprężenia lub siły rozrywające połączenia.

Zakrycie bruzdy powinno nastąpić po dokonaniu odbioru częściowego instalacji wodociągowej.

Przewody instalacji wodociągowej wykonanej z tworzywa sztucznego powinny być prowadzone w odległości większej niż 0,1 m od rurociągów cieplnych, mierząc od powierzchni rur. W przypadku gdy ta jest mniejsza należy stosować izolację cieplną.

Przewody instalacji wodociągowej należy izolować, gdy działanie dowolnego źródła ciepła mogłoby spowodować podwyższenie temperatury ścianki rurociągu powyżej  $+30^{\circ}\text{C}$ .

Przewody wodociągowe prowadzone przez pomieszczenia nie ogrzewane lub o znacznej zawartości pary wodnej, należy izolować przed zamrażaniem i wykraplaniem pary na zewnętrznej powierzchni przewodów.

Przewody należy prowadzić w sposób umożliwiający wykonanie izolacji cieplnej.

Odległość zewnętrznej powierzchni przewodu wodociągowego lub jego izolacji cieplnej od ściany, stropu albo podłogi powinna wynosić co najmniej:

- a) dla przewodów średnicy 25 mm - 3 cm,
- b) dla przewodów średnicy 32 7 50 mm - 5 cm,
- c) dla przewodów średnicy 65 7 80 mm - 7 cm,
- d) dla przewodów średnicy 100 mm - 10 cm.

Przewody prowadzone obok siebie, powinny być ułożone równolegle.

Przewody pionowe należy prowadzić tak, aby maksymalne odchylenie od pionu nie przekroczyło 1 cm na kondygnację.

Przewody należy prowadzić w sposób umożliwiający zabezpieczenie ich przed dewastacją (w szczególności dotyczy to przewodów z tworzywa sztucznego i miedzi).

Przewody poziome instalacji wody zimnej należy prowadzić poniżej przewodów instalacji wody ciepłej, instalacji ogrzewczej i przewodów gazowych.

Nie wolno prowadzić przewodów wodociągowych powyżej przewodów elektrycznych.

Minimalna odległość przewodów wodociągowych od przewodów elektrycznych powinna wynosić 0,1m.

### 3.3.2. Podpory

#### Podpory stałe i przesuwne

Konstrukcja i rozmieszczenie podpór powinny umożliwić łatwy i trwały montaż przewodu, a konstrukcja i rozmieszczenie podpór przesuwnych powinny zapewnić swobodne, poosiowe przesuwanie przewodu. Przewody należy mocować do elementów konstrukcji budynku za pomocą uchwytów lub wsporników. Konstrukcja uchwytów lub wsporników powinna zapewnić łatwy i trwały montaż instalacji, odizolowanie od przegród budowlanych i ograniczenie rozprzestrzeniania się drgań i hałasów w przewodach i przegrodach budowlanych. Pomiędzy przewodem a obejmą uchwytu lub wspornika należy stosować podkładki elastyczne. Konstrukcja uchwytów stosowanych do mocowania przewodów poziomych powinna zapewniać swobodne przesuwanie się rur. Rozwiązanie i rozmieszczenie podpór stałych i 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 wywołuje powstawania dodatkowych naprężeń i odkształceń przewodów.

Maksymalny odstęp między podporami przewodów podano w tablicach .

Poz.	Materiał	Średnica rury	Przewód montowany w instalacji			
			wody ciepłej		wody zimnej	
			pionowo	inaczej	pionowo	inaczej
1	2	3	4	5	6	7
1	PE- XI AI/PE- X; PE- XI AI/PE- HD;	DN 12 do DN 20	<b>1,0</b>	<b>0,5</b>	jak w kol. 4	jak w kol. 5
		DN25	<b>1,2</b>	<b>0,7</b>	jak w kol. 4	jak w kol. 5
2	PP-R/AI/PP-R;	DN 16	<b>1,3</b>	<b>1,0</b>	<b>1,3</b>	<b>1,0</b>
		DN20	<b>1,4</b>	<b>1,1</b>	<b>1,5</b>	<b>1,2</b>
		DN25	<b>1,5</b>	<b>1,2</b>	<b>1,7</b>	<b>1,3</b>
		DN32	<b>1,8</b>	<b>1,4</b>	<b>1,9</b>	<b>1,5</b>
		DN40	<b>2,0</b>	<b>1,6</b>	<b>2,2</b>	<b>1,7</b>
		DN50	<b>2,3</b>	<b>1,8</b>	<b>2,5</b>	<b>1,9</b>
		DN63	<b>2,6</b>	<b>2,0</b>	<b>2,7</b>	<b>2,1</b>
		DN75	<b>2,7</b>	<b>2,1</b>	<b>2,8</b>	<b>2,2</b>
		DN90	<b>2,8</b>	<b>2,2</b>	<b>3,0</b>	<b>2,3</b>
		DN 110	<b>2,7</b>	<b>2,1</b>	<b>3,2</b>	<b>2,5</b>
3	PE-RT/AI/PE-RT;	Dz 14 do Dz 16	<b>1,5</b>	<b>1,2</b>	jak w kol. 4	jak w kol. 5
		Dz 18 do Dz 20	<b>1,7</b>	<b>1,3</b>	jak w kol. 4	jak w kol. 5
		Dz25	<b>1,9</b>	<b>1,5</b>	jak w kol. 4	jak w kol. 5
		Dz32	<b>2,1</b>	<b>1,6</b>	jak w kol. 4	jak w kol. 5
		Dz40	<b>2,2</b>	<b>1,7</b>	jak w kol. 4	jak w kol. 5
		Dz50	<b>2,6</b>	<b>2,0</b>	jak w kol. 4	jak w kol. 5
		Dz63	<b>2,8</b>	<b>2,2</b>	jak w kol. 4	jak w kol. 5
		Dz 75 do Dz 110	<b>3,1</b>	<b>2,4</b>	jak w kol. 4	jak w kol. 5

Materiał	Średnica nominalna rury	Przewód montowany	
		pionowo	inaczej
		m	m
1	2	3	4
stal węglowa zwykła ocynkowana;	DN 10 do DN 20	<b>2,0</b>	<b>1,5</b>

stal odporna na korozję;	DN25	<b>2,9</b>	<b>2,2</b>
	DN32	<b>3,4</b>	<b>2,6</b>
	DN40	<b>3,9</b>	<b>3,0</b>
	DN50	<b>4,6</b>	<b>3,5</b>
	DN65	<b>4,9</b>	<b>3,5</b>
	DN80	<b>5,2</b>	<b>4,0</b>
	DN 100	<b>5,9</b>	<b>4,5</b>
Lecz nie mniej niż jedna podpora na każdą kondygnację			

## Połączenia gwintowane

Rurociągi stalowe ocynkowane powinny być łączone przy zastosowaniu gwintowanych kołnierzy wg PN-ISO 7005-1 i gwintowanych łączników rurowych ocynkowanych z żeliwa cią-gliwego zgodnych z normą PN-EN 10242.

Połączenie gwintowe może być wykonywane z uszczelnieniem na gwincie lub z uszczelnieniem uszczelką zaciskaną między odpowiednio przygotowanymi powierzchniami. Wymagania dotyczące gwintów wykonanych w metalu oraz zasady ich stosowania powinny być zgodne z wymaganiami PN-ISO 7-1 i/lub PN-ISO 228-1 .

Gwint może być wykonany w materiale rodzimym elementu łączonego (uformowany metodą obróbki mechanicznej lub w trakcie wtrysku) albo z innego materiału w postaci pierścieniowej wkładki, stanowiącej integralną część łączonego elementu.

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

Połączenie skręca się wstępnie ręcznie, a następnie dokręca za pomocą narzędzi specjalnych (przewidywanych przez producenta elementów połączenia) lub za pomocą narzędzi uniwersalnych. Bez względu na sposób dokręcania, niedopuszczalne jest dokonywanie tego zbyt słabe lub zbyt mocne, a także powodowanie mechanicznego uszkodzenia łączonych elementów.

Jako materiał uszczelniający należy stosować taśmę teflonową lub pastę uszczelniającą. Stosowanie konopi w połączeniach z uszczelnieniem na gwincie jest dopuszczone z wyjątkiem połączeń z gwintami wykonanymi w tworzywie (bez wkładek metalowych), nawet gdy gwint ukształtowany w tworzywie sztucznym ma tylko jeden z łączonych elementów (w połączeniach z gwintami wykonanymi w tworzywie nie mogą być stosowane materiały pęczniejące pod wpływem wody).

Połączenia gwintowe rur mogą być wykonywane w instalacjach, w których ciśnienie robocze nie przekracza 10 bar i temperatura robocza nie przekracza 120 oc. Połączenia gwintowe mogą być stosowane do połączeń rur z armaturą oraz urządzeniami kontrolno - pomiarowymi o parametrach roboczych przekraczających powyższe wartości, jeżeli gwintowane króćce połączeniowe armatury lub urządzenia, wykonane są w ich materiale rodzimym.

## Połączenia zaciskowe

Połączenie powinno być wykonywane zgodnie z wymaganiami producenta elementów połączenia.

Połączenie zaciskowe wykonywane jest przez zaciskanie w określony sposób złączki na rurze. W celu uzyskania szczelności połączenia, w jednym z elementów łączonych znajdują się pierścieniowe uszczelki elastyczne.

Wzajemne zaciśnięcie rury i złączki może być wykonane albo przez dokręcenie nakrętki łącznika, wywołując odpowiedni zacisk, albo przez zaprasowanie pierścieniowe, za pomocą praski, łącznika na rurze. Zaciśnięcie stanowi jednocześnie uszczelnienie i zamocowanie mechaniczne.

Wobec stosowania bardzo dużej ilości różnych rozwiązań konstrukcyjnych tych połączeń, wykonywanie ich powinno być zgodne z instrukcją producenta elementów łączonych.

### **3.3.3. Prowadzenie przewodów bez podpór**

Przewód poziomy na stropie, wykonany z jednego odcinka rury, może być prowadzony w warstwach podłoża podłogi bez podpór pod warunkiem umieszczenia go w rurze osłonowej z tworzywa sztucznego (w "peszlu"). Rura osłonowa powinna być montażowo zamocowana do podłoża do czasu ostatecznego jej osadzenia np. poprzez zalanie warstwą szlichty podłogowej.

W instalacji wodociągowej wody ciepłej celowe jest takie prowadzenie rury osłonowej, żeby jej oś była linią falistą w płaszczyźnie równoległej do powierzchni przegrody na której przewód jest układany. Przewód w rurze osłonowej powinien być ułożony swobodnie.

### **3.3.4. Tuleje ochronne**

Przy przejściu rury przewodu przez przegrodę budowlaną (np. przewodu poziomego przez ścianę, a przewodu pionowego przez strop), należy stosować przepust w tulei ochronnej. Tuleja ochronna powinna być w sposób trwały osadzona w przegrodzie budowlanej. Tuleja ochronna powinna być rurą o średnicy wewnętrznej większej od średnicy zewnętrznej rury przewodu:

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

Tuleja ochronna powinna być dłuższa niż grubość przegrody pionowej o około 2 cm z każdej strony, a przy przejściu przez strop powinna wystawać około 2 cm powyżej posadzki i około 1 cm poniżej tynku na stropie.

Dla rur przewodów z tworzywa sztucznego zaleca się stosować tuleje ochronne też z tworzywa sztucznego.

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. W tulei ochronnej nie powinno znajdować się żadne połączenie rury przewodu. Przejście rury przewodu przez przegrodę w tulei ochronnej nie powinno być podporą przesuwną tego przewodu.

Przepust instalacyjny w tulei ochronnej, powinien być wykonany zgodnie z rozwiązaniem szczegółowym znajdującym się w projekcie technicznym.

Przy przejściach przez przegrody wydzielenia pożarowego przepust instalacyjny należy wykonać w klasie danej przegrody. Dla:

- rurociągów z rur palnych w zakresie średnic Ø32-160 należy stosować opaski ogniochronne np. Hilti CP 644 lub CP 648-S,
- rurociągów z rur palnych w zakresie średnic do Ø25 należy stosować ogniochronną pęczniejącą masę uszczelniającą np. Hilti CP 611A
- rurociągów z rur niepalnych należy stosować ogniochronną elastyczną masę uszczelniającą np. Hilti CP 601S

Wszystkie przejścia należy wykonać zgodnie z instrukcją producenta i aktualną Aprobata Techniczną.

### **3.3.5. Montaż armatury**

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

Przed instalowaniem armatury należy usunąć z niej zaślepienia i ewentualne zanieczyszcze-

nia.

Armatura, po sprawdzeniu prawidłowości działania, powinna być instalowana tak, żeby była dostępna do obsługi i konserwacji.

Na każdym odgałęzieniu przewodu doprowadzającego wodę zimną lub ciepłą do mieszkania lub lokalu użytkowego, w miejscu łatwo dostępnym, powinna być zainstalowana armatura odcinająca.

Armatura odcinająca powinna być zainstalowana na przewodach doprowadzających wodę wodociągową do takich punktów czerpania jak urządzenia splukujące miski ustępowe, pisuary, a także pralki automatyczne, zmywarki itp. Jeżeli rozwiązanie doprowadzenia wody wodociągowej w tych przyborach lub urządzeniach umożliwia jej przepływ zwrotny, na przewodzie doprowadzającym wodę wodociągową do nich (doprowadzenie indywidualne lub do grupy tego samego typu punktów czerpania), należy zainstalować odpowiednie wyposażenie uniemożliwiające przepływ zwrotny.

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

Armatura odcinająca grzybkowa powinna być zainstalowana w takim położeniu aby w czasie rozbioru wody napływała ona "pod grzybek".

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

Armatura spustowa powinna być instalowana w najniższych punktach instalacji oraz na podejściach pionów przed elementem zamykającym armatury odcinającej (od strony pionu), dla umożliwienia opróżniania poszczególnych pionów z wody, po ich odcięciu. Armatura spustowa powinna być lokalizowana w miejscach łatwo dostępnych i zaopatrzona w złączkę do węża w sposób umożliwiający kierowanie usuwanej wody do kanalizacji. W armaturze mieszającej i czerpальной przewód ciepłej wody powinien być podłączony z lewej strony.

Jeżeli w projekcie technicznym nie podano innych wymagań, wysokość ustawienia armatury czerpальной na ścianie powinna być zgodna z danymi z tablicy.

Nazwa przyboru	Wysokość ustawienia armatury czerpальной nad podłogą	Wysokość górnej krawędzi przedniej ścianki przyboru nad podłogą	Wysokość ustawienia
	m	m	m
Zlew	0,75 - 0,95	0,50- 0,60	armatury czerpальной nad górną krawędzią przedniej ścianki przyboru 0,25 - 0,35
zlewozmywak do pracy stojącej	1,10 - 1,25	0,85-0,90	
zlewozmywak do pracy siedzącej	1,00 - 1,10	0,75	
umywalka	1,00 - 1,15	0,75 - 0,80	

Nazwa przyboru	Wysokość ustawienia:
-	m
wanna	armatury czerpальной nad górną krawędzią wanny 0,10 - 0,18
natrysk	armatury czerpальной nad posadzką brodzika natrysku 1,00 - 1,50
	główki natrysku stałego górnego nad posadzką brodzika natrysku, licząc od sitka główki 2,10 - 2,20



	główki natrysku stałego bocznego nad posadzką brodzika natrysku, licząc od sitka główki 1,80 - 2,00
basen do mycia nóg	armatury czerpalnej nad górną krawędzią basenu do mycia nóg 0,10 - 0,15

### 3.3.6. Wykonanie regulacji instalacji wodociągowej

Instalacja wodociągowa podlega regulacji, zgodnie z wynikami obliczeń hydraulicznych i innymi wymaganiami zawartymi w projekcie technicznym instalacji:

- a) wody zimnej - w zakresie zapewnienia w punktach czerpalnych normatywnego strumienia wody,
- b) wody ciepłej - w zakresie zapewnienia w punktach czerpalnych normatywnego strumienia wody o temperaturze w granicach od 55 oC do 60 oc.

Nastawy armatury regulacyjnej jak np. nastawy regulacji montażowej przewodowej armatury regulacyjnej (w uzasadnionych przypadkach montaż kryz regulacyjnych) czy nastawy termostatycznych zaworów regulacyjnych (regulacja cyrkulacji), powinny być przeprowadzone po zakończeniu montażu, płukaniu i badaniu szczelności instalacji w stanie zimnym.

Nastawy regulacji montażowej armatury regulacyjnej, a w instalacji wody ciepłej także nastawy parametrów pracy pomp cyrkulacyjnych, należy wykonać zgodnie z wynikami obliczeń hydraulicznych zawartymi w projekcie technicznym instalacji.

### 3.3.7. Izolacja cieplna

Przewody instalacji wodociągowej wody ciepłej powinny być izolowane cieplnie. Dopuszcza się nie stosowanie izolacji cieplnej przewodów instalacji wodociągowej wody ciepłej, w których nie ma cyrkulacji.

Przewody instalacji wodociągowej wody zimnej powinny być izolowane cieplnie w zakresie określonym w projekcie technicznym tej instalacji.

Jeżeli istnieje potrzeba zabezpieczenia przewodów lub elementów instalacji wodociągowej przed zamarznięciem powinny być one izolowane cieplnie albo jeżeli jest to niewystarczające, zabezpieczone elektrycznym kablem grzejnym.

Armatura instalacji wodociągowej wody ciepłej powinna być izolowana cieplnie, jeżeli wymaganie to wynika z projektu technicznego tej instalacji.

Wykonywanie izolacji cieplnej należy rozpocząć po uprzednim przeprowadzeniu wymaganych prób szczelności, wykonaniu wymaganego zabezpieczenia antykorozyjnego powierzchni przeznaczonych do zaizolowania oraz po potwierdzeniu prawidłowości wykonania powyższych robót protokołem odbioru.

Materiał z którego będzie wykonana izolacja cieplna, jego grubość oraz rodzaj płaszcza osłaniającego, powinny być zgodne z projektem technicznym instalacji wodociągowej. 6.9.7 Materiały izolacyjne, przeznaczone do wykonywania izolacji cieplnej, powinny być w stanie suchym, czyste i nie uszkodzone, a sposób składowania materiałów na stanowisku pracy powinien wykluczać możliwość ich zawilgocenia lub uszkodzenia.

Powierzchnia na której jest wykonywana izolacja cieplna powinna być czysta i sucha. Nie do-

puszcza się wykonywania izolacji cieplnych na powierzchniach zanieczyszczonych ziemią, cementem, smarami itp. oraz na powierzchniach z niecałkowicie wyschniętą lub uszkodzoną powłoką antykorozyjną.

Zakończenia izolacji cieplnej powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem lub zawilgoceniem.

Izolacja cieplna powinna być wykonana w sposób zapewniający nierozprzestrzenianie się ognia.

### **3.3.8. Oznaczanie**

Przewody, armatura i urządzenia, po ewentualnym wykonaniu zewnętrznej ochrony antykorozyjnej i wykonaniu izolacji cieplnej, należy oznaczyć zgodnie z przyjętymi zasadami oznaczania podanymi w projekcie technicznym i uwzględnionymi w instrukcji obsługi instalacji wodociągowej.

Oznaczenia należy wykonać na przewodach, armaturze zlokalizowanych:

- a) na ścianach w pomieszczeniach technicznych i gospodarczych w budynku
- b) w zakrytych brzdach, kanałach lub zamkniętych przestrzeniach a także w pomieszczeniach technicznych i gospodarczych w budynku; oznaczenia powinny być wykonane w miejscach dostępu do armatury i urządzeń, związanych z użytkowaniem i obsługą tych elementów instalacji.

### **3.4. Kontrola jakości robót montażowych**

Kontrola jakości robót montażowych obejmuje oględziny wykonanych robót , ze szczególnym zwróceniem uwagi na:

- zgodność dokumentacji powykonawczej z projektem oraz stanem faktycznym
- stan techniczny i staranność ułożenia przewodów
- staranność wykonanych połączeń
- poprawność zamontowania armatury i osprzętu
- kompletność dokumentów dotyczących zastosowanych materiałów i wyrobów
- wyniki prób i testów odbiorowych instalacji

Z wykonanych oględzin powinien być sporządzony protokół zgodnie z wymaganiami Warunków technicznych wykonania i odbioru instalacji wodociągowych COBTRI INSTAL zeszyt nr.7

### **3.5. Wymagania w zakresie przedmiaru i obmiaru robót instalacyjnych**

Obmiaru wykonanych robót dokonuje się z natury ( wg. faktycznie wykonanego zakresu), przyjmując jednostki miary odpowiadające zawartym w dokumentacji. Jako standardowe jednostki obmiaru robót przyjmuje się :

- dla rurociągów : m,
- dla armatury i osprzętu : szt., kpl.,
- dla urządzeń : szt., kpl.,

Przy pomiarach rurociągów należy:

- a) długość przewodu należy mierzyć wzdłuż jego osi,
- b) do ogólnej długości przewodu należy wliczyć długość armatury łączonej na gwint i łączników,
- c) długość zwężki (redukcji) należy wliczyć do długości przewodu o większej średnicy.

W szczegółowych specyfikacjach technicznych dla robót montażowych instalacji, opracowywanych dla konkretnego przedmiotu zamówienia, można ustalić inne szczegółowe zasady przedmiaru i obmiaru przedmiotowych robót. W szczególności można przyjąć zasady podane w katalogach zawierających jednostkowe nakłady rzeczowe dla odpowiednich robót.

### **3.6. Odbiór robót instalacyjnych**

#### **3.6.1. Odbiór techniczny - częściowy instalacji wodociągowej**

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

Odbiór częściowy przeprowadza się w trybie przewidzianym dla odbioru końcowego (technicznego) 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 ST, 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 odcinków instalacji, które były objęte odbiorem częściowym. Do protokołu 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.

#### **3.6.2. Odbiór techniczny - końcowy instalacji wodociągowej**

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.

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,
- e) obmiary powykonawcze,
- d) protokoły odbiorów międzyoperacyjnych
- e) protokoły odbiorów technicznych - częściowych
- f) protokoły wykonanych badań odbiorczych
- g) dokumenty wymagane dla urządzeń podlegających dozorowi technicznemu, np. paszporty urządzeń ciśnieniowych,
- h) instrukcje obsługi i gwarancje wbudowanych wyrobów, i) 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 ST, a w przypadku odstępstw, sprawdzić w dzienniku budowy uzasadnienie konieczności wprowadzenia odstępstwa,
- 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.

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 kanałów w budynku dla podpodłogowego prowadzenia przewodów – wymiary wewnętrzne, wykonanie dna i ścian, spadek, odwodnienie,
- c) wykonanie studzienek rewizyjnych i komór - wymiary wewnętrzne, wykonanie dna i ścian, osadzenie stopni włazowych i drabinek, odwodnienie.

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

Protokół odbioru technicznego - 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.

### **3.7. Badania odbiorcze**

#### **3.7.1. Zakres badań odbiorczych**

Zakres badań odbiorczych należy dostosować do rodzaju i wielkości instalacji wodociągowej. Szczegółowy zakres badań odbiorczych powinien zostać ustalony w umowie pomiędzy inwestorem i wykonawcą z tym, że powinny one objąć co najmniej badania odbiorcze szczelności, zabezpieczenia instalacji wodociągowej wody ciepłej przed przekroczeniem granicznych wartości ciśnienia i temperatury, zabezpieczenia przed możliwością pogorszenia jakości wody wodociągowej w instalacji oraz zmianami skracającymi trwałość instalacji, zabezpieczenia

instalacji wodociągowej przed możliwością przepływów zwrotnych .

### **3.7.2. Pomiary**

Podczas dokonywania badań odbiorczych należy wykonywać pomiary:

- a) temperatury wody za pomocą termometrów zapewniających dokładność odczytu  $\pm 0,5$  K.  
Dopuszcza się dokonywanie tego pomiaru za pomocą termometrów dotykowych na metalowym elemencie instalacji (np. na złączce lub śrubunku itp.) po uprzednim oczyszczeniu powierzchni w miejscu przyłożenia czujnika z ewentualnie nałożonej farby lub innych zanieczyszczeń.
- b) spadków ciśnienia wody w instalacji za pomocą manometrów różnicowych zapewniających dokładność odczytu nie mniejszą niż 10 Pa.

### **3.7.3. Badanie odbiorcze szczelności instalacji wodociągowej**

#### **Warunki wykonania badania szczelności**

Badanie szczelności należy przeprowadzać przed zakryciem bruzd i kanałów, przed pomalowaniem elementów instalacji oraz przed wykonaniem izolacji cieplnej.

Jeżeli postęp robót budowlanych wymaga zakrycia bruzd i kanałów, w których zmontowano część przewodów instalacji, przed całkowitym zakończeniem montażu całej instalacji, wówczas badanie szczelności należy przeprowadzić na zakrywanej jej części, w ramach odbiorów częściowych.

Badanie szczelności powinno być przeprowadzone wodą. Podczas odbiorów częściowych instalacji, w przypadkach uzasadnionych, dopuszcza się wykonanie badania szczelności sprężonym powietrzem.

Podczas badania szczelności zabrania się, nawet krótkotrwałego podnoszenia ciśnienia ponad wartość ciśnienia próbnego.

#### **Przygotowanie do badania szczelności wodą zimną**

Przed przystąpieniem do badania szczelności wodą, instalacja (lub jej część) podlegająca badaniu, powinna być skutecznie wypłukana wodą. Czynność tę należy wykonywać przy dodatniej temperaturze zewnętrznej, a budynek w którym znajduje się instalacja nie może być przemarznięty.

Od instalacji wody ciepłej należy odłączyć urządzenia zabezpieczające przed przekroczeniem ciśnienia roboczego.

Po napełnieniu instalacji wodą zimną i odpowietrzeniu należy dokonać starannego przeglądu instalacji (szczególnie połączeń i dławnic), w celu sprawdzenia, czy nie występują przecieki wody lub rosenie i czy instalacja jest przygotowana do rozpoczęcia badania szczelności.

#### **Przebieg badania szczelności wodą zimną**

Do instalacji należy podłączyć ręczną pompę do badania szczelności. Pompa powinna być wyposażona w zbiornik wody, zawory odcinające, zawór zwrotny i spustowy.

Podczas badania powinien być używany cechowany manometr tarczowy (średnica tarczy minimum 150 mm) o zakresie o 50 % większym od ciśnienia próbnego i działce elementarnej:

- a) 0,1 bar przy zakresie do 10 bar,
- b) 0,2 bar przy zakresie wyższym.

Badanie szczelności instalacji wodą możemy rozpocząć po okresie co najmniej jednej doby od stwierdzenia jej gotowości do takiego badania i nie wystąpienia w tym czasie przecieków wody lub roszczenia.

Po potwierdzeniu gotowości zładu do podjęcia badania szczelności należy podnieść ciśnienie w instalacji za pomocą pompy do badania szczelności, kontrolując jego wartość w najniższym punkcie instalacji.

Wartość ciśnienia próbnego należy przyjmować w wysokości półtora krotnego ciśnienia roboczego, lecz nie mniej niż 10 barów a badanie należy przeprowadzić zgodnie z warunkami podanymi odpowiednio w tablicach 10 i II.

Co najmniej trzy godziny przed i podczas badania, temperatura otoczenia powinna być taka sama (różnica temperatury nie powinna przekraczać  $\pm 3$  K) i pogoda nie powinna być słoneczna.

Po przeprowadzeniu badania szczelności wodą zimną, powinien być sporządzony protokół badania określający ciśnienie próbne, przy którym było wykonywane badanie, oraz stwierdzenie, czy badanie przeprowadzono i zakończono z wynikiem pozytywnym, czy z wynikiem negatywnym. W protokole należy jednoznacznie zidentyfikować tę część instalacji, która była objęta badaniem szczelności.

#### **Badanie szczelności instalacji sprężonym powietrzem**

Badanie szczelności instalacji można przeprowadzić sprężonym powietrzem nie zawierającym oleju.

Wartość ciśnienia badania szczelności instalacji sprężonym powietrzem nie powinna przekraczać 3 bar.

Podczas badania powinien być używany cechowany manometr tarczowy (średnica tarczy minimum 150 mm) o zakresie o 50 % większym od ciśnienia próbnego i działce elementarnej 0,1 bar.

Sprężarka, używana podczas badania szczelności instalacji powietrzem, powinna być wyposażona w zawór bezpieczeństwa, którego otwarcie nastąpi przy przekroczeniu wartości ciśnienia badania szczelności o nie więcej niż 10 %.

Podczas badania szczelności instalacji sprężonym powietrzem należy zwrócić szczególną uwagę na niebezpieczeństwo wynikające z zagrożenia wypadkiem, spowodowanym możliwością wypchnięcia przez sprężone powietrze elementu instalacji (np. nie należy stosować jako za-ślepek wciskanych korków z tworzywa sztucznego).

W przypadku ujawnienia się nieszczelności podczas badania instalacji można je lokalizować akustycznie lub z użyciem roztworu pianącego.

Podczas dokonywania odczytów wskazań manometru na początku i na końcu badania oraz w okresie co najmniej pół godziny przed odczytem, temperatura otoczenia powinna być taka sama (różnica temperatury nie powinna przekraczać  $\pm 3$  K) i pogoda nie powinna być słoneczna.

Warunkiem uznania wyników badania za pozytywne jest nie stwierdzenie nieszczelności insta-

lacji i nie wykazanie przez manometr spadku ciśnienia.

Po przeprowadzeniu badania szczelności sprężonym powietrzem, powinien być sporządzony protokół badania określający ciśnienie próbne przy którym było wykonywane badanie, czas trwania badania, oraz stwierdzenie, czy badanie przeprowadzono i zakończono z wynikiem pozytywnym, czy z wynikiem negatywnym. W protokole należy jednoznacznie zidentyfikować tę część instalacji, która była objęta badaniem szczelności. Jeżeli wynik badania był negatywny, w protokole należy określić termin w którym instalacja wodociągowa powinna być przedstawiona do ponownych badań.

#### **Badanie odbiorcze szczelności instalacji wody ciepłej wodą ciepłą**

Instalację wody ciepłej, po zakończonym z wynikiem pozytywnym badaniu szczelności wodą zimną należy poddać, przy ciśnieniu roboczym, badaniu szczelności wodą ciepłą o temperaturze 60 °C.

#### **3.7.4. Czynności po badaniach związanych z napełnieniem instalacji wodą**

Instalację wodociągową napełnioną wodą, jeżeli budynek lub pomieszczenie w którym się ona znajduje nie będą ogrzewane, należy opróżnić z wody przed obniżeniem się temperatury zewnętrznej poniżej zera stopni Celsjusza.

#### **3.7.5. Badania odbiorcze zabezpieczeń antykorozyjnych powierzchni zewnętrznych instalacji wodociągowej**

Badania odbiorcze zabezpieczeń antykorozyjnych powierzchni zewnętrznych instalacji powinny być przeprowadzone po całkowitym zakończeniu wykonywania zabezpieczeń antykorozyjnych, a przed wykonaniem izolacji cieplnej i zakryciem przewodów. Polegają one na porównaniu jakości wykonanego zabezpieczenia z wymaganiami określonymi w dokumentacji technicznej instalacji. Podczas odbioru należy okiem nieuzbrojonym ocenić, wygląd zewnętrzny izolacji.

Po przeprowadzeniu badań powinien być sporządzony protokół zawierający wyniki badań. Jeżeli wynik badania był negatywny, w protokole należy określić termin w którym instalacja powinna być przedstawiona do ponownych badań.

#### **3.7.6. Badania odbiorcze oznakowania instalacji wodociągowej**

Badanie odbiorcze oznakowania instalacji wodociągowej polega na sprawdzeniu czy poszczególne odgałęzienia przewodów, przewody zasilające i odpowiadające im przewody powrotne, rozdzielacze, pompy, armatura przewodowa itp. są czytelnie oznakowane w sposób widoczny, trwały i odpowiadający oznakowaniu na schematach instrukcji obsługi.

Po przeprowadzeniu badań powinien zostać sporządzony protokół zawierający wyniki badań. Jeżeli wynik badania był negatywny, w protokole należy określić termin w którym instalacja powinna być przedstawiona do ponownych badań.

#### **3.7.7. Badania odbiorcze zabezpieczenia instalacji wodociągowej wody ciepłej przed przekroczeniem granicznych wartości ciśnienia i temperatury**

Badania odbiorcze zabezpieczenia instalacji wodociągowej wody ciepłej, przed przekroczeniem granicznych wartości ciśnienia i temperatury należy przeprowadzić zgodnie z wymaganiami normy PN-B-10700.

Po przeprowadzeniu badań powinien zostać sporządzony protokół zawierający wyniki badań. Jeżeli wynik badania był negatywny, w protokole należy określić termin w którym instalacja powinna być przedstawiona do ponownych badań.

### **3.7.8. Badania efektów regulacji instalacji wodociągowej wody ciepłej**

Badania odbiorcze efektów regulacji instalacji wodociągowej wody ciepłej polegają na losowym sprawdzeniu, czy po otwarciu punktu czerpalnego wody ciepłej, po czasie nie dłuższym niż jedna minuta, wypływa woda ciepła o temperaturze w granicach od 55 °C do 60 °C

Po przeprowadzeniu badań powinien zostać sporządzony protokół zawierający wyniki badań. Jeżeli wynik badania był negatywny, w protokole należy określić termin w którym instalacja powinna być przedstawiona do ponownych badań.

### **3.7.9. Badania odbiorcze zabezpieczenia przed możliwością pogorszenia jakości wody wodociągowej w instalacji oraz zmianami skracającymi trwałość instalacji**

Badania odbiorcze zabezpieczenia przed pogorszeniem jakości wody wodociągowej w instalacji oraz zmianami skracającymi trwałość instalacji należy przeprowadzić sprawdzając zgodność doboru materiałów użytych w instalacji wodociągowej, w zależności od jakości wody wodociągowej.

Z przeprowadzonych badań odbiorczych należy sporządzić protokół. Jeżeli wynik badania był negatywny, w protokole należy określić termin w którym instalacja powinna być przedstawiona do ponownych badań.

### **3.7.10. Badania odbiorcze natężenia hałasu wywołanego przez pracę instalacji wodociągowej**

Badania odbiorcze natężenia hałasu wywołanego przez pracę instalacji wodociągowej polegają na sprawdzeniu, według PN- B-02151, czy poziom dźwięku hałasu w poszczególnych pomieszczeniach, wywołanego przez działającą instalację wodociągową, nie przekracza wartości dopuszczalnych dla badanego pomieszczenia.

Z przeprowadzonych badań odbiorczych należy sporządzić protokół. Jeżeli wynik badania był negatywny, w protokole należy określić termin w którym instalacja powinna być przedstawiona do ponownych badań.

### **3.7.11. Badania odbiorcze zabezpieczenia instalacji wodociągowej przed możliwością przepływów zwrotnych**

Jeżeli uzupełnianie wody w innych instalacjach w budynku (np. w instalacji ogrzewczej) dokonywane jest z instalacji wodociągowej, niezbędne jest sprawdzenie czy połączenie instalacji wodociągowej z tymi instalacjami dokonane jest w sposób zapewniający zabezpieczenie wody wodociągowej przed przepływami zwrotnymi z nich.

Badania odbiorcze takiego zabezpieczenia obejmują sprawdzenia czy na połączeniu instalacji wodociągowej z inną instalacją zastosowano urządzenie zabezpieczające, spełniające wymagania normy PN-B-01706.

Z przeprowadzonych badań odbiorczych należy sporządzić protokół. Jeżeli wynik badania był negatywny, w protokole należy określić termin w którym instalacja powinna być przedstawiona do ponownych badań.

### **3.7.12. Badania pomp obiegowych, przy odbiorze instalacji wodociągowej**

Badania pomp obiegowych, przy odbiorze instalacji, obejmują sprawdzenie: a) doboru pompy, co wykonuje się przez jej identyfikację i porównanie z projektem ( dokumentacją),



- b) przy pompach przewodowych - jeżeli pompa nie jest zamontowana na przewodzie pionowym - zasadności takiego zamontowania,
  - c) szczelności połączenia pompy,
  - d) zgodności kierunku obrotów pompy z oznaczeniem,
  - e) poprawności montażu pompy w zakresie BHP (zabezpieczenie przed porażeniem prądem, hałasem) .
- Z przeprowadzonych badań odbiorczych należy sporządzić protokół. Jeżeli wynik badania był negatywny, w protokole należy określić termin w którym instalacja powinna być przedstawiona do ponownych badań.

### **3.7.13. Badania armatury przy odbiorze instalacji wodociągowej**

#### **Badania armatury odcinającej**

Badania armatury odcinającej, przy odbiorze instalacji, obejmują sprawdzenie:

- a) doboru armatury, co wykonuje się przez jej identyfikację i porównanie z projektem (dokumentacją),
- b) szczelności zamknięcia i połączeń armatury,
- c) poprawności i szczelności montażu głowicy armatury.

Z przeprowadzonych badań odbiorczych należy sporządzić protokół. Jeżeli wynik badania był negatywny, w protokole należy określić termin w którym armatura powinna być przedstawiona do ponownych badań.

#### **Badania armatury odcinającej z regulacją montażową**

Badania armatury odcinającej z regulacją montażową, przy odbiorze instalacji, obejmują sprawdzenie:

- a) doboru armatury odcinającej, co wykonuje się przez jej identyfikację i porównanie z projektem (dokumentacją),
- b) szczelności zamknięcia i połączeń armatury,
- c) poprawności i szczelności montażu głowicy armatury,
- d) regulacji (ustawienia nastaw montażowych armatury), po rozruchu instalacji.

Z przeprowadzonych badań odbiorczych należy sporządzić protokół. Jeżeli wynik badania był negatywny, w protokole należy określić termin w którym armatura powinna być przedstawiona do ponownych badań.

#### **Badania armatury automatycznej regulacji (regulatorów)**

Badania armatury automatycznej regulacji (regulatorów), przy odbiorze instalacji, obejmują sprawdzenie:

- a) doboru armatury automatycznej regulacji (regulatorów), co wykonuje się przez jej identyfikację (sprawdzenie cechowania) i porównanie z projektem (dokumentacją),
- b) poprawności i szczelności montażu połączeń armatury (regulatorów),
- c) poprawności i szczelności montażu głowicy armatury (regulatorów),
- d) poprawności montażu elementów i połączeń automatycznej regulacji,
- e) nastaw wartości zadanych na regulatorach i funkcjonowania regulatorów podczas ruchu próbnego,
- f) plomb na regulatorach (jeżeli są wymagane),
- g) poprawności montażu regulatorów w zakresie BHP (zabezpieczenie przed porażeniem prądem, hałasem).

Z przeprowadzonych badań odbiorczych należy sporządzić protokół. Jeżeli wynik badania był negatywny, w protokole należy określić termin w którym armatura powinna być przedstawiona do ponownych badań.

### **3.7.14. Badania odbiorcze innych elementów w instalacji wodociągowej**

Warunki odbioru innych elementów instalacji np. takich jak separator powietrza, odgazowy-

wacz itp. powinny być określone w oparciu o projekt techniczny instalacji i dokumentację techniczno - ruchową opracowaną przez producenta. Z przeprowadzonych badań odbiorczych innych elementów należy sporządzić protokół. Jeżeli wynik badania był negatywny, w protokole należy określić termin w którym elementy te powinny być przedstawione do ponownych badań.

### **3.8. Zasady postępowania z materiałami i robotami wadliwymi**

Wszystkie materiały i wyroby nie spełniające wymagań podanych w szczegółowych specyfikacjach technicznych zostaną odrzucone. Jeśli materiały i wyroby nie spełniające wymagań SST 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 mającą zasadniczego wpływu na funkcjonowanie instalacji i ustalić zakres oraz wielkość potrąceń za obniżoną jakość wyrobu lub robót.

### **3.9. Podstawa i zasady rozliczania robót instalacyjnych**

Rozliczenie robót montażowych instalacji będzie następowało zgodnie z umową zawartą pomiędzy Inwestorem (Zamawiającym) a Wykonawcą.

Jeżeli umowa nie będzie stanowiła inaczej, rozliczenie nastąpi po wykonaniu pełnego zakresu zleconych robót i ich końcowym odbiorze z wynikiem pozytywnym.

## **4. MATERIAŁY I ROBOTY MONTAŻOWE INSTALACJI KANALIZACYJNEJ**

### **4.1. Wymagania ogólne**

Wszystkie materiały użyte do wykonania instalacji kanalizacyjnej powinny być zgodne z projektem oraz odpowiadać wymaganiom określonym w dokumentach odniesienia (normach, aprobatkach, certyfikatach).

Instalacja centralnego ogrzewania powinna, zgodnie z art. 5 ust. 1 ustawy Prawo Budowlane, zapewnić obiektowi budowlanemu, w którym ją wykonano, możliwość spełnienia wymagań podstawowych dotyczących w szczególności:

- a) bezpieczeństwa konstrukcji,
- b) bezpieczeństwa pożarowego,
- c) bezpieczeństwa użytkowania,
- d) odpowiednich warunków higienicznych i zdrowotnych oraz ochrony środowiska,
- e) ochrony przed hałasem i drganiami,

Instalacja kanalizacyjna powinna być wykonana zgodnie z projektem oraz przy spełnieniu we właściwym zakresie wymagań obowiązujących przepisu techniczno - budowlanego wydanego w drodze rozporządzenia z uwzględnieniem ewentualnych odstępstw udzielonych od tych przepisów w trybie przewidzianym w art. 8 ustawy Prawo Budowlane, a także zgodnie z zasadami wiedzy technicznej. Ponadto zgodnie z art. 5 ust. 1 ustawy, instalacja kanalizacyjna powinna być wykonana, przy wzięciu pod uwagę przewidywanego okresu użytkowania, w sposób umożliwiający zapewnienie jego prawidłowego użytkowania, zgodnie z przeznaczeniem obiektu i założeniami pro-

jektu budowlanego tej instalacji oraz we właściwym zakresie zgodnie z wymaganiami przepisów techniczno - budowlanych dotyczących warunków technicznych użytkowania obiektów budowlanych, wydanych w drodze rozporządzeń, zgodnie z art. 7 ust. 3 ustawy Prawo budowlane.

Instalacja kanalizacyjna powinna być wykonana w oparciu o uzgodnioną i zatwierdzoną dokumentacją techniczną.

Specyfikacja techniczna obejmuje instalacje kanalizacyjną sanitarną oraz deszczową. Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru instalacji kanalizacyjnych z rur z tworzyw sztucznych.

Roboty, których dotyczy Specyfikacja obejmują wszystkie czynności podstawowe występujące przy montażu instalacji kanalizacyjnych z tworzyw sztucznych, ich uzbrojenia oraz montażu przyborów i urządzeń, a także niezbędne dla właściwego wykonania tej instalacji roboty tymczasowe oraz prace towarzyszące.

Odstępstwa od projektu mogą dotyczyć jedynie dostosowania instalacji do wprowadzonych zmian konstrukcyjno-budowlanych, lub zastąpienia zaprojektowanych materiałów - w przypadku niemożności ich uzyskania - przez inne materiały lub elementy o zbliżonych charakterystykach i trwałości.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz za zgodność z dokumentacją projektową postanowieniami zawartymi w WTWiO dla instalacji kanalizacyjnych, specyfikacją techniczną i poleceniami Inspektora nadzoru oraz ze sztuką budowlaną.

#### **4.2. Materiały**

Materiały stosowane do montażu instalacji kanalizacyjnych powinny mieć:

- oznakowanie znakiem CE co oznacza, że dokonano oceny ich zgodności ze zharmonizowaną normą europejską wprowadzoną do zbioru Polskich Norm, z europejską aprobatą techniczną lub krajową specyfikacją techniczną państwa członkowskiego Unii Europejskiej lub Europejskiego Obszaru Gospodarczego, uznaną przez Komisję Europejską za zgodną z wymaganiami podstawowymi, lub
- deklarację zgodności z uznanymi regułami sztuki budowlanej wydaną przez producenta, jeżeli dotyczy ona wyrobu umieszczonego w wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa określonym przez Komisję Europejską, lub
- oznakowanie znakiem budowlanym, co oznacza że są to wyroby nie podlegające obowiązkowemu oznakowaniu CE, dla których dokonano oceny zgodności z Polską Normą lub aprobatą techniczną, bądź uznano za "regionalny wyrób budowlany".

#### **Rury i kształtki z tworzyw sztucznych**

Rury i kształtki z tworzyw sztucznych muszą spełniać wymagania określone w odpowiednich normach:

- z polipropylenu (PP) PN-EN 1451-1 :2001, PN-ENV 1451-2:2002(U),

#### **Przybory i urządzenia**

Przybory i urządzenia oraz uzbrojenie przewodów kanalizacyjnych muszą spełniać wymagania określone w odpowiednich normach. Wykaz takich norm został umieszczony w niniejszej specyfikacji.

#### 4.2.1. Przykładowa specyfikacja materiałowa

Lp.	Wyszczególnienie - nazwa materiału, typ, podstawowe parametry techniczne	Jedn. miary	Ilości	Uwagi
1	2	3	4	5
1.	Rura żeliwna SML z żeliwa szarego pokryta od wewnątrz trwałą warstwą epoksydową wg. DIN EN 1561, dn 50 l=2000mm	szt.	.....	
2.	Kolano SML 45° dn 100 wg. DIN 19522	szt.	.....	
...		szt.	.....	
...		.....	.....	

#### 4.2.2. Warunki przyjęcia na budowę materiałów do montażu instalacji

Materiały i wyroby przeznaczone do robót montażowych instalacji kanalizacyjnej mogą być przejęte na budowę jeśli spełniają następujące warunki:

- są zgodne z ich wyszczególnieniem i charakterystyką podaną w dokumentacji projektowej i szczegółowej specyfikacji technicznej opracowanej na podstawie projektu
- są właściwie oznakowane i opakowane
- posiadają wymagane właściwości, wskazane odpowiednimi dokumentami odniesienia
- producent dostarczył dokumenty świadczące o dopuszczeniu do obrotu i powszechnego lub jednostkowego stosowania, a w odniesieniu do fabrycznie przygotowanych fabrykatów - również karty katalogowe wyrobów i firmowe wytyczne stosowania wyrobów,
- na budowie jest przygotowane odpowiednie pomieszczenie do przechowywania tych wyrobów.

Stosowanie materiałów i wyrobów nieznanego typu lub nieznanego pochodzenia jest całkowicie zabronione.

Przyjęcie materiałów i wyrobów na budowę powinno być potwierdzone wpisem do dziennika budowy.

#### 4.2.3. Warunki przechowywania materiałów do montażu instalacji

Wszystkie materiały i wyroby przeznaczone do montażu instalacji kanalizacji powinny być przechowywane i magazynowane w pomieszczeniach suchych, wolnych od zanieczyszczeń pyłowych oraz gazów i par cieczy agresywnych chemicznie. Materiały i wyroby powinny być przechowywane w fabrycznych opakowaniach i zabezpieczeniach. Warunki klimatyczne w pomieszczeniu magazynowym (temperatura i wilgotność) – wg. instrukcji producenta wyrobów i materiałów.

#### Składowanie rur i kształtek tworzyw sztucznych w wiązkach lub luzem

Rury i kształtki należy w okresie przechowywania chronić przed bezpośrednim działaniem promieniowania słonecznego i temperaturą niższą niż 0°C lub przekraczającą 40°C.

Przy długotrwałym składowaniu (kilka miesięcy lub dłużej) rury powinny być chronione przed działaniem światła słonecznego przez przykrycie składu plandekami brezentowymi lub innym materiałem (np. folią nieprzeźroczystą z PVC lub PE) lub wykonanie zadaszenia. Należy zapewnić cyrkulację powietrza pod powłoką ochronną aby rury nie nagrzewały się i nie ulegały deformacji.

Oryginalnie zapakowane wiązki rur można składować po trzy, jedna na drugiej do wysokości maksymalnej 3 m, przy czym ramki wiązek winny spoczywać na sobie, luźne rury lub niepełne wiązki można składować w stosach na równym podłożu, na podkładkach drewnianych o szerokości min. 10 cm, grubości min. 2,5 cm i rozstawie co 1-2 m. Stosy powinny być z boku zabezpieczone przez drewniane wsporniki, zamocowane w odstępach co 1-2 m. Wysokość układania rur w stosy nie powinna przekraczać 7 warstw rur i 1,5 m wysokości. Rury o różnych średnicach winny być składowane odrębnie.

Rury kielichowe układać kielichami naprzemianlegle lub kolejne warstwy oddzielać przekładkami drewnianymi.

### **Składowanie przyborów i urządzeń**

Urządzenia sanitarne żeliwne, porcelanowe, kamionkowe i blaszane składować należy w magazynach zamkniętych lub pod wiatami. Urządzenia sanitarne z tworzyw sztucznych należy przechowywać w magazynach zamkniętych, w których temperatura nie spada poniżej 0°C.

#### **4.2.4. Wymagania dotyczące transportu materiałów instalacyjnych**

Materiały i wyroby instalacyjne powinny być transportowane w opakowaniach fabrycznych, środkami transportu dostosowanymi do rodzaju materiału i wielkości opakowań. W czasie transportu należy zachować ostrożność, aby nie spowodować uszkodzenia materiałów.

#### **Wymagania dotyczące przewozu rur**

Ze względu na specyficzne cechy rur należy spełnić następujące dodatkowe wymagania: -rury należy przewozić wyłącznie samochodami skrzyniowymi lub pojazdami posiadającymi boczne wsporniki o maksymalnym rozstawie 2 m, wystające poza pojazd końce rur nie mogą być dłuższe niż 1 m,

- jeżeli przewożone są luźno ułożone rury, to przy ich układaniu w stosy na samochodzie wysokość ładunku nie powinna przekraczać 1 m,
- podczas transportu rury powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem przez metalowe części środków transportu jak śruby, łańcuchy, itp. Luźno układane rury powinny być zabezpieczone przed zarysowaniem przez podłożenie tektury falistej i desek pod łańcuch spinający boczne ściany skrzyni samochodu,
- podczas transportu rury powinny być zabezpieczone przed zmianą położenia. Platforma samochodu powinna być ustawiona w poziomie.

Według zaleceń producentów przewóz rur z tworzyw sztucznych powinien odbywać się przy temperaturze otoczenia 0°C do +30°C.

#### **Wymagania dotyczące przewozu przyborów i urządzeń**

Przybory i urządzenia należy przewozić w sposób zabezpieczający przed ich zanieczyszczeniem i uszkodzeniem mechanicznym.

### **4.3. Roboty montażowe**

Warunki przystąpienia do robót

Przed przystąpieniem do montażu instalacji kanalizacyjnej z tworzyw sztucznych należy: -

wyznaczyć miejsca układania (montażu) rur i kształtek,

- wykonać otwory i obsadzić uchwyty, podpory i podwieszenia,
- wykonać bruzdy w ścianach w przypadku układania w nich przewodów kanalizacyjnych,
- wykonać otwory w ścianach i stropach dla przejść przewodów kanalizacyjnych.

#### **4.3.1. Montaż rurociągów z tworzyw sztucznych**

Po wykonaniu czynności pomocniczych określonych w pkt. 4.3. należy przystąpić do właściwego montażu rur i kształtek.

Rurociągi kanalizacyjne należy mocować za pomocą uchwytów lub wsporników w sposób zapewniający odizolowanie ich od przegród budowlanych, celem ograniczenia rozprzestrzeniania się drgań i hałasów.

#### **Połączenia rur i kształtek z tworzyw sztucznych**

Przed przystąpieniem do montażu rur i kształtek z tworzyw sztucznych należy dokonać oględzin tych materiałów. Powierzchnie rur i kształtek muszą być czyste, gładkie, pozbawione porów, wgłębień i innych wad powierzchniowych w stopniu uniemożliwiającym spełnienie wymagań odpowiednich norm podanych w ST.

#### **Połączenia kielichowe na wcisk**

Montaż połączeń kielichowych polega na wsunięciu (wciśnięciu) końca rury w kielich, z osadzoną uszczelką (pierścieniem elastomerowym), do określonej głębokości. Dopuszczalne jest stosowanie środka smarującego ułatwiającego wsuwanie. Należy zwrócić szczególną uwagę na osiowe wprowadzenie końca rury w kielich.

Rodzaj zastosowanych połączeń rur i kształtek powinien być zgodny z instrukcjami producentów tych materiałów.

#### **Połączenia z przyborami i urządzeniami**

Przed przystąpieniem do montażu przyborów i urządzeń należy dokonać oględzin ich powierzchni.

Powierzchnie powinny być gładkie, czyste, bez uszkodzeń i innych wad powierzchniowych w stopniu uniemożliwiającym spełnienie wymagań norm określonych w ST.

Montaż przyborów i urządzeń należy wykonać zgodnie z wymaganiami określonymi w WTWiO cz. II Instalacje sanitarne i przemysłowe, odpowiednich normach oraz instrukcjach wydanych przez producentów określonych przyborów i urządzeń.

#### **4.3.2. Przejścia przez ściany p.poż.**

Przy przejściach przez przegrody wydzielenia pożarowego przepust instalacyjny należy wykonać w klasie danej przegrody. Dla:

- rurociągów z rur palnych w zakresie średnic Ø32-160 należy stosować opaski ogniochronne np. Hilti CP 644 lub CP 648-S,
- rurociągów z rur palnych w zakresie średnic do Ø25 należy stosować ogniochronną pęcznię-

jącą masę uszczelniającą np. Hilti CP 611A

- rurociągów z rur niepalnych należy stosować ogniochronną elastyczną masę uszczelniającą np. Hilti CP 601S

Wszystkie przejścia należy wykonać zgodnie z instrukcją producenta i aktualną Aprobata Techniczną.

#### **4.4. Kontrola jakości robót montażowych**

Kontrolę wykonania instalacji kanalizacyjnych z tworzyw sztucznych należy przeprowadzić zgodnie z zaleceniami określonymi w WTWiO cz. II "Instalacje sanitarne i przemysłowe", w instrukcjach producentów oraz w PN-81/B-10700/01 i PN-81/B-10700/00. Badanie szczelności instalacji powinno być wykonane przed zakryciem bruzd i kanałów.

Pionowe wewnętrzne przewody deszczowe należy poddawać próbie na szczelność przez zalanie ich wodą na całej wysokości.

Poziome przewody kanalizacyjne należy poddać próbie przez zalanie ich wodą o ciśnieniu nie wyższym niż 2 m słupa wody. Podejścia i piony (przewody spustowe) należy sprawdzić na szczelność w czasie swobodnego przepływu przez nie wody.

Jeżeli przewody kanalizacyjne i ich połączenia nie wykazują przecieków to wynik badania szczelności należy uznać za pozytywny.

Kontrola jakości robót montażowych obejmuje oględziny wykonanych robót, ze szczególnym zwróceniem uwagi na:

- zgodność dokumentacji powykonawczej z projektem oraz stanem faktycznym
- stan techniczny i staranność ułożenia przewodów
- staranność wykonanych połączeń
- kompletność dokumentów dotyczących zastosowanych materiałów i wyrobów wyniki prób

i testów odbiorowych instalacji

Z przeprowadzonych badań należy sporządzić protokół badania szczelności.

#### **4.5. Wymagania w zakresie przedmiaru i obmiaru robót instalacyjnych**

Obmiaru wykonanych robót dokonuje się z natury (wg. faktycznie wykonanego zakresu), przyjmując jednostki miary odpowiadające zawartym w dokumentacji. Jako standardowe jednostki obmiaru robót przyjmuje się :

- dla rurociągów : m,
- dla grzejników, armatury i osprzętu : szt., kpl.,
- dla urządzeń : szt., kpl.,

Jednostki i zasady obmiaru robót

- Długość rurociągów kanalizacyjnych należy obliczać w m, wyodrębniając ilości rurociągów w zależności od rodzajów rur, ich średnic oraz rodzajów połączeń, bez odliczania kształtek, Do długości rurociągów nie wlicza się zasuw burzowych, czyszczaków, rur wywiewnych i innych elementów.
- Zwężki wlicza się do rurociągów o większej średnicy.
- Liczba podejść odpływowych od urządzeń (przyborów) kanalizacyjnych oblicza się w sztukach według rodzajów podejść i średnic odpływu z danego urządzenia. Długość rurociągów w podejściach wlicza się do ogólnej długości rurociągów. Nie uwzględnia

się natomiast podejść do urządzeń (przyborów), stanowiących komplet urządzeń łączonych szeregowo, jak umywalki i pisuary.

- Uzbrojenie rurociągów - wpusty, syfony, czyszczaki, tłuszczowniki, zasuwy oblicza się w sztukach z podaniem rodzaju materiału i średnicy.
- Przybory - zlewy, umywalki, wanny, brodziki, ustępy itp. - oblicza się w sztukach lub kompletach z podaniem rodzaju i typu urządzenia.
- Rury wywiewne, rury deszczowe, osadniki, piaskowniki oblicza się w sztukach z podaniem rodzaju materiału i średnicy.

W szczegółowych specyfikacjach technicznych dla robót montażowych instalacji, opracowywanych dla konkretnego przedmiotu zamówienia, można ustalić inne szczegółowe zasady przedmiaru i obmiaru przedmiotowych robót. W szczególności można przyjąć zasady podane w katalogach zawierających jednostkowe nakłady rzeczowe dla odpowiednich robót.

#### **4.6. Odbiór robót instalacyjnych**

Badania przy odbiorze instalacji kanalizacyjnej należy przeprowadzić zgodnie z ustaleniami podanymi w PN-81/B-10700/00 i PN-81/B-10700/001, WTWiO cz. II Instalacje sanitarne i przemysłowe" oraz WTWiO Rurociągów z tworzyw sztucznych.

##### **4.6.1. Odbiory międzyoperacyjne**

Odbiorowi międzyoperacyjnemu podlegają:

- przebieg tras kanalizacyjnych,
- szczelność połączeń,
- sposób prowadzenia przewodów poziomych i pionowych,
- lokalizacja przyborów i urządzeń.

Z przeprowadzonego odbioru międzyoperacyjnego należy sporządzić protokół odbioru technicznego - częściowego.

##### **4.6.2. Odbiór częściowy instalacji kanalizacyjnej**

Odbiorowi częściowemu należy poddać te elementy urządzeń, które zanikają w wyniku postępu robót, jak np. wykonanie bruzd, przebić, wykopów oraz inne, których sprawdzenie jest utrudnione bądź niemożliwe w fazie odbioru końcowego.

Z przeprowadzonego odbioru częściowego należy sporządzić protokół odbioru technicznego - częściowego oraz dołączyć wyniki badań odbiorczych. W protokole należy jednoznacznie zidentyfikować lokalizację odcinków instalacji, które były objęte odbiorem częściowym.

##### **4.6.3. Odbiór końcowy instalacji kanalizacyjnej**

Instalacja powinna być przedstawiona do odbioru końcowego po zakończeniu wszystkich robót montażowych oraz dokonaniu badań odbiorczych częściowych, z których wszystkie zakończyły się wynikiem pozytywnym. W ramach odbioru końcowego należy sprawdzić w szczególności:

- użycie właściwych materiałów i elementów urządzeń,
- prawidłowość wykonania połączeń,
- wielkość spadków przewodów,



- odległości przewodów od przegród budowlanych i innych instalacji,
- prawidłowość wykonania uchwytów (podpór) przewodów oraz odległości między uchwytami (podporami),
- prawidłowość zainstalowania przyborów i urządzeń,
- protokoły odbiorów międzyoperacyjnych i częściowych,
- protokoły zawierające wyniki badań odbiorczych,
- zgodność wykonanej instalacji z dokumentacją projektową, specyfikacjami technicznymi (szczegółowymi), WTWiO, odpowiednimi normami oraz instrukcjami producentów materiałów, przyborów i urządzeń.

Z odbioru końcowego należy sporządzić protokół odbioru technicznego - końcowego

#### **4.7. Zasady postępowania z materiałami i robotami wadliwymi**

Wszystkie materiały i wyroby nie spełniające wymagań podanych w szczegółowych specyfikacjach technicznych zostaną odrzucone. Jeśli materiały i wyroby nie spełniające wymagań SST 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 mającą zasadniczego wpływu na funkcjonowanie instalacji i ustalić zakres oraz wielkość potrąceń za obniżoną jakość wyrobu lub robót.

#### **4.8. Podstawa i zasady rozliczania robót instalacyjnych**

Rozliczenie robót montażowych instalacji będzie następowało zgodnie z umową zawartą pomiędzy Inwestorem (Zamawiającym) a Wykonawcą.

Jeżeli umowa nie będzie stanowiła inaczej, rozliczenie nastąpi po wykonaniu pełnego zakresu zleconych robót i ich końcowym odbiorze z wynikiem pozytywnym.

### **5. AKTY PRAWNE (DOKUMENTY ODNIESIENIA)**

#### **5.1. Polskie normy**

- 1. PN-81/B-10700/00** Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze. Wspólne wymagania i badania.
- 2. PN-81/B-10700/01** Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze. Instalacje kanalizacyjne.
- 3. PN-EN 1451-1 :2001** Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych do odprowadzania nieczystości i ścieków (o niskiej i wysokiej temperaturze) wewnątrz konstrukcji budowli. Polipropylen (P P). Część 1: Wymagania dotyczące rur, kształtek i systemu.
- 4. PN-ENV 1451-2:2002(U)** Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do odprowadzania nieczystości i ścieków (o niskiej i wysokiej temperaturze) wewnątrz konstrukcji budowli. Polipropylen (P P). Część 2: Zalecenia dotyczące oceny zgodności.
- 5. PN-85/M-75178.00** Armatura odpływowa instalacji kanalizacyjnej. Wymagania i badania.
- 6. PN-89/M-75178.01** Armatura odpływowa instalacji kanalizacyjnej. Syfon do umywalki.
- 7. PN-79/M-75178.03** Armatura sieci domowej. Syfon do pisuaru.

8. **PN-90/M-75178.04** Armatura odpływowa instalacji kanalizacyjnej. Syfon do bidetu.

9. **PN-89/M-75178.05** Armatura odpływowa instalacji kanalizacyjnej. Przelewy i spusty. 10. **PN-89/M-75178.07** Armatura odpływowa instalacji kanalizacyjnej. Syfon nadstropowy do wanien.

11. **PN-81/B-12632** Wyroby sanitarne ceramiczne. Pisuary.

12. **PN-81/B-12632/Az1 :2002** Wyroby sanitarne ceramiczne. Pisuary (Zmiana Az1 ). 13. **PN-80/B-12633** Wyroby sanitarne ceramiczne. Bidet. 14. **PN-79/B-12634** Wyroby sanitarne ceramiczne. Umywalki. 15. **PN-81/B-12635** Wyroby sanitarne ceramiczne. Miski ustępowe. 16. **PN-77/B-12636** Wyroby sanitarne ceramiczne. Zlewozmywaki. 17. **PN-78/B-12637** Wyroby sanitarne ceramiczne. Umywalki lekarskie. 18. **PN-79/B-12638** Wyroby sanitarne ceramiczne. Kompakt. Wymagania i badania. 19. **PN-EN 251 :2005** Brodziki podprysznicowe. Wymiary przyłączeniowe. 20. **PN-91/B-77561** Brodziki z blachy stalowej emaliowane. 21. **PN-EN 695:2002** Zlewozmywaki kuchenne. Wymiary przyłączeniowe. 22. **PN-77/B-12636** Wyroby sanitarne ceramiczne. Zlewozmywaki. 23. **PN-EN 31 :2000** Umywalki na postumencie. Wymiary przyłączeniowe. 24. **PN-EN 32:2000** Umywalki wiszące. Wymiary przyłączeniowe. 25. **PN-EN 111 :2004** Wiszące umywalki do mycia rąk. Wymiary przyłączeniowe. 26. **PN-75/H-75301** Umywalki żeliwne emaliowane szeregowo do mycia zbiorowego. 27. **PN-89/M-75178.01** Armatura odpływowa instalacji kanalizacyjnej. Syfon do umywalki. 28. **PN-EN 232:2005** Wanny kąpielowe. Wymiary przyłączeniowe. 29. **PN-82/H-75070** Wanny kąpielowe żeliwne emaliowane. 30. **PN-91/M-77560** Wanny kąpielowe z blachy stalowej emaliowane. 31. **PN-EN 35:2001** Bidety stojące zasilane od góry. Wymiary przyłączeniowe. 32. **PN-EN 36:2000** Bidety wiszące zasilane od góry. Wymiary przyłączeniowe. 33. **PN-EN 36:2000/Ap1 :2003** Bidety wiszące zasilane od góry. Wymiary przyłączeniowe. 34. **PN-86/B-75704.01** Sedesy z tworzyw sztucznych termoplastycznych. Ogólne wymagania i badania. 35. **PN-90/B-75704.02** Sedesy z tworzyw sztucznych termoplastycznych. Sedesy do misek ustępowych standardowych. Główne wymiary. 36. **PN-88/B-75704.03** Sedesy z tworzyw sztucznych termoplastycznych. Sedesy do misek ustępowych kompakt. Główne wymiary. 37. **PN-88/B-75704.04** Sedesy z tworzyw sztucznych termoplastycznych. Sedesy do misek ustępowych dziecięcych. Główne wymiary. 38. **PN-EN 997:2001** Miski ustępowe z integralnym zamknięciem wodnym. 39. **PN-EN 12764:2005(U)** Urządzenia sanitarne. Specyfikacja dla wanien z hydromasażem. 40. **PN-EN 1253-5:2002** Wypusty ściekowe w budynkach. Część 5: Wypusty ściekowe z oddzielaniem cieczy lekkich. 15 41. **PN-88/C-89206** Rury wywiewne z nieplastyfikowanego polichlorku winylu. 42. **PN-EN 681-2:2002** Uszczelnienia z elastomerów. Wymagania materiałowe dotyczące uszczelek złączy rur wodociągowych i odwadniających. Część 2: Elastomery termoplastyczne. 43. **PN-ISO 7-1:1995** Gwinty rurowe połączeń ze szczelnością uzyskiwaną na gwincie. Wymiary, tolerancje i oznaczenia 44. **PN-ISO 228-1:1995** Gwinty rurowe połączeń ze szczelnością nie uzyskiwaną na gwincie. Wymiary, tolerancje i oznaczenia 45. **PN-ISO 4064-2+Ad1: 1997** Pomiar objętości wody w przewodach. Wodomierze do wody

pitnej zimnej. Wymagania instalacyjne

**46.PN-88/B-01058** Budownictwo mieszkaniowe. Pomieszczenia sanitarne w mieszkaniach. Wymagania koordynacyjne elementów wyposażenia i powierzchni funkcjonalnych **47.PN-84/B-01701** Instalacje wewnętrzne wodociągowe. Oznaczenia na rysunkach **48.PN-92/B-01706** Instalacje wodociągowe. Wymagania w projektowaniu **49.PN-B-01706: 1992/ Azl: 1999** Instalacje wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania w projektowaniu. Zmiana Az1

**50.PN -87 /B-02151.01** Akustyka budowlana. Ochrona przed hałasem pomieszczeń w budynkach. Wymagania ogólne i środki techniczne ochrony przed hałasem

**51.PN-87/B-02151.02** Akustyka budowlana. Ochrona przed hałasem pomieszczeń w budynkach. Dopuszczalne wartości poziomu dźwięku w pomieszczeniach

**52.PN-87/B-02151.03** Akustyka budowlana. Ochrona przed hałasem pomieszczeń w budynkach. Izolacyjność akustyczna przegród w budynkach oraz izolacyjność akustyczna elementów budowlanych. Wymagania

**53.PN-76/B-02440** Zabezpieczenie urządzeń ciepłej wody użytkowej. Wymagania **54.PN-71/B-10420** Urządzenia ciepłej wody w budynkach. Wymagania i badania przy odbiorze

**55.PN-81/B-10700.00** Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze. Wspólne wymagania i badania

**56.PN-81/B-10700.02** Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze. Przewody wody zimnej i ciepłej z rur stalowych ocynkowanych **57.PN-B-10702:1999** Wodociągi i kanalizacja. Zbiorniki. Wymagania i badania **58.PN-B-10720:1998** Wodociągi. Zabudowa zestawów wodomierzowych w instalacjach wodociągowych. Wymagania i badania przy odbiorze

**59.PN-B-73001: 1996** Instalacje wodociągowe. Zbiorniki bezciśnieniowe. Wymagania i badania

**60.PN-B-73002: 1996** Instalacje wodociągowe. Zbiorniki ciśnieniowe. Wymagania i badania **61.PN-71/H-04651** Ochrona przed korozją. Klasyfikacja i określenie agresywności korozyjnej środowisk

**62.PN-H-74200: 1998** Rury stalowe ze szwem gwintowane

**63.PN-70/N-01270.01** Wytyczne znakowania rurociągów. Postanowienia ogólne **64.PN-70/N-01270.03** Wytyczne znakowania rurociągów. Kod barw rozpoznawczych dla przesyłanych czynników

**65.PN-70/N-01270.14** Wytyczne znakowania rurociągów. Podstawowe wymagania **66.ISO 10508: 1995** Thermoplastics pipes and fittings for hot and cold water systems **67.prPN-EN 806-1** Wymagania dotyczące instalacji wodociągowych (wewnętrznych). Część 1: Wymagania ogólne

**68.prPN-EN 1717** Zabezpieczenie przeciw zanieczyszczeniu wody użytkowej w instalacjach wodociągowych i ogólne wymagania dotyczące urządzeń zabezpieczających przed przepływem zwrotnym

**69.prEN 12502-3** Ochrona materiałów metalowych przed korozją. Ryzyko korozji w systemach przewodzących wodę. Część 3: Przegląd czynników wpływających na ogniowo cynkowane materiały żelazne

**70.ZAT/97-01-010** Zalecenia do udzielania aprobat technicznych. Kształtki i elementy łączące w rurociągach z polipropylenu (PP) i jego kopolimerów. Centralny Ośrodek Badawczo -Rozwojowy Techniki Instalacyjnej INSTAL. Warszawa, 1997 r.

## 5.2. Ustawy

1. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz. U. Nr 207 z 2003 r., poz. 2016 z późn. zmianami)
2. Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. - o wyrobach budowlanych (Dz. U. Nr 92, poz.

881 ).

3. Ustawa z dnia 21 grudnia 2000 r. - o dozorze technicznym (Dz. U. Nr 122, poz. 1321 z późno zm.).
4. Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. - Prawo ochrony środowiska (Dz. U. Nr 62, poz. 627 z późno zm.).
5. Ustawa z dnia 7 czerwca 2001 r. - o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzeniu ścieków (Dz. U. Nr 72, poz. 747) wraz ze zmianą opublikowaną w Dz. U. Nr 85 z 2005 r., poz. 729.

### **5.3. Rozporządzenia**

1. 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. Nr 202 z 2004 r., poz. 2072 z późn. zmianami)
2. 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. Nr 108 z 2002 r., poz. 953 z późn. Zmianami)
3. ROZPORZĄDZENIE MINISTRA SPRAW WEWNĘTRZNYCH I ADMINISTRACJI z dnia 16 czerwca 2003 r. w sprawie przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę oraz dróg pożarowych (Dz. U. z dnia 11 lipca 2003 r.)
4. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75 z 2002 r., poz. 690)
5. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 07.04.2004 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 109 z 2004 r., poz. 1156)
6. ROZPORZĄDZENIE MINISTRA SPRAW WEWNĘTRZNYCH I ADMINISTRACJI z dnia 16 czerwca 2003 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz. U. z dnia 11 lipca 2003 r.)

### **5.4. Inne publikacje**

- „Warunki Techniczne Wykonawstwa i Odbioru Robót Budowlano – Montażowych”, część II – Instalacje Sanitarne i Przemysłowe wydane przez Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych, Warszawa 1988 r.
- Warunki techniczno – organizacyjne podanymi w Katalogach Norm Pracy dla danego rodzaju robót.