



# Spis treści

I. INSTALACJA WENTYLACJI MECHANICZNEJ.....	4
1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej.....	4
2. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej.....	4
3. Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną.....	4
4. Ogólne wymagania.....	4
5. Nazwy i kody robót.....	4
6. Określenia podstawowe.....	4
7. Opis zastosowanych rozwiązań.....	6
8. Materiały.....	7
8.1. Materiały i urządzenia nie odpowiadające wymaganiom .....	7
8.2. Odbiór materiałów na budowie.....	7
9. Sprzęt.....	7
10. Transport i składowanie.....	7
11. Wykonanie robót.....	8
12. Kontrola jakości robót.....	8
12.1. Kontrola działania.....	8
II. INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA.....	9
1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej.....	9
2. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej.....	9
3. Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną.....	9
4. Ogólne wymagania.....	9
5. Nazwy i kody robót.....	9
6. Określenia podstawowe.....	10
7. Opis przyjętych rozwiązań.....	11
8. Materiały.....	12
8.1. Przewody.....	12
8.2. Grzejniki i armatura.....	12
8.3. Montaż przewodów i armatury.....	13
8.4. Materiały i urządzenia nie odpowiadające wymaganiom .....	15
8.5. Odbiór materiałów na budowie.....	16
9. Sprzęt.....	16
10. Transport i składowanie.....	16
11. Wykonanie robót.....	16
11.1. Montaż grzejników.....	16
11.2. Montaż armatury.....	17
12. Wytyczne branżowe.....	17
13. Kontrola jakości robót.....	17
III. INSTALACJA WODOCIĄGOWA.....	18
1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej.....	18
2. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej.....	18
3. Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną.....	18
4. Ogólne wymagania.....	18
5. Opis zastosowanych rozwiązań.....	18
6. Materiały.....	19
6.1. Przewody.....	19
6.2. Montaż przewodów i armatury.....	19
6.3. Materiały i urządzenia nie odpowiadające wymaganiom .....	24
6.4. Odbiór materiałów na budowie.....	24
7. Sprzęt.....	24
8. Transport i składowanie.....	24
9. Wykonanie robót.....	25
10. Kontrola jakości robót.....	25
IV. Odbiór robót.....	26

1. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu.....	26
2. Odbiór częściowy.....	26
3. Odbiór końcowy.....	26
4. Odbiór ostateczny.....	27
5. Odbiór gwarancyjny.....	27
VII. Obmiar robót.....	27
VIII. PODSTAWA PŁATNOŚCI.....	27
IX. WYKAZ AKTÓW PRAWNYCH.....	27

Kody CPV:

45100000-8 – Przygotowanie terenu pod budowę

45330000-9 – Roboty w zakresie instalacji ciepłych, wodnych, wentylacyjnych i gazowych oraz roboty sanitarne

45300000-0 – Roboty instalacyjne w budynkach

45331000-6 – Instalacje ciepłe, wentylacyjne i konfekcjonowania powietrza

45331200-8 – Instalacja ciepła, wentylacyjna i konfekcjonowania powietrza

45331210-1 – Instalowanie wentylacji.

45321000-3 – Izolacja ciepła

## **I. INSTALACJA WENTYLACJI MECHANICZNEJ**

### **1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót instalacji wentylacji mechanicznej pomieszczenia sali gimnastycznej w ramach termomodernizacji budynków użyteczności publicznej w gminie Sławno.

Obiekt: **Szkoła Podstawowa w Warszkwie, Warszkwowo 33 A, 76-100 Sławno jednostka ewid. 321306\_2, dz. nr 791/6, 793/6, 794/4, 794/5, obręb 0019\_Warszkwowo.**

### **2. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej**

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.

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

Zakres robót, których dotyczy niniejsza specyfikacja, obejmuje wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie instalacji wentylacji.

### **4. Ogólne wymagania**

Wykonawca jest odpowiedzialny za wykonanie robót zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną, poleceniami nadzoru autorskiego i inwestorskiego oraz zgodnie z Prawem Budowlanym.

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.

### **5. Nazwy i kody robót**

45331000-6 – Instalacje ciepłne, wentylacyjne i konfekcjonowania powietrza

45331200-8 – Instalacja ciepłna, wentylacyjna i konfekcjonowania powietrza

45331210-1 – Instalowanie wentylacji.

45321000-3 – Izolacja ciepłna

### **6. Określenia podstawowe**

Wszystkie określenia i nazwy użyte w niniejszej specyfikacji są zgodne lub równoważne z Polskimi Normami wprowadzonymi do obowiązkowego stosowania Rozporządzeniem MSWiA z dnia 04.03.1999 r. (Dz. U. Nr 22 poz. 209), normami branżowymi ZG i tak np:

**wentylacja mechaniczna pomieszczenia** - wymiana powietrza w pomieszczeniu lub w jego części, mająca na celu usunięcie powietrza zużytego i zanieczyszczonego oraz wprowadzenie powietrza zewnętrznego, będąca wynikiem działania urządzeń mechanicznych wprowadzających powietrze w ruch.

**instalacja wentylacji mechanicznej** - zestaw urządzeń, zespołów i elementów wentylacyjnych służących do uzdatniania i rozprowadzenia powietrza

**rozdział powietrza w pomieszczeniu** – rozprowadzenie powietrza w wentylowanej przestrzeni z zastosowaniem nawiewników i wywiewników, w celu zagwarantowania wymaganych warunków - intensywności wymiany powietrza, ciśnienia, czystości, temperatury, wilgotności względnej, prędkości ruchu powietrza, poziomu hałasu - w strefie przebywania ludzi.

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

**mikroklimat pomieszczenia** – warunki klimatyczne istniejące w pomieszczeniu, będące wynikiem jednoczesnego oddziaływania stopnia czystości, składu chemicznego, temperatury, wilgotności względnej i prędkości ruchu powietrza, a także otaczających przegród.

**rozprowadzenie powietrza** - przeniesienie strumienia powietrza określonej objętości do wentylowanej przestrzeni lub z tej przestrzeni.

**niezbędny strumień objętości powietrza zewnętrznego** – strumień powietrza zewnętrznego, który ze względów higienicznych należy doprowadzić do osób przebywających w pomieszczeniu w celu utrzymania odpowiedniej jakości powietrza wewnętrznego, w tym zapewnienia odczucia świeżości powietrza, odprowadzenia przykrych zapachów i utrzymanie na wymaganym poziomie zawartości tlenu węgla i dwutlenku węgla.

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

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

**obliczeniowe parametry powietrza wewnętrznego** – wartości liczbowe temperatury, wilgotności względnej i prędkości ruchu powietrza w strefie przebywania ludzi, które należy przyjmować- w funkcji przeznaczenia i trybu użytkowania pomieszczeń– przy obliczaniu i doborze urządzeń wentylacji i klimatyzacji.

**uzdatnianie powietrza** - procesy realizowane przy użyciu środków technicznych, mające na celu zmianę jednej lub kilku wielkości charakteryzujących stan i jakość powietrza.

**ogrzewanie powietrza** - uzdatnianie powietrza polegające na podwyższaniu jego temperatury.

**ogrzewanie powietrza wtórne** – w klimatyzacji ogrzewanie powietrza uprzednio uzdatnionego pod względem cieplnym i/lub wilgotnościowym przed jego wprowadzeniem do pomieszczenia.

**filtracja powietrza** - uzdatnianie powietrza polegające na usuwaniu z niego zanieczyszczeń stałych lub ciekłych.

**centrala wentylacyjna** – zestawienie zespołów i urządzeń dobranych do realizacji planowanych funkcji uzdatnienia i do tłoczenia powietrza, obecnie najczęściej wykonywanych w postaci prefabrykowanych modułów o jednakowych przekrojach dla danej wielkości centrali.

**czerpnia wentylacyjna** – element instalacji, przez który jest zasysane powietrze zewnętrzne

**wyrzutnia wentylacyjna** – element instalacji, przez który powietrze jest usuwane na zewnątrz

**przewód wentylacyjny** – element o zamkniętym obwodzie przekroju poprzecznego, stanowiący obudowę przestrzeni, przez którą przepływa powietrze.

**przepustnica** – zespół samodzielny lub wbudowany w urządzenie lub w przewód wentylacyjny, pozwalający na zamknięcie lub na regulację strumienia powietrza przez zmianę oporu przepływu.

**tłumik akustyczny** – element wbudowany w urządzenie lub w przewód mający na celu zmniejszenie hałasu przenoszonego drogą powietrzną wzdłuż przewodów.

**nawiewnik** – element lub zespół, przez który powietrze napływa do wentylowanej przestrzeni

**wywiewnik** – element lub zespół, przez który powietrze wypływa z wentylowanej przestrzeni

**otwór wentylacyjny** – otwór wyposażony w obudowę lub nie, wykonany w przegrodzie przestrzeni wentylowanej mający na celu zapewnienie przepływu powietrza między pomieszczeniami

**materiały** – wszelkie tworzywa niezbędne do wykonania robót zgodnie z przedmiarem i Specyfikacją Techniczną.

**aprobata techniczna** – pozytywna ocena techniczna wyrobu, stwierdzającego przydatność do stosowania w budownictwie.

**odpowiednia (bliska) zgodność** – zgodność wykonywania robót z dopuszczonymi tolerancjami, a jeśli przedział tolerancji nie został określony - z przeciętnymi tolerancjami przyjmowanymi zwyczajowo dla danego typu robót.

**personel Wykonawcy** – Przedstawiciel Wykonawcy i cały personel, który Wykonawca zatrudnia na Placu Budowy, a który może obejmować personel kierowniczy, robotników i innych pracowników Wykonawcy i każdego z Podwykonawców, a także wszelki inny personel pomagający Wykonawcy w realizacji Robót.

**podwykonawca** – każda osoba wymieniona w Umowie jako podwykonawca lub jakkolwiek osoba wyznaczona jako podwykonawca dla części robót oraz prawni następcy każdej z tych osób.

**kierownik budowy** – osoba wyznaczona przez Wykonawcę, posiadająca wymagane przepisami stosowne uprawnienia do kierowania robotami budowlanymi oraz aktualny wpis do Izby zawodowej, upoważniona do kierowania robotami i do występowania w imieniu Wykonawcy w sprawach realizacji kontraktu.

**inspektor nadzoru** – osoba wyznaczona przez Inwestora, posiadająca wymagane przepisami stosowane uprawnienia do pełnienia nadzoru nad robotami budowlanymi, oraz aktualny wpis do Izby zawodowej.

**kosztorys ofertowy** – wyceniony kosztorys ślepy.

## 7. Opis zastosowanych rozwiązań

Zaprojektowano jedną jednostkę wentylacyjną z odzyskiem ciepła typu bezkanałowego w systemie zdecentralizowanym. Dostarcza ona świeże powietrze oraz usuwa powietrze z pomieszczenia w ilości max 1200 m<sup>3</sup>/h każdy – w naszym przypadku urządzenie nawiewa i usuwa 1000 m<sup>3</sup>/h (urządzenia kompaktowe). Urządzenie posiada 2 krzyżowe wymienniki ciepła odzyskujące ciepło z powietrza usuwanego, nie ma zastosowanej nagrzewnicy powietrza. Automatyka gwarantuje bezawaryjną oraz bezobsługową pracę, pełne zabezpieczenie przeciwzamrożeniowe, posiada programator tygodniowy z ekranem dotykowym. Czerpnia od wyrzutni na ścianie jest oddalona min. 1,5m od siebie.

Sala informatyczna będzie wyposażona dodatkowo w układ klimatyzacji oparty o klimatyzator ścienny zlokalizowany w ścianie szczytowej budynku nad oknami. Jednostkę zewnętrzną należy zlokalizować na ścianie zewnętrznej nad oknami – rurkę do odprowadzenia skroplin należy prowadzić po elewacji w styropianie, ujście skroplin zrobić na trawnik.

## **8. Materiały**

Do wykonania wentylacji mogą być zastosowane wyroby producentów krajowych lub zagranicznych. Wszystkie materiały użyte do wykonania niniejszego zadania muszą posiadać aktualne polskie aprobaty techniczne lub odpowiadać Polskim Normom i Normom Branżowym. Wykonawca przed zastosowaniem wyrobu uzyska akceptację Inspektora Nadzoru. Odbiór techniczny materiałów powinien być dokonany według wymagań i w sposób określony obowiązującymi normami.

Materiały, z których wykonywane są wyroby stosowane w instalacjach wentylacyjnych powinny odpowiadać warunkom stosowania w instalacjach. Stopień zabezpieczenia antykorozyjnego obudów urządzeń powinien odpowiadać co najmniej właściwościom blachy stalowej ocynkowanej. Powierzchnie obudów powinny być gładkie, bez załamań, wgnieceń, ostrych krawędzi i uszkodzeń powłok ochronnych.

### **8.1. Materiały i urządzenia nie odpowiadające wymaganiom**

Materiały i urządzenia nie odpowiadające wymaganiom zostaną przez Wykonawcę usunięte i wywiezione z terenu budowy na koszt Wykonawcy. Każdy rodzaj robót, w których używa się nie zaakceptowanych materiałów i urządzeń Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z ich nieprzyjęciem i niezapłaceniem.

### **8.2. Odbiór materiałów na budowie**

Materiały należy dostarczyć na budowę ze świadectwami jakości, kartami gwarancyjnymi, protokołami odbioru technicznego, atestami. Dostarczone na miejsce budowy materiały należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi Wytwórcy. Należy przeprowadzić oględziny stanu technicznego materiałów. W przypadku stwierdzenia wad lub nasuwających się wątpliwości mogących mieć wpływ na jakość wykonywanych robót, materiały należy przed wbudowaniem poddać badaniom sprawdzającym określonym przez Kierownika Projektu.

## **9. Sprzęt**

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

## **10. Transport i składowanie**

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania środków transportu, które nie wpłyną na jakość przewożonych materiałów i urządzeń. Materiały powinny być przewożone w sposób zgodny z instrukcją producenta. Można użyć dowolnego środka transportu spełniającego wymagania określone przez producenta. Materiał należy zabezpieczyć przed możliwością przesuwania się oraz układać w

warstwach według wytycznych producenta oraz w zależności od środka transportu i wytrzymałości palety. Liczba środków transportu zapewniać powinna terminowe prowadzenie prac przewidzianych kontraktem. Miejsca czasowego składowania będą zlokalizowane na terenie budowy lub poza terenem budowy w miejscach zorganizowanych przez Wykonawcę w zależności od dokonanych uzgodnień z Inspektorem Nadzoru. Wykonawca zabezpieczy materiały i urządzenia przed ich uszkodzeniem.

## **11. Wykonanie robót**

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z kontraktem, jakość stosowanych materiałów i urządzeń, ich zgodność z dokumentacją projektową, wymaganiami specyfikacji technicznej lub ze złożoną przez siebie ofertą przetargową oraz poleceniami Inspektora Nadzoru. Wszelkie odstępstwa od w/w wymagają odrębnych pisemnych uzgodnień z Inspektorem Nadzoru. W przypadku wprowadzenia zmian bez uzgodnień z Inspektorem Nadzoru Wykonawca usunie niewłaściwe elementy i zamontuje zgodne z dokumentacją lub złożoną ofertą przetargową.

## **12. Kontrola jakości robót**

Wykonawca opracuje i przedłoży do aprobaty Inspektora Nadzoru program zapewnienia jakości w którym przedstawi sposób realizacji zadania, możliwości techniczne i kadrowe gwarantujące właściwe i terminowe wykonanie zadania. Program będzie ujmował:

- organizację wykonania robót, sposób i terminy ich prowadzenia,
- wykaz zespołów roboczych z ich kwalifikacjami,
- wykaz osób odpowiedzialnych za jakość i terminowość wykonania poszczególnych robót,
- wykaz maszyn i urządzeń stosowanych na budowie wraz z dokumentami potwierdzającymi jego dopuszczenie do użytkowania (jeżeli tego wymagają),
- system proponowanej kontroli,
- sposób zabezpieczenia materiałów i urządzeń w czasie ich transportu i magazynowania,
- wymagane dla stosowanych materiałów i urządzeń atesty, świadectwa dopuszczenia oraz certyfikaty.

### **12.1. Kontrola działania**

Celem kontroli działania instalacji wentylacyjnej jest potwierdzenia możliwości działania instalacji zgodnie z wymaganiami. Badanie to pokazuje, czy poszczególne elementy instalacji takie jak filtry, wentylatory, wymienniki ciepła działają efektywnie.

Przed rozpoczęciem kontroli działania instalacji należy wykonać próbny ruch całej instalacji w warunkach różnych obciążeń (72 godziny).

Kontrola działania powinna postępować w kolejności od pojedynczych urządzeń i części składowych instalacji, przez poszczególne układy instalacji (np. nagrzewnic ) do całych instalacji.

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



Kontrola działania elementów regulacyjnych i szaf sterowniczych przez wrywkowe sprawdzenie działania regulacji automatycznej i blokad w różnych warunkach eksploatacyjnych przy różnych wartościach zadanych regulatorów, a w szczególności:

- wartości zadanej temperatury wewnętrznej;
- wartości zadanej temperatury zewnętrznej;
- działania włącznika rozruchowego;
- działania przeciwwzamrozeniowego;
- działania klap pożarowych (wyzwalanie i sygnalizowanie);
- działania regulacji strumienia powietrza;
- działania urządzeń do odzyskiwania ciepła;
- współdziałania z instalacjami ochrony przeciwpożarowej.

## **II. INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA**

### **1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót – remontu instalacji centralnego ogrzewania w ramach termomodernizacji budynków użyteczności publicznej w gminie Sławno.

Obiekt: **Szkoła Podstawowa w Warszkowie, Warszkowo 33 A, 76-100 Sławno jednostka ewid. 321306\_2, dz. nr 791/6, 793/6, 794/4, 794/5, obręb 0019\_Warszkowo.**

### **2. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej**

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.

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

Zakres robót, których dotyczy niniejsza specyfikacja, obejmuje wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie instalacji centralnego ogrzewania.

### **4. Ogólne wymagania**

Wykonawca jest odpowiedzialny za wykonanie robót zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną, poleceniami nadzoru autorskiego i inwestorskiego oraz zgodnie z Prawem Budowlanym.

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.

### **5. Nazwy i kody robót**

45100000-8 Przygotowanie terenu pod budowę

45300000-0 Roboty instalacyjne w budynkach

## 6. Określenia podstawowe

Wszystkie określenia i nazwy użyte w niniejszej specyfikacji są zgodne lub równoważne z Polskimi Normami wprowadzonymi do obowiązkowego stosowania Rozporządzeniem MSWiA z dnia 04.03.1999 r. (Dz. U. Nr 22 poz. 209), normami branżowymi ZG i tak np:

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

**czynnik grzejny** – płyn (woda) przenoszący ciepło. Pod pojęciem „woda” jako czynnik grzejny rozumiany jest również roztwór substancji zapobiegających korozji lub obniżających temperaturę zamarzania wody.

**instalacja (centralnego) ogrzewania** – zespół urządzeń, elementów i przewodów służących do:

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

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

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

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

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

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

**instalacja ogrzewania wodnego systemu zamkniętego** – instalacja, której przestrzeń wodna nie ma swobodnego połączenia z atmosferą.

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

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

**naczynie wzbiornicze przeponowe** – zbiornik ciśnieniowy z elastyczną przeponą oddzielającą przestrzeń wodną od przestrzeni gazowej, przejmujący zmiany objętości wody wywołane zmianami jej temperatury w instalacji ogrzewania wodnego.

**urządzenia stabilizujące** – urządzenia, które utrzymują ciśnienie w instalacjach ogrzewań wodnych w określonych granicach.

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

**urządzenia alarmowe** – urządzenia sygnalizujące w sposób optyczny lub optycznoakustyczny osiągnięcie parametrów granicznych (dopuszczalnych).

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

**instalacja odpowietrzająca** – zespół poziomych i pionowych rur i urządzeń przeznaczonych do oddzielania i usuwania powietrza z całej instalacji ogrzewania wodnego lub z jej części.

**materiały** - wszelkie tworzywa niezbędne do wykonania robót zgodnie z przedmiarem i Specyfikacją Techniczną.

**aprobata techniczna** - pozytywna ocena techniczna wyrobu, stwierdzającego przydatność do stosowania w budownictwie.

**odpowiednia (bliska) zgodność** - zgodność wykonywania robót z dopuszczonymi tolerancjami, a jeśli przedział tolerancji nie został określony - z przeciętnymi tolerancjami przyjmowanymi zwyczajowo dla danego typu robót.

**personel Wykonawcy** - Przedstawiciel Wykonawcy i cały personel, który Wykonawca zatrudnia na Placu Budowy, a który może obejmować personel kierowniczy, robotników i innych pracowników Wykonawcy i każdego z Podwykonawców, a także wszelki inny personel pomagający Wykonawcy w realizacji Robót.

**podwykonawca** - każda osoba wymieniona w Umowie jako podwykonawca lub jakakolwiek osoba wyznaczona jako podwykonawca dla części robót oraz prawni następcy każdej z tych osób.

**kierownik budowy** - osoba wyznaczona przez Wykonawcę, posiadająca wymagane przepisami stosowne uprawnienia do kierowania robotami budowlanymi oraz aktualny wpis do Izby zawodowej, upoważniona do kierowania robotami i do występowania w imieniu Wykonawcy w sprawach realizacji kontraktu.

**inspektor nadzoru** - osoba wyznaczona przez Inwestora, posiadająca wymagane przepisami stosowane uprawnienia do pełnienia nadzoru nad robotami budowlanymi, oraz aktualny wpis do Izby zawodowej.

**kosztorys ofertowy** - wyceniony kosztorys ślepy.

## 7. Opis przyjętych rozwiązań

**Budynek znajduje się w I strefie klimatycznej dla której obliczeniowa temperatura zewnętrzna wynosi -16 stopni. Dane klimatyczne do obliczenia zapotrzebowania ciepła przyjęto ze stacji meteo w Ustce.**

Obliczenia zapotrzebowania ciepła przeprowadzono zgodnie z nową normą obliczeń projektowanego obciążenia cieplnego PN-EN-12831 przy pomocy programu instal-therm.

Projekt obejmuje częściową wymianę istniejących grzejników płytowych oraz gałęzek z włączeniem ich do istniejących pionów. W pomieszczeniu kotłowni przewidziano montaż nowego rozdzielacza wraz z armaturą ( m.in. zaworu trójdrogowego, pomp i regulatora) oraz zbiornika 500l. Regulacja instalacji oparta jest na montażu nowych zaworów termostatycznych, doborze nastaw oraz montażu nowych zaworów powrotnych. **Projekt zawiera przykładowe zawory termostatyczne. Wykonawca wybrany przez Zamawiającego podczas postępowania przetargowego**

**zobowiązany będzie do wykonania ponownych obliczeń (doboru nastaw) z uwzględnieniem proponowanych przez siebie zaworów termostatycznych.** Każdy zawór termostatyczny należy wyposażyć w głowicę wzmocnioną odporną na wandalizm oraz manipulowanie przez osoby nieuprawnione. Instalacja o parametrach wody instalacyjnej  $t_z / t_p = 55^\circ / 45^\circ \text{ C}$  z rur miedzianych. Montaż instalacji oparty jest na technice „press”, czyli zaprasowywania złączy na rurze. Przejścia przez ściany i stropy w tulejach ochronnych. W projekcie użyto stalowych grzejników płytowych kompaktowych oraz zaworowych. Produkowanych w Polsce zgodnie z PN EN 442. Maksymalne parametry robocze to  $110^\circ\text{C}$  i  $1,0\text{MPa}$ . **Grzejniki należy montować w sposób zapewniający stabilność konstrukcji montażowej i sztywność grzejników. W przypadku braku stabilności przy użyciu uchwytów firmowych należy zastosować uchwyty zapewniające sztywność grzejników w zależności od typu zastosowanych urządzeń.**

**Dopuszcza się zmianę podanej w projektach armatury i urządzeń na urządzenia przedstawione w ofercie przetargowej przez Wykonawcę, jeżeli są one równorzędne, o nie gorszych parametrach technicznych od wydanych w dokumentacji projektowej.**

## **8. Materiały**

Do wykonania instalacji centralnego ogrzewania mogą być zastosowane wyroby producentów krajowych lub zagranicznych. Wszystkie materiały użyte do wykonania niniejszej instalacji muszą posiadać aktualne polskie aprobaty techniczne lub odpowiadać Polskim Normom i Normom Branżowym. Wykonawca przed zastosowaniem wyrobu uzyska akceptację Inspektora Nadzoru. Odbiór techniczny materiałów powinien być dokonany według wymagań i w sposób określony obowiązującymi normami.

### **8.1. Przewody**

Zaprojektowano instalację z rur miedzianych. Przejścia przez ściany i stropy w tulejach ochronnych. Przewody miedziane poziome zaleca się umieścić na podporach ruchomych. Łączenie rurociągów miedzianych za pomocą zaprasowywania złącz typu „Press”. Przewody prowadzić ze spadkiem umożliwiającym odpowietrzenie instalacji. Przewody poziome powinny być prowadzone ze spadkiem tak, żeby w najniższych miejscach załamań przewodów zapewnić możliwość odwadniania instalacji, a w najwyższych miejscach załamań przewodów możliwość odpowietrzania instalacji. Przewód zasilający pionu dwururowego powinien znajdować się z prawej strony, powrotny zaś z lewej (dla patrzącego na ścianę). Przewody należy prowadzić w sposób umożliwiający zabezpieczenie ich przed dewastacją.

**Przejścia wykonać zgodnie z wytycznymi producenta zabezpieczeń pożarowych.**

### **8.2. Grzejniki i armatura**

W projekcie użyto stalowych grzejników płytowych. Produkowanych w Polsce zgodnie z PN EN 442. Maksymalne parametry robocze to  $110^\circ\text{C}$  i  $1,0\text{MPa}$ . Grzejniki należy montować w sposób zapewniający stabilność konstrukcji montażowej i sztywność grzejników. W przypadku braku

stabilności przy użyciu uchwytów firmowych należy zastosować uchwyty zapewniające sztywność grzejników w zależności od typu zastosowanych urządzeń.

W projekcie została użyta następująca armatura:

- **zawory termostatyczne** z nastawą wstępną stosowane są w dwururowych instalacjach c.o., zapewniając optymalny rozdział wody w instalacji. Nastawa wstępna umożliwia dokładne uzyskanie nominalnego przepływu, zapewniając optymalne zrównoważenie instalacji.
- **zawory odcinające** proste pozwalające na odcięcie każdego grzejnika podczas konserwacji lub naprawy bez wpływu na pozostałe grzejniki w instalacji.

**Dopuszcza się zmianę podanej w projektach armatury i urządzeń na urządzenia przedstawione w ofercie przetargowej przez Wykonawcę jeżeli są one równorzędne, o nie gorszych parametrach technicznych i technologicznych do wydanych w dokumentacji projektowej. W przypadku uzasadnionej konieczności zastosowania innych materiałów lub urządzeń niż podane w projekcie lub ofercie przetargowej należy uzgodnić je z Inspektorem Nadzoru.**

### **8.3. Montaż przewodów i armatury.**

Rozróżniamy następujące sposoby układania rurociągów:

- układanie podtynkowe oraz w szlichcie betonowej,
- układanie natynkowe.

Układanie podtynkowe i w podłodze

Przy układaniu podtynkowym i w podłodze (w szlichcie betonowej) wydłużanie przewodów rurowych w zasadzie nie jest uwzględniane. Nie jest wymagana także konieczność zachowania odległości między obejmami mocującymi rury do podłoża.

W przypadku izolowania przewodów w bruździe ściennej, izolacja termiczna wykonana zgodnie z obowiązującymi przepisami, pozostawia rurze wystarczającą swobodę pracy (wydłużenia). Jeśli wydłużenie jest większe od swobodnej przestrzeni izolacji, materiał rury przejmuje naprężenia wynikające z nadwyżki wydłużenia. Celem ochrony powierzchni rur przed skutkami ocierania się o ostre elementy zaprawy tynkarskiej należy rurę bez izolacji w bruździe ściennej owinąć warstwą tektury falistej, folii itp. lub nałożyć rury osłonowe typu „peszel”. Grubość warstwy tynku powinna wynosić min. 3 cm dla średnicy 16-25 mm i minimum 4 cm dla większych średnic. Dla wzmocnienia tynku zaleca się, zwłaszcza przy większych średnicach, stosowanie siatki tynkarskiej.

Rury umieszczone bezpośrednio w podłodze (betonie) a także połączenia rur, można zalewać szlichtą betonową na sztywno, bez stosowania warstwy osłonowej. W tym przypadku otaczająca rurę warstwa betonu nie dopuszcza do wydłużenia termicznego, rura przejmuje wszystkie naprężenia (będą one mniejsze od wartości krytycznych). Ze względów wytrzymałościowych grubość warstwy betonu nad rurą powinna wynosić minimum 4 cm.

Układanie natynkowe

Przy montażu po wierzchu ścian, natynkowym, należy położyć szczególny nacisk na wygląd i stabilność formy instalacji. Biorąc pod uwagę wydłużalność liniową rurociągów wody ciepłej i

centralnego ogrzewania należy zarówno w fazie projektowania jak i wykonawstwa przewidzieć, stosowną dla danej geometrii instalacji, kompensację. Podstawową formą kompensacji do której powinno się dążyć jest samokompensacja, wykorzystująca zmianę kierunku przebiegu rurociągów, podobnie jak w sieciach zewnętrznych, wykorzystując załamania rurociągu w postaci litery „L” lub „Z”. W sytuacjach gdy jest to niemożliwe (np.: długie odcinki poziomów bez możliwości zmian kierunków), należy na rurociągach zamontować punkty stałe, oraz kompensatory U - kształtowe budowane przy użyciu czterech kolan i odpowiednich odcinków rur.

Efektym wydłużenia cieplnego rur prowadzonych bez kompensacji jest ich wyboczenie, powodujące nieestetyczny wygląd rurociągów, oraz powstawanie w pracującym rurociągu niekontrolowanych naprężeń i niepożądanych przemieszczeń jego elementów np.: trójników. Stosowanie rur wielowarstwowych mających niskie współczynniki wydłużalności ( 0,03, 0,035 mm/mK) pozwala na zmniejszenie wielkości kompensatorów a w niektórych przypadkach całkowitą rezygnację z ich budowania. Poza kompensacją wydłużeń istotnym elementem ograniczającym wyboczenie rurociągów są punkty przesuwne podpierające rurociąg.

#### Tuleje ochronne

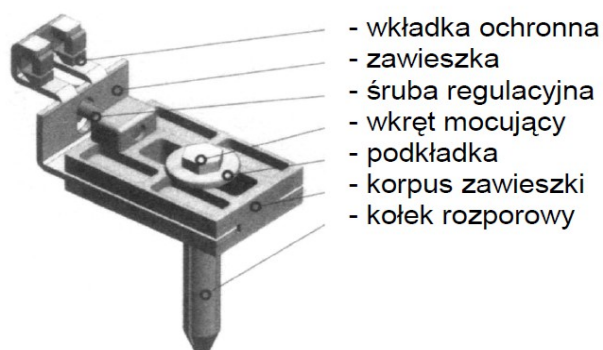
Wszystkie przejścia rurociągów przez przegrody budowlane należy prowadzić w tulejach ochronnych wykonanych np. z cienkościennych rur z tworzywa.

#### Montaż grzejników na zawieszkach

Kolejność montażu:

- wywiercić otwory w ścianie,
- przykręcić zawieszki do ściany,
- grzejnik oprzeć na dolnych zawieszkach tak, aby dolna krawędź grzejnika znalazła się we wkładkach ochronnych zaczepów,
- wypoziomować grzejnik śrubami regulacyjnymi,
- wyjąć wkładki ochronne z górnych zawieszek i wcisnąć je na krawędź grzejnika w miejscach mocowania,
- śruby mocujące górnych zawieszek wykręcić tak, aby można było podnieść zaczepy i nasunąć je na wkładki ochronne,
- śrubami regulacyjnymi ustalić ostatecznie położenie i zamocowanie grzejnika,

Przykładowy schemat budowy zawieszki:



## Montaż grzejników na podstawkach

Podstawka umożliwia stabilne umocowanie grzejników do podłoża za pomocą wkrętów rozporowych z koszulkami. Dzięki temu uniwersalnemu rozwiązaniu grzejniki mogą być instalowane w dowolnym miejscu ogrzewanego pomieszczenia.

### Instrukcja montażu:

- podstawki należy umieszczać w prowadnicach widocznych od dołu grzejnika.
- grzejniki o długości do 175 cm montować na dwóch podstawkach, dłuższe na trzech.
- widełki podstawki obejmują dwie najniższe rurki grzejnika, przy czym dolna rurka ma spoczywać na poprzeczce podstawki lub na drewnianej wkładce regulacyjnej. Dzięki temu dolna krawędź grzejnika znajdzie się na wysokości: 10 - 13 cm od podłogi.
- podstawki należy włożyć w prowadnice przed rozpoczęciem montażu grzejnika. Podczas ich wkładania nie należy używać zbyt dużej siły aby nie doszło do uszkodzenia grzejnika.
- po włożeniu podstawek do grzejnika nie należy ich wyjmować.

W żadnym wypadku nie należy najpierw montować podstawek do podłogi a dopiero później montować na nich grzejnik – grozi to uszkodzeniem grzejnika nawet w przypadku niewielkiej niedokładności montażu.

**Grzejniki należy montować w sposób zapewniający stabilność konstrukcji montażowej i sztywność grzejników. W przypadku braku stabilności przy użyciu uchwytów firmowych należy zastosować uchwyty umożliwiające sztywność grzejników w zależności od typu zastosowanych urządzeń.**

**Dopuszcza się zmianę podanej w projektach armatury i urządzeń na urządzenia przedstawione w ofercie przetargowej przez Wykonawcę, jeżeli są one równorzędne, o nie gorszych parametrach technicznych od wydanych w dokumentacji projektowej.**

## 8.4. Materiały i urządzenia nie odpowiadające wymaganiom

Materiały i urządzenia nie odpowiadające wymaganiom zostaną przez Wykonawcę usunięte i wywiezione z terenu budowy na koszt Wykonawcy. Każdy rodzaj robót, w których używa się nie zaakceptowanych materiałów i urządzeń Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z ich nieprzyjęciem i niezapłaceniem.

## 8.5. Odbiór materiałów na budowie

Materiały należy dostarczyć na budowę ze świadectwami jakości, kartami gwarancyjnymi, protokołami odbioru technicznego, atestami. Dostarczone na miejsce budowy materiały należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi Wytwórcy. Należy przeprowadzić oględziny stanu technicznego materiałów. W przypadku stwierdzenia wad lub nasuwających się wątpliwości mogących mieć wpływ na jakość wykonywanych robót, materiały należy przed wbudowaniem poddać badaniom sprawdzającym określonym przez Kierownika Projektu.

## **9. Sprzęt**

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

## **10. Transport i składowanie**

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania środków transportu, które nie wpłyną na jakość przewożonych materiałów i urządzeń. Materiały powinny być przewożone w sposób zgodny z instrukcją producenta. Można użyć dowolnego środka transportu spełniającego wymagania określone przez producenta. Materiał należy zabezpieczyć przed możliwością przesuwania się oraz układać w warstwach według wytycznych producenta oraz w zależności od środka transportu i wytrzymałości palety. Liczba środków transportu zapewniać powinna terminowe prowadzenie prac przewidzianych kontraktem. Miejsca czasowego składowania będą zlokalizowane na terenie budowy lub poza terenem budowy w miejscach zorganizowanych przez Wykonawcę w zależności od dokonanych uzgodnień z Inspektorem Nadzoru. Wykonawca zabezpieczy materiały i urządzenia przed ich uszkodzeniem.

## **11. Wykonanie robót**

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z kontraktem, jakością stosowanych materiałów i urządzeń, ich zgodność z dokumentacją projektową, wymaganiami specyfikacji technicznej lub ze złożoną przez siebie ofertą przetargową oraz poleceniami Inspektora Nadzoru. Wszelkie odstępstwa od w/w wymagają odrębnych pisemnych uzgodnień z Inspektorem Nadzoru. W przypadku wprowadzenia zmian bez uzgodnień z Inspektorem Nadzoru Wykonawca usunie niewłaściwe elementy i zamontuje zgodne z dokumentacją lub złożoną ofertą przetargową.

### **11.1. Montaż grzejników**

Zaprojektowane stalowe grzejniki płytowe ustawione przy ścianie należy montować w płaszczyźnie równoległej do powierzchni ściany lub wnęki zgodnie z wytycznymi montażu producenta grzejnika – korzystając z fabrycznych uchwytów.

W projekcie użyto stalowych grzejników płytowych zaworowych. Produkowanych w Polsce zgodnie z PN EN 442. Maksymalne parametry robocze to 110°C i 1,0MPa.

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

### **11.2. Montaż armatury**

- armaturę należy instalować w sposób umożliwiający późniejszy dostęp do niej w celu obsługi i konserwacji, w razie konieczności wykonać miejscowe poszerzenia wnęk pod okiennych,
- kierunek przepływu wody instalacyjnej powinien być zgodny z oznaczeniem kierunku przepływu na armaturze,



- armatura odcinająca grzybkowa montowana na podejściu pionów, a także na gałęziach powinna być zainstalowana 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.
- 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 być zaopatrzona w złączkę do węża w sposób umożliwiający gromadzenie wody usuwanej z instalacji w zbiornikach.

## **12. Wytyczne branżowe**

Zakres prac obejmuje:

- wykonanie harmonogramu robót na wykonanie instalacji centralnego ogrzewania,
- zakupienie i dostarczenie materiałów na plac budowy oraz ich składowanie z zabezpieczeniem przed kradzieżą (ubezpieczenie placu budowy),

roboty budowlane:

- wykucie otworów montażowych,
- zamurowanie przebiegów montażowych,

roboty montażowe

- montaż przewodów i armatury,
- montaż nowych grzejników,
- płukanie instalacji,
- wykonanie prób szczelności,
- wykonanie izolacji instalacji,
- rozruch, wykonanie odbiorów oraz szkoleń itp.

## **13. Kontrola jakości robót**

Wykonawca opracuje i przedłoży do aprobaty Inspektora Nadzoru program zapewnienia jakości w którym przedstawi sposób realizacji zadania, możliwości techniczne i kadrowe gwarantujące właściwe i terminowe wykonanie zadania. Program będzie ujmował:

- organizację wykonania robót, sposób i terminy ich prowadzenia,
- wykaz zespołów roboczych z ich kwalifikacjami,
- wykaz osób odpowiedzialnych za jakość i terminowość wykonania poszczególnych robót,
- wykaz maszyn i urządzeń stosowanych na budowie wraz z dokumentami potwierdzającymi jego dopuszczenie do użytkowania (jeżeli tego wymagają),
- system proponowanej kontroli,
- sposób zabezpieczenia materiałów i urządzeń w czasie ich transportu i magazynowania,
- wymagane dla stosowanych materiałów i urządzeń atesty, świadectwa dopuszczenia oraz certyfikaty.

### **III. INSTALACJA WODOCIĄGOWA**

#### **1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót instalacji wody ciepłej i cyrkulacji w ramach termomodernizacji budynków użyteczności publicznej w gminie Sławno.

Obiekt: **Szkoła Podstawowa w Warszkwie, Warszkowo 33 A, 76-100 Sławno jednostka ewid. 321306\_2, dz. nr 791/6, 793/6, 794/4, 794/5, obręb 0019\_Warszkowo.**

#### **2. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej**

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.

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

Zakres robót, których dotyczy niniejsza specyfikacja, obejmuje wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie instalacji wodociągowej.

#### **4. Ogólne wymagania**

Wykonawca jest odpowiedzialny za wykonanie robót zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną, poleceniami nadzoru autorskiego i inwestorskiego oraz zgodnie z Prawem Budowlanym.

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.

#### **5. Opis zastosowanych rozwiązań**

Instalacja wodna składa się z instalacji ciepłej wody użytkowej, cyrkulacji ciepłej wody. Zaprojektowano instalacje wodne z tworzywa sztucznego PP łączonego przez zgrzewanie polifuzyjne.

Instalacje ciepłej użytkowej doprowadzić do umywalek, zlewozmywaków, zlewów itd. Zasilanie ze źródła ciepła zlokalizowanego na parterze budynku. Zabezpieczenie przed legionellą następuje poprzez istniejący przegrzew.

W projekcie zastosowano urządzenia zmniejszające zużycie wody w postaci armatury czasowej. Automatyczne zamknięcie wypływu wody następuje po 7 sekundach. Wypływ jest nastawiony na 3 l/min przy 3 barach. Istnieje możliwość regulacji wypływu od 1,5 - 6 l/min.

**Stosując armaturę i wyposażenie instalacji wodnej należy się kierować projektem technologicznym oraz uzgodnieniami poczynionymi z Inwestorem. Dotyczy to przede wszystkim: baterii, kratek i pozostałych elementów wyposażenia obiektu.**

## **6. Materiały**

Do wykonania instalacji wodociągowej mogą być zastosowane wyroby producentów krajowych lub zagranicznych. Wszystkie materiały użyte do wykonania niniejszej instalacji muszą posiadać aktualne polskie aprobaty techniczne lub odpowiadać Polskim Normom i Normom Branżowym. Wykonawca przed zastosowaniem wyrobu uzyska akceptację Inspektora Nadzoru. Odbiór techniczny materiałów powinien być dokonany według wymagań i w sposób określony obowiązującymi normami.

### **6.1. Przewody**

Materiał, z którego należy wykonać przewody instalacji wodociągowych jest tworzywo sztuczne PP. Instalacje ciepłej wody i cyrkulacji wykonać na rurach zespolonych, stabilizowanych, zbrojonych folią aluminiową o ciśnieniu roboczym 10 bar, oraz temperaturze obliczeniowej do 60°C. Łączenie elementów odbywa się poprzez zgrzewanie mufowe gwarantujące wysoką szczelność i wytrzymałość mechaniczną.

### **6.2. Montaż przewodów i armatury.**

Metody układania przewodów

Rozróżniamy następujące sposoby układania rurociągów:

- układanie podtynkowe oraz w szlichcie betonowej,
- układanie natynkowe.

Układanie podtynkowe i w podłodze

Przy układaniu podtynkowym i w podłodze (w szlichcie betonowej) wydłużanie przewodów rurowych w zasadzie nie jest uwzględniane. Nie jest wymagana także konieczność zachowania odległości między obejmami mocującymi rury do podłoża.

W przypadku izolowania przewodów w bruździe ściennej, izolacja termiczna wykonana zgodnie z obowiązującymi przepisami, pozostawia rurze wystarczającą swobodę pracy (wydłużenia). Jeśli wydłużenie jest większe od swobodnej przestrzeni izolacji, materiał rury przejmuje naprężenia wynikające z nadwyżki wydłużenia. Celem ochrony powierzchni rur przed skutkami ocierania się o ostre elementy zaprawy tynkarskiej należy rurę bez izolacji w bruździe ściennej owinąć warstwą tektury falistej, folii itp. lub nałożyć rury osłonowe typu „peszel”. Grubość warstwy tynku powinna wynosić min. 3 cm dla średnicy 16-25 mm i minimum 4 cm dla większych średnic. Dla wzmocnienia tynku zaleca się, zwłaszcza przy większych średnicach, stosowanie siatki tynkarskiej.

Rury umieszczone bezpośrednio w podłodze (betonie) a także połączenia rur, można zalewać szlichtą betonową na sztywno, bez stosowania warstwy osłonowej. W tym przypadku otaczająca rurę warstwa betonu nie dopuszcza do wydłużenia termicznego, rura przejmuje wszystkie naprężenia (będą one mniejsze od wartości krytycznych). Ze względów wytrzymałościowych grubość warstwy betonu nad rurą powinna wynosić minimum 4 cm.

Układanie natynkowe

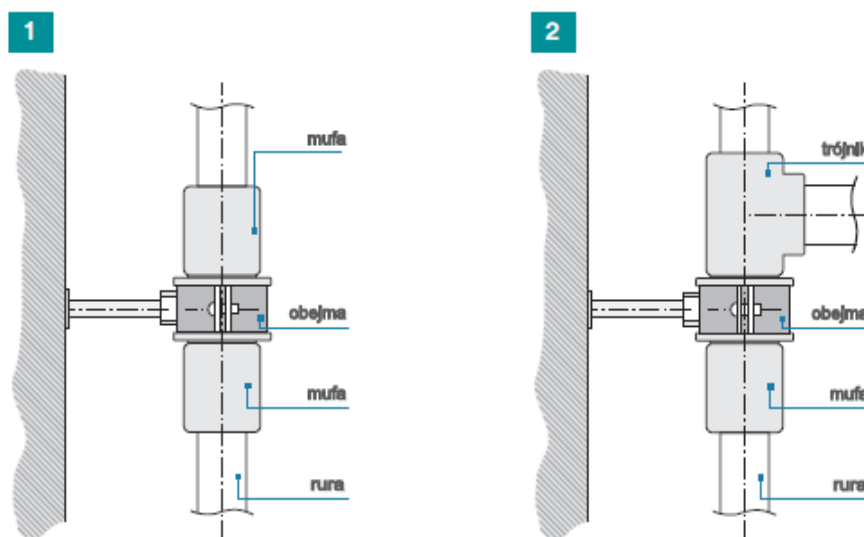
Przy montażu po wierzchu ścian, natynkowym, należy położyć szczególny nacisk na wygląd i stabilność formy instalacji. Biorąc pod uwagę wydłużalność liniową rurociągów wody ciepłej i centralnego ogrzewania należy zarówno w fazie projektowania jak i wykonawstwa przewidzieć,

stosowną dla danej geometrii instalacji, kompensację. Podstawową formą kompensacji do której powinno się dążyć jest samokompensacja, wykorzystująca zmianę kierunku przebiegu rurociągów, podobnie jak w sieciach zewnętrznych, wykorzystując załamania rurociągu w postaci litery „L” lub „Z”. W sytuacjach gdy jest to niemożliwe (np.: długie odcinki poziomów bez możliwości zmian kierunków), należy na rurociągach zamontować punkty stałe, oraz kompensatory U - kształtowe budowane przy użyciu czterech kolan i odpowiednich odcinków rur.

Efektym wydłużenia cieplnego rur prowadzonych bez kompensacji jest ich wyboczenie, powodujące nieestetyczny wygląd rurociągów, oraz powstawanie w pracującym rurociągu niekontrolowanych naprężeń i niepożądanych przemieszczeń jego elementów np.: trójników. Stosowanie rur wielowarstwowych mających niskie współczynniki wydłużalności ( 0,03, 0,035 mm/mK) pozwala na zmniejszenie wielkości kompensatorów a w niektórych przypadkach całkowitą rezygnację z ich budowania. Poza kompensacją wydłużeń istotnym elementem ograniczającym wyboczenie rurociągów są punkty przesuwne podpierające rurociąg.

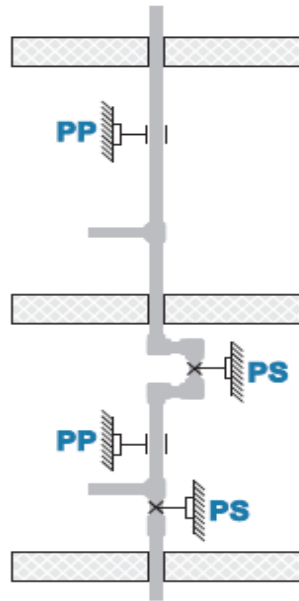
### Podpory

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

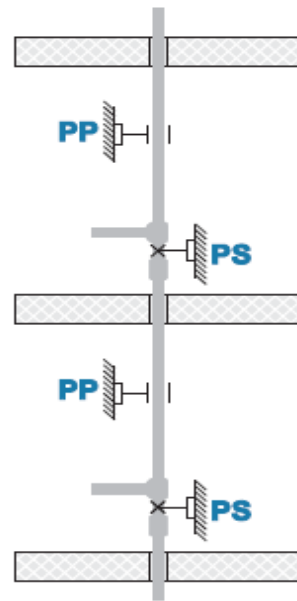


Przykładowe wykonanie punktów stałych instalacji:

3



4



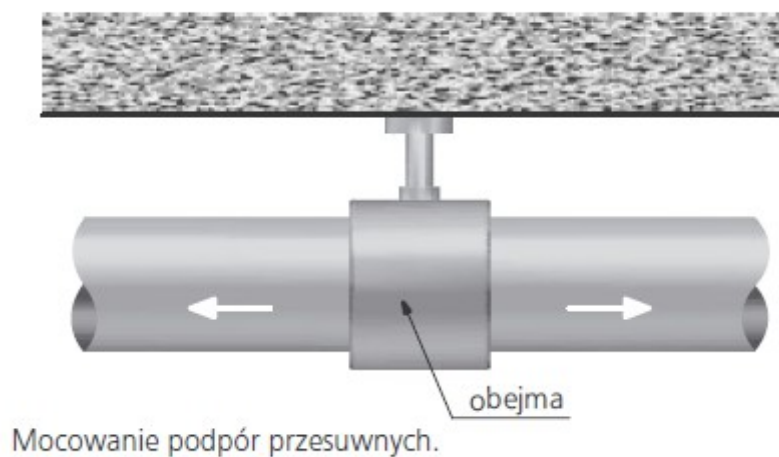
PP- punkty przesuwne.

PS- punkty stałe.

Podpory stałe i przesuwne.

Podpory przesuwne:

Umożliwiają ruch osiowy przewodu, związany z wydłużalnością termiczną polipropylenu, obejmę nie mogą powodować rysowania powierzchni przewodu. Obejmy z PP lub metalowe z wkładką gumową należy zakładać w odpowiedniej odległości od kształtek, tak aby nie ograniczać ruchu przewodu.



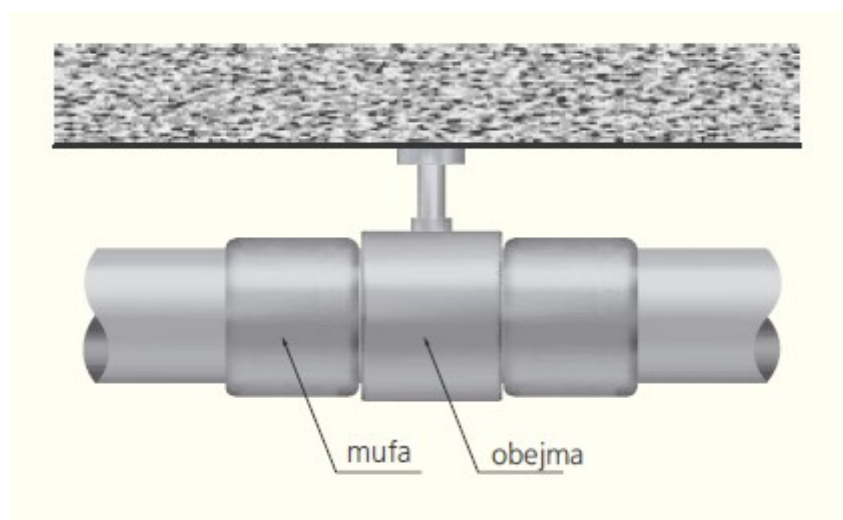
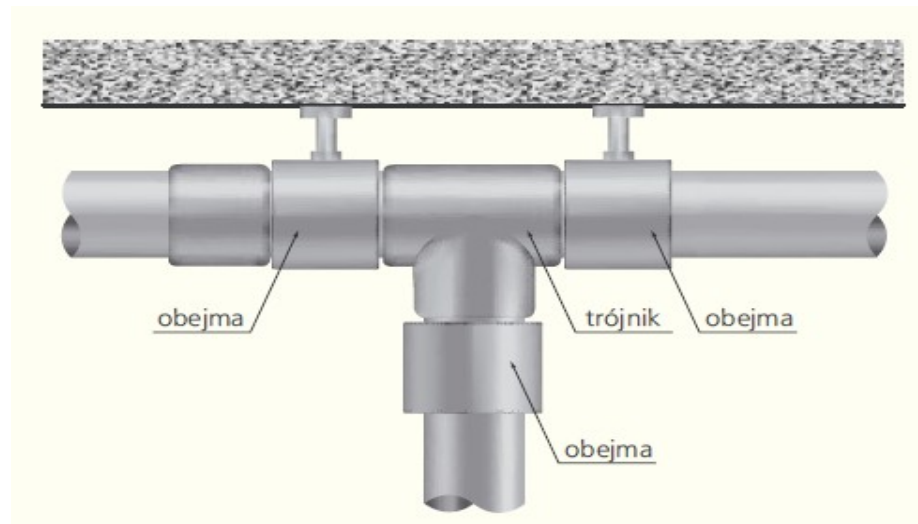
Podpory stałe

Uniemożliwiają ruch przewodu, obejmę należy zakładać w miejscach, pomiędzy mufami lub innymi kształtkami, zapewniającymi stały opór. Obejmy stałe należy zamontować w następujących miejscach:

- zmianach trasy przewodu,

- odgałęzieniach przewodu,
- punktach czerpalnych,
- przed i za armaturą lub innym uzbrojeniem np. wodomierz, filtr.

Bardzo mocno dokręcona obejma uniemożliwiająca ruch przewodu, również jest punktem stałym.



### Kompensacja

Każdy rurociąg pod wpływem różnicy temperatury ulega wydłużeniu (lub skróceniu) o określoną wielkość. Wielkość tę określa się za pomocą poniższego wzoru:

$$\Delta L = \alpha \cdot L \cdot \Delta T$$

gdzie:

$\Delta L$ - wielkość o którą odcinek ulega wydłużeniu.

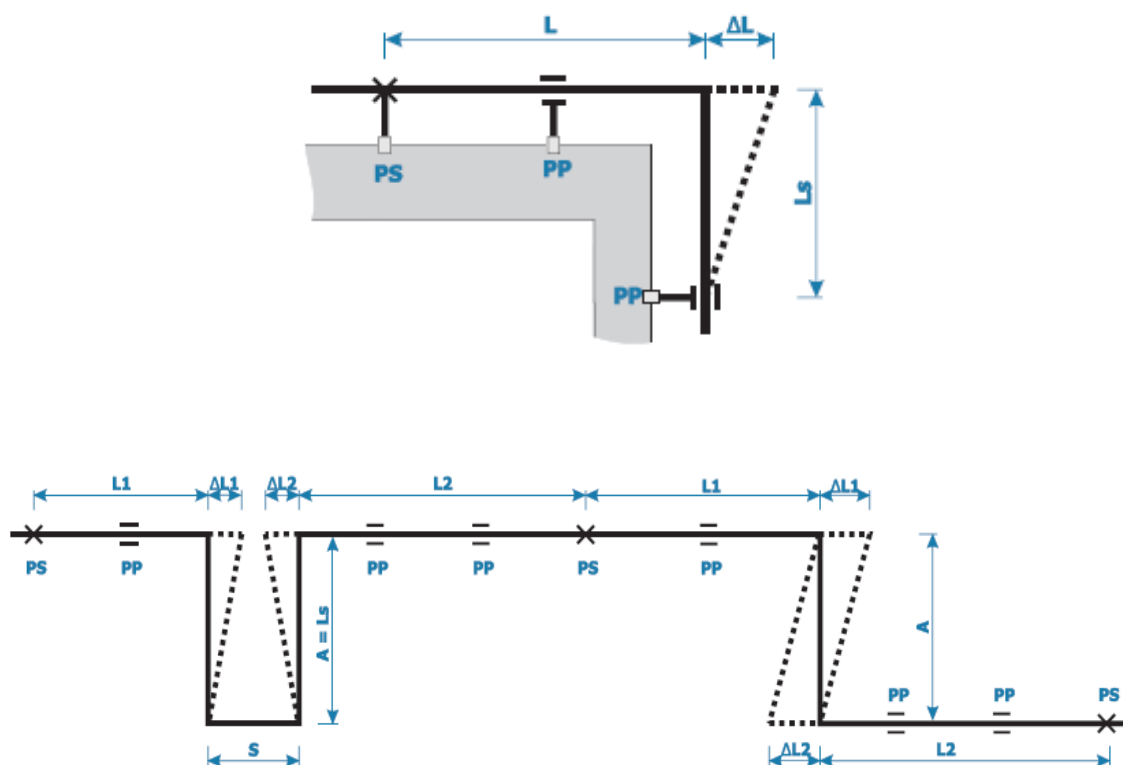
$\alpha$ - współczynnik cieplnego wydłużania liniowego [mm/mK].

$L$ - długość odcinka rurociągu [m].

$\Delta T$  - różnica temperatur przy montażu i eksploatacji [K].

### Kompensatory

W celu wyeliminowania skutków wydłużeń liniowych (niekontrolowanych ruchów rurociągów i ich deformacji) przyjmuje się różnej konstrukcji rozwiązania kompensacyjne (ramię elastyczne oraz kompensatory U i Z-kształtowe) pokazane na poniższych rysunkach:



PP- punkty przesuwne.

PS- punkty stałe.

Zalecenia montażowe przy stosowaniu zasad kompensacji wydłużeń termicznych.

- armaturę na rurociągach powinno montować się w takich miejscach, aby nie występowała na odcinkach stanowiących ramiona kompensacyjne, jak również nie powodowała blokowania ruchów rurociągu np. o podpory przesuwne. Najkorzystniej jest miejsca montażu armatury wykonywać jako punkty stałe, co również zabezpiecza rurociągi przed przenoszeniem jej ciężaru jak również sił występujących przy otwieraniu i zamykaniu armatury.
- w żadnym przypadku nie należy pozostawiać odcinków rurociągów bez możliwości kompensacji wydłużeń.
- przy podłączeniu prostopadłym rurociągów do rur stalowych, miejsce włączenia należy traktować jako punkt uniemożliwiający ruch wzdłuż osi rurociągu z rur wielowarstwowych. Nie dopuszczalne jest wykonywanie punktu stałego dla rurociągu stalowego poprzez montaż obejm na rurociągu z rur wielowarstwowych. Jeżeli rurociąg stalowy w miejscu włączenia rur wielowarstwowych

może ulegać znacznym wydłużeniom to odcinek włączenia rur wielowarstwowych musi być wykonany jako ramię sprężyste poprzez odpowiednie usytuowanie podpory przesuwnej, a długość tego ramienia należy ustalić w oparciu o wielkość wydłużenia rurociągu stalowego.

- przy podłączeniu osiowym rurociągów z rur wielowarstwowych do rur stalowych przy określeniu ramienia sprężystego kompensującego wydłużenie tego odcinka należy uwzględnić wydłużenie wynikające z sumy wydłużeń obu rurociągów.
- przy podłączeniu rurociągów z rur wielowarstwowych do rur stalowych zalecane jest w miejscu włączenia wykonanie punktu stałego na rurociągu stalowym.
- w szachtach odcinki pionów powinny mieć możliwość swobodnej pracy termicznej. W przypadkach braku możliwości wykonania ramion kompensacyjnych na odejściach od pionu zalecane jest zastosowanie do tych odgałęzień przewodów elastycznych.

### **6.3. Materiały i urządzenia nie odpowiadające wymaganiom**

Materiały i urządzenia nie odpowiadające wymaganiom zostaną przez Wykonawcę usunięte i wywiezione z terenu budowy na koszt Wykonawcy. Każdy rodzaj robót, w których używa się nie zaakceptowanych materiałów i urządzeń Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z ich nieprzyjęciem i niezapłaceniem.

### **6.4. Odbiór materiałów na budowie**

Materiały należy dostarczyć na budowę ze świadectwami jakości, kartami gwarancyjnymi, protokołami odbioru technicznego, atestami. Dostarczone na miejsce budowy materiały należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi Wytwórcy. Należy przeprowadzić oględziny stanu technicznego materiałów. W przypadku stwierdzenia wad lub nasuwających się wątpliwości mogących mieć wpływ na jakość wykonywanych robót, materiały należy przed wbudowaniem poddać badaniom sprawdzającym określonym przez Kierownika Projektu.

## **7. Sprzęt**

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

## **8. Transport i składowanie**

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania środków transportu, które nie wpłyną na jakość przewożonych materiałów i urządzeń. Materiały powinny być przewożone w sposób zgodny z instrukcją producenta. Można użyć dowolnego środka transportu spełniającego wymagania określone przez producenta. Materiał należy zabezpieczyć przed możliwością przesuwania się oraz układać w warstwach według wytycznych producenta oraz w zależności od środka transportu i wytrzymałości palety. Liczba środków transportu zapewniać powinna terminowe prowadzenie prac przewidzianych kontraktem. Miejsca czasowego składowania będą zlokalizowane na terenie budowy lub poza terenem budowy w miejscach zorganizowanych przez Wykonawcę w zależności od dokonanych uzgodnień z Inspektorem Nadzoru. Wykonawca zabezpieczy materiały i urządzenia przed ich uszkodzeniem.



## **9. Wykonanie robót**

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z kontraktem, jakością stosowanych materiałów i urządzeń, ich zgodność z dokumentacją projektową, wymaganiami specyfikacji technicznej lub ze złożoną przez siebie ofertą przetargową oraz poleceniami Inspektora Nadzoru. Wszelkie odstępstwa od w/w wymagają odrębnych pisemnych uzgodnień z Inspektorem Nadzoru. W przypadku wprowadzenia zmian bez uzgodnień z Inspektorem Nadzoru Wykonawca usunie niewłaściwe elementy i zamontuje zgodne z dokumentacją lub złożoną ofertą przetargową.

### **Montaż armatury**

Armatura powinna odpowiadać warunkom pracy instalacji, w której jest zainstalowana.

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

Na każdym odgałęzieniu przewodu doprowadzającego wodę zimną 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.

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

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 zaopatrzonych w złączkę do węża w sposób umożliwiający kierowanie usuwanej wody do kanalizacji.

## **10. Kontrola jakości robót**

Wykonawca opracuje i przedłoży do aprobaty Inspektora Nadzoru program zapewnienia jakości w którym przedstawi sposób realizacji zadania, możliwości techniczne i kadrowe gwarantujące właściwe i terminowe wykonanie zadania. Program będzie ujmował:

- organizację wykonania robót, sposób i terminy ich prowadzenia,
- wykaz zespołów roboczych z ich kwalifikacjami,
- wykaz osób odpowiedzialnych za jakość i terminowość wykonania poszczególnych robót,
- wykaz maszyn i urządzeń stosowanych na budowie wraz z dokumentami potwierdzającymi jego dopuszczenie do użytkowania (jeżeli tego wymagają),
- system proponowanej kontroli,
- sposób zabezpieczenia materiałów i urządzeń w czasie ich transportu i magazynowania,
  - wymagane dla stosowanych materiałów i urządzeń atesty, świadectwa dopuszczenia oraz certyfikaty.

#### **IV. ODBIÓR ROBÓT**

Roboty podlegają następującym etapom odbioru:

- odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu,
- odbiorowi częściowemu,
- odbiorowi końcowemu,
- odbiorowi ostatecznemu,
- odbiorowi gwarancyjnemu,

Wszystkie odbiory dokonywane są w obecności Inspektora Nadzoru i Wykonawcy. Odbioru końcowego dokonuje komisja wyznaczona przez zamawiającego.

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

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu polega na finalnej ocenie ilości i jakości wykonywanych robót, które w dalszym procesie ulegną zakryciu. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu będzie dokonywany w czasie umożliwiającym dokonanie ewentualnych korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu prac. Odbioru dokonuje Inspektor Nadzoru. Gotowość danej części robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do Dziennika Budowy i powiadamia o tym Inspektora Nadzoru. Odbiór będzie przeprowadzony niezwłocznie, jednak nie później niż w ciągu trzech dni roboczych od daty wpisu do Dziennika Budowy i powiadomienia Inspektora Nadzoru.

##### **2. Odbiór częściowy**

Odbiór częściowy polega na ocenie ilości i jakości wykonanych części robót. Odbioru częściowego dokonuje się wg zasad jak przy odbiorze końcowym.

##### **3. Odbiór końcowy**

Odbiór końcowy polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonanych robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości. Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru końcowego będzie stwierdzona przez Wykonawcę wpisem do Dziennika Budowy i powiadomieniem na piśmie o tym Inspektora Nadzoru. Odbiór końcowy nastąpi w terminie ustalonym w dokumentach kontraktowych, licząc od dnia potwierdzenia przez Inspektora Nadzoru zakończenia robót i przyjęcia wszystkich dokumentów niezbędnych do dokonania odbioru końcowego. Odbioru końcowego dokona komisja wyznaczona przez Zamawiającego w obecności Wykonawcy i Inspektora Nadzoru. Komisja dokona oceny jakościowej robót na podstawie przedłożonych dokumentów, oceny wizualnej oraz zgodności wykonania robót z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną, ofertą przetargową Wykonawcy. W trakcie odbioru końcowego komisja zapozna się z realizacją ustaleń przyjętych w trakcie odbioru robót zanikających i ulegających zakryciu .

Do odbioru końcowego Wykonawca zobowiązany jest przygotować:

- dokumentację projektową i podwykonawczą,
- specyfikację techniczną,
- ofertę przetargową,
- wszelkie uwagi i zalecenia Inspektora Nadzoru (szczególnie dotyczące robót zanikających i ulegających zakryciu) z udokumentowaniem ich wykonania,

- Dziennik Budowy,
- atesty, świadectwa dopuszczenia, certyfikaty zastosowanych materiałów i urządzeń (jeżeli tego wymagają).

W przypadku gdy komisja stwierdzi, że roboty pod względem przygotowania dokumentacyjnego nie są gotowe do odbioru końcowego, komisja w porozumieniu z Wykonawcą wyznaczy nowy termin odbioru końcowego. Wszystkie zarządzone przez komisję roboty poprawkowe będą zestawiane pisemnie i termin ich wykonania wyznaczy komisja.

#### **4. Odbiór ostateczny**

Odbiór ostateczny polega na ocenie wykonanych robót związanych z usunięciem wad stwierdzonych przy odbiorze końcowym. Odbiór ostateczny będzie dokonany na podstawie oceny wizualnej obiektu z uwzględnieniem zasad odbioru końcowego.

#### **5. Odbiór gwarancyjny**

Odbiór gwarancyjny dokonany zostanie po upływie okresu gwarancji.

### **VII. OBMIAR ROBÓT**

Po zakończeniu robót instalacyjnych należy dokonać obmiaru po wykonawczego. Obmiar ten powinien być wykonany w jednostkach i zgodnie z zasadami przyjętymi w kosztorysowaniu. Przedmiary robót sporządza się zgodnie z następującymi zasadami:

- długość rurociągów mierzy się wzdłuż ich osi,
- do ogólnej długości rurociągów wlicza się długości rur wraz armaturą łączoną na gwint i łączniki.

Jednostką obmiarową jest:

- m dla montażu rur i izolacji,
- szt dla armatury,

### **VIII. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Płatność zgodnie z umową Inwestora z Wykonawcą.

### **IX. WYKAZ AKTÓW PRAWNYCH**

- polskie Normy,
- europejskie aprobaty techniczne,
- polskie normy przenoszące normy europejskie,
- normy zharmonizowane,
- polskie aprobaty techniczne,
- deklaracje zgodności z normami,
- warunki techniczne wykonania i odbioru robót w zakresie instalacji sanitarnych,

a w szczególności:

- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo Budowlane tekst jednolity - Dz.U. z 2003 r. nr 207 poz. 2016 z późniejszymi zmianami,
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków

technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie - Dz.U. Nr 75, poz. 690,  
- Dz.U. z 2003 r. nr 33 poz. 270, Dz.U. z 2004 r. nr 109 poz. 1156 wraz z późniejszymi zmianami,  
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. w sprawie informacji  
dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia  
- Dz.U. nr 120, poz. 1126.

**Przy składaniu oferty równoważnej wykonawcy muszą uwzględnić w swojej ofercie wykonanie projektów zamiennych dostosowanych do zaproponowanych urządzeń zamiennych. Wykonawcy robót (dostawcy) muszą zapewnić minimum 5 letnią gwarancję producenta na dostarczaną armaturę sanitarną.**

Wykonawca, który powołuje się na rozwiązania równoważne opisywanym przez zamawiającego, jest obowiązany wykazać, że oferowane przez niego dostawy, usługi lub roboty budowlane spełniają wymagania określone przez zamawiającego.