

## SPIS TREŚCI

<b>1</b>	<b>WSTĘP .....</b>	<b>3</b>
1.1	Przedmiot ST .....	3
1.2	Zakres stosowania ST .....	3
1.3	Zakres robót objętych ST .....	3
1.4	Określenia podstawowe.....	4
1.5	Ogólne wymagania dotyczące robót .....	4
<b>2</b>	<b>MATERIAŁY.....</b>	<b>6</b>
2.1	Elementy instalacji.....	6
2.2	Składowanie materiałów .....	7
<b>3</b>	<b>SPRZĘT .....</b>	<b>8</b>
<b>4</b>	<b>TRANSPORT .....</b>	<b>9</b>
<b>5</b>	<b>WYKONANIE ROBÓT .....</b>	<b>9</b>
5.1	Roboty przygotowawcze .....	10
5.2	Roboty instalacyjno-montażowe instalacji wentylacyjnych .....	10
5.3.	Roboty instalacyjno-montażowe instalacji chłodniczych.....	11
5.4.	Roboty instalacyjno-montażowe instalacji grzewczych .....	12
5.5.	Roboty instalacyjno-montażowe instalacji wody .....	16
5.6.	Roboty instalacyjno-montażowe instalacji kanalizacji sanitarnej .....	17
5.7	Roboty instalacyjno – montażowe kanalizacji deszczowej .....	19
5.8	Roboty izolacyjne .....	20
5.9	Instalacja automatyki i sterowania wentylacją .....	22
5.10	Koordynacja robót .....	23
5.11	Identyfikacja i znakowanie.....	23
5.12	Dokumentacja powykonawcza .....	24
5.13	Instrukcja eksploatacji i konserwacji urządzeń .....	24
<b>6</b>	<b>KONTROLA JAKOŚCI .....</b>	<b>25</b>
6.1.	Zakres kontroli .....	25
6.2.	Kontrola techniczna .....	25
<b>7</b>	<b>OBMIAR ROBÓT .....</b>	<b>28</b>
<b>8</b>	<b>ODBIÓR ROBÓT.....</b>	<b>29</b>
8.1	Odbiór częściowy.....	29
8.2	Odbiór końcowy.....	30
<b>9</b>	<b>PODSTAWA PŁATNOŚCI .....</b>	<b>31</b>
9.1	Cena jednostkowa .....	31
<b>10</b>	<b>PRZEPISY I NORMY .....</b>	<b>31</b>
10.1	Normy .....	31
10.2	Inne dokumenty.....	33

- montaż czujnika detekcji gazu w kotłowni oraz sygnalizatora optyczno – akustycznego
  - wykonanie sterowania i automatyki wg projektu branży AKP opracowanego na podstawie wytycznych zawartych w projekcie wentylacji mechanicznej i grzewczej (kotłowni),
  - przeprowadzenie wymaganych prób instalacji,
  - przeprowadzenie rozruchu instalacji i jej regulacji,
  - przeprowadzenie odbiorów instalacji przez Inwestora oraz odpowiednie władze i instytucje,
  - wykonanie i przekazanie Inwestorowi Dokumentacji Powykonawczej oraz przeprowadzenie szkolenia personelu użytkownika,
  - opracowanie instrukcji obsługi i eksploatacji instalacji i wszystkich dostarczonych urządzeń wraz z planem przeglądów i konserwacji wszystkich elementów instalacji.
- Szczegółowy zakres robót – w przedmiarze robót.

#### **1.4 Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne określeniami stosowanymi w Polskich Normach.

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

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

##### **1.5.1 Przekazanie terenu budowy**

Zamawiający w terminie określonym w dokumentach umowy przekazuje Wykonawcy teren budowy wraz ze wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi, dziennik budowy oraz dwa egzemplarze dokumentacji projektowej i dwa komplety ST.

##### **1.5.2 Dokumentacja projektowa**

Dokumentacja projektowa będzie zawierać rysunki, obliczenia i dokumenty, zgodne z wykazem podanym w szczegółowych warunkach umowy, uwzględniającym podział na dokumentację projektową:

- Zamawiającego,
- sporządzoną przez Wykonawcę.

##### **1.5.3 Zgodność robót z dokumentacją projektową i ST**

Dokumentacja projektowa, ST oraz dodatkowe dokumenty przekazane przez Inwestora Wykonawcy stanowią część umowy, a wymagania wyszczególnione w choćby jednym z nich są obowiązujące dla Wykonawcy tak, jakby zawarte były w całej dokumentacji.

W przypadku rozbieżności w ustaleniach poszczególnych dokumentów obowiązuje kolejność ich ważności wymieniona w „Ogólnych warunkach umowy”.

Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w dokumentach kontraktowych, a o ich wykryciu winien natychmiast powiadomić Inwestora, który dokona odpowiednich zmian i poprawek.

W przypadku rozbieżności, opis wymiarów ważniejszy jest od odczytu ze skali rysunków.

Wszystkie wykonane roboty i dostarczone materiały będą zgodne z dokumentacją projektową i ST.

Dane określone w dokumentacji projektowej i w ST będą uważane za wartości docelowe, od których dopuszczalne są odchylenia w ramach określonego przedziału tolerancji. Cechy materiałów i elementów budowli muszą być jednorodne i wykazywać zgodność z określonymi wymaganiami, a rozrzuty tych cech nie mogą przekraczać dopuszczalnego normami i przepisami przedziału tolerancji.

W przypadku, gdy materiały lub roboty nie będą w pełni zgodne z dokumentacją projektową lub ST i wpłynie to na niezadowalającą jakość elementu budowli, to takie materiały zostaną zastąpione innymi, a roboty rozebrane i wykonane ponownie na koszt Wykonawcy.

##### **1.5.4 Organizacja pracy na budowie**

Organizacja pracy na placu budowy powinna być zgodna z postanowieniami aktualnych zarządzeń właściwych jednostek w sprawie ogólnych warunków umów o prace projektowe w budownictwie oraz o realizację inwestycji budowlanych.

Jednostką wykonawczą robót instalacyjnych na budowie jest kierownik robót, występujący w charakterze podwykonawcy, bezpośrednio współpracujący z generalnym wykonawcą, będącym organizatorem i gospodarzem na budowie.

### **1.5.8 Bezpieczeństwo i higiena pracy**

Podczas realizacji robót Wykonawca będzie przestrzegać przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy. W szczególności Wykonawca ma obowiązek zadbać, aby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz nie spełniających odpowiednich wymagań sanitarnych.

Wykonawca zapewni i będzie utrzymywał wszelkie urządzenia zabezpieczające, socjalne oraz sprzęt i odpowiednią odzież dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych na budowie oraz dla zapewnienia bezpieczeństwa publicznego. Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w cenie umownej.

### **1.5.9 Ochrona i utrzymanie robót**

Wykonawca będzie odpowiedzialny za ochronę robót i za wszelkie materiały i urządzenia używane do robót od daty rozpoczęcia do daty zakończenia robót (do wydania potwierdzenia zakończenia przez Inwestora). Wykonawca będzie utrzymywać roboty do czasu odbioru ostatecznego. Utrzymanie powinno być prowadzone w taki sposób, aby instalacja lub jej elementy były w zadowalającym stanie przez cały czas, do momentu odbioru ostatecznego. Jeśli Wykonawca w jakimkolwiek czasie zaniedba utrzymanie, to na polecenie Inwestora powinien rozpocząć roboty utrzymaniowe nie później niż w 24 godziny po otrzymaniu tego polecenia.

### **1.5.10 Stosowanie się do prawa i innych przepisów**

Wykonawca zobowiązany jest znać wszystkie przepisy wydane przez władze centralne i miejscowe oraz inne przepisy i wytyczne, które są w jakikolwiek sposób związane z robotami i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych praw, przepisów i wytycznych podczas prowadzenia robót. Wykonawca będzie przestrzegać praw patentowych i będzie w pełni odpowiedzialny za wypełnienie wszelkich wymagań prawnych odnośnie wykorzystania opatentowanych urządzeń lub metod i w sposób ciągły będzie informować Inwestora o swoich działaniach, przedstawiając kopie zezwoleń i inne odnośne dokumenty.

## **2 MATERIAŁY**

Uwaga: wszelkie nazwy własne produktów i materiałów przywołane w specyfikacji służą określeniu pożądanego standardu wykonania i określeniu właściwości i wymogów technicznych założonych w dokumentacji technicznej dla danych rozwiązań. Dopuszcza się zamiennie rozwiązania (w oparciu na produktach innych producentów) pod warunkiem:

- Spełnienia tych samych właściwości technicznych
- Przedstawieniu zamiennych rozwiązań na piśmie ( dane techniczne, Atesty, Dopuszczenia do stosowania)
- Uzyskaniu akceptacji projektanta i Inżyniera budowy

### **2.1 Elementy instalacji**

Elementy instalacji podano w projekcie budowlanym i w przedmiarze robót do projektu.

Przy wykonywaniu robót budowlanych należy zgodnie z ustawą „Prawo budowlane” stosować wyroby budowlane, które zostały dopuszczone do obrotu i powszechnego lub jednostkowego stosowania w budownictwie.

Wyroбами dopuszczonymi do obrotu i powszechnego stosowania w budownictwie są właściwie oznaczone:

- wyroby budowlane dla których wydano certyfikat na znak bezpieczeństwa, wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie Polskich Norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych – w odniesieniu do wyrobów podlegających tej certyfikacji,
- wyroby budowlane, dla których dokonano oceny zgodności i wydano certyfikat zgodności lub deklarację zgodności z Polską Normą lub z aprobatą techniczną, mające istotny wpływ na spełnianie co najmniej jednego z wymagań podstawowych – w odniesieniu do wyrobów nie objętych certyfikacją na znak bezpieczeństwa,
- wyroby budowlane umieszczone w wykazie wyrobów nie mających istotnego wpływu na spełnianie wymagań podstawowych oraz wyrobów wytwarzanych i stosowanych według tradycyjnie uznanych zasad sztuki budowlanej,
- wyroby budowlane oznaczone znakowaniem CE, dla których zgodnie z odrębnymi przepisami dokonano oceny zgodności ze zharmonizowaną normą europejską wprowadzoną do zbioru Polskich Norm, z europejską aprobatą techniczną lub krajową specyfikacją techniczną państwa członkowskiego

składowane (po rozpakowaniu) w stertach należy zastosować boczne wsporniki, najlepiej drewniane lub wyłożone drewnem w maksymalnych odstępach co 1.5 m. Gdy nie jest możliwe podparcie rur na całej długości, to spodnia warstwa rur winna spoczywać na drewnianych łatach o szerokości min. 50 mm o takiej wysokości, aby nigdy kielichy nie leżały na ziemi. Rozstaw podpór nie większy niż 2 m. Rury o różnych średnicach i grubościach winny być składowane oddzielnie, a gdy nie jest to możliwe, rury o najgrubszej ścianie winny znajdować się na spodzie. W stercie nie powinno się znajdować więcej niż 7 warstw, lecz nie wyżej niż 1,5 m. Gdy wiadomo, że składowane rury nie zostaną ułożone w ciągu 12 miesięcy należy je zabezpieczyć przed nadmiernym wpływem warunków atmosferycznych (promieniowania słonecznego, deszczu śniegu itp.) poprzez zadaszenie.

### 3 SPRZĘT

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Sprzęt używany do robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w ST lub projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez Inwestora; w przypadku braku ustaleń w takich dokumentach sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Inwestora.

Jeżeli dokumentacja projektowa lub ST przewidują możliwość wariantowego użycia sprzętu przy wykonywanych robotach, Wykonawca powiadomi Inwestora o swoim zamiarze wyboru i uzyska jego akceptację przed użyciem sprzętu. Wybrany sprzęt, po akceptacji Inwestora, nie może być później zmieniany bez jego zgody.

Liczba i wydajność sprzętu będzie gwarantować przeprowadzenie robót, zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, ST i wskazaniach Inwestora w terminie przewidzianym umową.

Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania robót ma być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy. Będzie on zgodny z normami ochrony środowiska i przepisami dotyczącymi jego użytkowania.

Wykonawca dostarczy Inspektorowi Nadzoru kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami.

Jakiegokolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania warunków umowy, zostaną przez Inwestora zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do robót.

Do wykonania zamówienia wykonawca powinien posiadać narzędzia i sprzęt typowy dla wyposażenia monterów instalacji wentylacyjnych, a w szczególności:

- wiertarka zwykła i udarowa,
- szlifierka kątowa,
- nożyce do cięcia,
- gwintownice ręczne i mechaniczne,
- drobne narzędzia monterskie blacharsko-ślusarskie,
- zestaw spawalniczy do spawania gazowego i elektrycznego,
- zgrzewarka elektrooporowa,
- zestaw pompowy do prób ciśnieniowych,
- zestaw pomiarowy do wentylacji,
- rusztowania zwykłe i przesuwne,

Roboty związane z wykonaniem sieci zewnętrznych będą prowadzone ręcznie oraz przy użyciu następujących urządzeń i narzędzi:

- koparka,
- spycharka,
- sprężarka powietrza spalinowa,
- ubijaki o ręcznym prowadzeniu do zagęszczania ziemi.

Narzędzia i sprzęt do wykonania wewn. instalacji:

- wiertarka zwykła i udarowa
- szlifierka kątowa
- gwintownice
- zacisk arki rurowe
- ekspandery do rur PEX
- drobne narzędzia monterskie blacharsko – ślusarskie,
- zestaw spawalniczy
- zestaw pompowy do prób ciśnieniowych, rusztowania.

Wszelkie prace związane z obsługą sprzętu i maszyn muszą być wykonywane przez osoby przeszkolone, a jeżeli tego wymagają przepisy, posiadające uprawnienia. Urządzenia, których ruch stwarza zagrożenie dla zdrowia ludzkiego, mogą być uruchomione dopiero po uprzednim ostrzeżeniu osób znajdujących się w ich

Wszelkie zmiany i odstępstwa od zatwierdzonej dokumentacji technicznej nie mogą powodować obniżenia wartości funkcjonalnej i użytkowej instalacji, a jeżeli dotyczą zamiany materiałów i elementów określonych w dokumentacji technicznej na inne, nie mogą powodować zmniejszenia trwałości eksploatacyjnej.

Wykonawca przedstawi Kierownikowi kontraktu do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki w jakich będą wykonywane roboty związane z wykonaniem instalacji. Roboty instalacyjne w zakresie instalacji wentylacyjnych należy wykonywać zgodnie z „Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Instalacji Wentylacyjnych”. Roboty instalacyjne w zakresie instalacji grzewczej należy wykonywać zgodnie z „Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Instalacji c.o.”

### **5.1 Roboty przygotowawcze**

Wykonawca robót instalacyjnych może przystąpić do montażu elementów i urządzeń dopiero po otrzymaniu od Inwestora potwierdzenia, że roboty budowlane i branżowe zostały zakończone i odebrane zgodnie z obowiązującymi ST tych branż.

### **5.2 Roboty instalacyjno-montażowe instalacji wentylacyjnych**

Urządzenia przewidziane do zamontowania powinny mieć trwale przymocowaną tabliczkę znamionową podającą nazwę producenta, charakterystykę techniczną urządzenia, numer kolejny wyrobu, znak kontroli technicznej. Montaż urządzeń należy wykonać zgodnie z instrukcją montażu dostarczoną wraz z urządzeniem oraz wymaganiami podanymi w niniejszym rozdziale. Po wyjęciu urządzenia z opakowania należy upewnić się, że jest ono nienaruszone, w przypadku wątpliwości należy skonsultować się z dostawcą. Montaż urządzeń powinny przeprowadzać wyłącznie osoby uprawnione. Montaż urządzeń należy wykonać w sposób pewny, uniemożliwiający przenoszenie drgań z urządzeń do konstrukcji (stosować podkładki gumowe lub tłumiki drgań) i uniemożliwiający przemieszczenie się urządzeń. W przypadkach, gdy jest wymagane, aby urządzenia i elementy w sieci przewodów mogły być zdemontowane lub wymienione, należy zapewnić niezależnie ich zamocowanie do konstrukcji budynku. Zasilenie elektryczne wirnika powinno zapewnić prawidłowy (zgodny z oznaczeniem) kierunek obrotów wentylatora.

Należy zapewnić łatwy dostęp do urządzeń i elementów wentylacyjnych w celu ich obsługi, konserwacji lub wymiany.

Jeżeli po zamontowaniu urządzeń wentylacyjnych wykonywane są dalsze roboty budowlane i montażowe i wykończeniowe mogące spowodować uszkodzenie urządzeń wentylacyjnych, należy urządzenia odpowiednio zabezpieczyć.

#### **5.2.1 Montaż wentylatorów**

Wentylatory powinny być tak zamontowane, aby dostęp do nich w czasie konserwacji lub demontażu nie nastręczał trudności, ani nie stwarzał zagrożenia dla obsługi. Podczas montażu wentylatora należy zapewnić odpowiednie (poziome lub pionowe) ustawienie osi wirnika wentylatora. Wentylator dachowy wraz z podstawą dachową powinien być zamocowany w sposób zapewniający wodoszczelność przejścia przez dach. Sposób zamocowania wentylatora powinien zabezpieczać przed przenoszeniem ich drgań na konstrukcję budynku poprzez stosowanie np. amortyzatorów oraz na instalację przez stosowanie łączników elastycznych. Wentylatory przyłączać do kanałów wentylacyjnych za pomocą króćców elastycznych o długości 100 – 150 mm. Ich wymiary poprzeczne i kształt powinny być zgodne z wymiarami i kształtem otworów wentylatora, a mają być tak zamocowane, aby ich materiał zachowywał kształt łącznika podczas pracy wentylatora i jednocześnie, aby drgania wentylatora nie były przenoszone na instalację.

Bezpieczeństwo mechaniczne wg normy EN 1886, pkt 10, powinno być zapewnione przez montaż wyłącznika serwisowego umożliwiającego odłączanie zasilania wentylatora, zabezpieczającego przed przypadkowym jego uruchomieniem.

#### **5.2.2 Montaż centrali wentylacyjnej**

Centrale należy montować na wypoziomowanej ramie montażowej. Centrala powinna być tak zamontowana, aby był łatwy całkowity spust czynników energetycznych i skroplin. Centrale przyłączać do kanałów wentylacyjnych za pomocą króćców elastycznych o długości 100 – 150 mm oraz wyposażyć po stronie ssawnej oraz wyrzutowej w przepustnice umożliwiające odcięcie dopływu powietrza zewnętrznego po wyłączeniu wentylatora

Bezpieczeństwo mechaniczne wg normy EN 1886, pkt 10, powinno być zapewnione przez montaż wyłącznika serwisowego umożliwiającego odłączanie zasilania wentylatora, zabezpieczające przed przypadkowym jego uruchomieniem.

## **5.4. Roboty instalacyjno-montażowe instalacji grzewczych**

### **5.4.1 Rurociągi instalacji grzewczych**

W instalacjach grzewczych należy stosować jedynie materiały i urządzenia sprawdzonych producentów, posiadających odpowiednie atesty jakości produkowanych wyrobów oraz niezbędne dopuszczenia wydane przez odpowiednie branżowo instytucje certyfikujące jak np. COBRTI Instal Warszawa.

- Rury instalacyjne stalowe, czarne, ze szwem wg PN-B-74244, łączone za pomocą spawania, odporne na ciśnienie robocze PN1,6Mpa; min. 150 °C. Połączenia z armaturą gwintowaną uszczelniać za pomocą pakul i pasty lub taśmą teflonową. W przypadku połączeń kołnierzowych za uszczelkę odpornych na temp. 120 °C.
- Kolana na rurociągach spawanych wykonywać o promieniu 1,5 D tzw. hamburskie.
- Rury stalowe bez szwu łączone przez spawanie, o średnicach zgodnych z projektem,
- Rury z tworzywa inst. CO, do montażu podposadzkowego, typu PE-Xc, wyposażone fabrycznie w trwałą powłokę antydyfuzyjną przeciwko przenikaniu tlenu do instalacji z tworzywa tzw. EVOH , odporne na temp. pracy do 90C i ciśnieniu 12,5 bara.
- Połączenia rur PE-X tylko za pomocą złączek zaciskowych, niegwintowanych, z gwarancją producenta systemu co do zachowania szczelności przy układaniu w przegrodach budowlanych.

### **5.4.2 Montaż instalacji CO**

Główne poziomy rozprowadzające czynnik grzewczy w instalacji wykonać należy z rur stalowych, o średnicach zgodnych z projektem wykonawczym.

Połączenia z innymi instalacjami (np. z tworzyw), wykonywać za pomocą złączek przejściowych oferowanych przez producenta systemu, np. zaciskowo- gwintowanych .

Rurociągi należy prowadzić pod stropem parteru, z zachowaniem jednolitych spadków przewodów 0,3 %, w kierunkach zaznaczonych na rzucie i schemacie instalacji CO (projekt wykonawczy).

Rurociągi prowadzić podwieszając do stropu konstrukcyjnego, powyżej stropów podwieszonych, obok instalacji wentylacyjnej i wod-kan, lub poniżej, obok lub poniżej instalacji elektrycznej, prowadzonej w korytach.

Rurociągi prowadzić zawsze tak, aby po prawej stronie, patrząc w kierunku przepływu czynnika grzewczego, znajdował się rurociąg zasilający. Powyższe dotyczy wszystkich instalacji grzewczych.

Należy zapewnić dostęp do armatury odcinającej i regulacyjnej montowanej na rurociągach.

Lokalne kolizje instalacji grzewczych z innymi instalacjami (tj. wentylacyjnymi , wod.-kan, elektrycznymi) należy rozwiązać indywidualnie, z uwzględnieniem lokalnych warunków przestrzennych.

Rurociągi poziome powinny być układane równolegle do ścian, a przez przegrody przechodzić prostopadłe w tulejach ochronnych wypełnionych materiałem plastycznym, umożliwiającym osiowe przemieszczanie przewodu. W obszarze tulei nie mogą być wykonane żadne połączenia na przewodzie. Podparcia i zawieszenia rurociągów należy wykonać wg Warunków technicznych wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych COBRTI Instal, Zeszyt 6. W miejscach podwieszeń rurociągów izolacja powinna być zabezpieczona przed zgnieceniem.

Rurociągi przesyłowe izolować termicznie na całej długości, otulinami termoizolacyjnymi.

W najwyższych punktach instalacji należy zamontować automatyczne odpowietrzniki pływakowe, wyposażone na podejściu w zawory kulowe, odcinające.

W najniższych punktach instalacji, końce ciągów instalacyjnych , poza pomieszczeniem kotłowni, króćce spustowe , zaślepione „end-cap” gwintowanymi z uszczelką gumową, umożliwiające odwodnienie lokalne poszczególnych gałęzi instalacji.

W miejscach montażu odpowietrzeń i odwodnień należy przewidzieć stałe otwory rewizyjne, wyposażone w drzwiczki stalowe, z zamkiem magnesowym , malowane na kolor pomieszczenia , lub otwory rewizyjne w stropach GK, zamykane płytką GK na stelażu aluminiowym, z zamkiem magnesowym.

W celu kompensacji wydłużeń termicznych inst. zastosowano metodę samokompensacji rurociągów poprzez odpowiednie prowadzenie instalacji oraz montaż na dłuższych, prostych, odcinkach kompensacji U-kształtowej. Pomiędzy podporami stałymi należy zamontować podpory ślizgowe, rozmieszczone w odstępach zgodnie z załączonym zestawieniem. Podpory stałe PS – należy wykonać z użyciem obejm stalowych z wkładkami gumowymi. Obejma powinna być maksymalnie zaciśnięta na rurze. Podpory przesuwne PP – powinny umożliwiać swobodny ruch osiowy (wywołany wydłużeniem termicznym ) rurociągów. Nie należy podpór PP montować bezpośrednio przy złączkach. Rolę podpór PP mogą pełnić „ lekko skręcone” obejmy metalowe z gumową wkładką.

W pobliżu załamań rurociągów (tj. lokalizacji zmian kierunku) nie wolno montować punktów stałych ani przesuwanych, tj. w odległościach min. 1,5-2,0m.

Grzejniki stalowe, niegalwanizowane, powinny być wyposażone fabrycznie w wbudowaną wkładkę zaworową (zawór termostat).

Grzejniki stalowe, galwanizowane, powinny być wyposażone w oddzielny zawór termostaticzny z zasilaniem od strony ściany, kątowny (wyjście gałązką grzejnikową od strony ściany).

Dodatkowo należy każdy z grzejników zaopatrzyć w kupowaną oddzielnie, głowicę termostaticzną.

W przypadku wybrania innego typu grzejników płytowych, w tym antykorozyjnych, należy kierować się przy ich doborze wartościami mocy grzewczych podanymi na rysunkach przy każdym z grzejników, parametrami zasilania inst. CO (70/50 °C), temp. pomieszczenia oraz możliwościami montażowymi w miejscach ich lokalizacji (np. wnęki grzejnikowe itp.). Typ grzejników należy przed zakupem uzgodnić z architektem.

Grzejniki podłączać gałązkami grzejnikowymi z prawej strony grzejnika, od strony ściany (nie posadzki), prowadzić gałązki w bruzdach ściennych, izolować termicznie otulinami termoizolacyjnymi laminowanymi zewnętrznio folią PE, do montażu podtynkowego.

#### 5.4.3 Montaż instalacji CT do wentylacji

Główne poziomy rozprowadzające czynnik grzewczy w instalacji należy wykonać z rur stalowych, instalacyjnych, bez szwu, przeznaczonych do ogrzewań wodnych, niskoparametrycznych, łączonych poprzez spawanie. Rury o parametrach odpowiadających PN-H-74244.

Przewody należy prowadzić pod stropem parteru, z zachowaniem jednolitych spadków 0,3%, przewodów w kierunkach zaznaczonych na schemacie instalacji CT

Odpowietrzenia i odwodnienia instalacji CT, prowadzenie rurociągów, przejścia przez przegrody, w tym przegrody oddzielenia pożarowego, wykonać jak w przypadku instalacji CO.

Przewody stalowe należy układać na wspornikach mocowanych do ścian konstrukcyjnych budynku oraz w przypadku braku takiej możliwości podwieszać do stropu. Wsporniki powinny posiadać atesty dotyczące wytrzymałości. rozstaw podpór przesuwnych dla rurociągów poziomych powinien być zgodny jn.

Lp.	Średnica przewodu	Odległość między podporami
1	15	1,25
	18	1,50
1	22	2,0
	28	2,2
2	35	2,7
3	42	3,0
4	54	3,5

Nagrzewnicę wentylacyjną w centrali należy wyposażyć w **układ przyłączeniowy** składający się z zaworu trójdrogowego z siłownikiem, (**Uwaga:** zawory regulacyjne z siłownikami o Kv zaworów zgodnych z projektem wykonawczym, będą w zakresie dostawy central wentylacyjnych), sterowanego z regulatora centrali, pompy obiegu nagrzewnicy, montowanej na zasilaniu, między zaworem i nagrzewnicą, zaworów równoważących, szt. 2 na każdy układ przyłączeniowy, montowanych na powrocie i na przewodzie mieszającym, zaworów odcinających oraz armatury kontrolno-pomiarowej (termometry). Układ przyłączeniowych należy odpowietrzyć indywidualnie poprzez zamontowanie na zasilaniu i powrocie nagrzewnicy pływakowych odpowietrzników, wyposażonych dodatkowo w zawory odcinające na króćcach przyłączeniowych.

Termometry na układzie przyłączeniowym nagrzewnicy montować jako bimetaliczne, opaskowe.

Sposób sterowania i wytyczne podłączenia automatyki do regulatorów central są opracowane w projekcie wykonawczym wentylacji dla obiektu.

Zawór regulacyjny oraz pompa obiegu nagrzewnicy będą sterowane z regulatora elektronicznego centrali wentylacyjnej.

Rury stalowe, ze stali grubościennych, instalacyjnej, oczyścić z rdzy i zanieczyszczeń i pomalować dwukrotnie farbą ftalowo-silikonową, przeciwrdzewną, tlenkową, szarą.

Rurociągi przesyłowe izolować termicznie na całej długości, otulinami termoizolacyjnymi.

Dla instalacji wykonanych ze stali stosować armaturę kulową, stalową lub mosiężną, odporną na temp. min. 120 C i ciśnienie robocze 1,6 MPa.

Połączenia rurociągów z armaturą za pomocą połączeń gwintowanych.

Wstępne ciśnienie powietrza wypełniającego przestrzeń gazową naczynia powinno być co najmniej równe ciśnieniu statycznemu instalacji grzewczej, liczonemu od najwyższego elementu tej instalacji do miejsca włączenia rury bezpieczeństwa do naczynia. Naczynie zbiorcze przeponowe należy montować do instalacji dopiero po dokładnym wypłukaniu instalacji. Rura bezpieczeństwa powinna być prowadzona ze stałym spadkiem w jednym kierunku. Jeżeli konstrukcja naczynia zbiorczego przeponowego nie umożliwia samoczynnego odpowietrzenia jego części wodnej to rurę bezpieczeństwa należy wyposażać w automatyczny odpowietrznik. Miejsce montażu musi być łatwo dostępne, tak aby możliwa była okresowa kontrola naczyń zbiorczych, ich wymiana bez konieczności demontażu innych elementów instalacji. Przed zamontowaniem naczynia ciśnieniowego do instalacji należy sprawdzić wielkość ciśnienia wstępnego w przestrzeni gazowej. W wypadku niezgodności z projektem należy doprowadzić ciśnienie (upuścić lub dopompować) do wymaganej wartości. Napełniając instalację z naczyniem ciśnieniowym wodą, należy zwrócić uwagę - na to, aby otwarte były wszystkie zawory odcinające między króćcem do napełniania i uzupełniania wody a zaworem bezpieczeństwa.

## **5.5. Roboty instalacyjno-montażowe instalacji wody**

### **5.5.1. Instalacja wewnętrzna**

Instalację wody zimnej, c.w.u. zaprojektowano w systemie rur wielowarstwowych z wkładką aluminiową (Pex/Al/PEX) łączonych przy pomocy złączek zaciskowych. Przewody rozprowadzone będą pod stropem kondygnacji oraz w szachtach instalacyjnych – zgodnie z rysunkami. Podejścia do poszczególnych przyborów będą rozprowadzone w systemie tradycyjnym, w bruzdach ściennych lub w obudowie (w ściankach instalacyjnych). Do armatury wewnątrz szachtów zapewniony będzie dostęp za pomocą drzwiczek rewizyjnych.

U podstawy każdego pionu wody zimnej, c.w.u. należy zamontować zawór kulowy odcinający z kurkiem spustowym.

Zaprojektowano instalację hydrantową zasilaną w wodę z instalacji p.pożarowej hydrantowej. Zaprojektowano dwa hydranty DN25. Wszystkie hydranty z węzłem półsztywnym o długości 20m (zasięg hydrantu:  $20 + 3 = 33\text{m}$ ). Zawory hydrantowe instalować na wysokości 1,35 m nad posadzką. Instalację hydrantową wykonać w całości z rur stalowych ocynkowanych wg PN-74/H-4200. Należy zapewnić cyrkulację pionów hydrantowych do najbliższej płuczki zbiornikowej wc.

### **5.5.2. Montaż rurociągów z rur wielowarstwowych**

Rury warstwowe należy łączyć techniką zaciskania rur na kształtkach połączeniowych. Rury przycinać na wymiar za pomocą obcinarki. Przyciętą na długość rurę należy kalibrować i usunąć zadziory. Wzrokowo stwierdzić, czy rura w obrębie połączenia jest gładka, nieuszkodzona i czysta. Rurę nasunąć na złączkę aż do oporu. Przygotowaną wcześniej wygiętą i przyciętą rurę zamocować obejmami rurowymi i wykonać połączenie. Połączenie wykonywać za pomocą zaciskarki. Proces zaciskania przebiega automatycznie po włączeniu zaciskarki. W początkowej fazie może on być przerwany przez puszczenie włącznika sterującego. W przypadku przerwania procesu zaciskania należy go ponownie przeprowadzić. Na rurach w zakresie wszystkich średnic mogą być wykonywane łuki. Po wykonaniu łuku zarówno jego wewnętrzna jak i zewnętrzna strona musi pozostać gładka, bez żadnych spęczeń lub uszkodzeń. Promień zginania większy niż  $3,5 \times d$ . Przewody prowadzone po ścianach mocować za pomocą obejm metalowych z wkładką z tworzywa sztucznego. Rozstaw obejm wynosi maksymalnie: 1,5 m dla  $d = 20, 26 \text{ mm}$ , 2,0 m dla  $d = 32, 40 \text{ mm}$ . Przewody w bruzdach i w posadzce prowadzić w rurze osłonowej z tworzywa sztucznego. Przejścia przez stropy i ściany w tulejach ochronnych. Tuleje przechodzące przez strop powinny wystawać około 2 cm powyżej posadzki. Wydłużenia cieplne przejmowane będą za pomocą samokompensacji. Punkty stałe wykonać wykorzystując uchwyt rurowy z wkładką systemową. Podejścia wody zimnej i ciepłej dodatkowo mocować przy punktach poboru wody. Przewody łączyć z armaturą i rurami stalowymi za pomocą kształtek przejściowych.

### **5.5.3. Prowadzenie przewodów**

Poziome przewody rozdzielcze i odgałęzienia prowadzone będą w przestrzeni stropu podwieszonego. Podejścia do armatury czerpalnej od góry, w bruzdach podtynkowych i obudowie konstrukcji wsporczej przyborów sanitarnych. W ścianach z płyt gipsowych przewody prowadzone w przestrzeni między płytami. Przewody stalowe prowadzone przy układaniu równoległym w odległości co najmniej 50 cm od przewodów elektrycznych, w miejscach skrzyżowań 5 cm. Przewody poziome instalacji wody zimnej należy prowadzić poniżej przewodów instalacji wody ciepłej, i przewodów centralnego ogrzewania. Przewody prowadzić w sposób umożliwiający wykonanie izolacji cieplnej. Odległość zewnętrznej powierzchni przewodu wodociągowego lub jego izolacji cieplnej od ściany, stropu lub podłogi powinna wynosić co najmniej:



Obejmy uchwyty powinny mocować rurę pod kielichem. Na przewodach spustowych (pionach) należy stosować na każdej kondygnacji co najmniej jedno mocowanie stałe, zapewniające przenoszenie obciążeń rurociągów, a dla przewodów PVC dodatkowo co najmniej jedno takie mocowanie przesuwane. Wszystkie elementy przewodów spustowych powinny być mocowane niezależnie.

Maksymalne rozstawy uchwyty dla przewodów poziomych wynoszą:

- dla rur średnicy od 50 do 110 mm – 1,0 m,
- dla rur średnicy powyżej 110 mm – 1,25 m,
- dla pionów - max 2,0 m

Wszystkie przejścia przez ściany i stropy wykonać w tulejach ochronnych z rur PVC lub innych.

Przestrzeń między tuleją a rurą wypełnić kitem plastycznym. Średnice rur przepustowych :

- przy średnicy zewnętrznej 43 mm - 63 mm,
- przy średnicy zewnętrznej 50 mm - 75 mm,
- przy średnicy zewnętrznej 75 mm - 110 mm,
- przy średnicy zewnętrznej 110 mm - 140 mm,

Kompensacja wydłużeń termicznych przewodów z PVC i PP łączonych za pomocą połączeń rozłącznych powinna być rozwiązana przez pozostawienie w kielichach w czasie montażu rur i kształtek luzu kompensacyjnego oraz przez właściwą lokalizację mocowań stałych i przesuwanych.

Czyszczaaki na pionach należy przewidywać na najniższej kondygnacji lub w miejscach, w których występuje zagrożenie zatkania przewodów. Czyszczaaki powinny mieć szczelnie zamknięcia, umożliwiające łatwą eksploatację.

Przewody kanalizacyjne poziome należy wyposażać w rewizje lub czyszczaaki, przy czym maksymalne odległości między czyszczaakami powinny wynosić 15 m.

Górna część rury wentylacyjnej poniżej dachu w odległości 0,5 m od jego powierzchni powinna mieć powiększoną średnicę w stosunku do średnicy pionu spustowego:

- dla pionów średnicy 50 mm i 70 mm – do 100 mm,
- dla pionu średnicy 100mm do 150mm.

Rura wentylacyjna powinna być wprowadzona ponad dach na wysokość 0,5-1,0 m.

### **5.6.2. Prowadzenie i mocowanie przewodów**

Poziomy odpływyw prowadzone pod posadzką oraz po ścianach pomieszczeń, piony przy ścianach obudowane. W części pomieszczeń sanitarnych odpływy poziome nad podłogą przy ścianie obudowane cokołami lub w obudowie konstrukcji wsporczej przyborów sanitarnych. Przewody mocowane za pomocą uchwyty metalowych z przekładką elastyczną. Uchwyty umieszczane pod kielichami, a przy pełnych długościach rur dodatkowo w połowie ich długości.

Wszystkie przejścia przez ściany i stropy wykonane w tulejach ochronnych z rur PVC lub innych. Przestrzeń między tuleją a rurą wypełniona kitem plastycznym.

### **5.6.3. Montaż przyborów**

Nie obudowane umywalki, pisuary i zlewy należy mocować do ściany w sposób zapewniający łatwy demontaż oraz właściwe użytkowanie przyborów. Konstrukcja wsporcza przyboru sanitarnego obciążonego siłą statyczną równą 500 N, przyłożoną w środku przedniej krawędzi obrzeża przyboru w czasie 3 godzin, nie powinna się odkształcić w sposób widoczny. Miski ustępowe mocować na konstrukcji wsporczej.

Przybory i urządzenia łączone z urządzeniami kanalizacyjnymi należy wyposażać w indywidualne zamknięcia wodne (syfony). Wysokość zamknięcia wodnego powinna gwarantować niemożność wysysania wody z syfonu podczas spływania wody z innych przyborów oraz przenikania zapachów z instalacji do pomieszczeń.

Wysokość zamknięć wodnych dla przyborów sanitarnych powinna wynosić co najmniej:

- przy miskach ustępowych, zlewach, zlewozmywakach, umywalkach, itp. – 75 mm,
- przy wpustach podłogowych – 50mm.

Zlewy należy umieszczać na wysokości 0,50-0,60 m nad podłogą, licząc od góry krawędzi miski zlewu. Zlewozmywaki, jeżeli nie są ustawione na szafkach należy umieszczać na wysokości 0,80-0,90 m Umywalki należy umieszczać na wysokości 0,75-0,80 m, m.

W przypadku szeregowego ustawiania umywarek indywidualnych odstęp między krawędziami sąsiadujących umywarek powinien wynosić co najmniej 0,30 m.

Miski ustępowe i pisuary powinny być wyposażone w urządzenia splukujące.

Wysokości montażu przyborów sanitarnych w łazienkach dla dzieci dopasować do przeznaczeni, funkcji i użytkowników.

- 0,2 l/m<sup>2</sup> dla przewodów wraz ze studzienkami kanalizacyjnymi włączowymi;
- 0,4 l/m<sup>2</sup> dla studzienek kanalizacyjnych.

## 5.8 Roboty izolacyjne

Grubość izolacji powinna odpowiadać wymaganiom podanym w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. z późniejszymi zmianami, w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie [Dz. U. 201:2008, poz.1238, załącznik Nr 2].

### 5.8.1 Izolacje termiczne i akustyczne przewodów wentylacyjnych

Maty/płyty izolacyjne powinny posiadać techniczne karty katalogowe, instrukcję montażu, transportu i składowania.

Maty/płyty izolacyjne z wełny mineralnej powinny mieć atest higieniczny wydany dla określonej receptury i technologii produkcji, określający zakres stosowania wyrobów w pomieszczeniach przeznaczonych na stały pobyt ludzi, wystarczająco duży opór dyfuzyjny warstwy nośnej materiału izolacyjnego, zapewniający skuteczną izolację przeciwkondensacyjną.

Przewody prowadzone na wewnątrz budynku:

- Izolacja termiczna [przeciwwilgociowa] odcinków przewodów czerpnych [łącznie z króćcami elastycznymi i przepustnicami] zespołów nawiewnych wykonana z płyt samoprzylepnych Thermasheet. Należy zwrócić uwagę na zapewnienie szczelności izolacji w celu zabezpieczenia przed wykraplaniem wilgoci.
- Pozostała izolacja wykonana z wełny mineralnej grubości na folii aluminiowej. Gęstość wełny mineralnej stanowiącej izolację termiczną i akustyczną powinna wynosić >60kg/m<sup>3</sup>. Gęstość wełny mineralnej stanowiącej tylko izolację termiczną powinna wynosić >36kg/m<sup>3</sup>. Folię kleić na łączeniach taśmą samoprzylepną aluminiową. Izolację należy zabezpieczyć przed obsuwaniem się i opadaniem, przez przyklejenie lub mocowanie za pomocą gwoździ zgrzewanych.

### 5.8.2 Izolacje termiczne rurociągów instalacji CO

Montaż izolacji na rurociągach prowadzić po pozytywnej próbie szczelności. Wszystkie rurociągi należy izolować na całej długości, łącznie z armaturą.

Izolacja cieplna instalacji grzewczej powinna spełniać wymogi DIN 52612/52613 (Współczynniki przewodzenia ciepła), DIN 52615 (Oporność przeciw dyfuzji pary wodnej).

Wymagania - Aprobata Techniczna COBRTI „Instal”

Grubość izolacji powinna odpowiadać wymaganiom Dz.U. Nr 201:2008, poz. 1238, Zał. Nr 2 oraz norm: PN-B-02421: 2000, PN-77/M-34030 lub PN EN ISO 12241: 2001. Otuliny izolacyjne powinny posiadać techniczne karty katalogowe, instrukcję montażu, transportu i składowania.

Otuliny izolacyjne z wełny mineralnej, pianki PE lub PU powinny mieć atest higieniczny wydany dla określonej receptury i technologii produkcji, określający zakres stosowania wyrobów w pomieszczeniach przeznaczonych na stały pobyt ludzi.

Izolację termiczną przewodów rozprowadzających, poziomych i pionowych, prowadzonych pod stropem piwnicy i parteru oraz w ścianach działowych i bruzdach ściennych, należy wykonać po próbach hydraulicznych i rozruchu próbnym instalacji.

Izolację rur instalacji CO wykonać należy z np. pianki polietylenowej PE lub poliuretanowej PU, posiadających odpowiednie atesty dot. ochrony p. pożarowej. Grubości izolacji wg katalogów producenta, z uwzględnieniem temp. czynnika grzewczego, średnicy oraz temp. otoczenia dla prowadzonych rurociągów, zgodna z jw. Dz.U. Nr 201:2008, poz. 1238, Zał. Nr 2. Dla materiałów o wsp. przewodzenia  $\lambda$  0,035 W/mK, dla średnic  $d_{wew.}$  do 22 mm - gr. izol. 20mm; dla śr.  $d_{wew.}$  22-35 mm - gr. izol. 30 mm; dla śr.  $d_{wew.}$  35-100mm - gr. izol. równa  $d_{wew.}$  rury w mm; dla śr.  $d_{wew.}$  pow. 100 mm - gr. izol. 100 mm.

Izolacje wykonywane w przestrzeniach podstropowych wykonywać w pokryciu z szarego PCV, łączonego z wykorzystaniem rozwiązań systemowych, bez klejenia.

Izolację przewodów (gałęzek grzejnikowych) prowadzonych w bruzdach ściennych należy wykonać z otulin termoizolacyjnych przeznaczonych do układania po tynkiem np. ze spienionego polietylenu, laminowanego od zewnątrz folią z litego polietylenu, czerwona.

## **5.9 Instalacja automatyki i sterowania wentylacją**

Rodzaje i typy urządzeń, osprzętu i materiałów pomocniczych zastosowanych do wykonywania instalacji powinny być zgodne z określonymi w dokumentacji projektowej.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za ich zgodność z dokumentacją techniczną, specyfikacją techniczną, obowiązującymi przepisami, normami i zasadami wiedzy technicznej, a w szczególności:

- do wykonania instalacji elektrycznych należy używać przewodów, kabli, sprzętu oraz aparatury i urządzeń spełniających wymagania oznaczone znakiem CE, zapewniającym nabywcę, że produkt spełnia podstawowe wymagania bezpieczeństwa, a jego użytkowanie zgodnie z warunkami użytkowania, nie stanowi zagrożenia dla życia i zdrowia ludzi,
- wszystkie rozdzielnie wraz z liniami zasilającymi powinny być tak zainstalowane, aby było możliwe ich swobodne funkcjonowanie oraz zapewniony dostęp w czasie przeglądów i konserwacji,
- instalacje elektryczne powinny zapewniać ciągłą dostawę energii elektrycznej o odpowiednich parametrach technicznych zgodnie z wymaganiami odbiorcy,
- należy zapewnić równomierne obciążenie faz linii zasilających przez odpowiednie przyłączenie odbiorców jednofazowych,
- należy zapewnić bezkolizyjność instalacji elektrycznych z innymi instalacjami,
- należy sprawdzić, czy parametry zaprojektowanych zabezpieczeń i środków ochrony przeciwporażeniowej są zgodne z aktualnymi przepisami i normami,
- należy stosować środki ochrony przed przepięciami zgodnie z aktualnymi przepisami i normami, instalacje elektryczne należy wykonać i zabezpieczyć w taki sposób, aby nie były źródłem pożarów w budynku, ani nie powodowały rozprzestrzeniania się ognia.

### **5.9.1 Szczegółowy zakres prac**

W zakres prac wchodzi wykonanie instalacji automatyki w pełnym zakresie, a w szczególności:

- montaż szaf sterowniczych,
- montaż elementów automatyki,
- podłączenie kabli i przewodów w szafach sterowniczych bez podłączenia zasilania szaf,
- oprogramowanie elementów automatyki,
- uruchomienie instalacji na obiekcie, w tym:
  - sprawdzenie i kontrolę połączeń elementów automatyki w szafach sterowniczych,
  - ustawienie parametrów regulacji,
  - wykonanie niezbędnych testów funkcjonowania systemu,
  - sporządzenie protokołów rozruchu,
  - szkolenie personelu użytkownika na obiekcie,
- wykonanie projektu powykonawczego automatyki zawierającego:
  - konfigurację systemu,
  - opis funkcjonowania systemu automatyki i przyjętych rozwiązań,
  - schematy funkcjonalne,
  - zestawienie elementów automatyki,
  - listę niezbędnych sygnałów,
  - schematy połączeń elektrycznych w szafach sterowniczych,
  - rozmieszczenie elementów wewnątrz szaf sterowniczych,
  - widok elewacji szaf,
  - wykaz materiałów,
  - listę kablową,
  - instrukcje obsługi systemu,
  - karty katalogowe urządzeń,
  - algorytmy sterowania z nastawami.

### **5.9.2 Wykonanie robót**

Elementy transportować na plac budowy w opakowaniach fabrycznych producenta zabezpieczających je przed uszkodzeniem. Składowanie elementów AKPiA - w pomieszczeniach w których temperatura nie przekracza temperatur zalecanych przed producenta.

Przed przystąpieniem do montażu należy dokonać oględzin zewnętrznych części i elementów, sprawdzenia poprawności i kompletności w celu wyeliminowania elementów uszkodzonych i źle zmontowanych.

wykonać z dwuwarstwowego tworzywa sztucznego, gdzie warstwę podstawową (grubszą) stanowi tworzywo w kolorze białym, warstwę wierzchnią tworzywo kolorowe. Tworzywo powinno być twarde i trudno zniszczalne. Tabliczki znamionowe pozwalają na jednoznaczną identyfikację płynu, rodzaju urządzenia i pełnionej funkcji.

### **5.11.3. Instalacja wody**

Przewody, armatura i urządzenia. po ewentualnym wykonaniu zewnętrznej ochrony antykorozyjnej i wykonaniu izolacji cieplnej, należy oznaczyć zgodnie z obowiązującymi zasadami oznaczania.

Oznaczenia należy wykonać na przewodach, armaturze i urządzeniach zlokalizowanych:

- na ścianach w pomieszczeniach technicznych i gospodarczych w budynku, w tym w piwnicach nie będących lokalami użytkowymi,
- w zakrytych brzdach, kanałach lub zamkniętych przestrzeniach - w lokalach użytkowych 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.

## **5.12 Dokumentacja powykonawcza**

Wykonawca odpowiedzialny będzie za prowadzenie na bieżąco ewidencji wszelkich zmian w rodzaju materiałów, urządzeń, lokalizacji i wielkości robót. Zmiany te należy rejestrować na komplecie rysunków, wyłącznie do tego celu przeznaczonych. Wykonawca winien przedkładać zarządzającemu realizacją umowy aktualizowane na bieżąco rysunki powykonawcze, co najmniej raz w miesiącu, w celu dokonania ich przeglądu i sprawdzenia. Po zakończeniu robót kompletny zestaw rysunków i opisów technicznych, zostanie przekazany zarządzającemu realizacją umowy w formie dokumentacji graficznej oraz CD.

## **5.13 Instrukcja eksploatacji i konserwacji urządzeń**

Wykonawca dostarczy przed zakończeniem robót kompletne instrukcje w zakresie eksploatacji i konserwacji dla każdego urządzenia oraz systemu, elektrycznego lub elektronicznego. O wymogu tym zostaną poinformowani ich producenci i/lub dostawcy zaś wynikające stąd koszty zostaną uwzględnione w koszcie dostarczenia urządzenia lub systemu.

Każda instrukcja powinna zawierać m.in. następujące informacje,

- strona tytułowa zawierająca: tytuł instrukcji, nazwę inwestycji, datę wykonania urządzenia,
- spis treści,
- informacje katalogowe o producencie: nazwa firmy i kontakt, nr telefonu, pełny adres pocztowy,
- gwarancje producenta,
- wykresy i ilustracje,
- szczegółowy opis funkcji każdego głównego elementu składowego układu,
- dane o osiągnięciach i wielkości nominalne,
- instrukcje instalacyjne,
- procedura rozruchu,
- właściwa regulacja,
- procedury testowania,
- zasady eksploatacji,
- instrukcja wyłączenia z eksploatacji,
- instrukcja postępowania awaryjnego i usuwania usterek,
- środki ostrożności,
- instrukcja konserwacji zachowawczej niezbędnej do utrzymania dobrego stanu i trwałości urządzeń,
- instrukcje odnośnie smarowania, z wykazem punktów, które należy smarować lub naoliwić, zalecanymi rodzajami, klasą i zakresem temperatur smarów i zalecaną częstotliwością smarowania,
- wykaz zalecanych części zapasowych wraz z danymi kontaktowymi do najbliższego przedstawiciela producenta,
- wykaz ustawień przełączników elektrycznych oraz nastawień przełączników sterujących i alarmowych,
- schemat połączeń elektrycznych dostarczonych urządzeń, w tym układów sterujących i oświetleniowych,

Instrukcje muszą być kompletne i uwzględniać całość urządzenia, układów sterujących, akcesoriów i elementów dodatkowych.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, ST i wymaganiami Inwestora, jeżeli wszystkie badania kontrolne dały wyniki pozytywne.

#### **6.2.2. Instalacja grzewcza**

Wykonawca instalacji zapewni na swój koszt wyspecjalizowaną siłę roboczą i niezbędne materiały do przeprowadzenia regulacji, kontroli oraz odbioru instalacji.

Wszystkie próby, testy i pomiary instalacji muszą być przeprowadzone na koszt Wykonawcy przez niezależną instytucję lub rzeczoznawcę. Wybór wykonawcy badań podlega uzgodnieniu z upoważnionym przedstawicielem Inwestora.

Przed rozpoczęciem pomiarów kontrolnych należy określić położenie punktów pomiarowych, uzgodnić metody pomiarów i rodzaj przyrządów pomiarowych, a informacje te podać w dokumentach odbiorczych. Wszystkie temperatury i charakterystyki cieplne instalacji powinny spełniać wymagania projektowe z dopuszczalnymi odchyłkami od wartości projektowych.

Wszystkie przeprowadzone próby i pomiary należy udokumentować w formie protokołu lub raportu. Należy szczegółowo przedstawić rodzaj i metodę badania, opisać stosowaną aparaturę i jej dokumenty legalizacyjne, podać wszystkie odczyty z badań, wyniki i interpretację wyników, porównanie z wartościami wymaganymi.

Badania instalacji należy przeprowadzać w warunkach bliskich zakładanym, czyli badania instalacji ogrzewania przeprowadzać w okresie obniżonych temperatur, itp. Należy wziąć pod uwagę możliwość przełożenia terminu odbioru niektórych robót do czasu nastania warunków do ich pełnego sprawdzenia.

Wykonawca musi przewidzieć, że poszczególne etapy wykonanych przez niego prac będą na jego koszt kontrolowane przez odpowiednie służby Inwestora. Z każdej kontroli sporządzony będzie protokół. Ewentualne niezgodności wykonanych robót będą usuwane na koszt wykonawcy w terminie wyznaczonym przez Inwestora.

Wykonawca jest zobowiązany dokonywać zgłoszenia wykonanych prac oraz prac podlegających zakryciu i terminów przeprowadzenia prób, wpisem do dziennika budowy.

Ruch próbny oraz uruchomienia instalacji należy wykonywać w uzgodnieniu z inwestorem przed dokonaniem odbiorów końcowych.

Próby i odbiór instalacji należy przeprowadzić wg "Warunków technicznych wykonania i odbioru instalacji c.o."

Badania odbiorcze obejmują:

- sprawdzenie zgodności wykonania instalacji z projektem,
- sprawdzenie zgodności wykonania robót z obowiązującymi przepisami i normami,
- sprawdzenie jakości materiałów i urządzeń,
- sprawdzenie jakości i trwałości wykonania robót,
- sprawdzenie atestów na materiały budowlane, aprobat technicznych oraz certyfikatów na zastosowane materiały,
- badanie szczelności instalacji CO - na zimno,
- sprawdzenie, czy wszystkie wady zostały usunięte,
- rozruch instalacji, próbę ruchu ciągłego, pomiary i regulację; pomiarom podlegają następujące parametry:
  - temperatury,
  - poziom hałasu, pompy obiegowe CT, dla wentylacji, szumy na zaworach regulacyjnych,
  - szczelność,
  - rezystancja izolacji, skuteczność ochrony przeciwporażeniowej, pobór prądu silników.

#### **6.2.3. Instalacja wody**

##### 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

- poziomy odpływowe sprawdzić na szczelność poprzez oględziny po napełnieniu wodą instalacji powyżej kolana łączącego pion z poziomem.

#### **6.2.5. Kanalizacja deszczowa**

Kontrolę jakości wykonanych robót należy dokonać poprzez porównanie wykonania robót w szczególności z Dokumentacją Projektową oraz zgodnością z warunkami technicznymi. Należy przeprowadzić następujące badania:

- zgodności usytuowania i długości przewodu z dokumentacją i inwentaryzacją geodezyjną,
- dopuszczalne odchylenie w planie osi przewodu od osi wytyczonej nie powinno przekraczać 0,1 m dla przewodów z tworzyw sztucznych i 0,02 m dla pozostałych,
- dopuszczalne odchylenie rzędnych ułożonego przewodu od przewidzianych w projekcie nie powinno przekraczać dla przewodów z tworzyw sztucznych  $\pm 0,05$  m, dla pozostałych  $\pm 0,02$  m,
- zbadaniu podłoża naturalnego przez sprawdzenie nienaruszenia gruntu. W przypadku naruszenia podłoża naturalnego sposób jego zagęszczenia powinien być uzgodniony z projektantem lub nadzorem,
- zbadaniu podłoża wzmocnionego przez sprawdzenie jego grubości i rodzaju, zgodnie z dokumentacją,
- zbadaniu materiału ziemnego Użytego do podsypki i obsypki przewodu, który powinien być drobny i średnioziarnisty, bez grud i kamieni. Materiał ten powinien być zagęszczony,
- głębokości ułożenia przewodu,
- ułożenia przewodu na podsypce,
- zmiany kierunków przewodów,
- kontrola połączeń przewodów
- szczelności przewodu,
- prawidłowości wykonania podsypek i osypek.

## **7 OBMIAR ROBÓT**

### **7.1. Wymagania ogólne**

Obmiar robót będzie określać faktyczny zakres wykonywanych robót zgodnie z dokumentacją projektową i ST, w jednostkach ustalonych w kosztorysie.

Obmiaru robót dokonuje Wykonawca po pisemnym powiadomieniu Inwestora o zakresie obmierzanych robót i terminie obmiaru.

Wyniki obmiaru będą wpisane do rejestru obmiarów.

Jakikolwiek błąd lub przeoczenie (opuszczenie) w ilościach podanych w ślepym kosztorysie lub gdzie indziej w ST nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku ukończenia wszystkich robót. Błędne dane zostaną poprawione wg instrukcji Inwestora na piśmie.

Obmiar gotowych robót będzie przeprowadzony z częstością wymaganą do celu miesięcznej płatności na rzecz Wykonawcy lub w innym czasie określonym w umowie lub oczekiwanym przez Wykonawcę i Inwestora.

Wszystkie urządzenia i sprzęt pomiarowy, stosowany w czasie obmiaru robót będą zaakceptowane przez Inwestora. Urządzenia i sprzęt pomiarowy zostaną dostarczone przez Wykonawcę. Jeżeli urządzenia te lub sprzęt wymagają badań atestujących to Wykonawca będzie posiadać ważne świadectwa legalizacji.

Wszystkie urządzenia pomiarowe będą przez Wykonawcę utrzymywane w dobrym stanie, w całym okresie trwania robót.

Obmiary będą przeprowadzone przed częściowym lub ostatecznym odbiorem odcinków robót, a także w przypadku występowania dłuższej przerwy w robotach.

Obmiar robót zanikających przeprowadza się w czasie ich wykonywania.

Obmiar robót podlegających zakryciu przeprowadza się przed ich zakryciem.

Roboty pomiarowe do obmiaru oraz nieodpłatne obliczenia będą wykonane w sposób zrozumiały i jednoznaczny.

Prace kosztorysowe powinny być sporządzone wg Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 18 maja 2004r. w sprawie określenia metod i podstaw sporządzenia kosztorysu inwestorskiego, Dz.U. z 2004r. Nr 130, poz. 1389.

### **7.2. Wentylacja**

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru podano w pkt. 7.1 SST

Jednostka obmiarowa

Odbiory częściowe przeprowadza się w trybie przewidzianym dla odbiorów końcowych, jednak bez oceny prawidłowości działania całej instalacji.

## 8.2 Odbiór końcowy

Odbiór końcowy polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości. Ma na celu stwierdzenie czy instalacje zostały wykonane zgodnie z projektem, nadają się do eksploatacji i osiągają zakładane parametry.

Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru końcowego będzie stwierdzona przez Wykonawcę wpisem do Dziennika Budowy.

Końcowego odbioru dokonuje użytkownik, który ustala komisję odbioru z udziałem Inwestora, wykonawców, odpowiednich służb technicznych, ppoż i bhp oraz przedstawicieli instytucji finansujących.

Komisja odbierająca roboty dokona ich oceny na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów, ocenie wizualnej oraz zgodności wykonania robót z Dokumentacją Projektową i ST.

Podstawowym dokumentem do dokonania odbioru końcowego robót jest protokół odbioru końcowego robót sporządzony wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego.

Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

- Dokumentację Projektową z naniesionymi zmianami (dokumentacja powykonawcza),
- Specyfikacje Techniczne,
- Dzienniki Budowy i Księgi Obmiaru,
- potwierdzenie zgodności wykonania instalacji z projektem technicznym, warunkami pozwolenia na budowę i przepisami,
- protokoły odbiorów częściowych na roboty zanikające i ulegające zakryciu,
- protokoły wykonanych prób i badań,
- atesty jakościowe wbudowanych materiałów,
- instrukcje obsługi i Dokumentacje Techniczno Ruchowe urządzeń zastosowanych w instalacjach,
- inne dokumenty wymagane przez Zamawiającego.

Komisja odbioru powinna:

- zbadać kompletność, aktualność i stan dokumentacji powykonawczej i zaakceptować ją,
- dokonać bezpośrednich oględzin wszystkich elementów instalacji w celu sprawdzenia jakości robót i zgodności z otrzymaną dokumentacją i przepisami,
- sprawdzenie dokumentów wymaganych przy odbiorze końcowym tj. atesty materiałowe, dopuszczenia do stosowania w budownictwie,
- sprawdzenie lokalizacji i poprawności montażu odpowietrzeń na instalacji CO, zgodnego z PN-B-02420,
- sprawdzenie zabezpieczeń instalacji (w kotłowni) przed przekroczeniem granicznych wartości ciśnienia i temperatury wg PN-B-02414 ,
- zabezpieczenia przed korozją wewnętrzną, (dot. jakości wody wodociągowej i jej zgodności ze stosowanymi normami (patrz opis techniczny), montażu stacji uzdatniania, stosowania inhibitorów korozji, w szczególności przy wykonaniu instalacji z rur miedzianych,
- sprawdzenie użycia właściwych materiałów podstawowych i pomocniczych (opisów na rurach i armaturze w zakresie dopuszczalnych temperatur i ciśnień pracy, lutów, topników i materiałów uszczelniających),
- sprawdzenie prawidłowości wykonania oraz wbudowania kompensatorów na instalacji,
- prawidłowości prowadzenia i mocowania przewodów,
- wielkości spadków przewodów,
- odległości przewodów względem siebie i od przegród budowlanych,
- prawidłowość wykonania izolacji cieplnej i antykorozyjnej,
- sprawdzić funkcjonowanie urządzeń oraz przeprowadzić wrywkowe pomiary zgodności danych z przedstawionymi dokumentami,
- ustalić warunki i możliwości przekazania instalacji do eksploatacji,
- sporządzić protokół z odbioru z podaniem dokładnych stwierdzeń, ustaleń i wniosków.

W przypadku, gdy wg komisji, roboty pod względem przygotowania dokumentacyjnego nie będą gotowe do odbioru końcowego lub zostaną zarządzane roboty poprawkowe lub uzupełniające, komisja w porozumieniu z Wykonawcą wyznaczy ponowny termin odbioru końcowego robót.

	prostokątnym – Wymiary.
PN-EN 1506:2001	Wentylacja budynków - Przewody proste i kształtki wentylacyjne z blachy o przekroju kołowym - Wymiary
EN 1886	Wentylacja budynków - Centrale wentylacyjne i klimatyzacyjne - Właściwości mechaniczne
PN-B-02402	Ogrzewnictwo. Temp. ogrzewanych pomieszczeń w budynkach.
PN-B-02403	Ogrzewnictwo. Temperatury obliczeniowe zewnętrzne.
PN-B-02420	Ogrzewnictwo. Odpowietrzanie instalacji ogrzewań wodnych. Wymagania.
PN-B-02414: 1999	Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami wzbiorczymi, przeponowymi. Badania.
PN-B-02421: 2000	Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń. Wymagania i badania przy odbiorze
PN-C-04607	Woda w instalacjach ogrzewania. Wymagania i badania dotyczące jakości wody.
PN-92/B-01706	Instalacje wodociągowe. Wymagania w projektowaniu.
PN-76/B-02440	Zabezpieczenie urządzeń ciepłej wody użytkowej. Wymagania
PN-B-01706:1992/Az1:1999	Instalacje wodociągowe. Wymagania w projektowaniu
PN71/B-10420	Urządzenia ciepłej wody w budynkach. Wymagania i badania przy odbiorze.
PN-81/B-10700/00	Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze. Wspólne wymagania i badania.
PN-81/B-10700/02	Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze. Przewody wody zimnej i ciepłej z rur stalowych ocynkowanych.
PN-ISO 7-1:1995	Gwinty rurowe połączeń ze szczelnością uzyskiwaną na gwincie. Wymiary, tolerancja i oznaczenia.
PN-ISO228-1: 1995	Gwinty rurowe połączeń ze szczelnością nie uzyskiwaną na gwincie. Wymiary, tolerancje i oznaczenia
PN-89/H-02650	Armatura i rurociągi. Ciśnienia i temperatury
PN-83/H-02650	Armatura i rurociągi. Średnice nominalne
PN-85/M-75002	Armatura przepływowa instalacji wodociągowej. Wymagania i badania.
PN-EN ISO 6708: 1998	Elementy rurociągów. Definicje i dobór DN (wymiaru nominalnego)
PN-ISO4064-2+Adl:1997	Pomiar objętości wody w przewodach. Wodomierze do wody pitnej zimnej.
PN-B-10720:1998	Wodociągi. Zabudowa zestawów wodomierzowych w instalacjach wodociągowych. Wymagania i badania przy odbiorze
PN-B-10702:1999	Wodociągi i kanalizacja. Zbiorniki. Wymagania i badania.
PN-B-73001: 1996	Instalacje wodociągowe. Zbiorniki bezciśnieniowe. Wymagania i badania
PN-84/B-01701	Instalacje wewnętrzne wodociągowe. Oznaczenia na rysunkach.
PN-70/N-01270.01	Wytyczne znakowania rurociągów. Postanowienia ogólne
PN-70/N-01270.03	Wytyczne znakowania rurociągów. Kod barw rozpoznawczych dla przesyłanych czynników
PN-70/N-01270.14	Wytyczne znakowania rurociągów. Podstawowe wymagania. prPN-EN 806-1 - Wymagania dotyczące instalacji wodociągowych (wewnętrznych). Część 1: Wymagania ogólne.
prPN-EN 1717	Zabezpieczenie przeciw zanieczyszczeniu wody użytkowej w instalacjach wodociągowych i ogólne wymagania dotyczące urządzeń zabezpieczających przed przepływem zwrotnym
PN-81/B-10700/00	Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze. Wspólne wymagania i badania.
BN-83/8836-02	Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze
PN-92/B-01707	Instalacje kanalizacyjne. Wymagania w projektowaniu
PN-EN1452-1:2000	Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych. Systemy przewodowe z niezmiękczanego poli(chloru winylu) (PVC-U) do przesyłania wody. Wymagania ogólne
PN-EN1452-2:2000	Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych. Systemy przewodowe z niezmiękczanego poli(chloru winylu) (PVC-U) do przesyłania wody. Rury
PN-EN1452-3:2000	Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych. Systemy przewodowe z niezmiękczanego poli(chloru winylu) (PVC-U) do przesyłania wody. Kształtki
PN80/H - 74219	Rury stalowe czarne.