



## STRONA TYTUŁOWA

# SPECYFIKACJA TECHNICZNA

WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

SZCZEGÓŁOWA BRANŻY SANITARNEJ

### IMIĘ I NAZWISKO LUB NAZWA INWESTORA ORAZ JEGO ADRES

Gmina Miasto Jordanów  
ul. Rynek 1  
34-240 Jordanów

### NAZWA ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO

Przebudowa stołówki szkolnej wraz z kuchnią i zapleczem kuchennym.

### ADRES, NAZWA JEDNOSTKI EWIDENCYJNEJ, NAZWĘ I NUMER OBRĘBU EWIDENCYJNEGO ORAZ NUMERY DZIAŁEK EWIDENCYJNYCH, NA KTÓRYCH OBIEKT JEST USYTUOWANY

Jordanów, jednostka ewidencyjna nr 121501\_1, obręb nr 0001, dz. ewid. nr 5970/2

### SPORZĄDZIŁ, PROJEKTANT

mgr inż. Marcin Jacyszyn  
upr. MAP/0567/PBS/17  
grudzień 2021

---

## Spis treści

### SPECYFIKACJA TECHNICZNA SZCZEGÓŁOWA INSTALACJA WODNO-KANALIZACYJNA

.1. Wstęp.....	3
.2. Materiały.....	4
.3. Sprzęt.....	5
.4. Transport.....	5
.5. Wykonanie robót.....	5
.6. Kontrola jakości robót.....	8
.7. Obmiar robót.....	10
.8. Odbiory robót.....	10
.9. Podstawa płatności.....	11
.10. Przepisy związane.....	11

### SPECYFIKACJA TECHNICZNA SZCZEGÓŁOWA INSTALACJA WENTYLACJI

.1. Wstęp.....	13
.2. Materiały.....	14
.3. Sprzęt.....	16
.4. Transport.....	16
.5. Wykonanie robót.....	17
.6. Kontrola jakości robót.....	20
.7. Obmiar robót.....	20
.8. Odbiory robót.....	21
.9. Podstawa płatności.....	22
.10. Przepisy związane.....	23

### SPECYFIKACJA TECHNICZNA SZCZEGÓŁOWA INSTALACJA OGRZEWcza (WODNA)

.1. Wstęp.....	25
.2. Materiały.....	26
.3. Sprzęt.....	29
.4. Transport.....	29
.5. Wykonanie robót.....	29
.6. Kontrola jakości robót.....	32
.7. Obmiar robót.....	37
.8. Odbiory robót.....	38
.9. Podstawa płatności.....	39
.10. Przepisy związane.....	39

---

# SPECYFIKACJA TECHNICZNA SZCZEGÓŁOWA

## INSTALACJA WODNO-KANALIZACYJNA

453. ROBOTY INSTALACYJNE  
453-1 INSTALACJA WODNO-KANALIZACYJNA

---

### **.1. WSTĘP**

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

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji technicznej są wymagania wykonania i odbioru robót dotyczących budowy wewnętrznej instalacji wodociągowej i kanalizacji sanitarnej

Klasyfikacja robót wg. Wspólnego Słownika Zamówień. (CPV)  
45330000-9 Roboty instalacyjne wodno-kanalizacyjne i sanitarne  
45332400-7 Roboty instalacyjne w zakresie urządzeń sanitarnych

#### **.1.2. Zakres stosowania ST**

Specyfikacja techniczna jest dokumentem będącym podstawą do udzielenia zamówienia i zawarcia umowy na wykonanie robót jw.

#### **.1.3. Określenia podstawowe**

Określenia i nazewnictwo użyte w niniejszej specyfikacji technicznej ST są zgodne z obowiązującymi podanymi w normach PN i przepisach Prawa budowlanego.

#### **.1.4. Zakres robót objętych specyfikacją**

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót budowlanych branży instalacji kanalizacyjnej. Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie wszystkich wymienionych wyżej robót wynikających z projektu. Obejmują prace związane z dostawą materiałów, wykonawstwem i wykończeniem robót.

Zakres robót przy wykonywaniu instalacji obejmuje:

- wykonanie instalacji zimnej wody na cele ppoż. z rur stalowych ocynkowanych łączonych na gwint,
- wykonanie instalacji zimnej oraz ciepłej wody użytkowej z cyrkulacją z rur tworzywowych oraz rur stalowych ocynkowanych łączonych na gwint,
- wykonanie izolacji cieplnej przewodów,
- wykonanie kanalizacji sanitarnej z rur i kształtek kanalizacyjnych z rur tworzywowych,
- dostawę materiałów,
- montaż armatury i urządzeń,
- montaż separatora tłuszczu
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej.

#### **.1.5. Wymagania ogólne**

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

Wprowadzanie jakichkolwiek odstępstw od wyżej wymienionych dokumentów wymaga akceptacji zarządzającego realizacją umowy.

Odstępstwa od projektu mogą dotyczyć jedynie dostosowania instalacji do wprowadzonych zmian konstrukcyjno-budowlanych, lub zastąpienia zaprojektowanych materiałów – w przypadku niemożliwości ich uzyskania – przez inne materiały lub elementy o co najmniej nie gorszych charakterystykach i trwałości. Wszelkie zmiany i odstępstwa od

zatwierdzonej dokumentacji technicznej nie mogą powodować obniżenia wartości funkcjonalnych i użytkowych instalacji, a jeżeli dotyczą zamiany materiałów i elementów określonych w dokumentacji technicznej na inne, nie mogą powodować zmniejszenia trwałości eksploatacyjnej. Roboty montażowe należy realizować zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe”, Polskimi Normami, DTR producenta urządzeń oraz innymi przepisami dotyczącymi przedmiotowej instalacji.

---

## **.2. MATERIAŁY**

Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć materiały zgodnie z wymaganiami Dokumentacji Projektowej i SST. Materiały użyte do budowy powinny spełniać warunki określone w odpowiednich normach przedmiotowych, a w przypadku braku normy powinny mieć aprobaty techniczne i odpowiadać warunkom technicznym wytwórni.

### **.2.1. Wymagania ogólne**

Do wykonania instalacji wodociągowej i kanalizacyjnej mogą być stosowane wyroby producentów krajowych i zagranicznych. Wszystkie materiały użyte do wykonania instalacji muszą posiadać aktualne polskie aprobaty techniczne lub odpowiadać Polskim Normom.

Wykonawca uzyska przed zastosowaniem wyrobu akceptację Inspektora Nadzoru. Zatwierdzenie jednego materiału z danego źródła nie oznacza automatycznego zatwierdzenia pozostałych materiałów z tego źródła. Jeżeli materiały z akceptowanego źródła są niejednorodne lub nie zadowalającej jakości, Wykonawca powinien zmienić źródło zaopatrywania w materiały. Odbiór techniczny materiałów powinien być dokonywany według wymagań i w sposób określony aktualnymi normami.

### **.2.2. Instalacja wodociągowa**

Przewody rozprowadzające wody zimnej, ciepłej i cyrkulacyjnej wykonać z rur tworzywowych z polipropylenu PP-R typ3. Rury ciepłej wody użytkowej i cyrkulacji winny być stabilizowane perforowaną wkładką aluminiową lub włóknem szklanym. Łączenie przewodów z polipropylenu (PP-R) odbywa się poprzez zgrzewanie polifuzyjne z wykorzystaniem kształtek z tego samego materiału co materiał rur. Pozostałe rodzaje przewodów łączone poprzez zaciskanie, zaprasowywanie, skręcanie lub na wcisk.

### **.2.3. Instalacja wodociągową przeciwpożarową**

Instalację wodociągową przeciwpożarową wykonać w całości z rur stalowych ocynkowanych. Rury ciepłej wody i wody cyrkulacyjnej izolować termicznie za pomocą pianki poliuretanowej, rury zimnej wody izolować przeciwwoszeniowo. Instalację wyposażać w armaturę, zgodnie z wymaganiami dokumentacji projektowej.

### **.2.4. Instalacja kanalizacji sanitarnej i technologicznej.**

Kanalizację sanitarną i technologiczną z kuchni odprowadzającą ścieki z urządzeń i krutek podłogowych projektuje się wykonać z rur PVC i/lub PP łączonych na kielichy z uszczelkami gumowymi.

Przewody kanalizacyjne prowadzone przez pomieszczenia przeznaczone na stały pobyt ludzi wykonać z rur niskoszumowych.

Przewody główne odprowadzające (podposadzkowe) oraz przewody przyłącza kanalizacyjnego wykonać z rur PCV klasy ciężkiej S.

### **.2.5. Przybory sanitarne.**

W obiekcie przewidziano montaż przyborów sanitarnych w kolorze białym. Przybory sanitarne montowane będą na kasetach montażowych przeznaczonych do obudowania płytami gipsowo-kartonowymi lub przy ściankach murowanych na uchwytych typowych.

Zlewy w części kuchennej jednokomorowe i wielokomorowe szerokości 60cm wykonane ze stali kwasoodpornej

Kratki podłogowe DN50 z rusztem wykonanym ze stali kwasoodpornej.

Wysokość montowanych zlewów oraz zaworów czerpalnych należy uzgodnić z użytkownikiem. Instalacja prowadzona jest w bruzdach ściennych stąd przewiduje się zastosowanie baterii ściennych zlokalizowanych na odpowiedniej wysokości po wcześniejszym ustaleniu z użytkownikiem.

## **.2.6. Punkty czerpalne**

Bateria białego montażu jedno-uchwytowe, chrom, z obrotową wylewką montowane na przyborach.

Baterie zmywakowe typ: ściennie. , jedno-uchwytowe, chrom, z obrotową wylewką.

---

## **.3. SPRZĘT**

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót i będzie gwarantować przeprowadzenie robót, zgodnie z zasadami określonymi w PB i ST, zarówno w miejscu tych robót, jak też przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów, sprzętu itp.

Maszyny i urządzenia można uruchomić dopiero po uprzednim zbadaniu ich stanu technicznego i działania. Należy je zabezpieczyć przed możliwością uruchomienia przez osoby niepowołane.

---

## **.4. TRANSPORT**

Środki i urządzenia transportowe powinny być odpowiednio przystosowane do transportu materiałów, elementów itp. niezbędnych do wykonania danego rodzaju robót. W czasie transportu należy zabezpieczyć przedmioty przed przemieszczaniem i ich uszkodzeniem.

---

## **.5. WYKONANIE ROBÓT**

### **.5.1. Informacje ogólne**

1. Do rozpoczęcia montażu instalacji wodociągowych i kanalizacyjnych można przystąpić po stwierdzeniu przez kierownika budowy, że:
  - obiekt odpowiada warunkom zgodnym z przepisami bezpieczeństwa pracy do prowadzenia robót instalacyjnych,
  - elementy budowlano-konstrukcyjne, mające wpływ na montaż urządzeń instalacji wodociągowo-kanalizacyjnych i ciepłej wody, odpowiadają założeniom projektowym.
2. W miejscu przejść rurociągów przez przegrody budowlane i ławy fundamentowe należy osadzić rury osłonowe i tuleje, przy czym w miejscach tych nie może być połączeń rur. Przestrzeń między rurociągiem a tuleją ochronną, powinna być wypełniona szczeliwem elastycznym. Tuleje przechodzące przez strop powinny wystawać około 2 cm powyżej posadzki. Na każdym przejściu przez kondygnację rury należy zabezpieczyć przeciwpożarowo (EI 60) uniemożliwiając rozprzestrzenianie się ognia i dymu.
3. Przewody należy mocować do elementów konstrukcji budynków za pomocą uchwytów lub wsporników. Konstrukcja uchwytów lub wsporników powinna zapewnić łatwy i trwały montaż instalacji, odizolowanie od przegród budowlanych i ograniczenie rozprzestrzeniania się drgań i hałasów w przewodach i przegrodach budowlanych. Pomiędzy przewodem a obejmą uchwytu lub wspornika należy stosować podkładki elastyczne. Konstrukcja uchwytów stosowanych do mocowania przewodów poziomych powinna zapewniać swobodne przesuwanie się rur. Przewody podejść wody zimnej i ciepłej powinny być dodatkowo mocowane przy punktach poboru wody.
4. Nie wolno łączyć przewodów wodociągowych wody pitnej lub ciepłej z siecią przewodów zasilanych z innych źródeł; niedopuszczalne jest bezpośrednie połączenie wodne przewodów wodociągowych z przyborami sanitarnymi, kotłami i instalacjami centralnego ogrzewania oraz urządzeniami przemysłowymi.
5. Przewody instalacji wodociągowej wykonanej z tworzyw sztucznych powinny być prowadzone w odległości mierzonej od powierzchni rur większej niż 10 cm od rurociągów cieplnych. W przypadku, gdy odległość ta jest mniejsza należy zastosować izolację cieplną.
6. Przewody instalacji wodociągowej prowadzone przez nie ogrzewane pomieszczenia lub, w których jest znaczna zawartość pary wodnej powinny być zabezpieczone izolacją przed zamarzaniem i wykraplanie pary wodnej na zewnętrznych ściankach przewodów.

## **.5.2. Instalacja wodociągowa**

1. Wewnętrzne przewody wodociągowe należy prowadzić po ścianach wewnętrznych w kierunkach prostopadłych i równoległych do ścian.
2. Spadki przewodów powinny zapewniać możliwość odwodnienia instalacji w jednym lub kilku punktach oraz możliwość odpowietrzenia przez najwyżej położone punkty czerpalne.
3. Przewody wodociągowe i ciepłej wody mogą być prowadzone w obudowanych węzłach sanitarnych, przy czym należy zapewnić dostęp do wszystkich zaworów odcinających odgałęzienia. Przewody spustowe prowadzone przez pomieszczenia lub szyby instalacyjne należy zaizolować akustycznie.
4. Przewody w bruzdach powinny mieć izolację cieplną oraz powietrzną nie mniejszą niż 3cm. Niedopuszczalne jest wypełnienie przestrzeni bruzd materiałami budowlanymi; zakrycie bruzd powinno nastąpić po dokonaniu odbioru częściowego instalacji wodociągowej i ciepłej wody. Powierzchnia przewodów ciepłej i zimnej wody prowadzonych w bruzdach powinna być zabezpieczona przed tarciem o ścianki bruzd.
5. Instalacje wodociągowe z rur tworzyw sztucznych (np. polietylenu) o podobnych właściwościach powinny być: prowadzone (o ile to możliwe) w odległości min. 10 cm od rurociągów cieplnych - mierząc od powierzchni rur. W przypadku gdy odległość ta jest mniejsza niż 10 cm, należy zastosować izolację cieplną. Przewody należy również izolować, gdy działanie dowolnego źródła ciepła mogłoby spowodować podwyższenie temperatury ścianki rurociągu: w przewodach wodociągowych - powyżej + 30°C,
6. Nie wolno prowadzić przewodów wodociągowych i ciepłej wody powyżej przewodów elektrycznych.
7. Minimalne odległości przewodów wody zimnej i ciepłej od przewodów elektrycznych powinny wynosić 10 cm.
8. Odległość zewnętrznej powierzchni rury wodociągowej lub jej izolacji od ściany, stropu albo podłogi powinna wynosić co najmniej:
  - dla przewodów o średnicy 25 mm - 3 cm,
  - dla przewodów o średnicy 32 - 50 mm - 5 cm,
9. Podejścia wody zimnej i ciepłej powinny być dodatkowo mocowane przy punktach czerpalnych.

## **.5.3. Instalacja kanalizacji.**

1. Przewody kanalizacyjne należy prowadzić po ścianach wewnętrznych.
2. Pionowe przewody spustowe powinny być układane pionowo. Dla ominięcia przeszkód dopuszcza się stosowanie odsadzek, z tym że przy większej długości odsunięcia pionu (ponad 0,9 m) odcinek odsadzki powinien być nachylony do pionu pod kątem nie mniejszym od 45°.
3. Poziome przewody kanalizacyjne z rur PVC prowadzone wewnątrz budynku pod posadzką pomieszczeń, w których temperatura nie spada poniżej 0°C powinny być ułożone w ziemi na takiej głębokości, aby odległość od powierzchni podłogi do wierzchu przewodu wynosiła co najmniej 50 cm. Niedopuszczalne jest bezpośrednie układanie przewodów pod twardą podłogą na podłożu betonowym.

## **.5.4. Montaż przewodów z rur stalowych ocynkowanych**

Połączenia gwintowane należy uszczelniać przy użyciu elastycznej taśmy teflonowej, lub past uszczelniających. Do urządzeń wody pitnej nie wolno stosować minii lub farb miniowych. Zmiany kierunku prowadzenia przewodów należy wykonywać wyłącznie przy użyciu łączników; niedopuszczalne jest gięcie rur stalowych ocynkowanych zarówno na zimno, jak i na gorąco. Maksymalne odległości pomiędzy punktami mocowania przewodów poziomych z rur stalowych ocynkowanych powinny wynosić:

- dla rur o średnicy: 15 - 20 mm - odległość 1,5 m,
- dla rur o średnicy: 25 - 32 mm - odległość 2,0 m,
- dla rur o średnicy: 40 - 63 mm - odległość 2,5 m.

#### **.5.4.1. Połączenia rur i kształtek z tworzywa sztucznego**

Przed montażem rur i kształtek z tworzywa sztucznego należy dokonać ich oględzin. Powierzchnie wewnętrzne i zewnętrzne rur oraz kształtek powinny być gładkie, czyste, bez przypaleń, pozbawione nierówności, porów i jakichkolwiek innych uszkodzeń w stopniu uniemożliwiającym spełnienie wymagań określonych w normach PN-EN 1401-1:1999, PN-EN 1401-3:2002(11) oraz PN-EN 1852-1999, PN-EN 1852/A1:2004.

##### **Połączenia zgrzewane**

Połączenia zgrzewane mogą być doczołowe lub elektrooporowe

- zgrzewanie doczołowe, które polega na łączeniu rur i kształtek przez nagrzanie ich końcówek do właściwej temperatury i dociśnięcie, bez stosowania dodatkowego materiału.
- zgrzewanie elektrooporowe charakteryzujące się tym, że kształtki polietylenowe (PE) zawierają jeden lub więcej integralnych elementów grzejnych, zdolnych do przetworzenia energii elektrycznej w ciepło, w celu uzyskania połączenia zgrzewanego z bosym końcem lub rurą.

Po zgrzaniu rur i kształtek na ich powierzchniach wewnętrznych i zewnętrznych nie powinny wystąpić wypływy stopionego materiału poza obrębem kształtek. Przy zgrzewaniu elektrooporowym żadna wypływka nie powinna powodować przemieszczenia drutu w kształtkach elektrooporowych co mogłoby spowodować zwarcie podczas łączenia. Na wewnętrznej powierzchni rur nie powinno wystąpić pofałdowanie.

##### **Połączenia gwintowane**

Zawory odcinające, filtry siatkowe oraz zawory zwrotne o średnicach DN50 i mniejszych należy łączyć z instalacją poprzez połączenia gwintowane. Połączenia gwintowane wykonywać z uszczelnieniem na gwincie. Jako materiał uszczelniający należy stosować taśmę teflonową lub pastę uszczelniającą.

#### **.5.5. Montaż kanalizacji z rur PVC, PP**

Rury z PVC należy łączyć za pomocą kielichowych połączeń wciskowych uszczelnionych specjalnie wyprofilowanym pierścieniem gumowym. W celu prawidłowego przeprowadzenia montażu przewodu należy właściwie przygotować rury z PVC, PP, wykonując odpowiednio wszystkie czynności przygotowawcze, takie jak:

- przycinanie rur,
- ukosowanie bosych końców rur i ich oznaczenie.

Przed wykonaniem połączenia kielichowego wciskowego należy zukosować bosc końce rury pod kątem 15°. Wymiary wykonanego skosu powinny być takie, aby powierzchnia połowy grubości ścianki rury była nadal prostopadła do osi rury. Na bosym końcu rury należy przy połączeniu kielichowym wciskowym zaznaczyć głębokość złącza. Złącza kielichowe wciskane należy wykonywać wkładając do wgłębienia kielicha rury specjalnie wyprofilowaną uszczelkę gumową, a następnie wciskając bosy zukosowany koniec rury do kielicha, po uprzednim nasmarowaniu go smarem silikonowym. Do wciskania bosc końca rury przy średnicach powyżej 90 mm używać należy wciskarek. Potwierdzeniem prawidłowego wykonania połączenia powinno być osiągnięcie przez czoło kielicha granicy wcisku oraz współosiowość łączonych elementów. Należy przy tym zwrócić uwagę na to, aby koniec bosy rury posiadał oznaczenie granicy wcisku. Oznaczenia te powinny być podane przez producenta. Połączenia kielichowe przed zasypaniem należy owinąć folią z tworzywa sztucznego w celu zabezpieczenia przed ścieraniem uszczelki w czasie pracy przewodu.

#### **.5.6. Wykonanie izolacji cieplochronnej**

Roboty izolacyjne należy rozpocząć po zakończeniu montażu rurociągów, przeprowadzeniu próby szczelności i wykonaniu zabezpieczenia antykorozyjnego powierzchni przeznaczonych do zaizolowania oraz po potwierdzeniu prawidłowości wykonania powyższych robót protokołem odbioru. Otuliny termoizolacyjne powinny być nałożone na styk i powinny ściśle przylegać do powierzchni izolowanej. W przypadku wykonywania izolacji wielowarstwowej, styki poprzeczne i wzdłużne elementów następnej warstwy nie powinny pokrywać odpowiednich styków elementów warstwy dolnej. Wszystkie prace izolacyjne, jak np. przycinanie, mogą być prowadzone przy użyciu konwencjonalnych narzędzi.



### 5.7. Montaż armatury

Armatura stosowana w instalacjach wodociągowych powinna odpowiadać warunkom pracy (ciśnienie, temperatura) danej instalacji. W przypadkach koniecznych, wynikających z dokumentacji technicznej, powinna być stosowana armatura przemysłowa lub specjalna. 3. Zawory przelotowe z kurkiem spustowym należy zainstalować w najniższych punktach instalacji oraz na każdym pionie wodociągowym. Zawory te powinny być zlokalizowane w miejscach łatwo dostępnych. Na każdym odgałęzieniu przewodu doprowadzającego wodę zimną lub ciepłą do pomieszczenia użytkowego należy w miejscu łatwo dostępnym zainstalować zawór przelotowy. Do baterii i zaworów czerpialnych stojących należy stosować łączniki elastyczne, ograniczające rozchodzenie się hałasu i drgań powodowanych działaniem tej armatury.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót montażowych należy sprawdzić projekt z aktualnym projektem architektoniczno - konstrukcyjnym.

### 6.2. Kontrola, pomiary i badania w czasie robót

1. Instalację wody ciepłej i zimnej należy poddać badaniom na szczelność.
2. Badania szczelności urządzeń należy wykonywać w temperaturze powietrza wewnątrz powyżej 0°C.
3. Badania szczelności powinny być wykonane przed zakryciem bruzd i kanałów, przed robotami malarskimi i wykonaniem izolacji cieplnej. W przypadkach koniecznych może być wykonana próba częściowa, jeżeli badanie szczelności w czasie próby końcowej byłoby niemożliwe lub utrudnione.
4. Badaną instalację po zakorkowaniu otworów należy napętnić wodą wodociągową lub z innego źródła, dokładnie odpowietrzając urządzenie. Po napętnieniu należy przeprowadzić kontrolę całego urządzenia, zwracając szczególną uwagę czy połączenia przewodów i armatury są szczelne.
5. Po stwierdzeniu szczelności należy urządzenie poddać próbie podwyższonego ciśnienia za pomocą ręcznej pompki lub ruchomego agregatu pompowego, przystosowanego do wykonywania prób ciśnieniowych.
6. Instalacja wodociągowa przy ciśnieniu próbnym równym 1,5-krotnej wartości ciśnienia roboczego, lecz nie mniejszym niż 0,9 MPa nie powinna wykazywać przecieków na przewodach, armaturze przelotowo-regulacyjnej i połączeniach.
7. Instalację uważa się za szczelną, jeżeli manometr w ciągu 20 min. nie wykazuje spadku ciśnienia. Badanie instalacji ciepłej wody należy wykonać dwukrotnie: raz napętniając instalację wodą zimną, drugi raz wodą o temperaturze 55°C. Podczas drugiej próby należy sprawdzić zachowanie się wydłużek, punktów stałych i przesuwnych. Próbę szczelności na gorąco przeprowadzamy na ciśnienie wodociągowe.
8. Całość robót należy wykonać zgodnie z "Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych cz. II - instalacje sanitarne i wodne".

#### 6.2.1. Badanie szczelności wodą zimną instalacji wykonanej z rur z tworzywa sztucznego (instalacje wodne)

Przebieg badania		
Nazwa czynności	czas trwania	warunki zakończenia badania wynikiem pozytywnym
Badanie wstępne		
Podniesienie ciśnienia w instalacji do wartości ciśnienia próbnego	-	brak przecieków i roszczenia, spadek ciśnienia spowodowany rozszerzalnością rur



Obserwacja instalacji i ponowne podniesienie ciśnienia do wartości ciśnienia próbnego	10 minut	
Obserwacja instalacji i ponowne podniesienie ciśnienia do wartości ciśnienia próbnego	10 minut	
Obserwacja instalacji	10 minut	
podniesienie ciśnienia do wartości ciśnienia próbnego	-	
obserwacja instalacji	30 minut	brak przecieków i roszenia, spadek ciśnienia nie większy niż 0,6 bar
<b>Badanie główne</b> <i>(należy do niego przystąpić bezpośrednio po badaniu wstępnym zakończonym wynikiem pozytywnym)</i>		
podniesienie ciśnienia do wartości ciśnienia próbnego	-	brak przecieków i roszenia, spadek ciśnienia nie większy niż 0,2 bar
obserwacja instalacji	2 godz.	
UWAGA Jeżeli chociaż jeden z warunków zostanie nie spełniony, wynik próby należy uznać za negatywny. W takim wypadku należy usunąć przyczynę i ponownie wykonać całe badanie poczynając od badania wstępnego		
Badanie główne zakończone wynikiem pozytywnym kończy próbę szczelności instalacji, za wyjątkiem przewodów tworzywowych dla których producent wymaga badań dodatkowych. W takim wypadku należy wykonać badanie uzupełniające zgodnie z instrukcją producenta rur.		

#### **.6.2.2. Badanie szczelności instalacji wodą zimną przewodów wykonanych z rur metalowych (stali ocynkowanej, miedzi i stali nierdzewnej)**

Typ połączeń przewodów	Przebieg badania		
	Nazwa czynności	czas trwania	Warunki uznania wyników za pozytywne
spawane, lutowane, zaciskane, kołnierzone	Podniesienie ciśnienia w instalacji do wartości ciśnienia próbnego	-	brak przecieków i roszenia
	obserwacja instalacji	30 minut	j.w. ponadto manometr nie wykaże spadku ciśnienia
gwintowane	Podniesienie ciśnienia w instalacji do wartości ciśnienia próbnego	-	brak przecieków i roszenia
	obserwacja instalacji	30 minut	j.w. ponadto manometr nie wykaże spadku ciśnienia większego niż 2%

### **.6.3. Dopuszczalne tolerancje i wymagania**

#### **.6.3.1. Instalacja wodociągowa**

- odchylenie przewodu rurowego nie powinna przekraczać 5 mm,
- odchylenie spadku ułożonego przewodu od przewidzianego w projekcie nie powinno przekraczać - 5% projektowanego spadku (przy zmniejszonym spadku) i +10% projektowanego spadku (przy zwiększonym spadku).

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

### **.6.3.2. Instalacja kanalizacji**

- Dopuszczalne odchylenia od spadków przewodów poziomych, założonych w projekcie technicznym, mogą wynosić  $\pm 10\%$ . Spadki podejść kanalizacyjnych wynikają z zastosowanych trójników łączących podejście kanalizacyjne z przewodem spustowym (pionem) i z zasady osiowego montażu elementów przewodów.
- Odgałęzienia przewodów odpływowych (poziomów) powinny być wykonane za pomocą trójników o kącie rozwarcia nie większym niż  $45^\circ$ . Stosowanie na tych przewodach czwórników nie jest dopuszczalne. Każda dostarczona partia materiałów powinna być zaopatrzona w świadectwo kontroli jakości producenta.
- Wyniki przeprowadzonych badań należy uznać za pozytywne, jeżeli wszystkie wymagania dla danej fazy robót zostały spełnione. Jeśli którekolwiek z wymagań nie zostało spełnione, należy daną fazę robót uznać za niezgodną z wymaganiami normy i po dokonaniu poprawek przeprowadzić badania ponownie.

---

## **.7. OBMIAR ROBÓT**

### **.7.1. Ogólne zasady obmiaru robót**

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru podano w specyfikacji technicznej „Wymagania ogólne”. Jednostką obmiarową jest m (metr) wykonanego i odebranego przewodu.

### **.7.2. Jednostki i zasady obmiaru robót**

Obmiar robót będzie określać faktyczny zakres wykonanych robót, zgodnie z dokumentacją

projektową i SST, w jednostkach ustalonych w kosztorysie. Obmiaru robót dokonuje Wykonawca po pisemnym powiadomieniu Inspektora Nadzoru o zakresie obmierzanych robót i terminie obmiaru, co najmniej na 3 dni przed tym terminem. Wyniki obmiaru będą wpisane do książki obmiarów

### **.7.3. Jednostki i zasady obmiaru robót**

Zasady określania ilości robót podane są odpowiednich specyfikacjach technicznych lub w KNRach oraz KNNR-ach. Obmiar instalacji ogrzewczej należy wykonać w jednostkach i zgodnie z zasadami przyjętymi w kosztorysowaniu. Jednostką obmiarową instalacji ogrzewczej jest długość przewodu mierzona wzdłuż osi w m, dla grzejników i armatury w ilości sztuk. Kształtek nie wlicza się do długości rurociągu, a oblicza się ich ilość w sztukach. Zabezpieczenie antykorozyjne izolacją termiczną mierzy się w  $m^2$ .

---

## **.8. ODBIORY ROBÓT**

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

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inżyniera Nadzoru jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

### **.8.2. Odbiory robót**

Odbiór robót następuje po zakończeniu montażu i przeprowadzeniu prób i ma na celu stwierdzenie czy urządzenia zostały wykonane zgodnie z projektem, nadają się do eksploatacji i osiągają zakładane parametry. Kierownik budowy (robót) powiadamia inwestora o gotowości obiektów do odbioru wpisem do dziennika budowy i zawiadamia o zakończeniu robót na budowie.

#### **.8.2.1. Odbiór częściowy**

Należy je przeprowadzać w stosunku do robót „zanikających”, które muszą być wykonane przed zakończeniem całości zadania. Należy sprawdzić:

- zgodność wykonania z projektem,
- użycie właściwych materiałów,
- wykonanie prawidłowych połączeń i konstrukcji.

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

### **.8.2.2. Odbiór końcowy**

Po wykonaniu prób przewidzianych dla poszczególnych instalacji należy dokonać komisyjnego odbioru końcowego. W skład komisji wchodzi kierownik robót montażowych oraz przedstawiciele generalnego wykonawcy inwestora i użytkownika;

Gdy odbiory techniczne w zakresie kompetencji zainteresowanych instytucji zostały dokonane uprzednio, wówczas protokoły tych odbiorów stanowią załącznik do protokołu końcowego.

Przy odbiorze końcowym należy sprawdzić:

- zgodność wykonania z projektem,
- zgodność wykonania z WTWiO.

Przy odbiorze końcowym należy przedstawić komisji następujące dokumenty:

- Dokumentację techniczną z naniesionymi elementami zmian i uzupełnieniami dokonywanymi w trakcie budowy,
- Dziennik budowy i książkę obmiarów,
- protokoły odbiorów częściowych na roboty „zanikające”,
- protokoły wykonanych prób i badań,
- świadectwa jakości, wydane przez dostawców urządzeń i materiałów podlegających odbiorom technicznym, a także decyzje o dopuszczeniu do stosowania w budownictwie,
- Instrukcje obsługi i Dokumentacje Techniczno Ruchowe urządzeń zastosowanych w instalacjach.

Ruch próbny oraz uruchomienia instalacji należy wykonywać w uzgodnieniu z inwestorem przed dokonaniem odbiorów końcowych. Podczas odbioru końcowego następuje sprawdzenie działania poszczególnych urządzeń i parametrów roboczych instalacji oraz sprawdzenie stosownych dokumentów. Z dokonanego odbioru należy sporządzić protokół końcowy z adnotacją o jakości wykonania prac z uwzględnieniem opisów poszczególnych parametrów podlegających odbiorowi oraz zgodności terminów realizacji. Protokół należy podpisać przez osoby prowadzące budowę.

### **.8.3. Zobowiązania wykonawcy po zakończeniu robót**

Przedsiębiorstwo wykonawcze będzie musiało zapewnić, po odbiorze, obecność wykwalifikowanego technika, uczestniczącego w projekcie, w celu przeszkolenia personelu mającego obsługiwać sprzęt i urządzenia instalacji.

---

## **.9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w specyfikacji technicznej „Wymagania ogólne”.

---

## **.10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

- PN-86/H-74374 Połączenia kołnierzowe. Uszczelki. Wymagania ogólne
- PN-92/M-74001 Armatura przemysłowa. Ogólne wymagania i badania
- PN-83/M-74024/00 Armatura przemysłowa. Zasuwki klinowe kołnierzowe żeliwne. Wymagania i badania
- PN-89/M-74091 Armatura przemysłowa. Hydranty nadziemne na ciśnienie nominalne 1 MPa
- PN-84/H-74200 Rury i kształtki stalowe
- ZAT/97-01-001 Rury i kształtki z polietylenu PE i elementy łączące w rurociągach ciśnieniowych do wody.
- N-B-02421:200 Izolacje cieplne
- Wymagania techniczne COBRTI INSTAL Zeszyt 3. Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci wodociągowych – 2001 r.
- Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych

- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych – tom I rozdz. IV, Arkady 1989 r. – Roboty ziemne

----- K O N I E C -----

---

# SPECYFIKACJA TECHNICZNA SZCZEGÓŁOWA

## INSTALACJA WENTYLACJI

---

### .1. WSTĘP

#### .1.1. Przedmiot ST

W niniejszym rozdziale omówiono ogólne wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych związanych z budową i montażem instalacji wentylacji mechanicznej i klimatyzacji.

Klasyfikacja robót wg. Wspólnego Słownika Zamówień. (CPV)

45300000-0 Roboty w zakresie instalacji. Instalacje cieplne, wentylacyjne i konfekcjonowanie powietrza  
45331000-6 Hydraulika i roboty sanitarne  
45331200-8 Instalacja cieplna, wentylacyjna i konfekcjonowanie powietrza  
45331210-1 Instalowanie wentylacji  
45321000-3 Izolacja cieplna

#### .1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna jest dokumentem będącym podstawą do udzielenia zamówienia i zawarcia umowy na wykonanie robót jw.

#### .1.3. Określenia podstawowe

Określenia i nazewnictwo użyte w niniejszej specyfikacji technicznej ST są zgodne z obowiązującymi podanymi w normach PN i przepisach Prawa budowlanego.

#### .1.4. Zakres robót objętych specyfikacją

Zakres robót przy wykonywaniu instalacji wentylacji mechanicznej w tym, montażu przewodów i urządzeń, wykonywanie izolacji, dostawę materiałów i przeprowadzenie wymaganych pomiarów i badań.

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót budowlanych branży instalacji kanalizacyjnej. Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie wszystkich wymienionych wyżej robót wynikających z projektu. Obejmują prace związane z dostawą materiałów, wykonawstwem i wykończeniem robót.

Zakres robót przy wykonywaniu instalacji obejmuje:

- wykonanie instalacji wentylacji mechanicznej z kanałów stalowych,
- wykonanie izolacji cieplnej kanałów,
- dostawę materiałów,
- montaż central wentylacyjnych,
- montaż akcesoriów wentylacyjnych (regulatorów przepływu, klap, przepustnic itp.),
- regulację hydrauliczną instalacji,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej.

#### .1.5. Wymagania ogólne

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

Wprowadzanie jakichkolwiek odstępstw od wyżej wymienionych dokumentów wymaga akceptacji zarządzającego realizacją umowy.

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

---

## **.2. MATERIAŁY**

### **.2.1. Ogólne wymagania**

Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć materiały zgodnie z wymaganiami Dokumentacji Projektowej i SST. Materiały użyte do budowy powinny spełniać warunki określone w odpowiednich normach przedmiotowych, a w przypadku braku normy powinny mieć aprobaty techniczne i odpowiadać warunkom technicznym wytwórni.

### **.2.2. Wymagania ogólne**

Do wykonania instalacji wentylacji i klimatyzacji mogą być stosowane wyroby producentów krajowych i zagranicznych. Wszystkie materiały użyte do wykonania instalacji muszą posiadać aktualne polskie aprobaty techniczne lub odpowiadać Polskim Normom.

Wykonawca uzyska przed zastosowaniem wyrobu akceptację Inżyniera Nadzoru. Zatwierdzenie jednego materiału z danego źródła nie oznacza automatycznego zatwierdzenia pozostałych materiałów z tego źródła. Jeżeli materiały z akceptowanego źródła są niejednorodne lub niezadowalającej, jakości, Wykonawca powinien zmienić źródło zaopatrywania w materiały. Odbiór techniczny materiałów powinien być dokonywany według wymagań i w sposób określony aktualnymi normami.

### **.2.3. Szczegółowe wymagania dotyczące materiałów**

#### **.2.3.1. Kanały wentylacyjne**

Kanały wentylacyjne wykonać z blachy stalowej ocynkowanej, przewody należy zaizolować wełną mineralną grubości:

- kanały nawiewne prowadzone w budynku i szachtach: wełna mineralna o minimalnej grubości 40mm zabezpieczona płaszczem z folii aluminiowej,
- kanały wywiewne bez odzysku ciepła prowadzone w budynku i szachtach: wełna mineralna o minimalnej grubości 19mm zabezpieczona płaszczem z folii aluminiowej,
- kanały czerpne i wyrzutowe prowadzone w budynku: wełna mineralna o minimalnej grubości 80mm zabezpieczona płaszczem z folii aluminiowej,

Powierzchnie poszczególnych elementów urządzeń wentylacyjnych muszą być gładkie bez załamań i zgnieceń. Materiał powinien być bez wżerów i wad walcowniczych. Połączenia rozłączne poszczególnych elementów urządzenia powinny być szczelne, a powierzchnie stykowe do siebie dopasowane. Powierzchnie stykowe kołnierzy powinny leżeć w płaszczyźnie prostopadłej do osi otworu. Powłoki antykorozyjne, blachy i kształtowniki przed malowaniem oczyścić z rdzy i tłuszczu, krawędzie zaokrąglić, a zadziory usunąć.

Kanały wentylacyjne należy wykonywać z blachy (kanały prostokątne) lub taśmy stalowej ocynkowanej zwijanej spiralnie (kanały okrągłe i owalne). Ścianki kanałów prostokątnych pod wpływem różnicy ciśnień w przewodzie i otoczeniu nie mogą ugiąć się więcej niż 0,2% długości boku. W celu zwiększenia sztywności ścianek należy stosować kopertowanie albo przynitowanie lub przyspawanie punktowe profili usztywniających. Połączenia blach na ściankach kanałów grubości 1,5 mm należy wykonać na zamek blacharski. Inwestor dopuszcza użycie do budowy przez Wykonawcę materiałów innych producentów niż sugerowani pod warunkiem, iż



jakościowo nie mogą być gorsze od wymienionych oraz spełniać warunki zgodnie z ustawie o wyrobach budowlanych.

Szczelność przewodów wentylacyjnych powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-B-76001. Wykonanie przewodów prostych i kształtek z blachy powinno odpowiadać wymaganiom normy PN-B-03434. Połączenia przewodów wentylacyjnych z blachy powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-B-76002.

W przewodach wykonać otwory rewizyjne, zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych” – zeszyt nr 5 COBRTI Instal, umożliwiające czyszczenie wewnętrznych powierzchni przewodów. Między otworami rewizyjnymi nie powinny być zamontowane więcej niż dwa kolana lub łuki o kącie większym niż 45°, a w przewodach poziomych odległość między otworami rewizyjnymi nie powinna być większa niż 10 m. Otwory rewizyjne nie mogą powodować osłabienia skuteczności izolacji cieplnej lub ogniowej. Wymagania dotyczące sztywności i szczelności otworów rewizyjnych do czyszczenia powinny być takie same jak dla przewodów wentylacyjnych.

### **.2.3.2. Wentylatory**

Wentylatory kanałowe z jednofazowym silnikiem indukcyjnym klatkowym. Wentylatory należy wyposażać w króćce elastyczne oraz regulatory pozwalające na możliwość zmiany prędkości

obrotowej wirnika (regulacja wydajności). Obudowa wentylatorów kanałowych wykonana jest z tworzywa sztucznego, a wirniki są wykonane z tworzywa sztucznego ABS. Wentylatory wyposażone są w jednofazowe (220-240V, 50Hz) silniki elektryczne, zgodne ze standardami UNE 20-113 i IEC 34-1. Wentylatory powinny spełniać wszystkie obowiązujące przepisy i normy.

### **.2.3.3. Centrala wentylacyjna**

Centrale wentylacyjne dostarczane w komplecie przez ich producenta powinny być wykonane zgodnie z normą PN-EN 1886:2001 oraz innymi obowiązującymi przepisami i normami. Centrale wentylacyjne muszą spełniać wymagania jakościowe i eksploatacyjne założone w projekcie budowlanym. Centrale zamawiać z rozdzielnicą zasilająco-sterującą, kompletem automatyki wraz z okablowaniem. Musi ponadto spełniać wymagania z zakresu bhp i p.poż.

Budowa central modułowa - umożliwiającą w przypadku awarii demontaż urządzenia lub jego fragmentu, bez ingerencji w elementy budynku (np: częściowa rozbiórka dachu, wykonania, przebić przez przegrody itp.) bez naruszania elementów konstrukcyjnych budynku

Centrala musi spełniać wymagania w zakresie Ecodesign (Ekoprojekt) - Rozporządzeniu Komisji UE nr 1253/2014

### **.2.3.4. Nawiewniki, zawory wyciągowe, kratki wentylacyjne**

Nawiew i wywiew powietrza systemem kanałów wentylacyjnych zakończonych kratkami wentylacyjnymi. Nawiew za pośrednictwem kratek wentylacyjnych prostokątnych z podwójnymi kierownicami na nawiewie i pojedynczymi na wyciągu oraz zaworami wentylacyjnymi. Kratki stosować z przepustnicami regulacyjnymi.

### **.2.3.5. Czerpnia, wyrzutnia**

Czerpnie powietrza ściennie wykonane są z blachy stalowej ocynkowanej. Zabezpieczenie antykorozyjne czerpni powinno wykonane być przez producenta. Wyrzutnie dachowe wykonane są z blachy stalowej ocynkowanej. Zabezpieczenie antykorozyjne wyrzutni wykonywane jest przez producenta.

### **.2.3.6. Tłumiki hałasu**

Tłumiki hałasu składają się z obudowy wykonanej z blachy stalowej ocynkowanej oraz wytłumienia wykonanego z wełny mineralnej oklejonej tkaniną z włókien szklanych. Powinny być wykonane zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami.

### **.2.3.7. Klapy przeciwpożarowe**

Przewody wentylacyjne w miejscu przejścia przez elementy oddzielenia pożarowego (stropy, ściany) należy wyposażyć w przeciwpożarowe klapy odcinających wyposażone są odporności EI120 i EI60 wyposażone w siłownik 230V ze sprężyną powrotną, wyłącznik termiczny, krańcówki, które będą zamykane w przypadku wykrycia pożaru. Na klapy sygnał pożaru podawany będzie z elementu wielowyjściowego umieszczonego na pętli pożarowej. Także na rozdzielnicę zasilająco-sterującą central wentylacyjnych będzie podany sygnał o pożarze poprzez element kontrolno-sterujący znajdujący się na pętli pożarowej.

### **.2.3.8. Okap kuchenny**

Zaprojektowano trzy okapy gastronomiczne:

- nad wyspą kuchenną o wymiarach minimalnych (szerokość x długość x wysokość) 100 x 250 x 40cm Zabudowa filtra centralnie w okapie (okap centralny/wyspowy)
- nad piecem i taboretami gazowymi (wykorzystanie istn. okapu). Zabudowa filtra na jednej ze ścian (okap przyścienny)
- okap nad zmywarką (kondensacyjny) o wymiarach minimalnych (szerokość x długość x wysokość) 80 x 100 x 40cm Zabudowa filtra na jednej ze ścian (okap przyścienny)

Okapy przeznaczone są do wychwytywania odprowadzania ciepła, pary, spalin, nieprzyjemnych zapachów itp. z pomieszczeń kuchennych. Całość okapu wykonana ze stali nierdzewnej (nie gorsza niż AISI 304) - spawanej. Okapy wyposażony w filtr labiryntowy zakończony systemem rynien ociekowych odprowadzających zanieczyszczenia. Podłączenie okapu z systemem wentylacji poprzez dwa króćce 200-250mm okap wyspowy i 125mm okap nad piecem piekarniczym.

Kanały wywiewne systemu prócz wymagań ogólnych winna być ułożona ze spadkiem umożliwiającym spust popłuczyn po płukaniu do otworów rewizyjnych. Kanały wykonać w technologii zapewniającej maksymalną gładkość powierzchni wewnętrznych oraz połączeń.

### **.2.3.9. System klimatyzacji**

W pomieszczeniach kuchni przewidziano klimatyzację za pośrednictwem klimatyzatorów ściennych pracujących w układzie Split.

Rozprowadzenie czynnika chłodniczego przewodami miedzianymi. Załączanie układu klimatyzacji chłodzącej pilotem przewodowym z poszczególnych pomieszczeń. Zaleca się przyjęcie centralnego układu sterowania klimatyzacją. Od klimatyzatorów należy wykonać instalację skroplinową i włączyć ją poprzez zasifonowanie do najbliższych pionów kanalizacyjnych w pomieszczeniach kuchni i na strychu, odprowadzając do typowej końcówki nad syfonem pod umywalką.

---

## **.3. SPRZĘT**

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót i będzie gwarantować przeprowadzenie robót, zgodnie z zasadami określonymi w PB i ST, zarówno w miejscu tych robót, jak też przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów, sprzętu itp.

Maszyny i urządzenia można uruchomić dopiero po uprzednim zbadaniu ich stanu technicznego i działania. Należy je zabezpieczyć przed możliwością uruchomienia przez osoby niepowołane.

---

## **.4. TRANSPORT**

Urządzenia będą dostarczane na plac budowy transportem samochodowym. Podczas rozładunku elementów instalacji, takich jak: wentylatory, agregaty, elementy tłumików, należy zachować szczególną ostrożność, aby ich nie uszkodzić, pamiętając jednocześnie o zachowaniu wszelkich wymagań bhp. Na terenie budowy przewiduje się transport ręczny, w części wspomagany urządzeniami mechanicznymi stanowiącymi wyposażenie wentylatorni podstawowej.

#### **.4.1. Transport kanałów wentylacyjnych**

Kanały można przewozić dowolnymi środkami transportu wyłącznie w położeniu poziomym. kanały powinny być ładowane obok siebie na całej powierzchni i zabezpieczone przed przesuwaniem się przez podklinowanie lub inny sposób. Kanały w czasie transportu nie powinny stykać się z ostrymi przedmiotami, mogącymi spowodować uszkodzenia mechaniczne. Podczas prac przeładunkowych rur nie należy rzucać. Przy wielowarstwowym układaniu kanałów górna warstwa nie może przewyższać ścian środka transportu o więcej niż 1/3 średnicy zewnętrznej wyrobu.

#### **.4.2. Izolacja termiczna**

Materiały przeznaczone do wykonania izolacji cieplnych powinny być przewożone krytymi środkami transportu w sposób zabezpieczający je przed zawilgoceniem, zanieczyszczeniem i zniszczeniem. Wyroby i materiały stosowane do wykonywania izolacji cieplnych należy przechowywać w pomieszczeniach krytych i suchych. Należy unikać dłuższego działania promieni słonecznych na otuliny z PE, ponieważ materiał ten nie jest odporny na promienie ultrafioletowe. Materiały przeznaczone do wykonywania izolacji ciepłochronnej powinny mieć płaszczyzny i krawędzie nie uszkodzone, a odchyłki ich wymiarów w stosunku do nominalnych wymiarów produkcyjnych powinny zawierać się w granicach tolerancji określonej w odpowiednich normach przedmiotowych.

---

### **.5. WYKONANIE ROBÓT**

#### **.5.1. Ogólne wymagania wykonania robót budowlanych**

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST „Wymagania Ogólne”.

#### **.5.2. Montaż wentylatorów i central wentylacyjnych**

1. Wentylatory (promieniowe i osiowe) powinny być izolowane przeciwdrganowo przez zastosowanie płyt amortyzacyjnych, dylatacji fundamentów, amortyzatorów gumowych lub sprężynowych, kompensatorów itp.
2. Wentylatory powinny być tak zamontowane, aby ich dostęp nie narażał na trudności, ani nie stwarzał zagrożenia dla obsługi.
3. Wentylatory promieniowe (z wyjątkiem dachowych) powinny być tak ustawione, aby wał wirnika miał położenie poziome. W przypadku montażu wentylatorów osiowych o osi pionowej wał wirnika powinien być ściśle pionowy, a łożyska przewidziane do pracy pionowej.
4. Przy montażu wentylatorów dostarczonych na plac budowy w częściach, przed ich uruchomieniem należy wirnik wyważyć wirnik statycznie.
5. Przed i po montażu wentylatorów należy dokonać ręcznej próby ruchu wirnika i stwierdzić, czy nie występuje zakleszczenie lub tarcie wirnika o obudowę, a także, czy szczelina między wirnikiem i obudową wentylatora jest jednakowa na całym obwodzie.
6. Jeśli istnieje możliwość przedostania się do wentylatora skroplin, obudowa wentylatora powinna być odwodniona w najniższym punkcie, przez zamontowanie rurki syfonowej.
7. Wentylatory powinny być połączone z kanałami wentylacyjnymi za pomocą elastycznych króćców amortyzujących (brezent, skóra, igelit itp.). Długość elastycznych króćców powinna wynosić 100-150 mm, wymiary i kształt króćców powinny być zgodne z wymiarami i kształtem otworów wentylatora.

#### **.5.3. Montaż przewodów wentylacyjnych i rewizji.**

##### **.5.3.1. Montaż przewodów powinien spełniać następujące warunki:**

1. Przewody wentylacyjne powinny być zamocowane do przegród budynków w odległości umożliwiającej szczelne wykonanie połączeń poprzecznych,
2. Przejścia przewodów przez przegrody budynku należy wykonać w otworach, których wymiary są od 50 do 100 mm większe od wymiarów zewnętrznych przewodów lub przewodów z izolacją. Przewody na całej grubości przegrody powinny być obłożone wełną mineralną lub innym materiałem elastycznym o podobnych właściwościach,
3. Przejścia przewodów przez przegrody oddzielenia przeciwpożarowego powinny być wykonane w sposób nie obniżający odporności ogniowej tych przegród,
4. Izolacje cieplne przewodów powinny mieć szczelne połączenia wzdłużne i poprzeczne,

5. Izolacje cieplne nie wyposażone przez producenta w warstwę chroniącą przed uszkodzeniami mechanicznymi oraz izolacje narażone na działanie czynników atmosferycznych powinny mieć odpowiednie zabezpieczenie, np. przez zastosowanie osłon na swojej zewnętrznej powierzchni,
6. Materiał podpór i podwieszeń powinna charakteryzować odpowiednia odporność na korozję w miejscu zamontowania,
7. Metoda podparcia lub podwieszenia powinna być odpowiednia do materiału konstrukcji budowlanej w miejscu zamocowania,
8. Odległość między podporami lub podwieszeniami powinna być ustalona z uwzględnieniem ich wytrzymałości i wytrzymałości przewodów tak, aby ugięcie sieci przewodów nie wpływało na jej szczelność, właściwości aerodynamiczne i nienaruszalność konstrukcji,
9. Zamocowanie przewodów do konstrukcji budowlanej powinno przenosić obciążenia wynikające z ciężarów:
  - przewodów,
  - materiału izolacyjnego,
  - elementów instalacji nie zamocowanych niezależnie zamontowanych w sieci przewodów, np. tłumików, przepustnic,
  - elementów składowych podpór lub zawiesznień,
  - osoby lub osób, które będą stanowiły dodatkowe obciążenie przewodów w czasie czyszczenia lub konserwacji,
10. Zamocowanie przewodów powinno być odporne na podwyższoną temperaturę powietrza transportowanego w sieci przewodów, jeśli taka występuje,
11. Elementy zamocowania podpór lub podwieszeń do konstrukcji budowlanej powinny mieć współczynnik bezpieczeństwa równy, co najmniej 3,0 w stosunku do obliczeniowego obciążenia,
12. W przypadkach, gdy jest wymagane, aby urządzenia lub elementy w sieci przewodów mogły być zdemonstrowane lub wymienione, należy zapewnić niezależne ich zamocowanie do konstrukcji budynku,
13. W przypadkach oddziaływania sił wywołanych rozszerzalnością cieplną konstrukcja podpór lub podwieszeń powinna umożliwiać kompensację wydłużeń liniowych,
14. Podpory i podwieszenia w obrębie w odległości nie mniejszej niż 15m od źródła drgań powinny być wykonane, jako elastyczne z zastosowaniem podkładek z materiałów elastycznych lub wibroizolatorów,

#### ***.5.3.2. Otwory rewizyjne, powinny spełniać następujące wymagania:***

1. Otwory rewizyjne powinny umożliwiać oczyszczenie wewnętrznych powierzchni przewodów, a także urządzeń i elementów instalacji, jeśli konstrukcja tych urządzeń i elementów nie umożliwia ich oczyszczenia w inny sposób,
2. Wykonanie otworów rewizyjnych nie powinno obniżać wytrzymałości i szczelności przewodów, jak również własności cieplnych, akustycznych i przeciwpożarowych,
3. Elementy usztywniające i inne elementy wyposażenia przewodów powinny być tak zamocowane aby nie utrudniały czyszczenia przewodów,
4. Elementy usztywniające wewnątrz przewodów o przekroju prostokątnym powinny mieć opływowe kształty, najlepiej o przekroju kołowym. Niedopuszczalne jest stosowanie taśm perforowanych lub innych elementów trudnych do czyszczenia,
5. Nie należy stosować wewnątrz przewodów ostro zakończonych śrub lub innych elementów, które mogą powodować zagrożenie dla zdrowia lub uszkodzenie urządzeń czyszczących,
6. Nie dopuszcza się ostrych krawędzi w otworach rewizyjnych, pokrywach otworów i drzwiach rewizyjnych,
7. Pokrywy otworów rewizyjnych i drzwi rewizyjne urządzeń powinny się łatwo otwierać,
8. W przewodach o przekroju kołowym o średnicy nominalnej mniejszej niż 200mm należy stosować zdejmowane zaślepki lub trójniki z zaślepkami do czyszczenia. W przypadku
9. Przewodów o większych średnicach należy stosować trójniki o minimalnej średnicy 200mm lub otwory rewizyjne,
10. W przypadku wykonania otworów rewizyjnych na końcu przewodu, ich wymiary powinny być równe wymiarom przekroju poprzecznego przewodu,

11. Jeżeli projekt nie przewiduje inaczej, między otworami rewizyjnymi nie powinny być zamontowane więcej niż dwa kolana lub łuki o kącie większym niż 45°, a w przewodach poziomych odległość między otworami rewizyjnymi nie powinna być większa niż 10m,

#### **.5.4. Montaż nawiewników i kratek wentylacyjnych**

1. Elementy ruchome powinny być osadzone bez luzów, ale z możliwością ich przestawienia. Położenie ustalone powinno być utrzymywane w sposób trwały,
2. Elementy nawiewne i wywiewne nie powinno umieszczać się w pobliżu przeszkód (takich jak np. elementy konstrukcyjne budynku, podwieszane lampy) mających zakłócający wpływ na kształt i zasięg strumienia powietrza,
3. Elementy nawiewne i wywiewne powinny być połączone z przewodem w sposób trwały i szczelny,
4. Przewód łączący sieć przewodów z nawiewnikiem lub wywiewnikiem należy prowadzić jaknajkrótszą trasą, bez zbędnych łuków i ostrych zmian kierunków, ,
5. Sposób zamocowania nawiewników i wywiewników powinien zapewniać dogodną obsługę, konserwację oraz wymianę jego elementów bez uszkodzenia elementów przegrody,
6. Elementy nawiewne i wywiewne powinny być zabezpieczone folią podczas „brudnych” prac budowlanych,
7. Elementy nawiewne i wywiewne z elementami regulacyjnymi powinny być zamontowane w pozycji całkowicie otwartej
8. Nawiewniki higrosterowane to urządzenia samoregulujące. Ilość dostarczanego przez nie powietrza jest ściśle uzależniona od różnicy ciśnienia na zewnątrz i wewnątrz pomieszczenia. Dzieje się tak do poziomu różnicy ciśnień, przy którym nawiewniki ciśnieniowe osiągają maksymalną wartość wydajności. Przy dalszym wzroście skrzydełka odchylają się, ograniczając ilość doprowadzanego powietrza. Nawiewniki ciśnieniowe dają użytkownikowi możliwość zamknięcia przysłony, ograniczając przepływ powietrza do minimum.

#### **.5.5. Montaż przepustnic**

1. Przepustnice do regulacji wstępnej i zamykające, powinny być wyposażone w element umożliwiający trwałe zablokowanie dźwigni napędu w wybranym położeniu. Mechanizmy napędu przepustnic nie powinny mieć nadmiernych luzów powodujących powstawanie drgań i hałasu w czasie pracy instalacji,
2. Mechanizmy napędu przepustnic powinny umożliwiać łatwą zmianę położenia łopaty w Pełnym zakresie regulacyjnym. Przepustnice powinny mieć wyraźne oznaczenie położenia Otwartego i zamkniętego,
3. Szczelność przepustnice zamykającej w pozycji zamkniętej powinna odpowiadać co najmniej klasie 1 wg klasyfikacji podanej w PN-EN 1751,
4. Szczelność obudowy przepustnic powinna odpowiadać co najmniej klasie a wg klasyfikacji Podanej w PN-EN 1751.
5. Nastawienie regulatorów stałego i zmiennego wydatku zgodnie z założeniami projektowymi

#### **.5.6. Montaż klap p.poż.**

Klapy p/poż. mogą być montowane w płaszczyźnie pionowej jak i poziomej niezależnie od kierunku przepływu, pod warunkiem że oś przegrody zamykającej klapy usytuowana jest poziomo i umożliwiony jest dostęp do obsługi klapy

#### **.5.7. Wykonanie izolacji cieplochronnej**

Roboty izolacyjne należy rozpocząć po zakończeniu montażu kanałów, przeprowadzeniu próby działania instalacji.. Otuliny termoizolacyjne powinny być nałożone na styk i powinny ściśle przylegać do powierzchni izolowanej. W przypadku wykonywania izolacji wielowarstwowej, styki poprzeczne i wzdłużne elementów następnej warstwy nie powinny pokrywać odpowiednich styków elementów warstwy dolnej. Wszystkie prace izolacyjne, jak np. przycinanie, mogą być prowadzone przy użyciu konwencjonalnych narzędzi.



---

## **.6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Przed przystąpieniem do robót montażowych należy sprawdzić projekt z aktualnym projektem architektoniczno - konstrukcyjnym.

### **.6.2. Kontrola, pomiary i badania w czasie robót**

#### **.6.2.1. Ogólne wymagania kontroli jakości**

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości podano w ST „Wymagania Ogólne”.

Przed rozpoczęciem kontroli działania instalacji należy wykonać następujące prace wstępne:

- próbny ruch całej instalacji w warunkach różnych obciążeń (72 godziny),
- regulacja strumienia i rozprowadzenia powietrza z uwzględnieniem specjalnych warunków eksploatacyjnych,
- nastawienie przepustnic regulacyjnych w przewodach wentylacyjnych,
- określenie strumienia powietrza na każdym nawiewniku i wywiewniku,
- nastawienie i sprawdzenie urządzeń zabezpieczających,
- nastawienie układu regulacji i układu przeciwwamrozeniowego,
- nastawienie regulatorów regulacji automatycznej,
- nastawienie elementów zasilanie elektrycznego zgodnie z wymaganiami projektowymi,
- przedłożenie protokołów z wszystkich pomiarów wykonanych w czasie regulacji wstępnej.

#### **.6.2.2. Szczegółowe wymagania – odbiór międzyoperacyjny**

Odbiory międzyoperacyjne są elementem kontroli wykonania robót poprzedzających zasadnicze roboty instalacyjne wykonywane przez inne brygady lub przedsiębiorstwa. Należy je przeprowadzać w stosunku do następujących rodzajów robót:

- Przejścia dla przewodów przez ściany i stropy.
- Konstrukcja wyrzutni.
- Kraty i kanały nawiewno-wywiewne.

#### **.6.2.3. Kontrola sieci kanałów wentylacyjnych**

Kontrola sieci kanałów wentylacyjnych polega na sprawdzeniu:

- działanie elementów dławiących zainstalowanych w instalacjach,
- dostępność do sieci przewodów w tym rozmieszczenie rewizji.

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

Wyrwykowe sprawdzenie działania nawiewników i wywiewników, próba dymowa do wstępnej oceny przepływów powietrza w pomieszczeniu jak również cyrkulacji powietrza w poszczególnych punktach pomieszczenia.

#### **.6.2.5. Kontrola działania elementów regulacyjnych i szaf sterowniczych**

Wyrwykowe 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 przeciwwamrozeniowego,
- działanie regulacji strumienia powietrza,

---

## **.7. OBMIAR ROBÓT**

### **.7.1. Ogólne wymagania**

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru podano w specyfikacji technicznej „Wymagania ogólne”.



---

## **.8. ODBIORY ROBÓT**

### **.8.1. Ogólne wymagania odbioru robót**

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w ST „Wymagania Ogólne”,

- dostępności dla obsługi,
- stanu czystości urządzeń i systemu rozproszczenia powietrza,
- rozmieszczenia i dostępności otworów do czyszczenia urządzeń i przewodów,
- kompletności oznakowania,
- rozmieszczenie zgodnie z projektem izolacji cieplnych,
- zabezpieczeń antykorozyjnych konstrukcji montażowych i wsporczych,
- zainstalowania urządzeń, zamocowania przewodów,
- środków do uziemienia urządzeń i przewodów.
- badania szczelności,
- zabezpieczenia przed przekroczeniem granicznych wartości ciśnienia i temperatury,
- zabezpieczenia przed korozją wewnętrzną i zewnętrzną,
- badania dopuszczalnych odchyłek temperatury powietrza w ogrzewanym pomieszczeniu,
- badania armatury.

### **.8.2. Badania**

#### **.8.2.1. Badanie wentylatorów i innych centralnych urządzeń wentylacyjnych**

- sprawdzenie, czy elementy urządzenia zostały połączone w prawidłowy sposób,
- sprawdzenie zgodności tabliczek znamionowych,
- sprawdzenie konstrukcji i właściwości,
- badanie przez oględziny szczelności urządzeń i łączników elastycznych,
- sprawdzenie zainstalowania wibroizolatorów,
- sprawdzenie zamocowania silników,
- sprawdzenie prawidłowości obracania się wirnika w obudowie,
- sprawdzenie naciągu i liczby pasów klinowych,
- sprawdzenie zainstalowania osłon przekładni pasowych,
- sprawdzenie odwodnienia z uszczelnieniem,
- sprawdzenie ukształtowania łopatek wentylatora, sprawdzenie zgodności prędkości obrotowej wentylatora i silnika z danymi na tabliczce znamionowej.

#### **.8.2.2. Badanie czerpni powietrza, wyrzutni**

Sprawdzenie wielkości, materiału i konstrukcji żaluzji zewnętrznych z danymi projektowymi.

#### **.8.2.3. Badanie sieci przewodów**

Badanie wrywkowe szczelności połączeń przewodów przez sprawdzenie wzrokowe i kontrolę dotykową oraz sprawdzenie wrywkowe, czy wykonanie kształtek jest zgodne z projektem.

#### **.8.2.4. Badanie elementów nawiewnych i wywiewnych**

Sprawdzenie, czy typ, liczba i rozmieszczenie odpowiada danym projektowym.

#### **.8.2.5. Badanie elementów regulacji automatycznej i szaf sterowniczych**

- sprawdzenie kompletności każdego obwodu układu regulacji na podstawie schematu regulacji,
- sprawdzenie rozmieszczenia czujników,
- sprawdzenie kompletności i rozmieszczenia regulatorów,
- sprawdzenie siłowników sterujących,
- sprawdzenie szaf sterowniczych na zgodność z projektem.

### **.8.3. Odbiory robót**

Odbiór robót następuje po zakończeniu montażu i przeprowadzeniu prób i ma na celu stwierdzenie

czy urządzenia zostały wykonane zgodnie z projektem, nadają się do eksploatacji i osiągają

zakładane parametry. Kierownik budowy (robót) powiadamia inwestora o gotowości obiektów do odbioru wpisem do dziennika budowy i zawiadamia o zakończeniu robót na budowie. Przedmiotem odbioru są te instalacje wentylacji i technologiczne, które wyodrębniono jako oddzielne składniki inwestycji.

### **.8.3.1. Odbiór częściowy**

Należy je przeprowadzać w stosunku do robót „zanikających”, które muszą być wykonane przed zakończeniem całości zadania. Należy sprawdzić:

- zgodność wykonania z projektem,
- użycie właściwych materiałów,
- wykonanie prawidłowych połączeń i konstrukcji.

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

### **.8.3.2. Odbiór końcowy**

Po wykonaniu prób przewidzianych dla poszczególnych instalacji należy dokonać komisyjnego odbioru końcowego. W skład komisji wchodzi kierownik robót montażowych oraz przedstawiciele generalnego wykonawcy inwestora i użytkownika.

Gdy odbiory techniczne w zakresie kompetencji zainteresowanych instytucji zostały dokonane uprzednio, wówczas protokoły tych odbiorów stanowią załącznik do protokołu końcowego. Przy odbiorze końcowym należy sprawdzić:

- zgodność wykonania z projektem,
- zgodność wykonania z WTWiO.

Przy odbiorze końcowym należy przedstawić komisji następujące dokumenty:

- Dokumentację techniczną z naniesionymi elementami zmian i uzupełnieniami dokonywanymi
- w trakcie budowy,
- Dziennik budowy i książkę obmiarów,
- protokoły odbiorów częściowych na roboty „zanikające”,
- protokoły wykonanych prób i badań,
- świadectwa, jakości, wydane przez dostawców urządzeń i materiałów
- podlegających odbiorom technicznym, a także decyzje o dopuszczeniu do stosowania w budownictwie,
- Instrukcje obsługi i Dokumentacje Techniczno Ruchowe urządzeń zastosowanych w instalacjach.

Ruch próbny oraz uruchomienia instalacji należy wykonywać w uzgodnieniu z inwestorem przed dokonaniem odbiorów końcowych. Podczas odbioru końcowego następuje sprawdzenie działania poszczególnych urządzeń i parametrów roboczych instalacji oraz sprawdzenie stosownych dokumentów. Z dokonanego odbioru należy sporządzić protokół końcowy z adnotacją o jakości wykonania prac z uwzględnieniem opisów poszczególnych parametrów podlegających odbiorowi oraz zgodności terminów realizacji. Protokół należy podpisać przez osoby prowadzące budowę.

### **.8.4. Zobowiązania wykonawcy po zakończeniu robót**

Przedsiębiorstwo wykonawcze będzie musiało zapewnić, po odbiorze, obecność wykwalifikowanego technika, uczestniczącego w projekcie, w celu przeszkolenia personelu mającego obsługiwać sprzęt i urządzenia instalacji.

---

## **.9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

### **.9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST Kod CPV 45000000-7 „Wymagania ogólne” pkt 9.

## **.9.2. Zasady rozliczenia i płatności**

Rozliczenie robót montażowych instalacji wentylacyjnych i klimatyzacyjnych może być dokonane jednorazowo po wykonaniu pełnego zakresu robót i ich końcowym odbiorze lub etapami określonymi w umowie, po dokonaniu odbiorów częściowych robót.

Ostateczne rozliczenie umowy pomiędzy zamawiającym a wykonawcą następuje po dokonaniu odbioru końcowego. Podstawę rozliczenia oraz płatności wykonanego i odebranego zakresu robót stanowi wartość tych robót obliczona na podstawie:

- określonych w dokumentach umownych (ofercie) cen jednostkowych i ilości robót potwierdzonych przez zamawiającego lub
- ustalonej w umowie kwoty ryczałtowej za określony zakres robót.

Ceny jednostkowe wykonania robót lub kwoty ryczałtowe obejmujące roboty montażowe

wentylacji uwzględniają:

- przygotowanie stanowiska roboczego,
- dostarczenie materiałów, narzędzi i sprzętu,
- obsługę sprzętu nie posiadającego etatowej obsługi,
- przenoszenie podręcznych urządzeń i sprzętu w miarę postępu robót,
- wykonanie ewentualnie występujących robót ziemnych,
- wykonanie robót pomocniczych określonych w pkt. 5.2.,
- montaż przewodów i urządzeń,
- usunięcie wad i usterek powstałych w czasie wykonywania robót,
- wszelkie roboty dodatkowe wynikające z konieczności prawidłowego wykonania i działania elementu, wiedzy technicznej oraz zgodności z obowiązującymi przepisami i normami, umożliwiające osiągnięcie założonego projektem efektu.

---

## **.10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo Budowlane.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych z dnia 3 listopada 1992 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów.
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych z dnia 22 kwietnia 1998 r. w sprawie wyrobów służących do ochrony przeciwpożarowej, które mogą być wprowadzane do obrotu i stosowane wyłącznie na podstawie certyfikatu zgodności.
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy.
- Ustawa o wyrobach budowlanych
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 6.02.2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dn. 22.04.1998 r. w sprawie wyrobów służących do ochrony przeciwpożarowej, które mogą być wprowadzane do obrotu i stosowane wyłącznie na podstawie certyfikatu zgodności (Dz.U.98.55-362)
- Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych – wyd. COBRTI Instal – zeszyt 5
- Katalogi, aprobaty techniczne, DTR zastosowanych urządzeń i materiałów.
- Polskie Normy wprowadzone do obowiązkowego stosowania:
- PN-B-03430 Wentylacja w budynkach mieszkalnych zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej. Wymagania.
- PN-B-03431 Wentylacja mechaniczna w budownictwie. Wymagania.
- PN-B-02151/02 Akustyka budowlana. Ochrona przed hałasem pomieszczeń w budynkach. Dopuszczalne wartości poziomu dźwięku w pomieszczeniach.
- PN-B-02020 Ochrona cieplna budynków. Wymagania i obliczenia.
- PN-B-02402 Ogrzewnictwo. Temperatuty ogrzewanych pomieszczeń w budynkach.
- PN-B-0240 Ogrzewnictwo. Temperatuty obliczeniowe zewnętrzne.

Inne normy:

- PN-B-0141 I: 1999 Wentylacja i klimatyzacja – Terminologia.

- PN-76/B-03420 Wentylacja i klimatyzacja. Parametry obliczeniowe powietrza zewnętrznego.
- PN-78/B-03421 Wentylacja i klimatyzacja. Parametry obliczeniowe powietrza
- w pomieszczeniach przeznaczonych do stałego przebywania ludzi.

----- K O N I E C -----

---

# SPECYFIKACJA TECHNICZNA SZCZEGÓŁOWA

## INSTALACJA OGRZEWcza (WODNA)

---

### .1. WSTĘP

#### .1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji technicznej są wymagania wykonania i odbioru robót dotyczących budowy wewnętrznej:

- wodnej instalacji centralnego ogrzewania
- instalacji ciepła technologicznego (zasilanie nagrzewnic)
- instalacji ciepła technologicznego (zasilanie wymiennika CWU)

Klasyfikacja robót wg. Wspólnego Słownika Zamówień. (CPV)

45331000-6 Instalowanie urządzeń grzewczych, wentylacyjnych i klimatyzacyjnych  
45331100-7 Instalowanie centralnego ogrzewania

45321000-3 Izolacja cieplna

39715210-2 Urządzenia centralnego ogrzewania

39715200-9 Urządzenia grzewcze

44621110-3 Grzejniki centralnego ogrzewania

44621112-7 Części grzejników centralnego ogrzewania

44621111-0 Grzejniki centralnego ogrzewania nieogrzewane elektrycznie

#### .1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna jest dokumentem będącym podstawą do udzielenia zamówienia i zawarcia umowy na wykonanie robót jw.

#### .1.3. Zakres robót objętych specyfikacją

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót budowlanych instalacji ogrzewania. Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie wszystkich wymienionych wyżej robót wynikających z projektu. Obejmują prace związane z dostawą materiałów, wykonawstwem i wykończeniem robót.

Zakres robót przy wykonywaniu instalacji obejmuje:

##### roboty demontażowe instalacji

- spuszczenie wody ze zładu,
- demontaż grzejników stalowych i członowych oraz zaworów,
- demontaż rurociągów stalowych łączonych poprzez spawanie i kształtki gwintowane,
- demontaż rurociągów tworzywowych łączonych przez zgrzewanie, złączy zaciskowych i kształtek gwintowanych
- wykucie z muru końcówek wsporników pod grzejniki, przebicie przez ściany w cegle, wykucie bruzd pionowych i poziomych,
- замуrowanie przebić, zabetonowanie otworów w stropach i naprawa tynków zwykłych kategorii III,

##### montaż instalacji c.o. i c.t.

- montaż rurociągów miedzianych i stalowych
- wykonanie punktów stałych, wydłużeń U-kształtowych itp.
- montaż grzejników, nagrzewnic, kurtyn powietrznych itp.
- montaż odcinków rur przyłączeniowych do grzejników

- montaż odcinków rur przyłączeniowych do odbiorników c.t.
- montaż zaworów grzejnikowych, głowic termostatycznych itp.
- płukanie instalacji centralnego ogrzewania
- próby szczelności instalacji
- wykonanie otulin termoizolacyjnych przewodów
- regulacja działania instalacji.
- roboty budowlane towarzyszące, wykucie wnęk, bruzd i przebić, zabetonowanie i zamurwane wnęk i otworów, wykonanie tynków

#### **.1.4. Wymagania ogólne**

Wykonawca jest odpowiedzialny za realizację robót zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną, poleceniami Inżyniera oraz zgodnie z art. 5, 22, 23 i 28 ustawy Prawo budowlane, „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe”. Wprowadzanie jakichkolwiek odstępstw od wyżej wymienionych dokumentów wymaga akceptacji zarządzającego realizacją umowy.

Odstępstwa od projektu mogą dotyczyć jedynie dostosowania instalacji do wprowadzonych zmian konstrukcyjno-budowlanych, lub zastąpienia zaprojektowanych materiałów – w przypadku niemożliwości ich uzyskania – przez inne materiały lub elementy o co najmniej nie gorszych charakterystykach i trwałości. Wszelkie zmiany i odstępstwa od zatwierdzonej dokumentacji technicznej nie mogą powodować obniżenia wartości funkcjonalnych i użytkowych instalacji, a jeżeli dotyczą zamiany materiałów i elementów określonych w dokumentacji technicznej na inne, nie mogą powodować zmniejszenia trwałości eksploatacyjnej.

Roboty montażowe należy realizować zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe”, Polskimi Normami, DTR producenta urządzeń oraz innymi przepisami dotyczącymi przedmiotowej instalacji.

---

## **.2. MATERIAŁY**

Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć materiały zgodnie z wymaganiami Dokumentacji Projektowej i SST. Materiały użyte do budowy powinny spełniać warunki określone w odpowiednich normach przedmiotowych, a w przypadku braku normy powinny mieć aprobaty techniczne i odpowiadać warunkom technicznym wytwórni.

### **.2.1. Wymagania ogólne**

Do wykonania instalacji ogrzewania, ciepła technologicznego mogą być stosowane wyroby producentów krajowych i zagranicznych. Wszystkie materiały użyte do wykonania instalacji muszą posiadać aktualne polskie aprobaty techniczne lub odpowiadać Polskim Normom.

Wykonawca uzyska przed zastosowaniem wyrobu akceptację Inżyniera. Zatwierdzenie jednego materiału z danego źródła nie oznacza automatycznego zatwierdzenia pozostałych materiałów z tego źródła. Jeżeli materiały z akceptowanego źródła są niejednorodne lub nie zadowalającej jakości, Wykonawca powinien zmienić źródło zaopatrywania w materiały. Odbiór techniczny materiałów powinien być dokonywany według wymagań i w sposób określony aktualnymi normami.

### **.2.2. Pompy obiegowe**

Jako pompy obiegowe należy zastosować pompy o wysokiej sprawności, regulowane elektronicznie, nie wymagające konserwacji.

Silnik napędzający pompy bezdławnicowy synchroniczny odpornym na prąd przy zablokowaniu, wykonany w technologii ECM oraz z wbudowaną elektroniczną regulacją wydajności do bezstopniowej regulacji różnicy ciśnień. Współczynnik EEI:  $\leq 0.20$

Pompa winna być dopuszczona do pracy we wszystkich instalacjach grzewczych i klimatyzacyjnych dla poniższych parametrów:

- Min. temperatura przetłaczanej cieczy: -10 °C
- Max. temperatura przetłaczanej cieczy: 95 °C



- Dopuszczona do ciśnienie robocze: 10 bar
- Materiały: Korpus pompy: Żeliwo szare
- Kompatybilność elektromagnetyczna: EN 61800-3
- Generowanie zakłóceń: EN 61000-6-3
- Odporność na zakłócenia: EN 61000-6-2

Pompa powinna mieć możliwości wyboru trybu pracy (charakterystyka stała  $\Delta p$  cons. i liniowa  $\Delta p$ -var) oraz być wyposażona w wyświetlacz LED umożliwiający ustawienie wartości zadanej i wskazanie bieżącego poboru mocy w [W].

### **.2.2.1. Układ sterowania CWU**

Układ sterowania pompy musi

- wyłączyć i wyłączyć pompę (sterownik)
- mieć czujnik temperatury
- określać tem. załączenia i wyłączenia pompy (temperatura minimalna i maksymalna)
- wyposażona w funkcję antystop która zapobiega zastaniu się pompy poza sezonem grzewczym uruchamiając ją co 14 dni na około 15 sekund.

## **.2.3. Rurociąg w obrębie kotłowni**

### **.2.3.1. Instalacja obiegów kotłowych z uzbrojeniem**

Rurociągi obiegów wodnych wykonać z rur stalowych bez szwu wg PN/H-74219 łączonych przez spawanie. Połączenia gwintowane stosuje się w miejscach montażu armatury i urządzeń. Do uszczelnień połączeń zastosować typowe materiały dopuszczone do pracy przy temperaturze 100°C i ciśnienie do 6 bar.

### **.2.3.2. Mocowania**

Mocowanie przewodów wykonać za pomocą typowych obejm mocujących stalowych ocynkowanych. Przewody mocować do ścian i stropów pomieszczeń. Wszelkie obejmę mocujące za wyjątkiem punktów stałych muszą posiadać wkładki gumowe umożliwiające przemieszczanie się rurociągu podczas występowania naprężeń. Przejęcia rurociągów przez przegrody budowlane wykonać w tulejach ochronnych wystających za przegrodę 20mm.

Na rurach przewidzieć mocowania za pomocą uchwytów i obejm systemowych do rur instalacyjnych. Powinny być stosowane znormalizowane wsporniki do rur, uchwyty dwudzielne oraz podpory zawieszone. Przewody poziome, prowadzone przy ścianach powinny spoczywać na podporach ruchomych umieszczonych w odstępach:

- |           |         |         |
|-----------|---------|---------|
| Średnica  | Pionowo | poziomo |
| • DN10-20 | 2,0     | 1,5     |
| • DN25    | 2,9     | 2,2     |

Połączenia z armaturą i przyrządami kontrolno-pomiarowymi wykonać za pomocą kołnierzy (zalecane dla armatury zaporowej, pomp, przepustnic, sprzęgieł hydraulicznych i filtrododmulacza) lub gwintów. Uszczelnienie kołnierzy za pomocą uszczeltek.

### **.2.3.3. Zabezpieczenia antykorozyjne**

Rurociągi przed wykonaniem izolacji termicznej należy oczyścić z rdzy i brudu oraz zabezpieczyć przed korozją. Kotłownię należy zaliczyć do środowiska o umiarkowanym działaniu korozyjnym. Elementy stalowe (w tym podpory, konstrukcje wsporcze, naczynie zbiorcze, rozdzielacze) należy oczyścić do 2-go stopnia czystości podłoża tj. usunąć wszystkie zanieczyszczenia z pozostawieniem warstwy tlenkowej. (wg normy PN-70/H-97050 stopień czystości "2" charakteryzuje się chropowatą, szarą powierzchnią z przebarwieniami rdzy oraz miejscową zgorzeliną walcowniczą rozłożoną równomiernie do 5% powierzchni całkowitej lub nie więcej niż 10% powierzchni na pojedynczym kwadracie o boku 25 mm). Farbę podkładową należy nałożyć niezwłocznie po zakończeniu czyszczenia, najlepiej nie później niż po 4 godzinach. Dobrano:

- farba podkładowa ftalowa do gruntowania przeciwrdzewna miniowa 60%, symbol 3121-002-270, dwie warstwy, grubość powłoki około 70µm,
- farba nawierzchniowa ftalowa nawierzchniowa ogólnego stosowania, symbol 3151-000-XXX, dwie warstwy, grubość powłoki około 60µm.

#### **.2.3.4. Izolacje termiczne rurociągów**

Wszystkie przewody i elementy instalacji izolować cieplnie otuliną z pianki polietylenowej o współczynniku nie mniejszym niż 0,035 W/m<sup>2</sup> K. Grubości izolacji przewodów instalacji (materiał 0,035 W/(m<sup>2</sup> K) winien wynosić co najmniej.

- do DN20 20mm
- powyżej DN20 do DN35 30mm

Dopuszcza się stosowanie izolacji cieplnej z mat z wełny mineralnej pod blachą ocynkowaną lub aluminiową. Izolacje powinny być zgodne z normą PN-B-02421:2000. Rurociągi oznakować wg normy PN-70/N-01270 przez malowanie pasków identyfikacyjnych (względnie naklejanie) i kierunku przepływu. Oznaczenie wykonać w sposób trwały w miejscach widocznych i dostępnych.

### **.2.4. Grzejniki**

#### **.2.4.1. Grzejniki stalowe**

Zaprojektowano instalację grzejnikową bazującą na stalowych grzejnikach płytowych boczno zasilanych. Podejścia do grzejników od posadzki oraz bocznie z ściany. Na zasilaniu grzejnika należy zabudować zawory termostaticzne wraz z głowicami, na powrocie z grzejnika zawory odcinające grzejnikowe powrotne. Na wkładkach zaworowych należy zamontować głowice termostaticzne. Grzejniki wyposażać w ręczne zawory odpowietrzające.

W kuchni zastosowano grzejnik w wykonaniu higienicznym.

### **.2.5. Rury i kształtki, odpowietrzenie.**

Wszystkie niezbędne do wykonania instalacji kształtki (trójniki, czwórniki, kolana) muszą być zgodne z systemem oferowanym przez producenta rur. Na pionach należy zamontować automatyczne zawory odpowietrzające. Pod odpowietrznikami zamontować zawory przelotowe kulowe. Odpowietrzenia wykonać zgodnie z *PN-91/B-02420 Ogrzewnictwo. Odpowietrzanie instalacji ogrzewań wodnych. Wymagania.*

#### **.2.5.1. Rury PEX (glikol)**

Zaprojektowano instalację z rur tworzywowych. Podejście do rozdzielacza od źródła ciepła wykonane z rur tworzywowych PEX stabilizowanych (np.: włóknem szklanym, włóknem bazaltowym, wkładką aluminiową) przeznaczonych do pracy w instalacji centralnego ogrzewania, łączonych przez złącza zaprasowywane.

Przykładowy systemem rurociągów PEX: typ Tigris K1 firmy Wavin

#### **.2.5.2. Rury stalowe spawane**

Zaprojektowano adaptację istniejącej instalacji z rur stalowych składający się z rur i złączek w średnicach od Ø15 do Ø40 mm. Rury prowadzone podtynkowo. Podejścia do grzejników boczne.

Połączenia poprzez spawanie i z wykorzystaniem połączeń skręcanych.

### **.2.6. Podpory**

Punkty przesuwne (ślizgowe) powinny umożliwiać swobodny ruch osiowy rurociągów (wywołany wydłużeniem termicznym) i nie należy ich montować bezpośrednio przy złączkach (minimalna odległość od krawędzi złączki musi być większa od maksymalnego wydłużenia odcinka rurociągu). Rolę podpór przesuwnych mogą pełnić „nieskręcone” obejmy metalowe z gumową wkładką.

Do wykonywania punktów stałych należy stosować obejmy metalowe z gumową wkładką, umożliwiające dokładne i pewne ustabilizowanie rury na całym obwodzie. Obejmy powinna być maksymalnie zaciśnięta na rurze. Obejmy stanowiące punkty stałe lub podpory przesuwne nie mogą być montowane bezpośrednio na kształtkach. Przy montażu punktów stałych przy trójnikach należy zwrócić uwagę, aby obejmy blokujące rurociąg nie były montowane na odgałęzieniach o średnicy mniejszej niż o jedną dymensję w stosunku do rurociągu, od którego odchodzi odgałęzienie.

### **.2.7. Izolacja.**

W pomieszczeniach piwnicy projektuje się zastosowanie otuliny ze spienionego poliuretanu o współczynniku min. 0,035W/mK i grubości jak niżej:

Przewody i elementy instalacji izolować cieplnie otuliną z pianki polietylenowej o współczynniku nie mniejszym niż 0,035 W/m<sup>2</sup> K. Grubość izolacji przewodów instalacji (materiał 0,035 W/(m<sup>2</sup> K) winien wynosić co najmniej.

- do DN20 20mm
- powyżej DN20 do DN35 30mm

Montaż izolacji cieplnej rozpocząć po uprzednim przeprowadzeniu wymaganych prób szczelności i potwierdzeniu prawidłowości wykonania instalacji. Materiały przeznaczone do wykonania izolacji cieplnej mają być suche, czyste i nieuszkodzone, a sposób ich składowania ma wykluczać możliwość zawilgocenia lub uszkodzenia. Pozostałe odcinki nieizolowane

## **.2.8. Armatura**

Armatura do instalacji w wykonaniu mosiężnych dostosowana do parametrów ciśnieniowych i temperaturowych pracy instalacji.

---

## **.3. SPRZĘT**

### **.3.1. Wymagania ogólne**

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót i będzie gwarantować przeprowadzenie robót, zgodnie z zasadami określonymi w PB i ST, zarówno w miejscu tych robót, jak też przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów, sprzętu itp.

Maszyny i urządzenia można uruchomić dopiero po uprzednim zbadaniu ich stanu technicznego i działania. Należy je zabezpieczyć przed możliwością uruchomienia przez osoby niepowołane.

---

## **.4. TRANSPORT**

Środki i urządzenia transportowe powinny być odpowiednio przystosowane do transportu materiałów, elementów itp. niezbędnych do wykonania danego rodzaju robót. W czasie transportu należy zabezpieczyć przedmioty przed przemieszczaniem i ich uszkodzeniem.

---

## **.5. WYKONANIE ROBÓT**

### **.5.1. Ogólne zasady wykonania robót**

Do rozpoczęcia montażu instalacji ogrzewania wodnego można przystąpić po stwierdzeniu przez kierownika budowy, że:

- obiekt odpowiada warunkom zgodnym z przepisami bezpieczeństwa pracy do prowadzenia robót instalacyjnych,
- elementy budowlano-konstrukcyjne, mające wpływ na montaż urządzeń instalacji wodociągowo-kanalizacyjnych i ciepłej wody, odpowiadają założeniom projektowym.

W miejscu przejść rurociągów przez przegrody budowlane i ławy fundamentowe (podłączenie ciepłownicze) należy osadzić rury osłonowe i tuleje, przy czym w miejscach tych nie może być połączeń rur. Przestrzeń między rurociągiem a tuleją ochronną, powinna być wypełniona szczeliwem elastycznym. Tuleje przechodzące przez strop powinny wystawać około 2 cm powyżej posadzki.

6. Przewody należy mocować do elementów konstrukcji budynków za pomocą uchwytów lub wsporników. Konstrukcja uchwytów lub wsporników powinna zapewnić łatwy i trwały montaż instalacji, odizolowanie od przegród budowlanych i ograniczenie rozprzestrzeniania się drgań i hałasów w przewodach i przegrodach budowlanych. Pomiędzy przewodem a obejmą uchwytu lub wspornika należy stosować podkładki elastyczne. Konstrukcja uchwytów stosowanych do mocowania przewodów poziomych powinna zapewniać swobodne przesuwanie się rur.

## .5.2. Warunki przystąpienia do robót

Przed rozpoczęciem robót Wykonawca opracuje :

- plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (plan bioz)
- projekt organizacji budowy

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z umową lub kontraktem oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z dokumentacją projektową, wymaganiami ST, PZJ, projektem organizacji robót oraz poleceniami Inżyniera. Polecenia Inżyniera dotyczące realizacji robót będą wykonywane przez Wykonawcę nie później niż w czasie przez niego wyznaczonym, pod groźbą wstrzymania robót. Skutki finansowe z tytułu wstrzymania robót w takiej sytuacji ponosi Wykonawca.

## .5.3. Demontaże

## .5.4. Montaż rurociągów

Montaż należy wykonywać zgodnie ze sztuką budowlaną oraz z instrukcją producenta.

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

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

Kolejność wykonywania robót:

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

## .5.5. Podpory

### .5.5.1. Podpory stałe i przesuwne

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

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

Maksymalny odstęp między podporami przewodów w przypadku zastosowania alternatywnie rur miedzianych, podano w tablicy 2.

Materiał	Średnica nominalna rury	Przewód montowany	
		Pionowo <sup>1)</sup>	Inaczej
		m	m
1	2	3	4
Miedź – złącza lutowane kapilarnie. miedź – złącza zaciskowe.	Dzew 12 i Dzew 15	1,6	1,2
	Dzew 18	2,0	1,5
	Dzew 22	2,6	2,0
	Dzew 28	2,9	2,2
<sup>1)</sup> lecz nie mniej niż jedna podpora na każdą kondygnację			

### **.5.5.2. Prowadzenie przewodów bez podpór**

Przewód poziomy na stropie, wykonany z jednego odcinka rury, może być prowadzony bez podpór pod warunkiem umieszczenia go w rurze osłonowej z tworzywa sztucznego (w „peszlu”) osadzonej w warstwach podłoża podłogi.

Celowe jest takie ułożenie rury osłonowej, żeby jej oś była linią falistą w płaszczyźnie równoległej do powierzchni przegrody na której przewód jest układany.

Przewód w rurze osłonowej powinien być prowadzony swobodnie.

### **.5.6. Montaż grzejników**

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

Kolejność wykonywania robót:

- wyznaczenie miejsca zamontowania uchwytów,
- wykonanie otworów i osadzenie uchwytów,
- zawieszenie grzejnika,
- podłączenie grzejnika z rurami przyłączanymi.

Grzejniki należy montować w opakowaniu fabrycznym. Jeżeli instalacja centralnego ogrzewania uruchamiana jest, aby ogrzewać budynek podczas prac wykończeniowych, lub by go osuszać, grzejnik powinien być zapakowany. Jeżeli opakowanie zostało zniszczone, grzejnik należy w inny sposób zabezpieczyć przed zabrudzeniem. Zaleca się, aby opakowanie było zdejmowane dopiero po zakończeniu wszystkich prac wykończeniowych.

Gałązki grzejnika powinny być tak ukształtowane, aby po połączeniu z grzejnikiem i skręceniu złączy w grzejniku nie następowały żadne naprężenia. Niedopuszczalne są działania mogące powodować deformację grzejnika lub zniszczenie powłoki lakierniczej.

### **.5.7. Montaż armatury i osprzętu**

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

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

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

4. Na przewodach poziomych armaturę należy w miarę możliwości ustawić w takim położeniu, by wrzeciono było skierowane do góry i leżało w płaszczyźnie pionowej przechodzącej przez oś przewodu.

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

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

Zawory grzejnikowe połączone bezpośrednio z grzejnikiem nie wymagają dodatkowego zamocowania.

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 (stałych lub przenośnych) wykonanych z materiału (tworzywa sztucznego) nie powodującego zanieczyszczenia wody.

10. Odpowietrzenie instalacji wykonać zgodnie z PN-91/B-02420 jako odpowietrzenie miejscowe przy pomocy odpowietrzników automatycznych, z zaworem stopowym, montowanym w najwyższych punktach instalacji. Bezpośrednio pod zaworem odpowietrzającym należy zamontować zawór kulowy odcinający.

### **.5.8. Wykonanie regulacji instalacji grzewczej**

Nastawy armatury regulacyjnej jak np. nastawy regulacji montażowej przewodowej armatury regulacyjnej (w uzasadnionych przypadkach montaż kryz regulacyjnych), nastawy regulatorów różnicy ciśnienia, nastawy montażowe zaworów grzejnikowych i nastawy eksploatacyjne termostatycznych zaworów grzejnikowych, powinny być przeprowadzone po zakończeniu montażu, płukaniu i badaniu szczelności instalacji w stanie zimnym.

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

Nominalny skok regulacji eksploatacyjnej termostatycznych zaworów grzejnikowych powinien być ustawiony na każdym zaworze przy pomocy fabrycznych osłon roboczych. Czynność ustawienia należy dokonać zgodnie z instrukcją producenta zaworów.

### **.5.9. Wykonanie połączeń**

#### **.5.9.1. Połączenia spawane**

Połączenie spawane może być wykonywane różnymi metodami:

- spawanie gazowe z dodatkiem lub bez dodatku spoiwa.
- spawanie łukowe elektrodami otulonymi.

Przy połączeniu spawanym należy:

- możliwie ograniczyć powierzchnię spoiny stykającą się z czynnikiem znajdującym się w przewodzie.
- stosować spoiny czołowe ciągłe z pełnym przetopem.
- nie stosować jednostronnych połączeń spawanych na zakładkę i spoin punktowych.
- nie stosować centrowania z zastosowaniem nie dających się usunąć wkładek.

#### **Spawanie gazowe**

Spawanie gazowe wykonuje się mieszaniną tlenu i acetylenu. Stosowanie spawania gazowego jest zalecane do wykonywania połączeń obwodowych na rurach o grubości ścianek do 4 mm i to niezależnie od średnicy rury oraz o grubości ścianek większej od 4 mm, lecz o średnicy nie przekraczającej 100 mm.

Sposoby ukosowania brzegów do połączeń czołowych ujęte są w normie PN-M-69013. Do spawania stali węglowych i niskostopowych należy stosować druty według PN-M-69420. Spawanie innych materiałów należy wykonywać zgodnie z odpowiednimi szczegółowymi instrukcjami spawania.

#### **.5.9.2. Połączenia gwintowane**

Zawory odcinające, filtry siatkowe oraz zawory zwrotne o średnicach DN50 i mniejszych należy łączyć z instalacją poprzez połączenia gwintowane. Połączenia gwintowane wykonywać z uszczelnieniem na gwincie. Jako materiał uszczelniający należy stosować taśmę teflonową lub pastę uszczelniającą.

---

## **.6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Przed przystąpieniem do robót montażowych należy sprawdzić projekt z aktualnym projektem architektoniczno – konstrukcyjnym.



Instalację ogrzewania należy poddać badaniom na szczelność. Badania szczelności urządzeń należy wykonywać w temperaturze powietrza wewnątrz powyżej 0°C.

Badania szczelności powinny być wykonane przed zakryciem bruzd i kanałów, przed robotami malarskimi i wykonaniem izolacji cieplnej. W przypadkach koniecznych może być wykonana próba częściowa, jeżeli badanie szczelności w czasie próby końcowej byłoby niemożliwe lub utrudnione.

Badaną instalację po zakorkowaniu otworów należy napełnić wodą wodociągową lub z innego źródła, dokładnie odpowietrzając urządzenie. Po napełnieniu należy przeprowadzić kontrolę całego urządzenia, zwracając szczególną uwagę czy połączenia przewodów i armatury są szczelne

## **.6.2. Zakres badań odbiorczych**

Zakres badań należy dostosować do rodzaju i wielkości instalacji ogrzewczej. Szczegółowy zakres badań odbiorczych powinien zostać ustalony w umowie pomiędzy inwestorem i wykonawcą z tym, że powinny one objąć co najmniej badania odbiorcze:

- szczelności
- odpowietrzenia
- zabezpieczenia przed przekroczeniem granicznych wartości ciśnienia i temperatury
- zabezpieczenia przed korozją wewnętrzną
- zabezpieczenia przed możliwością wtórnego zanieczyszczenia wody wodociągowej

## **.6.3. Próba szczelności.**

Instalacja przed zakryciem bruzd i przed pomalowaniem elementów instalacji oraz przed wykonaniem izolacji termicznej przewodów musi być poddana próbie szczelności.

Przed przystąpieniem do badania szczelności należy instalację podlegającą próbie (lub jej część) kilkakrotnie skutecznie przepłukać wodą.

Niezwłocznie po zakończeniu płukania należy instalację napełnić wodą uzdatnioną o jakości zgodnej z PN-93/C-04607 „Woda w instalacjach ogrzewania. Wymagania i badania dotyczące jakości wody”, lub z dodatkiem inhibitorów korozji wg propozycji COBRTI Instal.

Instalację należy dokładnie odpowietrzyć.

Jeżeli w budynku występuje kilka odrębnych zładów, badania szczelności należy przeprowadzić dla każdego zładu oddzielnie. Badania szczelności instalacji na zimno należy przeprowadzać przy temperaturze zewnętrznej powyżej 0°C.

Próbie szczelności w instalacji centralnego ogrzewania należy przeprowadzić zgodnie z „Warunków Technicznych Wykonania i Odbioru Instalacji Ogrzewczych, Zeszyt nr 6 COBRTI Instal”, tzn. ciśnienie robocze powiększone o 2 bary, lecz nie mniejsze niż 4 bary.

Ciśnienie podczas próby szczelności należy dokładnie kontrolować i nie dopuszczać do przekroczenia jego maksymalnej wartości 6 barów. Każdy grzejnik sprawdzany jest szczegółowo przez producenta przy ciśnieniu próbnym 13 barów. Ciśnienie robocze w instalacji na poziomie dolnej krawędzi nie powinno przekraczać 10 barów.

Do pomiaru ciśnień próbnych należy używać manometru, który pozwala na bezbłędny odczyt zmiany ciśnienia o 0,1 bara. Powinien on być umieszczony w możliwie najniższym punkcie instalacji. Wyniki badania szczelności należy uznać za pozytywne, jeżeli w ciągu 20 min. nie stwierdzono przecieków ani roszenia.

Z próby ciśnieniowej należy sporządzić protokół.

Po uzyskaniu pozytywnej próby szczelności należy przeprowadzić próbę na gorąco, przy najwyższych – w miarę możliwości – parametrach czynnika grzewczego, lecz nie przekraczających parametrów obliczeniowych.

Próba szczelności na gorąco winna być poprzedzona co najmniej 72-godzinną pracą instalacji.

**Warunki wykonania badania szczelności:**

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

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

Badanie szczelności powinno być przeprowadzone wodą. Podczas odbiorów częściowych instalacji, w przypadkach uzasadnionych możliwością zamarznięcia instalacji lub spowodowania nadmiernej jej korozji, dopuszcza się wykonanie badania szczelności sprężonym powietrzem.

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

Podczas badania szczelności instalacja powinna być odłączona od źródła ciepła lub źródło ciepła powinno być skutecznie zabezpieczone przed uruchomieniem.

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

Przed przystąpieniem do badania szczelności wodą, instalacja (lub jej część) polegająca badaniu, powinna być skutecznie wypłukana wodą. Czynność tę należy wykonywać przy dodatniej temperaturze zewnętrznej, a budynek w którym jest instalacja nie może być przemarznięty. Podczas płukania wszystkie zawory przelotowe, przewodowe i grzejnikowe powinny być całkowicie otwarte, natomiast zawory obejściowe całkowicie zamknięte.

Przed napełnieniem wodą instalacji wyposażanej w odpowietrzniki automatyczne i nie wypłukanej, nie należy wkręcać kompletnych automatycznych odpowietrzników, lecz jedynie ich zawory stopowe. Do chwili skutecznego wypłukania instalacja taka powinna być odpowietrzana poprzez ręczne otwieranie zaworów stopowych. Zaleca się połączenie, z elementem otwierającym zawór stopowy, węża elastycznego, umożliwiającego odprowadzenie wody płuczącej do przenośnego zbiornika lub kanalizacji. Dopiero po skutecznym wypłukaniu instalacji, w zawór stopowy należy wkręcić automatyczny odpowietrznik.

Bezpośrednio po płukaniu należy instalację napełnić wodą, uwzględniając jednocześnie potrzebę zastosowania odpowiedniego inhibitora korozji, jeżeli wyniki badania wody stosowanej do napełniania i uzupełniania instalacji oraz użyte materiały instalacyjne wymagają wprowadzenia go do instalacji.

Należy od instalacji odłączyć naczynie zbiorcze, zaślepić rurę zbiorczą i inne rury zabezpieczające. Jeżeli instalacja jest zasilana z kotła z wbudowanym naczyniem zbiorczym przeponowym, należy odłączyć kocioł od instalacji.

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

Instalację lub jej część, która po napełnieniu wodą nie będzie uruchomiona przed okresem występowania ujemnej temperatury zewnętrznej, zaleca się alternatywnie: zabezpieczyć przed skutkami zamarznięcia przez zastosowanie wody instalacyjnej ze środkiem obniżającym temperaturę jej zamarzania i nie oddziaływującym szkodliwie na elementy instalacji.

nie wyposażać w grzejniki, zastępując je grzejnikowymi szablonami montażowymi z odpowietrznikami miejscowymi, co po badaniu umożliwi spuszczenie wody z instalacji przy minimalizacji skutków korozji.

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

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

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

0,1 bar przy zakresie do 10 bar.

0,2 bar przy zakresie wyższym.

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

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

Wartość ciśnienia próbnego należy przyjmować na podstawie tablicy 3, a badanie należy przeprowadzić zgodnie z warunkami podanymi poniżej:

#### Przygotowanie instalacji i ciśnienia pracy:

p.	Rodzaj instalacji lub grzejnika	Sposób zabezpieczenia instalacji	Rodzaje urządzeń odbierających ciepło	Ciśnienie próbne w najniższym punkcie instalacji
-	-	-	-	bar
1	Instalacja ogrzewcza obliczeniowej temperaturze zasilania $t_1 < 100^\circ\text{C}$	Zgodnie z wymaganiami: PN-B-02413 lub PN-B-02414	<ul style="list-style-type: none"> <li>Dowolne ograniczeniami wynikającymi właściwej polskiej normy lub aprobaty technicznej.</li> <li>Grzejniki płaszczyznowe właściwym ograniczeniem temperatury)</li> </ul>	$p_r^{*)} + 2$ lecz nie mniej niż 4 bary (węzownice grzejnika płaszczyznowego należy przed zalaniem jastrychem, poddać badaniu szczelności na ciśnienie $p_r^{*)} + 2$ lecz nie mniej niż 9 bar)

<sup>\*)</sup>ciśnienie robocze w najniższym punkcie instalacji

#### Obserwacje, warunki zaliczenia pozytywnego badań:

Połączenia przewodów	Przebieg badania		
	Nazwa czynności	Czas trwania	Warunki uznania wyników badania za pozytywne
Spawane, lutowane, zaciskane <sup>*)</sup> , kołnierzowe	Podniesienie ciśnienia w instalacji do wartości ciśnienia próbnego	—	Brak przecieków i roszenia, szczególnie na połączeniach i dławnicach
	Obserwacja instalacji	½ godziny	j.w. ponadto manometr nie wykaże spadku ciśnienia
Gwintowane	Podniesienie ciśnienia w instalacji do wartości ciśnienia próbnego	—	Brak przecieków i roszenia, szczególnie na połączeniach i dławnicach
	Obserwowanie instalacji	½ godziny	j.w. ponadto ciśnienie na manometrze nie spadnie więcej niż 2%

<sup>\*)</sup> połączenia przewodów zaciskane przez dokręcenie lub zaprasowanie

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

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

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

Po pierwszym napełnieniu instalacji wodą (z odpowiednim inhibitorem - jeżeli istnieje taka konieczność) nie należy jej opróżniać, z wyjątkiem przypadków gdy zachodzi konieczność dokonania naprawy. W celu dokonania naprawy dopuszcza się opróżnianie tylko tej części zładu, w której wykonywane są prace naprawcze i tylko na okres niezbędny do wykonania tych prac. Upuszczanie wody powinno odbywać się do zbiornika retencyjnego, jest to szczególnie istotne w przypadku wody z inhibitorem korozji. Wymaganie powyższe dotyczy każdej instalacji ogrzewczej, niezależnie od rodzaju materiału z którego wykonane są rury i grzejniki.

Instalacje, napełnioną wodą i unieruchomioną w okresie ujemnej temperatury zewnętrznej należy zabezpieczyć przed skutkami zamarznięcia wody.

Jeżeli badanie szczelności przeprowadzane jest w ramach odbioru częściowego, to badanie należy przeprowadzić wodą odpowiednio uzdatnioną, aby ta część instalacji, która została poddana próbie i po tej próbie będzie opróżniona z wody do momentu włączenia do pozostałej części instalacji (może to być okres nawet wielu miesięcy), nie ulegała korozji.

#### ***.6.3.2. Badania zabezpieczeń antykorozyjnych powierzchni zewnętrznych instalacji ogrzewczej***

Badania zabezpieczeń antykorozyjnych powierzchni zewnętrznych instalacji powinny być przeprowadzone po całkowitym zakończeniu wykonywania zabezpieczeń antykorozyjnych, a przed wykonaniem izolacji cieplnej i zakryciem przewodów. Polegają one na porównaniu jakości wykonanego zabezpieczenia z wymaganiami określonymi w dokumentacji technicznej instalacji. Podczas odbioru należy ocenić, wygląd zewnętrzny izolacji i ich szczelność. Po przeprowadzeniu badań powinien być sporządzony protokół zawierający wyniki badań. Jeżeli wynik badania był negatywny, w protokole należy określić termin w którym instalacja powinna być przedstawiona do ponownych badań.

#### ***.6.3.3. Badania odbiorcze odpowietrzenia instalacji ogrzewczej***

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

#### ***.6.3.4. Badania oznakowania instalacji ogrzewczej***

Badanie odbiorcze oznakowania instalacji ogrzewczej polega na sprawdzeniu czy poszczególne odgałęzienia przewodów, przewody zasilające i odpowiadające im przewody powrotne, rozdzielacze, pompy, armatura przewodowa itp. są czytelnie oznakowane w sposób widoczny, trwały i odpowiadający oznakowaniu na schematach instrukcji obsługi. Po przeprowadzeniu badań powinien być sporządzony protokół zawierający wyniki badań. Jeżeli wynik badania był negatywny, w protokole należy określić termin w którym instalacja powinna być przedstawiona do ponownych badań.

### **.6.3.5. Badania kontrolne nagrzewnic wodnych – central wentylacyjnych i kurtyn powietrznych**

Po przeprowadzonych przeglądach i zabiegach konserwacyjnych należy przeprowadzić kontrolę parametrów pracy urządzenia tj:

- pomiar temperatur i wilgotności powietrza przed i za elementami wyposażenia funkcjonalnego realizującymi obróbką temperaturową i wilgotnościową powietrza.
- pomiary temperatur i parametrów pracy czynników grzewczych i chłodzących.
- pomiary wydajności i spiętrzenia całkowitego wentylatorów.
- pomiary prądów pobieranych przez odbiorniki energii elektrycznej.

Fakt przeprowadzenia konserwacji i wykonania pomiarów kontrolnych musi być odnotowany w odpowiednich dokumentach przynależnych do centrali.

### **.6.4. Dopuszczalne tolerancje i wymagania**

- odchylenie przewodu rurowego nie powinna przekraczać 5 mm,
- odchylenie spadku ułożonego przewodu od przewidzianego w projekcie nie powinno przekraczać - 5% projektowanego spadku (przy zmniejszonym spadku) i +10% projektowanego spadku (przy zwiększonym spadku).
- Wyniki przeprowadzonych badań należy uznać za pozytywne, jeżeli wszystkie wymagania dla danej fazy robót zostały spełnione. Jeśli którekolwiek z wymagań nie zostało spełnione, należy daną fazę robót uznać za niezgodną z wymaganiami normy i po dokonaniu poprawek przeprowadzić badania ponownie.

---

## **.7. OBMIAR ROBÓT**

### **.7.1. Wytyczne ogólne**

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru podano w specyfikacji technicznej ogólnej. Po zakończeniu robót instalacyjnych należy dokonać obmiaru powykonawczego instalacji ogrzewczej. Obmiar ten powinien być wykonany w jednostkach i zgodnie z zasadami przyjętymi w kosztorysowaniu, w tym:

długość przewodu należy mierzyć wzdłuż jego osi.

do ogólnej długości przewodu należy wliczyć długość armatury łączącej na gwint i łączników.

długość zwężki (redukcji) należy wliczyć do długości przewodu o większej średnicy.

całkowitą długość przewodów przy badaniach instalacji ogrzewczej na szczelność lub przy badaniach na gorąco powinna stanowić suma długości przewodów zasilających i powrotnych.

### **.7.2. Ogólne zasady obmiaru robót**

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru podano w specyfikacji technicznej „Wymagania ogólne”. Jednostką obmiarową jest m (metr) wykonanego i odebranego przewodu.

### **.7.3. Jednostki i zasady obmiaru robót**

Jednostką obmiarową dla robót objętych specyfikacją jest:

**m<sup>2</sup> (metr kwadratowy)**, wyliczony jako długość pomnożona przez szerokość, dla:

- powierzchni izolacji

**szt. (sztuk -a)**, wyliczona jako ilość poszczególnych elementów z podziałem na rodzaje, typy i wielkości dla:

- armatury
- kształtek
- grzejników

**m (metr)**, wyliczony jako długość dla:

- rurociągów,

Obmiar robót określa ilość wykonanych robót zgodnie z postanowieniami Kontraktu, w jednostkach miary ustalonych w Przedmiarze Robót. Ilość robót oblicza się według



sporządzonych przez służby geodezyjne pomiarów z natury, udokumentowanych operatem powykonawczym, z uwzględnieniem wymagań technicznych zawartych w ST i ujmuje się w książce obmiaru.

Wszystkie urządzenia i sprzęt pomiarowy stosowane do obmiaru robót podlegają akceptacji Inżyniera i muszą posiadać ważne certyfikaty legalizacji.

---

## **.8. ODBIORY ROBÓT**

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

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

### **.8.2. Odbiory robót**

Odbiór robót następuje po zakończeniu montażu i przeprowadzeniu prób i ma na celu stwierdzenie czy urządzenia zostały wykonane zgodnie z projektem, nadają się do eksploatacji i osiągają zakładane parametry. Wykonawca powiadamia Inwestora o gotowości obiektów do odbioru wpisem do dziennika budowy i zawiadamia o zakończeniu robót na budowie. Przedmiotem odbioru są te instalacje ogrzewania, które wyodrębniono jako oddzielne składniki inwestycji.

### **.8.3. Odbiór częściowy**

Odbiory międzyoperacyjne (częściowe) należy przeprowadzić w stosunku do następujących robót:

- przejścia dla przewodów przez ściany i stropy (umiejscowienie i wymiary otworów).
- ściany w miejscach ustawienia grzejników (otynkowanie).
- bruzdy w ścianach: wymiary, czystość bruzd, zgodność z pionem i zgodność z kierunkiem w przypadku minimalnych spadków odcinków poziomych.
- wykonanie kanałów w budynku dla podpodłogowego prowadzenia przewodów części wewnętrznej instalacji grzewczej lub kanałów dla prowadzenia przewodów części zewnętrznej tej instalacji - wymiary wewnętrzne, wykonanie dna i ścian, spadek, odwodnienie.

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

Po przeprowadzeniu prób przewidzianych dla danego rodzaju robót należy dokonać końcowego odbioru technicznego instalacji centralnego ogrzewania.

### **.8.4. Odbiór końcowy**

Po wykonaniu prób przewidzianych dla poszczególnych instalacji należy dokonać komisyjnego odbioru końcowego. W skład komisji wchodzi przedstawiciel Wykonawcy oraz przedstawiciele, Inwestora.

Gdy odbiory techniczne w zakresie kompetencji zainteresowanych instytucji zostały dokonane uprzednio, wówczas protokoły tych odbiorów stanowią załącznik do protokołu końcowego. Przy odbiorze końcowym należy sprawdzić:

- zgodność wykonania z projektem
- zgodność wykonania z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót instalacji grzewczych” zeszyt 6, Wymagania techniczne COBRTI Instal 05.2003 r. oraz wcześniej powołanymi w PB i ST normami.

Przy odbiorze końcowym należy przedstawić komisji następujące dokumenty:

- Dokumentację techniczną z naniesionymi elementami zmian i uzupełnieniami dokonywanymi w trakcie budowy
- Dziennik Budowy i Książkę Obmiarów
- Protokoły odbiorów częściowych na roboty „zanikające”
- Protokoły wykonanych prób i badań
- Świadectwa jakości, wydane przez dostawców urządzeń i materiałów podlegających odbiorom technicznym, a także decyzje o dopuszczeniu do stosowania w budownictwie
- Instrukcje obsługi



Ruch próbny oraz uruchomienia instalacji należy wykonywać w uzgodnieniu z inwestorem przed dokonaniem odbiorów końcowych. Podczas odbioru końcowego następuje sprawdzenie działania poszczególnych urządzeń i parametrów roboczych instalacji oraz sprawdzenie stosownych dokumentów. Z dokonanego odbioru należy sporządzić protokół końcowy z adnotacją o jakości wykonania prac z uwzględnieniem opisów poszczególnych parametrów podlegających odbiorowi oraz zgodności terminów realizacji. Protokół należy podpisać przez osoby prowadzące budowę.

#### **.8.5. Zobowiązania wykonawcy po zakończeniu robót**

Przedsiębiorstwo wykonawcze będzie musiało zapewnić, po odbiorze, obecność wykwalifikowanego technika, uczestniczącego w projekcie, w celu przeszkolenia personelu mającego obsługiwać sprzęt i urządzenia instalacji.

#### **.8.6. Dokumentacja powykonawcza**

Zakres i zawartość Dokumentacji Powykonawczej instalacji ogrzewczej określają niniejsze WTWiO. W szczególności dokumentacja ta powinna zawierać:

Projekt techniczny powykonawczy instalacji ogrzewczej, to znaczy projekt, którego realizację potwierdzili kierownik robót instalacyjnych i inspektor nadzoru, odpowiedzialni za prawidłowość wykonania instalacji, na którym naniesiono dokonane w trakcie montażu zmiany i uzupełnienia instalacji (rysunki powykonawcze instalacji jak: rzuty powtarzalnych i nietypowych kondygnacji, rozwinięcia, konieczne schematy, - rysunki umożliwiające lokalizację obudowanych i zastąpionych przewodów i urządzeń, itp.).

Dokumentację koncesyjną na urządzenia podlegające dozorowi UDT.

Oświadczenia wskazujące, że ewentualnie zastosowane wyroby dopuszczone do jednostkowego stosowania w instalacji ogrzewczej, są zgodne z projektem technicznym oraz przepisami i obowiązującymi normami.

Instrukcję obsługi instalacji wraz z dokumentacjami techniczno - ruchowymi tych wyrobów zastosowanych w instalacji, dla których jest to niezbędne.

Na wyroby objęte gwarancjami, dokumenty potwierdzające gwarancję producenta lub dystrybutora.

Obmiar robót powykonawczy.

---

### **.9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w specyfikacji technicznej „Wymagania ogólne”.

---

### **.10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

- „Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II
- Instalacje sanitarne i przemysłowe”. Arkady, Warszawa 1988.
- PN-64/B-10400 „Urządzenia centralnego ogrzewania w budownictwie powszechnym. Wymagania i badania techniczne przy odbiorze”.
- PN-B-02414:1999 „Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami wzbiorczymi przeponowymi. Wymagania”.
- PN-91/B-02415 „Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie wodnych zamkniętych systemów ciepłowniczych. Wymagania”.
- PN-91/B-02420 „Ogrzewnictwo. Odpowietrzanie instalacji ogrzewań wodnych. Wymagania”.
- PN-90/M-75003 „Armatura instalacji centralnego ogrzewania. Ogólne wymagania i badania”.
- PN-91/M-75009 „Armatura instalacji centralnego ogrzewania. Zawory regulacyjne. Wymagania i badania”.
- PN-EN 215-1:2002 „Termostatyczne zawory grzejnikowe. Część 1: Wymagania i badania”.
- PN-EN 442-1:1999 „Grzejniki. Wymagania i warunki techniczne”.
- PN-EN 442-2:1999/A1:2002 „Grzejniki. Moc cieplna i metody badań (zmiana A1)”.
- PN-B-02421:2000 „Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń. Wymagania i badania odbiorcze”.

- PN- 93/C-04607 „Woda w instalacjach ogrzewania. Wymagania i badania dotyczące jakości wody.

-----K O N I E C -----