

Spis treści

STI-07.04 INSTALACJE GRZEWCZO - CHŁODZĄCE	3
1. WSTĘP	3
1.1. Przedmiot szczegółowej specyfikacji technicznej	3
1.2. Zakres stosowania Szczegółowej Specyfikacji Technicznej (SST)	3
1.3. Zakres prac opisanych specyfikacją techniczną	4
1.4. Podstawowe definicje	4
1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót	4
2. MATERIAŁY I WYROBY GOTOWE	5
2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów	5
2.2. Węzeł cieplny	5
2.3. Instalacja ciepła technologicznego	10
2.4. Instalacja centralnego ogrzewania	12
2.5. Instalacja klimatyzacji typu split	16
2.6. Instalacja freonowego układu chłodzenia VRF	18
3. SPRZĘT	24
4. TRANSPORT	25
4.1. Przewody i kształtki	25
4.2. Armatura	26
4.3. Izolacja termiczna	26
5. WYKONANIE ROBÓT	26
5.1. Ogólne zasady wykonania robót	26
5.2. Roboty przygotowawcze	26
5.3. Roboty montażowe instalacji	27
5.4. Ochrona przed hałasem i drganiami	27
5.5. Oznakowanie instalacji i urządzeń	27
5.6. Zabezpieczenie przed korozją	28
5.7. Przejścia rurociągów przez przegrody budowlane	28
5.8. Przejścia rurociągów przez przegrody wydzielania pożarowego	28
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	28
6.1. Ogólne zasady	28
6.2. System zapewnienia jakości	29
6.3. Kontrola, pomiary i badania	30
6.4. Próby szczelności instalacji	31
7. ODBIÓR ROBÓT	34
7.1. Ogólne zasady	34
7.2. Odbiór końcowy	34
8. PODSTAWA PŁATNOŚCI	34
8.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności	34
8.2. Cena jednostkowa wykonania instalacji	35
9. DOKUMENTY ODNIESIENIA	37
9.1. Przepisy i wytyczne	37
9.2. Dokumenty szczegółowe	38
9.3. Inne dokumenty i instrukcje	41

STI-07.04 INSTALACJE GRZEWCZO - CHŁODZĄCE

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot szczegółowej specyfikacji technicznej

W niniejszym rozdziale omówiono ogólne wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych związanych z wykonaniem instalacji sanitarnych dla inwestycji:

„Przebudowa i rozbudowa budynku szkolnictwa wyższego (budynek A) i budynku gospodarczego (budynek B), zmiana sposobu użytkowania budynku B z budynku gospodarczego na budynek szkolnictwa wyższego (Biblioteka) oraz budowa budynku C (budynek gospodarczy dla potrzeb UAM), podziemnego łącznika pomiędzy budynkami A i B, podziemnego zbiornika na wodę deszczową o pojemności 15m³, stacji ładowania pojazdów elektrycznych dla potrzeb UAM, urządzeń wentylacyjnych na fundamentach i ogrodzenia wraz z infrastrukturą techniczną i zagospodarowaniem terenu oraz rozbiórka budynków gospodarczych C i C1 oraz budynku Portierni F w ramach inwestycji pod nazwą: „Budowa siedziby Instytutu Historii Sztuki i Wydziału Nauk o Sztuce Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza” przewidzianej do realizacji na działkach ewidencyjnych: nr 32 i części działki 33/2, ark. 23, obręb Poznań, 0051, położonych w Poznaniu przy ul. Henryka Wieniawskiego 1 i 3.

Klasyfikacja wg Wspólnego Słownika Zamówień (CPV)

Grupa	Klasa	Kategoria	Opis
45300000-0			Roboty instalacyjne w budynkach
	45331000-6		Instalowanie urządzeń grzewczych, wentylacyjnych i klimatyzacyjnych
		45331100-7	Instalacja centralnego ogrzewania
		45232140-5	Roboty budowlane w zakresie lokalnych sieci grzewczych
		45331230-7	Instalowanie urządzeń chłodzących

1.2. Zakres stosowania Szczegółowej Specyfikacji Technicznej (SST)

Specyfikacja techniczna jest dokumentem będącym podstawą do udzielenia zamówienia i zawarcia umowy na wykonanie robót zawartych w pkt 1.1 obejmujących m.in.:

- dostawa, montaż i rozruch węzła cieplnego,
- dostawa i montaż rurociągów i armatury centralnego ogrzewania i ciepła technologicznego,
- dostawa, montaż i rozruch odbiorników instalacji centralnego ogrzewania i ciepła technologicznego,
- dostawa, montaż i rozruch systemu chłodzenia z bezpośrednim odparowaniem,
- dostawa i montaż rurociągów i armatury freonowej,

Przed przystąpieniem do realizacji należy dokładnie zapoznać się z niniejszą specyfikacją techniczną, projektem - zarówno rysunkami, jak i częścią opisową.

Instalacje wykonać zgodnie z opracowaniami „Wymagania techniczne COBRTI Instal – Zeszyt 5 Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych, Warszawa wrzesień 2002”, „Wymagania techniczne COBRTI Instal – Zeszyt 6 Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji grzewczych, Warszawa maj 2003, Instytut Techniki Budowlanej, Instrukcje, Wytyczne, Poradniki 460/2010 Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych, część E: Roboty instalacyjne sanitarne, zeszyt 2 Instalacje klimatyzacyjne. instrukcjami producentów urządzeń i DTR.

Wszystkie wbudowane materiały i urządzenia powinny mieć aktualne dopuszczenia do stosowania w budownictwie (oznakowanie CE, oznakowanie B, deklarację właściwości użytkowych w wymaganym zakresie, atesty, aprobaty techniczne, dopuszczenia UDT, deklaracje zgodności itp.).

1.3. Zakres prac opisanych specyfikacją techniczną

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji obejmują wszystkie czynności konieczne do wykonania instalacji wewnętrznych:

- Fragment przyłącza miejskiej sieci ciepłej,
- węzła ciepłego,
- instalacja ciepła technologicznego,
- instalacja centralnego ogrzewania,
- instalacje klimatyzacji typu split,
- układ freonowego chłodzenia VRV,

przy użyciu materiałów posiadających oznakowanie CE, oznakowanie B, deklarację właściwości użytkowych w wymaganym zakresie, odpowiadających wymaganiom norm, certyfikatów lub aprobat technicznych.

1.4. Podstawowe definicje

Użyte w niniejszej ST są zgodne z ustawą Prawo budowlane, rozporządzeniami wykonawczymi do tej ustawy, nomenklaturą Polskich Norm i aprobat technicznych:

Instalacja centralnego ogrzewania – systemu wodnego, pompowego, dwururowego – zespół urządzeń zmontowanych w budynku dostarczających ciepło do poszczególnych pomieszczeń.

Instalacja ciepła technologicznego – zespół instalacji dostarczający czynnik grzewczy o odpowiednich warunkach temperaturowych do poszczególnych urządzeń znajdujących się w budynku.

Instalacja freonowa – układ przewodów łączących jednostkę wewnętrzną z jednostką zewnętrzną wypełnionych freonem w postaci ciekłej i gazowej.

Ciśnienie robocze instalacji - obliczeniowe (projektowe) ciśnienie pracy instalacji przewidziane w dokumentacji projektowej, które dla zachowania zakładanej trwałości instalacji nie może być przekroczone w żadnym jej punkcie.

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

Ciśnienie próbne - ciśnienie w najwyższym punkcie instalacji, przy którym dokonywane jest badanie jej szczelności.

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

Temperatura robocza - obliczeniowa (projektowa) temperatura pracy instalacji przewidziana w dokumentacji projektowej, która dla zachowania zakładanej trwałości instalacji nie może być przekroczona w żadnym jej punkcie. Temperatura robocza instalacji wody zimnej wynosi 20 °C, a instalacji wody ciepłej 60 °C.

Średnica nominalna (DN lub dn) - średnica, która jest dogodnie zaokrągloną liczbą, w przybliżeniu równą średnicy rzeczywistej (dla rur PEX, PPR- średnicy zewnętrznej, dla kielichów kształtek - średnicy wewnętrznej, dla rur stalowych ocynkowanych średnica wewnętrzna) wyrażonej w milimetrach.

Klimatyzator systemu Split – klimatyzator składający się z jednostek wewnętrznej zawierającej filtr, chłodnicę, nagrzewnicę, wentylator oraz jednostki zewnętrznej zawierającej agregat chłodniczy ze skraplaczem chłodzonym powietrzem, przy czym jednostki te są połączone układem rur czynnika chłodniczego.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za realizację robót zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną, poleceniami nadzoru autorskiego i inwestorskiego oraz zgodnie z art. 5, 22, 23 i 28 ustawy Prawo budowlane, Wymagania techniczne COBRTI Instal – Zeszyt 6 Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych, Warszawa maj 2003.

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 Wymagania techniczne COBRTI Instal – Zeszyt 6 Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych, Warszawa maj 2003, Polskimi Normami, oraz innymi przepisami dotyczącymi przedmiotowej instalacji.

2. MATERIAŁY I WYROBY GOTOWE

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w ST 07.00

Materiały do budowy instalacji freonowej powinny być zgodne z odpowiednimi normami lub posiadać świadectwo dopuszczenia do powszechnego stosowania w budownictwie.

IN może dopuścić do użycia tylko te materiały, które posiadają:

- oznakowanie CE na zgodność z europejską normą odniesienia,
- oznakowanie B na zgodność z polską normą,
- deklarację właściwości użytkowych w wymaganym przez projekt zakresie,
- certyfikat na znak bezpieczeństwa wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie Europejskich Norm, Polskich Norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych,
- deklarację zgodności, lub certyfikat zgodności z: Polską Normą, aprobatą techniczną, w przypadku wyrobów, dla których nie ustanowiono Polskiej Normy, jeżeli nie są objęte certyfikacją określoną w pkt 1 i które spełniają wymogi ST.

2.2. Węzeł cieplny

Wszystkie nazwy własne urządzeń i materiałów użyte w dokumentacji są podane zgodnie z obowiązującym standardem Dostawcy Ciepła i określają jedynie minimalne oczekiwane parametry jakościowe oraz wymagany standard i mogą być zastąpione przez inne równoważne, jednak obowiązek udowodnienia równoważności, zgodnie z art. 30 ust. 5 Ustawy o Zamówieniach Publicznych, należy do Wykonawcy. Każdorazowa zmiana urządzeń wymaga ponownego uzgodnienia dokumentacji projektowej u Dostawcy Ciepła.

Podział pomiędzy dostawcą i odbiorcą ciepła

Projektowany podział instalacji pomiędzy lokalnym dostawcą energii cieplnej, a odbiorcą stanowią zawory odcinające w komorze na działce Inwestora. Moduł przyłączeniowy (na zasilaniu od strony przyłącza - za regulatorem różnicy ciśnień i przepływu, na powrocie od strony przyłącza – za układem pomiarowo – rozliczeniowym) włącznie z zaworami odcinającymi na progu węzła stanowią własność dostawcy ciepła – firmy Veolia Energia Poznań S.A.

Jako rozwiązanie projektowe przyjęto zastosowanie kompaktowego prefabrykowanego 3-funkcyjnego węzła cieplnego wraz z kompletną automatyką.

Pierwotna strona węzła w wykonaniu min. PN16 $t = 125\text{ }^{\circ}\text{C}$

Wtórna strona węzła (czynnik grzewczy) w wykonaniu min. PN10 $t = 110\text{ }^{\circ}\text{C}$

System obejmujący kształtki i rurociągi zimnej i ciepłej wody użytkowej oraz cyrkulacji spełniać powinien min. 2 klasę zastosowania wg. ISO 10508

PARAMETRY WĘZŁA: C.O. 75 kW / WENT. 25 kW / C.W.U. ŚR 10 kW

Parametry obliczeniowe węzła cieplnego

- ciśnienie maksymalne sieci $P = 1,60\text{ MPa}$,
- ciśnienie dyspozycyjne sieci (zima / lato) $P = 75\text{ kPa} / 95\text{ kPa}$,
- ciśnienie maksymalne instalacji c.o. $P = 0,50\text{ MPa}$,
- ciśnienie maksymalne instalacji went. $P = 0,50\text{ MPa}$,
- ciśnienie maksymalne instalacji c.w.u. $P = 0,60\text{ MPa}$
- temperatury – strona sieciowa c.o./went. (zima) $T = 125/60^{\circ}\text{C}$,
- temperatury – strona sieciowa (lato) $T = 70/25^{\circ}\text{C}$,
- temperatury – strona instalacyjna c.o. i went. $T = 70/50^{\circ}\text{C}$,
- temperatury – strona instalacyjna c.w.u. $T = 60/8^{\circ}\text{C}$,
- ciśnienie statyczne instalacji c.o. $p_{stat} = 24,0\text{ mH}_2\text{O}$,
- ciśnienie statyczne instalacji went. $p_{stat} = 24,0\text{ mH}_2\text{O}$,
- obliczeniowa pojemność instalacji c.o. $V = 1300\text{ dm}^3$,
- obliczeniowa pojemność instalacji went. $V = 150\text{ dm}^3$,

Regulacja temperatury

Do regulacji temperatury wody instalacyjnej c.o., went. i c.w.u. należy zastosować zawory regulacyjne jednodrogowe o charakterystyce stałoprocentowej. Zawory przeznaczone do montażu na rurociągach zasilających przed wymiennikami ciepła w celu realizacji funkcji zabezpieczenia - odcięcie dopływu wody sieciowej do wymienników.

Temperatury wody grzewczej na cele c.o. i went. regulowane są pogodowo w zależności od temperatury zewnętrznej i nastawionych niezależnych krzywych grzewczych dla obiektu. Temperatura c.w.u. regulowana jest w zależności od wprowadzonych nastaw temperatury na regulatorze. W celu zapewnienia termicznej dezynfekcji na cyrkulacji zamontowano dodatkowy czujnik. Dla zaworów regulacyjnych c.o, went. i c.w.u. dobrano siłowniki 230V sterowane sygnałem analogowym i wyposażone w sprężyny powrotne.

Do realizacji ochrony przed wzrostem temperatury wody instalacyjnej c.o., went. i c.w.u. przewidziano termostaty z funkcją samoczynnego załączenia w przypadku przekroczenia nastawionej zadanej wartości temperatury:

- nastawa termostatu c.w.u. 70°C ;
- nastawa termostatu c.o. 75°C;
- nastawa termostatu went. 75°C;

Wymienniki ciepła

Wymienniki ciepła płytowe przeciwprądowe, lutowane, wykonane ze stali stopowej 316, materiał łączący płyty stal stopowa 316 / miedź. Wymiennik c.w.u. z atestem do wody pitnej. W wyposażeniu wymiennika fabryczna izolacja. Wymiarowanie wymiennika zgodnie z projektem.

Liczniki ciepła

Ultradźwiękowy licznik ciepła do pomiaru energii cieplnej $Q= 2,5 \text{ m}^3/\text{h}$, DN20, PN16 montowany na progu wejściowym wężła cieplnego na powrocie.

Przepływomierz (przetwornik) ultradźwiękowy wraz z przelicznikiem, wyposażony w:

- moduł RS232 z dwoma wejściami impulsowymi do podłączenia wodomierzy
- moduł zasilania 230 VAC
- parę czujników PT 500 montaż w tulejach z 10 m przewodem.

Uwaga: Szczegółowe wymagania, typ i producent wg. uzgodnionego z dostawcą ciepła projektu wężła cieplnego.

Podliczniki ciepła (licznik ciepła montowane po stronie niskoparametrowej rozdzielaczy)

Ultradźwiękowy licznik ciepła do pomiaru energii cieplnej $Q= 1,6 \text{ m}^3/\text{h}$, DN15, PN16 montowany na progu wejściowym wężła cieplnego na powrocie.

Przepływomierz (przetwornik) ultradźwiękowy wraz z przelicznikiem, wyposażony w:

- moduł RS232 z dwoma wejściami impulsowymi do podłączenia wodomierzy
- moduł zasilania 230 VAC
- parę czujników PT 500 montaż w tulejach z 10 m przewodem.

Ultradźwiękowy licznik ciepła do pomiaru energii cieplnej $Q= 2,5 \text{ m}^3/\text{h}$, DN20, PN16 montowany na progu wejściowym wężła cieplnego na powrocie.

Przepływomierz (przetwornik) ultradźwiękowy wraz z przelicznikiem, wyposażony w:

- moduł RS232 z dwoma wejściami impulsowymi do podłączenia wodomierzy
- moduł zasilania 230 VAC
- parę czujników PT 500 montaż w tulejach z 10 m przewodem.

Pompy obiegowe i pompa cyrkulacyjna

Obiegi wody w instalacjach grzewczych c.o. i went. wymuszany jest przez bezdławnicowe pompy obiegowe ze zintegrowaną, elektroniczną regulacją wydajności. Obie pompy obiegowe umożliwiające regulację wydajności według stałej

różnicy ciśnień, wyposażone w silniki EC ze zintegrowanym zabezpieczeniem silnika. Korpus pomp z żeliwa szarego, wał pompy ze stali nierdzewnej, łożysko - węgiel spiekany, impregnowany metalem. Pompa przystosowana do pracy w temperaturze otoczenia min. do +40°C, min. zakres temperatur przetłaczanego medium od -10 oC do +110 °C. Minimalny stopień ochrony IP X4D.

Przepływ wody cyrkulacyjnej w instalacji c.w.u. zapewni elektroniczna pompa bezdławnicowa przeznaczona do układów c.w.u. Korpus pompy – brąz, wał pompy ze stali nierdzewnej, łożysko - węgiel spiekany, impregnowany żywica, Właściwości oraz parametry pracy pomp przedstawiono w projekcie wykonawczym.

Dla projektowanych instalacji wody grzewczej stosować pompy bezdławnicowe hermetyczne z silnikami EC o następujących specyficznych parametrach technicznych właściwościom:

- pompy pojedyncze z podłączeniami gwintowanymi lub kołnierzowymi min. PN10
- Rodzaj regulacji p-c dla stałej różnicy ciśnień na pompie
- Rodzaj regulacji p-v dla zmiennej różnicy ciśnień na pompie
- Rodzaj regulacji p-T dla różnicy ciśnień na pompie uzależnionej od zmierzonej temperatury cieczy
- Panel obsługi ręcznej
- Wyświetlacz graficzny
- Pełne zabezpieczenie silnika ze zintegrowaną elektroniką
- Interfejs w podczerwieni
- Świetlna sygnalizacja awarii
- bezpotencjałowa zbiorcza sygnalizacja awarii

Przy każdej pompie powinien być wyłącznik serwisowy do celów lokalnej obsługi i wolne styki do wykorzystania w komunikacji z Systemem Zarządzania Budynkiem.

Montaż pomp wykonać ściśle według wymagań producenta.

Wszystkie dostarczane pompy do instalacji powinny pochodzić od jednego producenta spełniającymi wymagania norm ISO-9001; ISO-14001 oraz posiadające znak CE lub deklarację właściwości użytkowych w wymaganym przez projekt zakresie, deklarację zgodności z aprobatą techniczną. Wszystkie pompy dostarczyć z izolacją termiczną zmniejszającą straty ciepła przez korpus. Dopuszcza się wykonanie izolacji termicznej przez wykonawcę, ale przy ścisłych wytycznych producenta pompy.

Montaż pomp wykonać bezpośrednio na rurociągach lub na płytach fundamentowych prefabrykowanych instalowanych na amortyzatorach sprężynowych. Ściśle przestrzegać wymagań producentów odnośnie warunków technicznych montażu i uruchomienia.

Zabezpieczenie instalacji

Zabezpieczenie instalacji wewnętrznych c.o., went. i c.w.u. przed przekroczeniem maksymalnych ciśnień - membranowe zawory bezpieczeństwa. Przeponowe naczynia zbiorcze o maksymalnym ciśnieniu roboczym 6 bar.

Dobór urządzeń zabezpieczających przedstawiono w projekcie technicznym węzła cieplnego.

Urządzenia oczyszczające

Do oczyszczania wody po stronie pierwotnej zastosowano filtr siatkowy (270 oczek/cm²) kołnierzowy DN32 ze stali nierdzewnej. Po stronie wtórnej instalacji c.o. zastosowano filtr siatkowy DN32 (230 oczek/cm²), po stronie wtórnej instalacji c.t. zastosowano filtr siatkowy DN25 (230 oczek/cm²),

Dobór urządzenia przedstawiono w projekcie technicznym węzła cieplnego.

Układ pomiarów miejscowych

Układ pomiarów miejscowych stanowią:

Termometry tarczowe bimetaliczne:

- średnica tarczy min. 100 mm i zakresie min. 0-120 °C (niska strona),
- średnica tarczy min. 100 mm i zakresie min. 0-150 °C (wysoka strona),

Manometry tarczowe z kurkiem i rurką manometryczną:

- średnica tarczy min. 100 mm i zakresie 0-0,6 bar (niska strona),

- średnica tarczy min. 100 mm i zakresie 0-1,6 bar (wysoka strona) 130 °C,

Napełnianie i uzupełnianie zładu

Realizowane za pomocą układu pomiarowo rozliczeniowy wody uzupełniającej wyposażonego w armaturę odcinającą, filtr siatkowy, zawór napełnienia instalacji wodomierz wody gorącej z nadajnikiem impulsów (wersja NK) oraz elastyczne, rozłączne połączenia do instalacji c.o. i went. Rozliczanie ilości wody i ciepła następuje w oparciu o wskazania wodomierza podłączonego do dodatkowego wejścia impulsowego ciepłomierza.

Szczegółowe rozwiązanie przedstawione w Projekcie technicznym węzła grzewczego.

Zasilanie zimnej wody

Na rurociągu zimnej wody przed wymiennikiem c.w.u. przewidziano montaż armatury odcinającej, filtra siatkowego magnetycznego (230 oczek/cm²), zaworu antyskażeniowego typu EA

Odwodnienia i wpusty

Wody spustowe i odwodnienia odprowadzane są do studzienki odwadniającej Ø800 znajdującej się w pomieszczeniu wymiennikowni. Woda ze studzienki odprowadzana jest do kanalizacji sanitarnej budynku za pomocą pompy zatapialnej.

Wentylacja pomieszczenia

W pomieszczeniu realizowana jest mechaniczna wentylacja nawiewno - wywiewna. Nawiew powietrza realizowany jest zawór wentylacyjny nawiewny. Wywiew realizowany jest mechanicznie za pomocą kratki wentylacyjnej wyciągowej.

Rozdzielnia elektryczna

Węzeł cieplny wyposażony jest w rozdzielnię zasilająco-sterowniczą (1x230V) zasilaną z rozdzielni głównej w pomieszczeniu węzła. Rozdzielnia jest elementem węzła cieplnego i została zaprojektowana jako szafka do powieszenia na ramie węzła cieplnego. W rozdzielni znajduje się regulator pogodowy, który steruje układem C.O., WENT. i C.W.U. poprzez załączanie pomp oraz regulacje położenia siłowników na zaworach regulacyjnych obiegów.

Przewody

Rurociągi grzewcze po wysokiej i niskiej stronie węzła wykonane z rur stalowych, przewodowych bez szwu wg PN/H-74219, łączone przez spawanie. Rury zabezpieczyć przed korozją wg PN-80/H-74219 i zaizolować. Rurociągi ciepłej i zimnej wody użytkowej oraz cyrkulacji w węźle cieplnym wykonane z rur tworzywowych PEX/AL./PEX. Stosować system połączeń systemowy wg wybranego producenta systemu rur.

Połączenia kroćcow c.w.u. w module kompaktowym węzła cieplnego z wewnętrzną instalacją c.w.u. zrealizować z użyciem śrubunków mosiężnych względnie kołnierzy ze stali nierdzewnej. Połączenia w instalacji wody użytkowej stosować jedynie nieorganiczne uszczelnienia (np. teflon). Nie stosować pakuł. Rurociągi prowadzić z uwzględnieniem kompensacji naturalnej.

Połączenia elastyczne

Połączenia elastyczne dla minimalizacji drgań przenoszonych przez urządzenia na instalację, Gumowy kompensator do pracy z wodą do temperatur 110°C.

Próby, płukanie

Przed próbami ciśnienia instalację węzła przepłukać wodą wodociągową. Rurociągi i elementy układu technologicznego należy poddać próbie ciśnieniowej na zimno o następujących wartościach:

- 2,0 MPa po stronie wysokich parametrów (max. ciśnienie pracy 1,6MPa),
- 0,9 MPa po stronie niskich parametrów c.o. (max. ciśnienie pracy 0,5MPa),
- 0,9 MPa po stronie niskich parametrów went. (max. ciśnienie pracy 0,5MPa),
- 1,0 MPa po stronie niskich parametrów c.w.u. (max. ciśnienie pracy 0,6 MPa).

Na czas prób należy odłączyć naczynia zbiorcze, zawory regulacyjne, zawory bezpieczeństwa oraz manometry.

Izolacja ciepłochronna i wykończenie rurociągów.

Rurociągi stalowe po wykonaniu powłok antykorozyjnych i próbach hydraulicznych zabezpieczyć izolacją cieplną. Jako materiał izolacyjny stosować otuliny z wełny mineralnej w powłoce z folii aluminiowej o następujących właściwościach fizycznych:

- materiał: wełna mineralna (skalna) hydrofobizowana,
- gęstość: $80 \div 120 \text{ kg/m}^3$,
- współczynnik przewodzenia ciepła (10°C): $< 0,035 \text{ W/mK}$,
- klasyfikacja ogniowa: niepalna,
- odporność termiczna: 250°C ,
- zawartość siarki: $< 0,2\%$,

Izolacje w węźle cieplnym - pokrycie zewnętrzne: folia aluminiowa

Grubości izolacji:

Zasilanie: sieć – DN50; izolacja – 50 mm

Powrót: sieć – DN50; izolacja – 50 mm

Izolację urządzeń w węźle cieplnym wykonać wykorzystując prefabrykowane otuliny dostarczane przez producentów. Dotyczy to wymienników ciepła, filtrodmulników oraz pomp.

Izolacje poza węzłem cieplnym - pokrycie zewnętrzne: zbrojona folia aluminiowa z zakładką samoprzylepną

Montaż izolacji wykonać ściśle według instrukcji producent otulin. Grubości izolacji termicznej rurociągów przyjąć zgodnie z projektem uwzględniając wymagania WT i normy PN-B-02421:2000:

Lp.	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał $0,035 \text{ W/(m} \cdot \text{K)}^1$)
1	Średnica wewnętrzna do 22 mm	20 mm
2	Średnica wewnętrzna od 22 do 35 mm	30 mm
3	Średnica wewnętrzna od 35 do 100 mm	równa średnicy wewnętrznej rury
4	Średnica wewnętrzna ponad 100 mm	100 mm
5	Przewody i armatura wg poz. 1-4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów	$1/2$ wymagań z poz. 1-4
6	Przewody ogrzewań centralnych wg poz. 1 -4, ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników	$1/2$ wymagań z poz. 1-4
7	Przewody wg poz. 6 ułożone w podłodze	6 mm

Przewody oznakować zgodnie z normą PN-70/N-01270 PN-93/N-01256 oraz zgodnie z wymaganiami Dostawcy Ciepła zarówno dla instalacji odkrytych i zabudowanych w przestrzeniach sufitu podwieszzonego.

Przewody prowadzone na zewnątrz osłonić płaszczem z blachy aluminiowej lub stalowej alucynk.

Na płaszczach ochronnych izolacji termicznej wykonać oznaczenia kolorystyczne przepływających mediów oraz kierunki przepływu. Oznakowanie wykonać w postaci strzałek wg PN-70/01270/14.

Uwagi końcowe

Roboty montażowe wykonać zgodnie z wytycznymi zawartymi w projekcie technicznym. Całość robot wykonać zgodnie z "Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych" tom II - „Instalacje sanitarne i przemysłowe" (Arkady, Warszawa, 1988r.) oraz zgodnie z przepisami BHP i ppoż. Całość prac wykonać zgodnie z "Przepisami budowy urządzeń elektroenergetycznych", "Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych" - tom V "Instalacje elektryczne" i PN.

Po uruchomieniu instalacji technologicznych węzła należy przeprowadzić regulację hydrauliczną prowadzącą do uzyskania projektowanych przepływów mediów ogrzewczych.

Całość prac wykonać z uwzględnieniem Dyrektywy ciśnieniowej 97/23/WE i 2014/68/UE.

2.3. Instalacja ciepła technologicznego

Przewody

Rurociągi wody grzewczej rozprowadzające i zasilające do odbiorników wykonać z rur cienkościennych ze stali nierdzewnej zgodnie wg DIN EN 10088 i wykonana z zgodnie z normą zgodnie z EN 10312. Kształtki połączeniowe dla rurociągów stosować jako gotowe prefabrykowane elementy takie jak: kolana, zewężki, trójniki, itp. Połączenia stosować jako zaciskowe, a do średnicy DN50 całą armaturę gwintowaną. Dla średnic rurociągów DN65 i powyżej stosować kołnierzowe połączenia z armaturą.

Połączenia elastyczne

Połączenia elastyczne dla minimalizacji drgań przenoszonych przez urządzenia na instalację, Gumowy kompensator do pracy z wodą do temperatur 110°C.

Układy przyłączeniowe do wymienników do central wentylacyjnych stosować jako rozwiązanie systemowe dostawcy central wentylacyjnych.

Układy przyłączeniowe muszą spełniać poniższe wymagania:

Armatura:

W instalacji ciepła technologicznego przewiduje się zastosowanie armatury o następujących wymaganiach minimalnych:

- armatura zaporowa dn15÷dn80 kulowa: o dopuszczalnej temperaturze 100°C i ciśnieniu min 1,6 MPa dla średnic do dn50 gwintowana, dla dn65 i wyższej kołnierzowa,
- armatura zaporowa >=dn65: kołnierzowa – zawory klapowe z napędem ręcznym dźwigniowym,
- zawór odcinający kulowy ze złączką spustową: o dopuszczalnej temperaturze 120°C i ciśnieniu min 1,0 MPa, uszczelnienie miękkie EPDM,
- zawór odcinający z króćcami pomiarowo – opróżniającymi bez nastawy wstępnej gwintowany GW – korpus, głowica i pozostałe elementy mające kontakt z czynnikiem wykonane z brązu, lub mosiądzu odpornego na odcynkowanie, uszczelka grzybka z PTFE, uszczelnienie wrzeciona za pomocą dwóch o-ringów; ciśnienie nominalne PN16, przystosowane do pracy w temperaturze od -10°C do +120°C, wszystkie elementy funkcyjne od strony pokrętki, z dwoma otworami pomiarowymi wyposażonymi w zaworki pomiarowo – opróżniające,
- zawór zwrotny: montaż między-kołnierzowy, uszczelnienie metal/metal, przystosowane do pracy w warunkach temp. czynnika do 110°C, PN 1.0 MPa, montaż w dowolnym położeniu:
 - korpus – stal nierdzewna,
 - zawieradło – stal nierdzewna,
 - sprężyna – stal nierdzewna,
 - prowadnica – stal nierdzewna,
 - kołnierz centrujący – stal chromowana,
 - przewód antystatyczna - miedź
- zawory regulacyjno-pomiarowe: korpus i głowica wykonane z brązu, wrzeciono i grzybek z mosiądzu odpornego na odcynkowanie, uszczelka grzybka z PTFE, uszczelnienie wrzeciona za pomocą dwóch o-ringów; ciśnienie nominalne PN16, przystosowane do pracy w temperaturach -20÷150°C, wszystkie elementy funkcyjne od strony pokrętki, z dwoma otworami pomiarowymi wyposażonymi w końcówki pomiarowe 1/4", z płynną nastawą wstępną (odczytywalną) z możliwością blokowania nastawy,
- odpowietrzniki automatyczne: Do odpowietrzenia przewodów stosować odpowietrzniki automatyczne przystosowane do pracy w warunkach temp. do 110°C, PN 1.0 MPa o dużej przepustowości. W sytuacjach koniecznych stosować zbiorniki odpowietrzające.
- filtry siatkowe: instalować na powrocie wody z instalacji, przystosowane do pracy w warunkach temp. do 120°C i ciśnienia max 1.0MPa; korpus żeliwo szare, osadnik ze stali kwasoodpornej min 300oczek/cm2
- manometry: do kontroli ciśnienia stosować manometry tarczowe o zakresie pomiarowym 0 - 0.6MPa lub o zwiększonym zakresie 0÷1.0MPa o średnicy tarczy minimum 100mm, na głównych rozdzielaczach i przy urządzeniach głównych zastosować zwiększoną średnicę tarczy 160mm montowane z kurkiem manometrycznym Stosować manometry z sprężyną Bourdona, klasa dokładności 1,6

- termometry: do kontroli temperatury stosować termometry tarczowe bimetaliczne o zakresie $0 \div 120^{\circ}\text{C}$ z króćcem radialnym lub tylnym: wykonanie obudowy ze stali nierdzewnej. Średnica tarczy minimum 100mm, klasa dokładności 1,6.

Zawory regulacyjne nagrzewnic central wentylacyjnych

W instalacji ciepła technologicznego przewiduje się zastosowanie zaworów regulacyjnych 3-drogowych dostarczonych łącznie z siłownikami elektrycznymi 24V sterowanie 0-10V o następujących wymaganiach minimalnych:

- charakterystyka logarymiczna
- ciśnienie nominalne PN16
- maksymalna temperatura pracy 120°C
- minimalna temperatura pracy -10°C
- czynnik woda
- materiał:

- korpus	Niklowany brąz
- wrzeciono	Stal nierdzewna
- grzybek	Stal nierdzewna
- uszczelka	EPDM

Pompy obiegowe

Obiegi wody wymuszany jest przez bezdławnicowe pompy obiegowe ze zintegrowaną, elektroniczną regulacją wydajności. Pompy obiegowe umożliwiające regulację wydajności według stałej różnicy ciśnień, wyposażone w silniki EC ze zintegrowanym zabezpieczeniem silnika. Korpus pomp z żeliwa szarego, wał pompy ze stali nierdzewnej, łożysko - węgiel spiekany, impregnowany metalem. Pompa przystosowana do pracy w temperaturze otoczenia min. do $+40^{\circ}\text{C}$, min. zakres temperatur przetłaczanego medium od -10°C do $+110^{\circ}\text{C}$. Minimalny stopień ochrony IP X4D.

Właściwości oraz parametry pracy pomp przedstawiono w projekcie wykonawczym.

Dla projektowanych instalacji wody grzewczej stosować pompy bezdławnicowe hermetyczne z silnikami EC o następujących specyficznych parametrach technicznych właściwościom:

- pompy pojedyncze z podłączeniami gwintowanymi lub kołnierzowymi min. PN10
- rodzaj regulacji p-c dla stałej różnicy ciśnień na pompie
- rodzaj regulacji p-v dla zmiennej różnicy ciśnień na pompie
- rodzaj regulacji p-T dla różnicy ciśnień na pompie uzależnionej od zmierzonej temperatury cieczy
- panel obsługi ręcznej
- wyświetlacz graficzny
- pełne zabezpieczenie silnika ze zintegrowaną elektroniką
- interfejs w podczerwieni
- świetlna sygnalizacja awarii
- bezpotencjałowa zbiorcza sygnalizacja awarii

Przy każdej pompie powinien być wyłącznik serwisowy do celów lokalnej obsługi i wolne styki do wykorzystania w komunikacji z Systemem Zarządzania Budynkiem. Montaż pomp wykonać ściśle według wymagań producenta.

Wszystkie dostarczane pompy do instalacji powinny pochodzić od jednego producenta spełniającymi wymagania norm ISO-9001; ISO-14001 oraz posiadające znak CE, deklarację właściwości użytkowych, deklarację zgodności z aprobatą techniczną. Wszystkie pompy dostarczyć z izolacją termiczną zmniejszającą straty ciepła przez korpus. Dopuszcza się wykonanie izolacji termicznej przez wykonawcę, ale przy ścisłych wytycznych producenta pompy.

Montaż pomp wykonać bezpośrednio na rurociągach lub na płytach fundamentowych prefabrykowanych instalowanych na amortyzatorach sprężynowych. Ściśle przestrzegać wymagań producentów odnośnie warunków technicznych montażu i uruchomienia.

Izolacja ciepłochronna i wykończenie rurociągów

Rurociągi stalowe po wykonaniu powłok antykorozyjnych zabezpieczyć izolacją cieplną według wymogów normy PN-B-

02421:2000 i zgodnie z Dz.U. z 2008 r NR 201 poz 1238. Jako materiał izolacyjny stosować otuliny z wełny mineralnej o następujących właściwościach fizycznych:

- materiał: wełna mineralna (skalna) hydrofobizowana,
- gęstość: $80 \div 180 \text{ kg/m}^3$,
- współczynnik przewodzenia ciepła (10°C): $< 0,035 \text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$,
- Euroklasa reakcji na ogień: A2L-s1, d0 (wg. EN 14303:2009+A1:2013 (EN 13501-1))
- odporność termiczna: 200°C ,
- przepuszczalność pary wodnej: MV2 (wg. EN 14303:2009+A1:2013 (EN 13469)),
- pokrycie zewnętrzne: zbrojona folia aluminiowa z zakładką samoprzylepną ,

Montaż izolacji wykonać ściśle według instrukcji producent otulin. Grubości izolacji termicznej rurociągów przyjąć zgodnie z projektem uwzględniając wymagania WT i normy PN-B-02421:2000:

Lp.	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał $0,035 \text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})^1$)
1	Średnica wewnętrzna do 22 mm	20 mm
2	Średnica wewnętrzna od 22 do 35 mm	30 mm
3	Średnica wewnętrzna od 35 do 100 mm	równa średnicy wewnętrznej rury
4	Średnica wewnętrzna ponad 100 mm	100 mm
5	Przewody i armatura wg poz. 1-4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów	$1/2$ wymagań z poz. 1-4
6	Przewody ogrzewań centralnych wg poz. 1 -4, ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników	$1/2$ wymagań z poz. 1-4
7	Przewody wg poz. 6 ułożone w podłodze	6 mm

Przewody oznakować zgodnie z normą PN-70/N-01270 zarówno dla instalacji odkrytych i zabudowanych w przestrzeniach sufitu podwieszanego.

2.4. Instalacja centralnego ogrzewania

Przewody systemu rozdzielczego i grzejnikowego

Główne rurociągi wody grzewczej rozprowadzające w piwnicy i zasilające do skrzynek w piwnicy oraz do budynku B piwnicy wykonać z rur cienkościennych stalowych zaciskowych ocynkowanych zewnętrznie wg DIN EN 10088 i wykonane z zgodnie z normą zgodnie z EN 10312.

Kształtki połączeniowe dla rurociągów zaciskowych jako gotowe prefabrykowane elementy takie jak: kolana, zwężki, trójniki, itp. Połączenia stosować jako zaciskowe, a do średnicy Dn50 całą armaturę gwintowaną. Dla średnic rurociągów Dn65 i powyżej stosować kołnierzowe połączenia z armaturą.

Do połączenia skrzynek z rozdzielaczami z grzejnikami wykorzystać system z elastyczną rurą z tworzywa sztucznego polietylenową, wielowarstwową z wkładką aluminiową. Połączenia kształtek i rurociągów z wykorzystaniem osiowej techniki zaciskowej bez uszczelki (np. typu o-ring). Należy zastosować system posiadający dopuszczenie do zalania w posadzce, ze złączkami mosiężnymi i z tworzywa sztucznego, przy czym do połączeń w posadzce stosować jedynie złączki mosiężne.

Piony grzewcze oraz odcinki poziomem między pionem a grzejnikami wykonać z rur tworzywowych PEX/AL./PEX z wykorzystaniem systemowych kształtek połączeniowych.

Połączenia elastyczne systemu rozdzielczego i grzejnikowego

Połączenia elastyczne dla minimalizacji drgań przenoszonych przez urządzenia na instalację. Gumowy kompensator do pracy z wodą do temperatur 110°C .

Armatura systemu rozdzielczego i grzejnikowego

W instalacji wody grzewczej przewiduje się zastosowanie armatury o następujących wymaganiach minimalnych: armatura zaporowa dn15÷dn80 kulowa: o dopuszczalnej temperaturze 100°C i ciśnieniu min 1,6 MPa dla średnic do dn50 gwintowana, dla dn65 i wyższej kołnierzowa,

- armatura zaporowa $\geq \text{dn}65$: kołnierzowa – zawory klapowe z napędem ręcznym dźwigniowym,

- zawór odcinający kulowy ze złączką spustową: o dopuszczalnej temperaturze 120°C i ciśnieniu min 1,0 MPa, uszczelnienie miękkie EPDM,
- zawór odcinający z króćcami pomiarowo – opróżniającymi bez nastawy wstępnej gwintowany GW – korpus, głowica i pozostałe elementy mające kontakt z czynnikiem wykonane z brązu, lub mosiądzu odpornego na odcynkowanie, uszczelka grzybka z PTFE, uszczelnienie wrzeciona za pomocą dwóch o-ringów; ciśnienie nominalne PN16, przystosowane do pracy w temperaturze od –10°C do +120°C, wszystkie elementy funkcyjne od strony pokrętkła, z dwoma otworami pomiarowymi wyposażonymi w zaworki pomiarowo – opróżniające,
- zawór zwrotny: montaż między-kołnierzy, uszczelnienie metal/metal, przystosowane do pracy w warunkach temp. czynnika do 110°C, PN 1.0 MPa, montaż w dowolnym położeniu:
 - korpus – stal nierdzewna,
 - zawieradło – stal nierdzewna,
 - sprężyna – stal nierdzewna,
 - prowadnica – stal nierdzewna,
 - kołnierz centrujący – stal chromowana,
 - przewód antystatyczna - miedź
- zawory równoważące: korpus, głowica i pozostałe elementy mające kontakt z czynnikiem wykonane z brązu, lub mosiądzu odpornego na odcynkowanie, uszczelka grzybka z PTFE, uszczelnienie wrzeciona za pomocą dwóch o-ringów; ciśnienie nominalne PN16, przystosowane do pracy w temperaturach –10÷120°C, wszystkie elementy funkcyjne od strony pokrętkła, z dwoma zintegrowanymi zaworkami pomiarowo - opróżniającymi, z płynną nastawą wstępną (odczytywalną) z zabezpieczeniem przed osobami niepowołanymi,
- zawory regulacyjno-równoważące z funkcją automatycznego ograniczenia przepływu: korpus i głowica wykonane z mosiądzu odpornego na odcynkowanie, trzpień zaworu - ze stali nierdzewnej, uszczelka grzybka z EPDM; wykonanie min. PN16, przystosowane do pracy w temperaturach –10÷120°C, z dwoma otworami pomiarowymi wyposażonymi w końcówki pomiarowe 1/4" , z funkcją dławienie przepływu do zadanej wartości maksymalnej,
- regulator bezpośredniego działania o charakterystyce proporcjonalnej: płynna nastawa wartości zadanej, zmiana bezstopniowo w zakresie 50-300 mbar z możliwością blokowania ustawienia, zakryta funkcja odciążenia, kurek do napełniania / opróżniania instalacji, korpus, głowica, komora membrany zaworu wykonane z brązu, grzybek i wrzeciono – z mosiądzu odpornego na odcynkowanie; o-ringi, uszczelnienia i membrana wykonane z EPDM, przystosowany do pracy w temperaturach –10÷120°C, wykonanie min. PN16, wszystkie elementy funkcyjne ułożone po tej samej stronie korpusu, grzybek regulatora odciążony ciśnieniowo,
- odpowietrzniki automatyczne: Do odpowietrzenia przewodów stosować odpowietrzniki automatyczne przystosowane do pracy w warunkach temp. do 110°C, PN 1.0 MPa o dużej przepustowości. W sytuacjach koniecznych stosować zbiorniki odpowietrzające.

Zawory i głowice termostatyczne systemu rozdzielczego i grzejnikowego

Zawory termostatyczne proste, kątowe i wkładki grzejnikowe stosować dla każdego grzejnika montowanego w obiekcie. Zawór termostatyczny powinien umożliwiać bezstopniową dokonanie i zablokowanie nastawy wstępnej przyłączy Rp 1/2": $k = 0,05 - 0,67 \text{ m}^3/\text{h}$. Wszystkie zawory termostatyczne wyposażać w głowice termostatyczne.

Głowice cieczowe montowane w częściach ogólnodostępnych wyposażać w zabezpieczenia antykradzieżowe tzw kołpak instytucjonalny, a montowane na gałązkach grzejnikowych dodatkowo ze wzmocnioną obudową.

Materiał zaworu powinien odpowiadać niniejszej charakterystyce materiałowej:

- korpus zaworu	mosiądz niklowany odporny na odcynkowanie
- trzpień	stal nierdzewna
- uszczelnienie	podwójny O-ring

Parametry pracy:

- zakres temperaturowy min. od +2°C do 120°C
- ciśnienie pracy min. 10 bar
- dopuszczalna różnica ciśnień min. 1 bar

Kolor głowic termostatycznych dostosować do wymagań danego pomieszczenia zgodnie z wytycznymi projektu architektonicznego. Kolor głowic termostatycznych należy przyjąć jak kolor danego grzejnika.

Grzejnikowy zawór powrotny z nastawą wstępną (regulacja proporcjonalna) montowany na powrocie grzejnika - jako prosty lub kątowy (zgodnie z wymaganiami projektu). Zawór umożliwiający minimum nastawę wstępną i odcięcie grzejnika. Wykonany ze spłzu i mosiądzu z niklową powłoką galwaniczną. Uszczelnienie grzybka poprzez O-ring wykonany z EPDM. Kołpak ochronny z dodatkowym uszczelnieniem.

Parametry pracy:

- zakres temperaturowy min. do 120°C
- ciśnienie pracy min. 10 bar

Grzejniki

Grzejniki mają być wyposażone w fabryczne elementy mocowania, w kolorach zgodnych ze specyfikacją kolorystyczną przygotowaną przez architektów. Grzejniki mają być dostarczone z odpowiednimi opakowaniami. Opakowań tych nie należy usuwać przed zakończeniem budowy.

Grzejniki wraz z głowicami termostatycznymi w zakresie ich wyglądu (design) muszą być zgodne z wymaganiami określonymi w projekcie architektonicznym oraz podlegają akceptacji projektanta branży architektonicznej.

GRZEJNIK STALOWY, PŁYTOWY, WISZACY, ZINTEGROWANY (wielkość wg. zestawienia materiałowego)

Grzejnik wodny kompaktowy poziomy z profilowaną płytą frontową, dostarczony z dwiema osłonami bocznymi i jedną górną (tzw. grill), korkiem spustowym, zaślepką i odpowietrznikiem, wyposażony we wkładkę termostatyczną z nastawą wstępną, niezbędne elementy montażowe i przyłączeniowe - montaż za pomocą fabrycznych konsoli wiszących. Przyłącze grzejnikowe dolne z możliwością odcięcia przepływu. Ilość konsoli montażowych zależy od długości grzejnika. Grzejniki:

- wykonane są z walcowanych na zimno blach stalowych,
- dostosowany do pracy pod ciśnieniem min. 10 bar i temperaturze min. 110°C,
- powierzchnia zabezpieczona przed korozją warstwą fosforanów, pokryta warstwą podkładu kataforetyczny oraz wierzchnią warstwą utwardzonego epoksydowanego lakieru proszkowego (min. grubość 50 µm),
- gwarancja na wady fabryczne i materiałowe min. 10 lat,

Kolor wg wytycznych architektonicznych.

GRZEJNIK ŻELIWNY, CZŁONOWY NIEZINTEGROWANY (oznaczenie w zestawieniach materiałów „PG” wielkość wg. zestawienia materiałowego)

Grzejnik wodny kompaktowy poziomy, dostarczony z korkami odpowietrzającymi i zaślepiającymi, wyposażony w niezbędne elementy montażowe i przyłączeniowe - montaż za pomocą fabrycznych konsoli wiszących do montaż naściennego. Przyłącze grzejnikowe boczne z możliwością odcięcia przepływu. Ilość konsoli montażowych zależy od długości grzejnika.

- wykonane są z blach stalowych,
- dostosowany do pracy pod ciśnieniem min. 10 bar i temperaturze min. 110°C
- powierzchnia zabezpieczona przed korozją warstwą fosforanów, pokryta warstwą podkładu kataforetyczny oraz wierzchnią warstwą lakieru proszkowego EPS,

Kolor wg wytycznych architektonicznych.

GRZEJNIK DRABINKOWY, ŁAZIENKOWY, NIEZINTEGROWANY, STALOWY (wielkość wg. zestawienia materiałowego)

Grzejnik wodny drabinkowy, wyposażony w niezbędne elementy montażowe i przyłączeniowe - montaż za pomocą fabrycznych konsoli wiszących (zawiesia w kolorze grzejnika). Przyłącze grzejnikowe dolne z możliwością odcięcia przepływu.

- wykonane są ze stalowych rurek i profili z niewidocznymi spoinami (spawane laserowo),
- dostosowany do pracy pod ciśnieniem min. 10 bar
- podkład anaforetyczny, wierzchnia warstwa lakieru proszkowego epoksydowo – poliestrowego,

- gwarancja na szczelność i malowanie proszkowe 10 lat

Kolor wg wytycznych architektonicznych.

Szafki i rozdzielacze systemu rozdzielczego i grzejnikowego

Szafka rozdzielaczowa podtynkowa / natynkowa wykonana z blachy stalowej ocynkowanej, malowanej proszkowo. Konstrukcja szafki umożliwiająca regulację wysokości poprzez zastosowanie ruchomych nóżek oraz możliwość regulacji głębokości w tylnej części. Wyposażona w ruchome szyny wewnątrz szafki umożliwiające regulację położenia rozdzielacza w pionie i poziomie. Wymiary szafki uzależnione od ilości zasilanych obiegów.

Rozdzielacz mosiężny (MO 58) do instalacji ogrzewczej składający się z 2 belek (zasilającej i powrotnej), zaworów kryzujących, zaworów regulacyjnych, zaworów spustowych, zaworów odpowietrzających.

Kolor wg wytycznych architektonicznych.

Izolacja ciepłochronna i wykończenie rurociągów systemu rozdzielczego i grzejnikowego

Rurociągi stalowe po wykonaniu powłok antykorozyjnych zabezpieczyć izolacją cieplną według wymogów normy PN-B-02421:2000 i zgodnie z Dz.U. z 2008 r NR 201 poz 1238. Jako materiał izolacyjny stosować otuliny z wełny mineralnej o następujących właściwościach fizycznych:

- materiał: wełna mineralna (skalna) hydrofobizowana,
- gęstość: $80 \div 180 \text{ kg/m}^3$,
- współczynnik przewodzenia ciepła (10°C): $< 0,035 \text{ W/mK}$,
- Euroklasa reakcji na ogień: A2L-s1, d0 (wg. EN 14303:2009+A1:2013 (EN 13501-1)),
- odporność termiczna: 200°C ,
- przepuszczalność pary wodnej: MV2 (wg. EN 14303:2009+A1:2013 (EN 13469)),
- pokrycie zewnętrzne: zbrojona folia aluminiowa z zakładką samoprzylepną,

Montaż izolacji wykonać ściśle według instrukcji producent otulin. Grubości izolacji termicznej rurociągów przyjąć zgodnie z projektem uwzględniając wymagania WT i normy PN-B-02421:2000:

Lp.	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał $0,035 \text{ W/(m} \cdot \text{K)}^1$)
1	Średnica wewnętrzna do 22 mm	20 mm
2	Średnica wewnętrzna od 22 do 35 mm	30 mm
3	Średnica wewnętrzna od 35 do 100 mm	równa średnicy wewnętrznej rury
4	Średnica wewnętrzna ponad 100 mm	100 mm
5	Przewody i armatura wg poz. 1-4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów	$1/2$ wymagań z poz. 1-4
6	Przewody ogrzewań centralnych wg poz. 1 -4, ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników	$1/2$ wymagań z poz. 1-4
7	Przewody wg poz. 6 ułożone w podłodze	6 mm

Ogrzewanie podłogowe

Wymaga się zastosowania systemowego rozwiązania ogrzewania podłogowego dostarczonego od jednego producenta zapewniające pełną kompatybilność elementów. Dostawa systemu wraz z kompletnym układem sterowania i automatycznej regulacji.

Rurociągi PE-X do instalacji grzewczych podłogowych – wielowarstwowa rura z wkładką aluminiową. Struktura rury - warstwa wewnętrzna - nie usieciowane PE-RT, taśma aluminiowa zgrzewana doczołowo, warstwa zewnętrzna – płaszcz PE. Pełna odporność na dyfuzję tlenu. Promień gięcia od 5 średnic, obciążenie ciśnieniem min. 6 bar dla $t_{\text{max}} = 60^\circ\text{C}$. Przy przejściach przez dylatacje rura prowadzona w peszlu, przez ściany – w rurze osłonowej stalowej.

Izolacja rolowana z folią laminowaną, grubość 30mm, ze styropianu o przewodności cieplnej nie większej niż $0,038 \text{ W/mK}$, opór cieplny $R = 0,75 \text{ m}^2\text{K/W}$,

Szafki i rozdzielacze dla ogrzewania podłogowego

Szafka rozdzielaczowa podtylnkowa wykonana z blachy stalowej ocynkowanej, malowanej proszkowo. Konstrukcja szafki umożliwiająca regulację wysokości poprzez zastosowanie ruchomych nóżek oraz możliwość regulacji głębokości w tylnej części. Wyposażona w ruchome szyny wewnątrz szafki umożliwiające regulację położenia rozdzielacza w pionie i poziomie. Wymiary szafki uzależnione od ilości zasilanych obiegów.

Rozdzielacz mosiężny (MO 58) do instalacji ogrzewczej składający się z 2 belek (zasilającej i powrotnej), zaworów kulowych, zaworów spustowo-napełniających, zaworów odpowietrzających, zaślepek, przepływomierzy oraz wkładek zaworów termostatycznych. Przystosowany do współpracy z siłownikami termoelektrycznymi. Parametry pracy rozdzielacza podłogowego:

- ciśnienie robocze min. 6 bar
- zakres temperatury roboczej min. od +6 °C do 70°C

Izolacja rolowana z folia laminowana - grubość izolacji $g = 30\text{mm}$, ze styropianu o przewodności cieplnej nie większej niż $0,038\text{W/mK}$, opór cieplny $R = 0,75\text{ m}^2\text{K/W}$. Na folii naniesione rastry odstępów. Naprężenie ściskające przy 10% odkształceniu względnym min. 100 kPa, wytrzymałość na rozrywanie siłą prostopadłą do powierzchni płyty min. 300 kPa

Folia polietylenowa - grubości $g = 0,2\text{ mm}$

Taśma brzegowa dylatacyjna - z pianki polietylenowej o wysokości 150mm i grubości 8 mm z kołnierzem z folii PE o szerokości 200mm

Klipsy do rur o śr. 16-20mm – rozstaw max co 20cm, a na łukach max 10cm.

Sterownik ogrzewania podłogowego - moduł główny zarządzający 8 strefami grzewczymi z wyjściami 230V do siłowników termoelektrycznych, wraz z termostatem programowalnym oraz czujnikiem temperatury posadzki. System wyposażony w sterownik nadrzędny oraz sterowniki podrzędne. Sterownik umożliwia m.in:

- sterowanie proporcjonalno – czasowe,
- wcześniejsze uruchomienie ogrzewania dla uzyskania wymaganej temperatury w pomieszczeniu o określonej godzinie,
- kontrolę temperatury podłogi,
- zatrzymanie pompy obiegowej przy zamknięciu wszystkich zaworów na rozdzielaczach ogrzewania podłogowego (komunikacja z regulatorem w węźle cieplnym),

Termostat pomieszczeniowy - możliwości regulacji temperatury w obsługiwanym pomieszczeniu.

Siłownik termoelektryczny (230V) - bezprądowo zamknięty (NC), z przyłączem M30 x 1,5 do rozdzielaczy ogrzewania podłogowego,

2.5. Instalacja klimatyzacji typu split

Specyfikację wykonania i odbioru robót należy rozpatrywać łącznie z projektem. Elementy ujęte w projekcie należy przyjmować jako występujące w specyfikacji. Szczegółowe typy i ilości projektowanych elementów i urządzeń zawarte są w zestawieniu materiałów oraz w projekcie.

Klimatyzatory pomieszczeniowe typu split zbudowane z jednostki zewnętrznej i jednostek wewnętrznych, kompletne, okablowane dostarczone z rurociągami chłodniczymi izolowanymi termicznie gotowe do rozruchu po przyłączeniu energii elektrycznej. Układy w dostawie z kompletem fabrycznej automatyki i sterowania.

Jednostka zewnętrzna układu - na czynnik R32 z elementami bezpośredniego montażu, uszczelnień i połączeń z instalacją rurociągową gwarantujące szczelne połączenia, bez wpływu drgań na konstrukcję (przekładki gumowe), wraz z kompletem zaworów rozprężnych, trójników połączeniowych, zdalnych sterowników i połączeniami kablowymi i rurowymi zgodnymi ze średnicami systemu (przewody w izolacji zimnochronnej, przeciwwilgociowej i na zewnątrz w płaszczu osłonowym).

Agregat sprężarkowo-skraplający (ozn. SP-1.1/jz; SP-1.2/jz; SP-2.1/jz; SP-2.2/jz; SP-3/jz)

Współpraca z jednostkami ozn. SP-1.1/jw; SP-1.2/jw; SP-2.1/jw; SP-2.2/jw; SP-3/jw)

Parametry techniczne zaprojektowanej jednostki zewnętrznej:

Nominalna wydajność chłodnicza: nie mniejsza niż 9,5 kW
Nominalna wydajność grzewcza: nie mniejsza niż 10,8 kW
Wymiary (wys x szer x głęb): nie większe niż 870x1,100x460 mm
Waga: nie większa niż 85,0 kg
Poziom ciśnienia akustycznego nominalny (chłodzenie): nie większy niż 47 dB(A)
Czynnik chłodniczy: R32
Maksymalna różnica poziomów jed zew/wew: nie mniej niż 30 m
Maksymalna całkowita długość instalacji: co najmniej 85 metrów
Zasilanie (liczba faz/częstotliwość/napięcie): 1~/50Hz/230V
Zakres pracy na chłodzeniu: nie mniejszy niż od -20 oC do +52 oC
Zakres pracy na ogrzewaniu: nie mniejszy niż od -20 °C do +18 °C
Wydajności urządzeń oparte są o warunki Eurovent.

Jednostka naścienna (ozn. SP-1.1/jw; SP-1.2/jw; SP-2.1/jw; SP-2.2/jw; SP-3/jw)

Współpraca z SP-1.1/jz; SP-1.2/jz; SP-2.1/jz; SP-2.2/jz; SP-3/jz)

Para metry techniczne zaprojektowanej jednostki zewnętrznej:

Nominalna wydajność chłodnicza: nie mniejsza niż 9,5 kW
Nominalna wydajność grzewcza: nie mniejsza niż 10,8 kW
Zasilanie (liczba faz/częstotliwość/napięcie): 1~/ 50Hz/ 220-240V
Wymiary (wys x szer x głęb): nie większe niż 340x1,200x262 mm
Waga: nie większa niż 18,0 kg
Poziom ciśnienia akustycznego, wysokie obroty (chłodzenie): nie większe niż 49,0 dB(A)
Poziom ciśnienia akustycznego, najniższe obroty (chłodzenie): nie większe niż 41,0 dB(A)
Deklaracja zgodności CE: TAK
Zgodność z RoHS (Ograniczenie niebezpiecznych substancji w urządzeniach elektrycznych i elektronicznych) : TAK
Indywidualny sterownik naścienny do nastawiania i automatycznej kontroli temperatury w pomieszczeniu.
Kolor obudowy – biały, czarne oko do sterowania,
Wymiary: 85x85x25mm.
Sterowanie bluetooth – serwis i obsługa
Jednostkę wyposażyć w pompkę skroplin.

Agregat sprężarkowo-skrapający (ozn. SP-4/jz)

Współpraca z jednostką wewnętrzną SP-4/jw

Nominalna wydajność chłodnicza: nie mniejsza niż 5,0kW
Wymiary (wys x szer x głęb): nie większe niż 298x997x292 mm
Waga: nie większa niż 11,5 kg
Poziom ciśnienia akustycznego nominalny (chłodzenie): nie większy niż 46 dB(A)
Czynnik chłodniczy: R32
Maksymalna różnica poziomów jed zew/wew: nie mniej niż 30 m
Maksymalna całkowita długość instalacji: nie mniej niż 50 m
Zasilanie (liczba faz/częstotliwość/napięcie): 1~/50Hz/230V
Zakres pracy na chłodzeniu: nie mniejszy niż od -20 °C do +52 °C
Zakres pracy na ogrzewaniu: nie mniejszy niż od -20 °C do +24 °C
Wydajności urządzeń oparte są o warunki Eurovent.

Jednostka naścienna (ozn. SP-4/jw)

Współpraca z jednostką zewnętrzną SP-4/jz,

Nominalna wydajność chłodnicza: nie mniejsza niż 5,0 kW
Nominalna wydajność grzewcza: nie mniejsza niż 6,0 kW
Zasilanie (liczba faz/częstotliwość/napięcie): 1~/ 50Hz/ 220-240V
Wymiary (wys x szer x głęb): nie większe niż 298x997x292 mm
Waga: nie większa niż 8,0 kg
Poziom ciśnienia akustycznego, wysokie obroty (chłodzenie): nie większe niż 46,0 dB(A)
Poziom ciśnienia akustycznego, najniższe obroty (chłodzenie): nie większe niż 27,0 dB(A)

Deklaracja zgodności CE: TAK

Zgodność z RoHS (Ograniczenie niebezpiecznych substancji w urządzeniach elektrycznych i elektronicznych) : TAK

Pilot w zestawie z jednostką wewnętrzną

Jednostkę wyposażyć w pompkę skroplin.

2.6. Instalacja freonowego układu chłodzenia VRF

System freonowy ze zmienną ilością czynnika

System grzewczo-chłodniczy freonowy ze zmienną ilością czynnika chłodniczego.

Jednostka zewnętrzna układu VRF na czynnik R410A z elementami bezpośredniego montażu, uszczelnień i połączeń z instalacją rurową gwarantujące szczelne połączenia, bez wpływu drgań na konstrukcję (przekładki gumowe), wraz z kompletem zaworów rozprężnych, trójników połączeniowych, zdalnych sterowników i połączeniami kablowymi i rurowymi zgodnymi ze średnicami systemu (przewody w izolacji zimnochronnej, przeciwwilgociowej i na zewnątrz w płaszczu osłonowym). Całość systemu sterowania zintegrowana z inteligentnym menadżerem zarządzającym wraz z ekranem dotykowym i włączeniem do systemu BMS budynku. Dobór jednostek zewnętrznych dla temperatury powietrza zewnętrznego +35°C i wilgotności względnej 45%.

Jednostki zewnętrzne:

Sprężarka inwerterowa, zapewniająca wysokowydajne ogrzewanie w zakresie temperatur od -20°C do + 15°C , chłodzenie w zakresie temperatur od -15°C do + 43°C temperatura otoczenia.

Jednostka wraz z elementami montażowymi eliminującymi przenoszenie drgań na konstrukcję. Instalacja z kompletnym fabrycznym systemem sterowania (sterowniki, zadajniki ściennie, zawory, czujniki).

Sterownik centralny umożliwiający sterowania i zaawansowaną kontrolę stanu pracy wszystkich urządzeń, wraz z elementami montażowymi i podłączeniowymi (podłączenie do 64 jednostek). Urządzenie przeznaczone do kontroli wszystkich systemów ze zmienną ilością czynnika komunikacja do BMS budynku.

System VRF-1 (obsługa budynku A)

Wszystkie sprężarki inwerterowe - TAK

Automatyczna zmienna temperatura odparowania czynnika chłodniczego - TAK

Nominalna wydajność chłodnicza 22,4 kW + 45 kW

Nominalna wydajność grzewcza 25,0 kW + 50 kW

Wymiary nie większe niż WxSxG 1685x930x765 mm + 1685x1240x765 mm

Waga nie większa niż 198 + 275 kg

Spręż wentylatora nie mniejszy niż 78 Pa

Poziom mocy akustycznej nie większe niż 78 dB(A)

Poziom mocy akustycznej nie większe niż 86 dB(A)

Zakres pracy na chłodzeniu od -5°C do +43°C

Zakres pracy na grzaniu od -20°C do +15,5°C

Czynnik chłodniczy R410A

Maksymalna długość instalacji chłodniczej nie mniej niż 1000 m.

Ilość jednostek wewnętrznych możliwych do podłączenia nie mniej niż 20

Zasilanie 3 fazowe, bezpiecznik 20A – RXYQ8U

Zasilanie 3 fazowe, bezpiecznik 30A – RXYQ16U

Automatyczne napełnianie czynnika chłodniczego – TAK

Automatyczny test szczelności instalacji – TAK

Możliwość nastawy temperatury odparowania – TAK

Automatyczna zmiana temperatury odparowania w zależności od obciążenia chłodniczego – TAK

Gwarancja producenta 5 lat – TAK

Deklaracja zgodności CE – TAK

Zgodność z RoHS (Ograniczenie niebezpiecznych substancji w urządzeniach elektrycznych i elektronicznych) - TAK

Zapotrzebowanie energii na chłodzeniu nie więcej niż 5,2 + 12,0 kW

Zapotrzebowanie energii na grzaniu nie więcej niż 5,5 + 13,0 kW

SEER = min. 6,8 przy stałej temp. odparowania,

COP = min. 4,3 przy stałej temp. skraplania

System VRF-2 (obsługa budynku B+D)

Wszystkie sprężarki inwerterowe - TAK

Zmienna temperatura odparowania czynnika chłodniczego - TAK

Nominalna wydajność chłodnicza 22,4 kW

Nominalna wydajność grzewcza 25,0 kW

Wymiary nie większe niż WxSxG 1345x940x320 mm

Waga nie większa niż 144 kg

Poziom mocy akustycznej nie większe niż 73 dB(A)

Zakres pracy na chłodzeniu od -5°C do +46°C

Zakres pracy na grzaniu od -20°C do +15,5°C

Czynnik chłodniczy R410A

Maksymalna długość instalacji chłodniczej nie mniej niż 300 m.

Zasilanie 3 fazowe, bezpiecznik 25 A

Automatyczne napełnianie czynnika chłodniczego – TAK

Automatyczny test szczelności instalacji – TAK

Możliwość nastawy temperatury odparowania – TAK

Automatyczna zmiana temperatury odparowania w zależności od obciążenia chłodniczego – TAK

Gwarancja producenta 5 lat – TAK

Deklaracja zgodności CE – TAK

Zgodność z RoHS (Ograniczenie niebezpiecznych substancji w urządzeniach elektrycznych i elektronicznych) - TAK

Zapotrzebowanie energii na chłodzeniu nie więcej niż 6,2 kW

Zapotrzebowanie energii na grzaniu nie więcej niż 6,2 kW

ESEER = min. 6,3 przy stałej temp. odparowania,

SCOP = min. 4,2 przy stałej temp. skraplania,

Jednostki wewnętrzne ściennie:

Jednostka wewnętrzna freonowego układu ogrzewczo - chłodzącego ze zmienną ilością czynnika R410A z elementami bezpośredniego montażu, uszczelnień i połączeń z instalacją rurową gwarantujące szczelne połączenia, nie przenoszące drgań na konstrukcję (przekładki gumowe), wraz z kompletem zaworów rozprężnych, trójników połączeniowych, zdalnych sterowników i połączeniami kablowymi i rurowymi zgodnymi ze średnicami systemu (przewody w izolacji zimnochronnej, przeciwwilgociowej i na zewnątrz w płaszczu osłonowym), wyposażona w tackę ociekową i pompkę skroplin (jednostki kanałowe i kasetonowe).

Indywidualny sterownik ścienny do nastawiania i automatycznej kontroli temperatury w pomieszczeniu:

Kolor obudowy - biały.

Wymiary: 120x120x19mm (+/- 50mm).

Ekran LCD nie mniejszy niż 43,2x68,85mm.

Współpraca z dobranymi urządzeniami systemu VRV.

Czujnik temperatury współpracujący z dobranymi jednostkami wewnętrznymi oznaczonymi KS oraz KK i centralnym sterownikiem systemu chłodzenia.

Jednostka ścienna KS1

Nominalna wydajność chłodnicza: 1,7 kW

Nominalna wydajność grzewcza: 1,9 kW

Zasilanie (liczba faz/częstotliwość/napięcie): 1~/50 Hz/220-240 V

Zapotrzebowanie energii na chłodzeniu: nie więcej niż 17 W

Zapotrzebowanie energii na grzaniu: nie więcej niż 25 W

Wymiary (wys x szer x głęb): nie większe niż 290x795x266

Waga: nie większa niż 12 kg

Przepływ powietrza na wysokich obrotach: nie mniejszy niż 8,4 m³/min

Przepływ powietrza na niskich obrotach: nie mniejszy niż 7,0 m³/min

Ciśnienie dźwięku na wysokich obrotach: nie większe niż 28,5 dB(A)

Ciśnienie dźwięku na niskich obrotach: nie większe niż 33 dB(A)

Posiada styk do kontaktronów : TAK

Deklaracja zgodności CE: TAK

Zgodność z RoHS (Ograniczenie
niebezpiecznych substancji w urządzeniach
elektrycznych i elektronicznych): TAK

Jednostka ścienna KS2

Nominalna wydajność chłodnicza: 2.2 kW

Nominalna wydajność grzewcza: 2.5 kW

Zasilanie (liczba faz/częstotliwość/napięcie): 1~/50 Hz/220-240 V

Zapotrzebowanie energii na chłodzeniu: nie więcej niż 19 W

Zapotrzebowanie energii na grzaniu: nie więcej niż 29 W

Wymiary (wys x szer x głęb): nie większe niż 290x795x266

Waga: nie większa niż 12 kg

Przepływ powietrza na wysokich obrotach: nie mniejszy niż 9,1 m³/min

Przepływ powietrza na niskich obrotach: nie mniejszy niż 7,0 m³/min

Ciśnienie dźwięku na wysokich obrotach: nie większe niż 28,5 dB(A)

Ciśnienie dźwięku na niskich obrotach: nie większe niż 34 dB(A)

Posiada styk do kontaktronów: TAK

Deklaracja zgodności CE: TAK

Zgodność z RoHS (Ograniczenie
niebezpiecznych substancji w urządzeniach
elektrycznych i elektronicznych) : TAK

Jednostka ścienna KS3

Nominalna wydajność chłodnicza: 2.8 kW

Nominalna wydajność grzewcza: 3.2 kW

Zasilanie (liczba faz/częstotliwość/napięcie): 1~/50 Hz/220-240 V

Zapotrzebowanie energii na chłodzeniu: nie więcej niż 28 W

Zapotrzebowanie energii na grzaniu: nie więcej niż 34 W

Wymiary (wys x szer x głęb): nie większe niż 290x795x266

Waga: nie większa niż 12 kg

Przepływ powietrza na wysokich obrotach: nie mniejszy niż 9,4 m³/min

Przepływ powietrza na niskich obrotach: nie mniejszy niż 7,0 m³/min

Ciśnienie dźwięku na wysokich obrotach: nie większe niż 28,5 dB(A)

Ciśnienie dźwięku na niskich obrotach: nie większe niż 36 dB(A)

Posiada styk do kontaktronów : TAK

Deklaracja zgodności CE: TAK

Zgodność z RoHS (Ograniczenie
niebezpiecznych substancji w urządzeniach
elektrycznych i elektronicznych) : TAK

Jednostka ścienna KS4

Nominalna wydajność chłodnicza: 4.5 kW

Nominalna wydajność grzewcza: 5.0 kW

Zasilanie (liczba faz/częstotliwość/napięcie): 1~/50 Hz/220-240 V

Zapotrzebowanie energii na chłodzeniu: nie więcej niż 33 W

Zapotrzebowanie energii na grzaniu: nie więcej niż 39 W

Wymiary (wys x szer x głęb): nie większe niż 290x1,050x266

Waga: nie większa niż 15 kg

Przepływ powietrza na wysokich obrotach: nie mniejszy niż 12,2 m³/min

Przepływ powietrza na niskich obrotach: nie mniejszy niż 9,7 m³/min

Ciśnienie dźwięku na wysokich obrotach: nie większe niż 33,5 dB(A)

Ciśnienie dźwięku na niskich obrotach: nie większe niż 38,0 dB(A)

Posiada styk do kontaktronów : TAK

Deklaracja zgodności CE: TAK

Zgodność z RoHS (Ograniczenie

niebezpiecznych substancji w urządzeniach

elektrycznych i elektronicznych): TAK

Jednostki wewnętrzne kasetonowe:

Jednostka kasetonowa 4-stronna KK1

Nominalna wydajność chłodnicza: 1,7 kW

Nominalna wydajność grzewcza: 1,9 kW

Zasilanie (liczba faz/częstotliwość/napięcie): 1~/50 Hz/220-240 V

Zapotrzebowanie energii na chłodzeniu: nie więcej niż 43 W

Zapotrzebowanie energii na grzaniu: nie więcej niż 36 W

Wymiary (wys x szer x głęb): nie większe niż 260x575x575

Waga: nie większa niż 15,5 kg

Przepływ powietrza na wysokich obrotach: nie mniejszy niż 8,5 m³/min

Przepływ powietrza na niskich obrotach: nie mniejszy niż 6,5 m³/min

Ciśnienie dźwięku na wysokich obrotach: nie większe niż 31,5 dB(A)

Ciśnienie dźwięku na niskich obrotach: nie większe niż 33 dB(A)

Posiada styk do kontaktronów : TAK

Deklaracja zgodności CE: TAK

Zgodność z RoHS (Ograniczenie niebezpiecznych substancji w urządzeniach elektrycznych i elektronicznych) : TAK

Z białym panelem dekoracyjnym.

Jednostka kasetonowa 4-stronna KK2

Nominalna wydajność chłodnicza: 2.2 kW

Nominalna wydajność grzewcza: 2.5 kW

Zasilanie (liczba faz/częstotliwość/napięcie): 1~/50 Hz/220-240 V

Zapotrzebowanie energii na chłodzeniu: nie więcej niż 43 W

Zapotrzebowanie energii na grzaniu: nie więcej niż 36 W

Wymiary (wys x szer x głęb): nie większe niż 260x575x575

Waga: nie większa niż 15,5 kg

Przepływ powietrza na wysokich obrotach: nie mniejszy niż 8,7 m³/min

Przepływ powietrza na niskich obrotach: nie mniejszy niż 6,5 m³/min

Ciśnienie dźwięku na wysokich obrotach: nie większe niż 32,0 dB(A)

Ciśnienie dźwięku na niskich obrotach: nie większe niż 25,5 dB(A)

Posiada styk do kontaktronów : TAK

Deklaracja zgodności CE: TAK

Zgodność z RoHS (Ograniczenie niebezpiecznych substancji w urządzeniach elektrycznych i elektronicznych) : TAK
Z białym panelem dekoracyjnym.

Jednostka kasetonowa 4-stronna KK3

Nominalna wydajność chłodnicza: 2.8 kW

Nominalna wydajność grzewcza: 3.2 kW

Zasilanie (liczba faz/częstotliwość/napięcie): 1~/50 Hz/220-240 V

Zapotrzebowanie energii na chłodzeniu: nie więcej niż 43 W

Zapotrzebowanie energii na grzaniu: nie więcej niż 36 W

Wymiary (wys x szer x głęb): nie większe niż 260x575x575

Waga: nie większa niż 15,5 kg

Przepływ powietrza na wysokich obrotach: nie mniejszy niż 9,0 m³/min

Przepływ powietrza na niskich obrotach: nie mniejszy niż 6,5 m³/min

Ciśnienie dźwięku na wysokich obrotach: nie większe niż 33,0 dB(A)

Ciśnienie dźwięku na niskich obrotach: nie większe niż 25,5 dB(A)

Posiada styk do kontaktronów : TAK

Deklaracja zgodności CE: TAK

Zgodność z RoHS (Ograniczenie niebezpiecznych substancji w urządzeniach elektrycznych i elektronicznych) : TAK
Z białym panelem dekoracyjnym.

Jednostka kasetonowa 4-stronna KK4

Nominalna wydajność chłodnicza: 3.6 kW

Nominalna wydajność grzewcza: 4.0 kW

Zasilanie (liczba faz/częstotliwość/napięcie): 1~/50 Hz/220-240 V

Zapotrzebowanie energii na chłodzeniu: nie więcej niż 45 W

Zapotrzebowanie energii na grzaniu: nie więcej niż 38 W

Wymiary (wys x szer x głęb): nie większe niż 260x575x575

Waga: nie większa niż 16.5 kg

Przepływ powietrza na wysokich obrotach: nie mniejszy niż 10,0 m³/min

Przepływ powietrza na niskich obrotach: nie mniejszy niż 7,5 m³/min

Ciśnienie dźwięku na wysokich obrotach: nie większe niż 26,0 dB(A)

Ciśnienie dźwięku na niskich obrotach: nie większe niż 33.5 dB(A)

Posiada styk do kontaktronów : TAK

Deklaracja zgodności CE: TAK

Zgodność z RoHS (Ograniczenie niebezpiecznych substancji w urządzeniach elektrycznych i elektronicznych) : TAK
Z białym panelem dekoracyjnym.

Jednostka kasetonowa 4-stronna KK5

Nominalna wydajność chłodnicza: 4.5 kW

Nominalna wydajność grzewcza: 5.0 kW

Zasilanie (liczba faz/częstotliwość/napięcie): 1~/50 Hz/220-240 V

Zapotrzebowanie energii na chłodzeniu: nie więcej niż 59 W

Zapotrzebowanie energii na grzaniu: nie więcej niż 53 W

Wymiary (wys x szer x głęb): nie większe niż 260x575x575

Waga: nie większa niż 16,5 kg

Przepływ powietrza na wysokich obrotach: nie mniejszy niż 11,5 m³/min

Przepływ powietrza na niskich obrotach: nie mniejszy niż 8,0 m³/min

Ciśnienie dźwięku na wysokich obrotach: nie większe niż 37,0 dB(A)

Ciśnienie dźwięku na niskich obrotach: nie większe niż 28,0 dB(A)

Posiada styk do kontaktronów: TAK

Deklaracja zgodności CE: TAK

Zgodność z RoHS (Ograniczenie niebezpiecznych substancji w urządzeniach elektrycznych i elektronicznych): TAK

Z białym panelem dekoracyjnym.

Jednostka kasetonowa 4-stronna KK6

Nominalna wydajność chłodnicza: 5.6 kW

Nominalna wydajność grzewcza: 6.3 kW

Zasilanie (liczba faz/częstotliwość/napięcie): 1~/50 Hz/220-240 V

Zapotrzebowanie energii na chłodzeniu: nie więcej niż 92 W

Zapotrzebowanie energii na grzaniu: nie więcej niż 86 W

Wymiary (wys x szer x głęb): nie większe niż 260x575x575

Waga: nie większa niż 18,5 kg

Przepływ powietrza na wysokich obrotach: nie mniejszy niż 14,5 m³/min

Przepływ powietrza na niskich obrotach: nie mniejszy niż 10,0 m³/min

Ciśnienie dźwięku na wysokich obrotach: nie większe niż 40,0 dB(A)

Ciśnienie dźwięku na niskich obrotach: nie większe niż 33 dB(A)

Posiada styk do kontaktronów TAK

Deklaracja zgodności CE: TAK

Zgodność z RoHS (Ograniczenie niebezpiecznych substancji w urządzeniach elektrycznych i elektronicznych) : TAK

Z białym panelem dekoracyjnym.

Jednostka kasetonowa obwodowa KK7

Nominalna wydajność chłodnicza: 7.1 kW

Nominalna wydajność grzewcza: 8.0 kW

Zasilanie (liczba faz/częstotliwość/napięcie): 1~/50 Hz/220-240 V

Zapotrzebowanie energii na chłodzeniu: nie więcej niż 61 W

Zapotrzebowanie energii na grzaniu: nie więcej niż 58 W

Wymiary (wys x szer x głęb): niływ powietrza na wysokich obrotach: nie mniejszy niż 16,6 m³/min

Przepływ powietrza na niskich obrotach: nie mniejszy niż 10,7 m³/min

Ciśnienie dźwięku na wysokich obrotach: nie większe niż 53,0 dB(A)

Ciśnienie dźwięku na niskich obrotach: nie większe niż 30 dB(A)

Posiada styk do kontaktronów : TAK

Deklaracja zgodności CE: TAK

Zgodność z RoHS (Ograniczenie niebezpiecznych substancji w urządzeniach elektrycznych i elektronicznych) : TAK

Z białym panelem dekoracyjnym.

Komplet rur, i rozdzielaczy, rury freonowe mocować za pomocą obejm zimnochronnych.

Rurociągi freonowe

Przewody instalacji chłodniczych wykonać z rur miedzianych twardych wg EN1057. Połączenia rur, połączenia z armaturą i urządzeniami wykonać łącznikami miedzianymi do lutu twardego.

Do mocowania wykorzystać systemowe rozwiązania mocujące przeznaczone dla instalacji freonowych, zabezpieczające przed powstawaniem mostków termicznych i wykraplaniem się pary z powietrza. Poza przewidzianymi spadkami przewody należy prowadzić dokładnie poziomo lub pionowo. Zmiany kierunku lub średnicy przewodu należy wykonywać przy użyciu odpowiednich kształtek miedzianych. Przewody freonowe na zewnątrz budynku prowadzić w specjalnie dedykowanych korytkach (podobne jak korytka na instalacje elektryczne) przesłoniętych od góry blachą ocynkowaną. Przy przejściach przez przegrody o wymaganej odporności ogniowej stosować zabezpieczenie przegrody.

Izolacja rurociągów freonowych

Izolacja dla rurociągów miedzianych linii freonowych z kauczuku. W miejscach podparć stosować pomiędzy podporą a rurociągiem system podpór rurowych dla rur izolowanych. Izolację na zewnątrz zabezpieczyć przed działaniem promieniowania słonecznego oraz przed uszkodzeniami mechanicznymi. Grubości izolacji przyjąć zgodnie z poniższą tabelą:

Średnica Dz x g	Grubość izolacji[mm]
6×1	9,5
8×1	10
10×1	12,5
12×1	13
14×1	14
16×1	17
18×1	17,5
22×1	25
28×1	35
35×1,5	35

Izolacja cieplna i przeciwwykropleniowa rurociągów freonowych prowadzonych wewnątrz pomieszczeń budynku powinna spełniać następujące właściwości fizyczne:

- materiał: kauczuk naturalny (bez chlorowców) o strukturze komórkowej,
- Euroklasa (B/BL-s3,d0),
- współczynnik przewodzenia ciepła: 0,033W/mK (przy 0°C) dla grubości izolacji do 25 mm,
- współczynnik przewodzenia ciepła: 0,036W/mK (przy 0°C) dla grubości izolacji od 32 mm,
- współczynnik oporu przeciw dyfuzji pary wodnej $\mu \geq 10.000$ dla grubości do 25 mm,
- współczynnik oporu przeciw dyfuzji pary wodnej $\mu \geq 7.000$ dla grubości od 32 mm,
- przystosowana do obudowania płaszczem zewnętrznym z blachy

Rurociągi freonowe prowadzone na zewnątrz budynku i izolowane termicznie i paroszczelnie izolacją kauczukową należy dodatkowo osłonić płaszczem z blachy aluminiowej lub stalowej z powłoką alucynk. Montaż płaszcza za pomocą obejm i łączników zetowych w sposób zabezpieczający przed powstawaniem mostków termicznych i wykropleniem.

Przewody oznakować zgodnie z normą PN-70/N-01270 zarówno dla instalacji odkrytych i zabudowanych w przestrzeniach sufitu podwieszonoego.

3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podane są w pkt. 3 ST 07.00.

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót i środowisko. Sprzęt używany do robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy oraz powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w szczegółowych specyfikacjach technicznych, programie zapewnienia jakości i projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez Zarządzającego Realizacją Umowy (**IN**) oraz będzie gwarantować przeprowadzenie robót, zgodnie z zasadami określonymi w PB i ST. Liczba i wydajność sprzętu powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z terminami przewidzianymi w harmonogramie robót. W przypadku braku ustaleń w wymienionych dokumentach, zasady pracy sprzętu powinny być uzgodnione i zaakceptowane przez **IN**. Sprzęt należący do Wykonawcy lub wynajęty do wykonania robót musi być utrzymany w dobrym stanie technicznym i w gotowości do pracy. Wykonawca dostarczy, na żądanie, **IN** kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami. Jeżeli przewiduje się możliwość wariantowego użycia sprzętu przy wykonywanych robotach, Wykonawca powiadomi **IN** o swoim zamiarze wyborze i uzyska jego akceptację.

Wybrany sprzęt po akceptacji, nie może być później zmieniany bez zgody **IN**.

Jakikolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania warunków technologicznych, nie zostaną

przez **IN** dopuszczone do robót.

Wykonawca jest zobligowany do skalkulowania kosztów jednorazowych sprzętu w cenie jednostkowej robót do których ten sprzęt jest przeznaczony. Koszty transportu sprzętu nie podlegają oddzielnej zapłacie.

4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podane są w pkt. 4 ST 07.00.

Liczba i rodzaje środków transportu będą określone w projekcie organizacji robót. Muszą one zapewniać prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w projekcie wykonawczym i szczegółowych specyfikacjach technicznych oraz wskazaniemi **IN**, w terminach wynikających z harmonogramu robót.

Przy ruchu po drogach publicznych pojazdy muszą spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego, szczególnie w odniesieniu do dopuszczalnych obciążeń na osie i innych parametrów technicznych. Środki transportu nie odpowiadające warunkom umowy, będą przez Wykonawcę usunięte z terenu budowy na polecenie **IN**.

Wykonawca jest zobowiązany usuwać na bieżąco, na własny koszt, wszelkie uszkodzenia i zanieczyszczenia spowodowane przez jego pojazdy na drogach publicznych oraz dojazdach do terenu budowy.

Przewiduje się przewóz urządzeń i materiałów od producenta na plac budowy lub z hurtowni i magazynów na plac budowy.

Urządzenia będą dostarczane na plac budowy transportem samochodowym. Podczas rozładunku elementów instalacji, takich jak: agregaty freonowe, pompy, wymienniki, freonowe jednostki wewnętrzne i inne 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.

Wykonawca zapewni, aby tymczasowo składowane materiały, (do czasu, gdy będą one potrzebne do wbudowania) były zabezpieczone przed zniszczeniem, zachowały swoją jakość i właściwości oraz były dostępne do kontroli przez **IN**. Przechowywanie materiałów musi się odbywać na zasadach i w warunkach odpowiednich dla danego materiału oraz w sposób skutecznie zabezpieczający przed dostępem osób trzecich. Wszystkie miejsca czasowego składowania materiałów powinny być po zakończeniu robót doprowadzone przez Wykonawcę do ich pierwotnego stanu.

Materiały podstawowe, jak przewody i ich osprzęt oraz uzbrojenie otworów, nie wymagają opakowań i mogą być składowane pod zadaszonymi pomieszczeniami z wyjątkiem :

- śrub i nakrętek, które wymagają opakowania skrzyniowego,
- farb i lakierów oraz olejów, wymagających transportu w beczkach lub bańkach stalowych,
- zaworów, siłowników, grzejników, małych pomp itp. wymagających opakowań kartonowych,
- aparatury kontrolno-pomiarowej i elementy układów automatycznej regulacji i sterowania, które wymagają opakowań skrzyniowych i składowania w pomieszczeniach zamkniętych i ogrzewanych,

Opakowania szkieletowe wymagają agregaty sprężarkowe, jednostki wewnętrzne chłodzenia freonowego, kurtyny powietrzne itp.

W magazynach zamkniętych należy składować następujące urządzenia:

- jednostki wewnętrzne układów chłodzenia freonowego,
- kurtyny powietrzne,
- zespoły grzewczo - wentylacyjne,
- pompy obiegowe,

4.1. Przewody i kształtki

Transport i składowanie rur i kształtek muszą być przeprowadzane przy ciągłej obserwacji właściwości tworzyw sztucznych i zewnętrznych warunków panujących podczas procesu tak, aby wyroby nie były poddawane żadnym szkodom. Rury i kształtki nie powinny mieć kontaktu z żadnym innym materiałem, który mógłby uszkodzić tworzywo sztuczne. Rury w odcinkach prostych w czasie transportu powinny być ułożone ściśle obok na całej powierzchni i zabezpieczone przed przesuwaniem się. Wolne końce rur w odcinkach prostych wystające poza skrzynię ładunkową nie mogą być dłuższe niż 1m. Rury w zwojach należy transportować w taki sposób, by nie było możliwe ich przesuwanie. Przy czym średnice zwojów nie mogą być mniejsze od dopuszczalnych. Zaleca się transport rur w zwojach w pozycji pionowej. Pojazd musi posiadać wsporniki boczne w rozstawie max 2 m. Wysokość składowania rur w czasie transportu i magazynowania nie może być większa niż:

- 1,2m dla rur do ciepłej wody,
- 1,5m dla pozostałych rur

W trakcie ładowania, rozładowywania i składowania należy zabezpieczyć rury przed uszkodzeniami mechanicznymi. Zabronione jest rzucanie rur i przesuwanie po podłożu. Załadunek i rozładunek powinien być ręczny lub mechaniczny przy pomocy pasów z tkaniny lub lin konopnych. Wyładunek rur w wiązkach wymaga użycia podnośnika widłowego z płaskimi widkami lub dźwigu z belką (trawersem). Nie wolno stosować zawiesi z lin stalowych lub łańcuchów. Gdy rury zostały załadowane teleskopowo (rury o mniejszej średnicy wewnątrz rur o większej średnicy) przed rozładunkiem wiązki należy wyjąć rury "wewnętrzne". Gdy rury są rozładowywane pojedynczo można je zdejmować ręcznie (do średnicy 250 mm) lub z użyciem podnośnika widłowego. Dopuszcza się składowanie rur na podłożu równym, gładkim i miękkim, najkorzystniej drewnianym, nie powodującym uszkodzenia rur. Rury należy chronić przed bezpośrednim działaniem promieni słonecznych (szczególnie rury w kolorach innym niż czarny). Przy braku zadaszenia można stosować plandeki, folie i inne materiały nieprzepuszczające światła. Temperatura przechowywania rur nie powinna przekraczać 30°C. Przy transporcie i składowaniu rur z tworzyw sztucznych w temperaturach bliskich 0°C i ujemnych należy zachować większą ostrożność, unikając dużych obciążeń dynamicznych (np. uderzeń) oraz unikać możliwości zamarzania wody w rurze, gdyż może to doprowadzić do pęknięcia rury. Okres składowania rur od daty produkcji nie powinien być dłuższy niż:

- 36 miesięcy dla rur czarnych ciśnieniowych
- 24 miesięcy dla rur ciśnieniowych w innym kolorze
- 12 miesięcy dla rur pozostałych w zwojach
- do 24 miesięcy dla rur pozostałych w odcinkach prostych

4.2. Armatura

Dostarczoną na budowę armaturę należy uprzednio sprawdzić na szczelność. Armaturę należy składować w magazynach zamkniętych. Armatura specjalna, jak zawory termostatyczne, powinny być dostarczone w oryginalnym opakowaniu producenta. Armaturę, łączniki i materiały pomocnicze należy przechowywać w magazynach lub pomieszczeniach zamkniętych w pojemnikach.

4.3. Izolacja termiczna

Materiały przeznaczone do wykonania izolacji cieplnej powinny być przewożone krytymi środkami transportu w sposób zabezpieczający je przed zawilgoceniem, zanieczyszczeniem i zniszczeniem. Wyroby i materiały stosowane do wykonywania izolacji cieplnych i przeciwwilgociowych 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 ciepłochronnych powinny mieć płaszczyzny i krawędzie nie uszkodzone, a odchyłki ich wymiarów w granicach tolerancji określonej w odpowiednich normach przedmiotowych.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne wymagania dotyczące transportu podane są w pkt. 5 ST 07.00.

Wykonawca przedstawi **IN** do zatwierdzenia projekt organizacji robót i ich harmonogram, uwzględniając w nich wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane w czasie trwania prac instalacyjnych instalacji wentylacji. Całość prac wykonać zgodnie z Polskim Prawem Budowlanym, Polskimi Normami oraz Warunkami technicznymi Wykonania i Odbioru Instalacji wentylacyjnych COBRTI INSTAL zalecanych przez Ministerstwo Infrastruktury. Montaż urządzeń podstawowych wykonać zgodnie z wymaganiami producentów poszczególnych elementów, warunkami technicznymi, normami związanymi oraz ogólnie przyjętą „dobrą praktyką wykonania”.

5.2. Roboty przygotowawcze

- wytyczenie trasy przewodów na ścianach budynku i pod stropami,
- lokalizacja urządzeń,
- wykonanie przekuć przez przegrody,
- wykonanie podkonstrukcji pod urządzenia,

5.3. Roboty montażowe instalacji

Przewody układać w bruzdach ściennych lub w stropie podwieszonym. Część przewodów prowadzona w miejscach niedostępnych dla osób postronnych mocować na tynku, stosując uchwyty montażowe. Przewody poziome prowadzić ze spadkiem, tak, żeby w najniższych miejscach załamań przewodów zapewnić możliwość odwadniania instalacji, a w najwyższych miejscach załamań przewodów możliwość odpowietrzania instalacji.

Zmiany kierunku prowadzenia przewodów wykonywać wyłącznie przy użyciu łączników. Przewody poziome prowadzone przy ścianach, pod stropami powinny spoczywać na podporach stałych i ruchomych usytuowanych w odstępach nie mniejszych niż to wynika z wymagań dla materiału, z którego wykonane są rury.

Nie wolno prowadzić przewodów instalacji wodnych i freonowych nad przewodami elektrycznymi i gazowymi. Armatura powinna odpowiadać warunkom pracy instalacji, w której jest zainstalowana. Przed instalowaniem armatury należy usunąć z niej zaślepienia i ewentualne zanieczyszczenia. Armatura, po sprawdzeniu prawidłowości działania, powinna być instalowana tak, żeby była dostępna do obsługi i konserwacji. Armaturę na przewodach należy instalować tak, żeby kierunek przepływu wody instalacyjnej był zgodny z oznaczeniem kierunku przepływu na armaturze.

W instalacjach freonowych rury miedziane należy łączyć ze sobą i ze złączkami wyłącznie metodą kapilarnego połączenia kielichowego (lutowanie twarde). Oznacza to, że szczelina pomiędzy łączonymi elementami musi być równomierna i tak mała, aby powstał efekt zwany kapilarnym lub naczynia włoskowatego.

5.4. Ochrona przed hałasem i drganiami

Urządzenia i maszyny mają być instalowane i regulowane zgodnie z warunkami Technicznymi i zaleceniami producentów. Pomiary hałasu należy przeprowadzać po zakończeniu budowy instalacji i po wykonaniu wyważania urządzeń. Pomiary hałasu wykonuje się miernikiem poziomu hałasu, w pasmach oktawowych. Miernik należy wzorcować przed i po pomiarach hałasu. Hałas instalacji rozpraszających powietrze można minimalizować przez:

- wyrównywanie przepływów w odgałęzieniach instalacji przy pomocy zaworów regulacyjnych,
- instalowanie układów rurociągów z minimalną liczbą zmian kierunku, uskoków itp.
- stosowanie armatury zapobiegającej uderzeniom hydraulicznym,

Wykonawca będzie redukował przenoszenie drgań na konstrukcję budynków dla zapewnienia, że spełnione zostaną kryteria dotyczące hałasu i drgań poprzez:

- wyważenie statyczne i dynamiczne maszyn i urządzeń ruchomych,
- wyposażenie maszyn i urządzeń ruchomych w amortyzatory drgań,
- zastosowanie, gdzie zachodzi potrzeba, amortyzatorów drgań dla zmniejszenia amplitudy drgań
- zastosowanie łączników elastycznych w miejscach przewodów powietrznych z urządzeniami i maszynami przenoszącymi drgania.

5.5. Oznakowanie instalacji i urządzeń

Wymagania ogólne

Wszystkie części istotne dla eksploatacji i obsługi instalacji jak sprężarki układów freonowych, zawory odcinające, szafki rozdzielaczowe, sterownicze i rozdzielcze, skrzynki łączeniowe, elementy wewnątrz i na zewnątrz szafek, bezpieczniki, urządzenia do włączania i sygnalizacji muszą mieć swoje tabliczki znamionowe. Na tabliczkach znamionowych podaje się rok produkcji, przeznaczenie, wydajność, ciśnienie, opór i inne istotne dane. Napisy mają być wryte na tabliczkach (czarny napis na białej tabliczce) mocowanych do pokryw, skrzynek kablowych itp. Rozmiar, krój liter i treść napisów mają być zatwierdzone przez IN. Tabliczki mocuje się wkretami miedzianymi. Tabliczki znamionowe należy umieszczać w widocznych miejscach, w odległości dogodnej dla odczytywania; nie wolno ich mocować do elementów, które nie są zainstalowane na stałe. Mocowanie tabliczek dozwolone jest w miejscach, gdzie podłoże jest płaskie a wydłużanie się warstwy podłoża będzie takie same jak wydłużanie się tabliczki.

Wszystkie rurociągi powinny być oznakowane kodem kolorowym i strzałką kierunek jego przepływu. Kolory kodowe nanosi się w postaci przylepnej taśmy winylowej. Rodzaj taśmy ma być zatwierdzona przez **IN**. Długie odcinki mają etykiety co każde 20 metrów.

Środki do etykietowania rurociągów

Rurociągi należy etykietować przy pomocy opasek identyfikacyjnych. Wykonać należy jednokolorowe opaski

identyfikacyjne, zgodnie z normą PN-70/N-01270/07. Krawędzie opasek powinny być wykończone paskiem 10mm w kolorze białym. Opaski identyfikacyjne, ostrzegawcze i informacyjne na rurociągach powinny być namalowane po obu stronach niedostępnych przejść, ścian dzielących i ścian zewnętrznych oraz po obu stronach armatury, połączeń i rozgałęzień, co najmniej raz w każdym pomieszczeniu lub obszarze. Dotyczy to także przewodów usytuowanych nad sufitami podwieszanymi. W przypadku wielu rurociągów biegnących równolegle, wymiary opasek i odstępów między nimi powinny być identyczne na wszystkich rurociągach, niezależnie od wielkości, i umieszczone w sposób estetyczny.

Kierunek przepływu ma być wskazywany zgodnie z normą PN-70/N-01270/08, przez naniesienie strzałki. Strzałki mają być umieszczone w sąsiedztwie kolorowych opasek identyfikujących.

Kody identyfikacyjne

Kody opisowe mają być umieszczone bezpośrednio na rurociągach i urządzeniach, w celu lepszej identyfikacji ich zawartości. Kody należy nakładać w kontrastowych, białych i czarnych kolorach. Kształt liter powinien być zgodny z normą PN-71/N-01270/12.

Kody mają zawierać następujące informacje:

- pełną nazwę rurociągu (ciepło technologiczne, freon VRV itp.),
- parametry wraz z nazwa i kodem systemu itp.,
- kierunek przepływu medium,

Dla poszczególnych instalacji należy przewidzieć rozróżnienie kolorystyczne oznaczenia instalacji.

Inne uwagi ogólne

Na rurociągach izolowanych opaski mają być umieszczone na izolacji. Opaska i kod opisowy powinny być łatwo dostrzegalne i nie zasłaniane przez inne instalacje, przewody itp. Powierzchnie kanałów należy oczyścić i przygotować dla zapewnienia dobrej przylepności nalepek, bez marszczenia i pęcherzy powietrza. Tabliczki i opaski mają być ustawione zgodnie z kierunkiem kanału, bez załamań.

5.6. Zabezpieczenie przed korozją

Zabezpieczenie antykorozyjne rurociągów stalowych oraz niezabezpieczonych fabrycznie powierzchni stalowych (np. powstałych w skutek cięcia elementu) wykonać wg. Wytycznych ITB 400/2010 oraz PN-EN ISO 12944.

W przypadku zabezpieczenia rurociągów w węźle cieplnym stosować systemy farb odporne na temperaturę 150°C.

5.7. Przejścia rurociągów przez przegrody budowlane

Przejścia w przegrodach o nie wymaganej odporności pożarowej wykonać w tulejach ochronnych stalowych wypełnionych materiałem plastycznym. Sposób wykonania według Warunków technicznych Wykonania i Odbioru Instalacji Grzewczych. Przejścia przewodów przez ściany i stropy należy prowadzić w tulejach ochronnych. Mają one większe średnice (minimum o jedną) niż rury i są dłuższe od grubości ścian o 1 cm - dla rur stalowych, o 2 cm - dla rur z tworzywa. Przestrzeń między tuleją a przewodem wypełnić materiałem elastycznym. W tych miejscach nie należy łączyć rur.

5.8. Przejścia rurociągów przez przegrody wydzielania pożarowego

Przejścia przewodów przez ściany i stropy oddzielenia pożarowego wykonać jako szczelne o odporności ogniowej równej odporności oddzielenia pożarowego poprzez zastosowanie atestowanych i certyfikowanych systemowych rozwiązań przejść pożarowych dla instalacji rurowych. Zastosowany system musi uwzględniać m.in. materiał zabezpieczanego rurociągu, materiał z którego wykonana jest przegroda, posiadać wszelkie wymagane i aktualne atesty i dopuszczenia uwzględniające konkretne warunki danego przejścia. Zabezpieczenia wykonać ściśle wg. wytycznych producenta systemu

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady

Wykonawca pokryje koszty wszelkich prób. Zostaną one przeprowadzone w obecności **IN**. Zostaną one przeprowadzone zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami, a ich wyniki zostaną przedstawione w odpowiednich dokumentach

zgodnych z Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji grzewczych oraz Warunkami technicznymi wykonania i odbioru dla węzłów ciepłowniczych COBRTI Instal. Próby będą mogły zostać przeprowadzone jedynie po uprzednim przedłożeniu dokumentów wykonawczych i harmonogramu ich wykonywania. Wszystkie czynności zostaną przeprowadzone przez pracowników Wykonawcy i na jego odpowiedzialność. Podczas prób Wykonawca będzie zobowiązany do wyeliminowania wszystkich powstałych zakłóceń działania elementów instalacji, do usunięcia usterek na swój koszt (materiał i robocizna), wymiany wszystkich uszkodzonych elementów instalacji, do usunięcia usterek związanych z wadliwymi jej elementami. W przypadku uchylenia się Wykonawcy do naprawy urządzeń w okresie prób Inwestor ma prawo zlecić wykonania tych prac na koszt i ryzyko nie wywiązującego się za swoich obowiązków Wykonawcy.

Próby i rozruch instalacji wykonać zgodnie z wymaganiami Warunków technicznych wykonania i odbioru instalacji grzewczych oraz Warunków technicznych wykonania i odbioru dla węzłów ciepłowniczych COBRTI Instal.

Przed przystąpieniem do badań należy dokonać przeglądu zamontowania urządzeń i stwierdzić ich zgodność z projektem. Należy również sprawdzić czystość instalacji, dostępność dla obsługi ze względu na działanie, czyszczenie i konserwacje oraz sprawdzić kompletność dokumentów niezbędnych do eksploatacji instalacji. Dokumenty te powinny dotyczyć:

- podstawowych danych eksploatacyjnych,
- inwentaryzacji powykonawczej,
- instrukcje obsługi,

Wykonawca zawiadamia z wyprzedzeniem wszystkie strony uczestniczące w próbach. Personel Wykonawcy ma być w pełni zaznajomiony z rodzajem wyposażenia, jaki ma testować. Próby należy wykonać z precyzją i zgodnie z przepisami, i praktyką zdefiniowaną przez **IN**. Narzędzia, sprzęt i urządzenia do prób dostarcza Wykonawca.

Przed rozpoczęciem prób Wykonawca przedkłada **IN** spis sprzętu do prób w celu zatwierdzenia. Cały sprzęt do prób ma być w dobrym stanie. Przetestowanie sprzętu odbywa się według wskazówek producenta. Przed rozpoczęciem prób należy uzyskać zgodę **IN** na ich procedurę. Wykonawca zapewni, że będą spełnione wszystkie lokalne, ustawowe i inne wymagania bezpieczeństwa i że jego personel jest całkowicie zaznajomiony z tymi wymaganiami. Wykonawca sporządzi protokoły wszystkich prób. Podpisana kopia każdego protokołu zostaje przedłożona **IN**

Wykonawca podejmie wszelkie środki dla zapewnienia, że próby zostaną wykonane w sposób zgodny z przepisami bezpieczeństwa.

6.2. System zapewnienia jakości

Do obowiązków Wykonawcy należy opracowanie i przedstawienie do aprobaty przez **IN** programu zapewnienia jakości, w którym przedstawi on zamierzony sposób wykonywania robót, możliwości techniczne, kadrowe i organizacyjne gwarantujące wykonanie robót zgodnie z dokumentacją projektową, ST oraz poleceniami i ustaleniami przekazanymi przez Inspektora. Program zapewnienia jakości będzie zawierać:

Część ogólną opisującą:

- organizację wykonania robót, w tym terminy i sposób prowadzenia robót,
- organizację ruchu na budowie wraz z oznakowaniem robót,
- warunki bezpieczeństwa,
- wykaz zespołów roboczych, ich kwalifikacje i przygotowanie praktyczne,
- wykaz osób odpowiedzialnych za jakość i terminowość wykonania poszczególnych elementów robót,
- procedurę proponowanej kontroli sterowania jakością wykonywanych robót,
- nadzór nad dokumentami na budowie,
- zmiany do dokumentacji na etapie realizacji inwestycji,
- plan kontroli robót, dostaw i badań,
- wyposażenie w sprzęt i urządzenia do pomiarów i kontroli, w tym świadectwa legalizacji i inne materiały stwierdzające, że zastosowane urządzenie jest dopuszczone do stosowania;

Część szczegółową opisującą dla każdego asortymentu robót:

- wykaz maszyn i urządzeń stosowanych na budowie z ich parametrami technicznymi oraz wyposażeniem w mechanizmy do sterowania i urządzenia pomiarowo- kontrolne,

- rodzaje i ilość środków transportu oraz urządzeń do magazynowania i załadunku materiałów, spoiw, lepiszczy, kruszyw itp.,
- sposób zabezpieczenia i ochrony ładunków przed utratą ich właściwości w czasie transportu,
- procedurę pomiarów i badań (rodzaj i częstotliwość, pobieranie próbek, legalizacja i sprawdzanie urządzeń, itp.) prowadzonych podczas dostaw materiałów, i wykonywania poszczególnych elementów robót,
- sposób postępowania z materiałami i robotami nieodpowiadającymi wymaganiom (wyrób nie zgodny);

Wszystkie roboty instalacyjne należy wykonać wg odpowiednich „Warunków technicznych wykonania i odbioru ...” COBRTI Instal oraz Polskich Norm, pod fachowym kierownictwem technicznym ze strony osoby posiadającej odpowiednie uprawnienia budowlane.

Program zapewnienia jakości powinien być zgodny z zatwierdzonym przez **IN** programem zapewnienia jakości.

6.3. Kontrola, pomiary i badania

Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania mające na celu:

- określenie stanu konstrukcji (obiekt odpowiada warunkom zgodnym z przepisami bezpieczeństwa pracy do prowadzenia robót instalacyjnych),
- stwierdzenie, że elementy budowlane – konstrukcyjne, mające wpływ na montaż urządzeń instalacji grzania i chłodu odpowiadają założeniom projektowym,
- ustalenie sposobu zabezpieczenia konstrukcji przed zniszczeniem,
- ustalenie sposobu wykonywania mocowań,
- ustalenie metod prowadzenia robót i ich kontroli w czasie trwania budowy;

Kontrola, pomiary i badania w czasie robót

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych robót w zakresie i z częstotliwością zaakceptowaną przez **IN**. W szczególności kontrola powinna obejmować:

- sprawdzenie rzędnych założonych ław celowniczych w nawiązaniu do podanych na placu budowy stałych punktów niwelacyjnych z dokładnością odczytu do 1 mm,
- zbadanie materiałów i elementów obudowy pod kątem ich zgodności z cechami podanymi w dokumentacji technicznej i warunkami technicznymi podanymi przez wytwórcę,
- badanie zachowania warunków bezpieczeństwa pracy,
- badanie w zakresie zgodności z dokumentacją techniczną i warunkami określonymi w odpowiednich normach przedmiotowych lub warunkami technicznymi wytwórni materiałów, ewentualnie innymi umownymi warunkami,
- badanie ułożenia przewodu na podłożu,
- badanie odchylenia osi przewodu i jego spadku,
- badanie zastosowanych złączy i ich uszczelnienie,
- badanie zmiany kierunków przewodu i ich zabezpieczenia przed przemieszczaniem,
- badanie zabezpieczenia przewodu przy przejściach przez przegrody,
- badanie zabezpieczenia przed korozją i prądami błędzącymi,
- badanie szczelności całego przewodu,

Instalacja centralnego ogrzewania, ciepła technologicznego, instalacja freonowa i węzeł cieplny

- sprawdzenie jakości urządzeń i materiałów,
- sprawdzenie szczelności instalacji,
- sprawdzenie zabezpieczeń antykorozyjnych powierzchni zewnętrznych,
- sprawdzenie odpowietrzenia instalacji wody,
- sprawdzenie oznakowania instalacji,
- sprawdzenie poprawności działania i szczelności instalacji,
- sprawdzenie zgodności wykonania instalacji z projektem,

- sprawdzenie usunięcia wszystkich usterek,
- sprawdzenie jakości zastosowanych materiałów uszczelniających,
- sprawdzenie kwalifikacji monterów i kontrola połączeń.

6.4. Próby szczelności instalacji

Rozdział niniejszy opisuje przemywanie i próby ciśnieniowe, jakie muszą być przeprowadzone na instalacji będącej w budowie dla zapewnienia czystości i wytrzymałości mechanicznej oraz szczelności rur.

Wykonawca przygotowuje procedurę płukania i prób dla wszystkich instalacji rurowych wchodzących w zakres Robót. Procedura ma podawać, które ciągi rur zostaną sprawdzone w każdej z prób oraz wartość ciśnienia próbnego. Procedurę należy przedłożyć **IN** do zatwierdzenia na co najmniej dwa (2) tygodnie przed planowanym rozpoczęciem prób ciśnieniowych.

Podczas prób ciśnieniowych należy podjąć odpowiednie środki zapobiegawcze, poprzez otwieranie odpowietrzeń lub równoważnych, dla uniknięcia nadmiernego wzrostu ciśnienia w urządzeniach - nie biorącym udziału w próbie, oraz aby zapobiec uszkodzeniu wszystkich urządzeń, tym poddawanych próbom i pozostałym.

Należy także unikać przypadkowego wytworzenia próżni przy opróżnianiu instalacji z wody, po próbie.

Nie należy przeprowadzać prób hydrostatycznych w przypadku złych warunków pogodowych, które mogą wpłynąć na odczyty pomiarowe, a także, kiedy temperatura wody w rurociągach i osprzęcie poddanych próbom będzie niższa niż 5°C, chyba, że **IN** wyrazi na to zgodę. Nie należy wykonywać prób hydrostatycznych zanim płukanie instalacji nie odbędzie się w sposób zadawalający dla **IN**.

Próby hydrostatyczne rurociągów ze stali nierdzewnej mają być wykonywane wodą pitną. **IN** zostanie powiadomiony o gotowości Wykonawcy do podjęcia prób, ze wskazaniem które odcinki przewodów i wyposażenie będą im poddane.

W odcinkach rur przeznaczonych do prób zostanie wytworzone wymagane ciśnienie, które zostanie utrzymane przez czas określony w zatwierdzonej procedurze, aby sprawdzić szczelność przewodów zanim zostanie rozpoczęta ich kontrola szczegółowa. Wstępna kontrola odcinków rur i oprzyrządowania zostanie przeprowadzona przez Wykonawcę, a wszystkie wykryte przecieki i usterki mają być usunięte. Następnie ciśnienie ma zostać utrzymane (lub przywrócone i zachowane przez godzinę, jeśli zostało usunięte podczas napraw) na czas dostatecznie długi, aby **IN** mógł przeprowadzić kontrolę przecieków i innych usterek na wszystkich odcinkach linii.

IN dołoży starań, aby pilnie podjąć i zakończyć tę kontrolę, i dokonać odbioru tych linii, które pozytywnie przeszły ogólne próby ciśnieniowe, tak żeby nie opóźnić okresu konstrukcyjnego.

Po każdej próbie hydrostatycznej cały układ rur i wyposażenia ma być całkowicie opróżniony przez Wykonawcę.

W razie wykrycia podczas prób potrzeby jakichkolwiek napraw lub wymian, Wykonawca niezwłocznie przeprowadzi takie naprawy. Ogólne próby ciśnieniowe danej jednostki nie będą uważane za zakończone, dopóki usunięcie usterek i wymiany nie zostaną potwierdzone ponownymi próbami, zadawalającymi dla **IN**.

Przyrządy i sprzęt do prób

Wykonawca zapewni sprzęt potrzebny do prób ciśnieniowych wszystkich przewodów taki jak: sprężarki powietrza, zawory, oprzyrządowanie do prób ciśnieniowych, filtry, zaślepki, pokrywy, siatki itp.

Wykonawca dostarczy także elementy szpulowe, ślepe kołnierze, śruby i uszczelki potrzebne do prób.

Płukanie instalacji

Instalacje należy przepłukać i oczyścić wodą z prędkością minimalną 1.7 m/s, aż woda będzie czysta.

Płukanie rurociągu powinno być wykonane za pomocą wody o temperaturze możliwie zbliżonej do temperatury roboczej i przy największym natężeniu przepływu. Końcową fazę płukania należy wykonać wodą zasilającą,

Pole przekroju prowizorycznego rurociągu odprowadzającego wodę nie powinno być mniejsze niż połowa powierzchni przekroju rurociągu. W zależności od stopnia zabrudzenia rurociągu płukanie powinno być wykonane co najmniej dwukrotnie po 15 ; 20 min. Podczas próby drożności rurociągu przy zachowaniu prawidłowej prędkości przepływu, temperatury i ciśnienia czynnika próbnego, wpływający czynnik nie powinien wykazywać zanieczyszczeń.

Badanie szczelności - węzeł cieplny, centralne ogrzewanie, ciepło technologiczne

Badanie szczelności należy przeprowadzić przed zakryciem bruzd i kanałów, przed pomalowaniem elementów instalacji

oraz wykonaniem izolacji cieplnej. Instalacje należy poddać badaniom na szczelność po okresie co najmniej jednej doby od stwierdzenia jej gotowości do takiego badania i nie wystąpienia w tym czasie żadnych przecieków wody lub roszczenia. Próbę należy przeprowadzić odcinkami. Przy próbach wodnych naprężenia nie powinny przewyższać 90 % wartości granicy plastyczności przy temperaturze 20 °C gwarantowanej dla danego materiału. Badanie szczelności przeprowadzić na ciśnieniu:

- węzeł cieplny strona wysoka $p_{pr}= 2,0$ MPa
- węzeł cieplny strona niska $p_{pr}= 0,9$ MPa
- centralne ogrzewanie $p_{pr}= 0,9$ MPa
- ciepło technologiczne $p_{pr}= 0,9$ MPa
- c.w.u. $p_{pr}=1,0$ MPa,

Instalację uważa się za szczelną, jeżeli manometr w ciągu 20 minut nie wykazuje spadku ciśnienia. Badania szczelności należy wykonywać wodą o temperaturze od 10°C do 40°C, w temperaturze powietrza wewnętrznego powyżej 5°C. Po przeprowadzeniu badań ciśnieniowych całą instalację należy dwukrotnie przepłukać wodą. W czasie próby należy sprawdzić szczelność zamykania zaworów, kurków oraz połączeń. W czasie, gdy rurociągu znajduje się pod ciśnieniem zabrania się przeprowadzania jakichkolwiek prac związanych z usuwaniem usterek.

Po próbie szczelności na elementach rurociągu i złączach spawanych nie powinno być widocznych odkształceń plastycznych, rys włoskowatych lub pęknięć oraz nieszczelności i pocenia się powierzchni.

Po zmontowaniu i przygotowaniu rurociągu do odbioru należy przeprowadzić ruch próbny zgodnie z instrukcją eksploatacji w warunkach przewidzianych przy normalnej pracy rurociągu i możliwie przy pełnym obciążeniu. Z przeprowadzonych prób szczelności instalacji ogrzewczych należy spisać protokół stwierdzający spełnienie wymaganych warunków.

Freon

Test szczelności instalacji freonowej należy przeprowadzić azotem w stanie gazowym. W przewodach cieczowych i gazowych należy wytworzyć ciśnienie 3,2 MPa (nie wolno wytwarzać ciśnienia większego niż 3,2 MPa). Wynik testu można uznać za pomyślny, jeżeli ciśnienie nie spadnie w ciągu 24 godzin. W razie spadku ciśnienia należy sprawdzić, którądy wydobywa się azot.

Instalacje freonowa należy poddać osuszaniu próżniowemu:

- System przewodów cieczowych i gazowych należy opróżniać za pomocą pompy próżniowej przez ponad 2 godziny; podciśnienie w układzie powinno wynosić -100,7 kPa. Układ należy pozostawić w takim stanie na ponad 1 h, a następnie sprawdzić, czy wskazanie ciśnienia wzrosło, czy nie. Jeśli wzrosło, to do układu dostała się wilgoć albo występują nieszczelności.
- Jeśli istnieje prawdopodobieństwo, że w przewodach pozostała woda. Po trwającym 2 godziny opróżnianiu układu należy wytworzyć w nim ciśnienie 0,05 MPa (przerwanie próżni), wpuszczając azot w stanie gazowym, a następnie ponownie opróżnić układ, włączając pompę próżniową na 1 godzinę i uzyskując podciśnienie -100,7 kPa (osuszanie próżniowe). Jeśli w ciągu 2 godzin nie uda się uzyskać podciśnienia -100,7 kPa, należy powtórzyć operację przerywania próżni i osuszania próżniowego.

Wszystkie próby zakończone podpisaniem protokołów z wykonania prób szczelności (Wykonawca + **IN**),

Wykonanie próżni i osuszanie układu chłodniczego wykonywać pompą próżniową montażową o dużej wydajności (min. 150 dm³/min). Czas osuszania układu chłodniczego do skutku (minimum 24 godziny).

Próba próżniowa szczelności – wytworzyć próżnię o wartości 0,3 mbara, zamknąć zawory do pompy i sprawdzić po 3 godzinach, czy podciśnienie nie wzrosło powyżej 1,3 mbara. Jeżeli warunek ten nie jest spełniony oznacza to, że układ jest nieszczelny, lub zawilgocony. Należy usunąć nieszczelności i powtórzyć proces wykonania próżni i osuszania układu chłodniczego. Z próby badania szczelności próżniowej wykonać protokół.

Rury poddawane próbom i procedura prób

Wszystkie przewody układu po zmontowaniu mają być poddane próbie ciśnieniowej przeprowadzanej przez Wykonawcę w obecności **IN** wg następującej procedury:

Jeśli w niniejszym dokumencie nie powiedziano inaczej, wszystkie układy rur, włączając te, które przeznaczono do pracy pod ciśnieniem poniżej 0,3bar (nadciśnienia) mają być poddane próbie wodnej według Polskich Norm i warunków technicznych dla rurociągów.

Tam, gdzie ciśnienie hydrostatyczne wewnątrz naczynia ciśnieniowego będzie tak wysokie, że spowoduje uszkodzenie innego osprzętu w poddanej próbie instalacji, naczynie należy zaślepić i wyizolować z instalacji poddanej próbie.

Tam, gdzie wymagane ciśnienie próbne nie przekracza ciśnienia próbnego przypisanego urządzeniom podłączonym do tej instalacji (np. wymienniki ciepła, naczynia, itp.), to rury i urządzenia są jednocześnie poddawane próbie na określone ciśnienie.

Tam, gdzie ciśnienie próbne odcinka rur jest większe niż ciśnienie próbne stosowane dla urządzeń podłączonych do tego odcinka, to takie połączone urządzenie (z wyjątkiem pomp, turbin i sprężarek) może być poddane próbie wodą o ciśnieniu równym ciśnieniu przewidzianym dla niego. Jeśli dany odcinek rurociągu nie ma zaworu odcinającego tuż przy takim podłączonym urządzeniu, a **IN** uznał za właściwe dokonanie prób wszystkich części tego układu rur na pełne ciśnienie, Wykonawca zaślepi rurę sąsiadującą bezpośrednio z takim przyłączonym urządzeniem i przetestuje wszystkie części tej linii na pełne ciśnienie. Zaślepiki trzeba także założyć na wszystkich połączeniach do pomp, turbin i sprężarek, z wyjątkiem miejsc gdzie zawory odcinające są umieszczone w bezpośrednim sąsiedztwie takiego urządzenia; w tym przypadku należy założyć zawory odpowietrzające.

Szklą wodowskazowe i wszystkie inne wystawione na działanie ciśnienia części przyrządów (z wyjątkiem wspomnianych poniżej) powinny zostać włączone do próby hydrostatycznej urządzeń lub rurociągów, do których są podłączone i przetestowane przy tym samym ciśnieniu chyba, że to ciśnienie spowodowałoby uszkodzenie tych przyrządów.

Mierniki i przetworniki ciśnienia, przepływomierze wraz z przewodami rurowymi, łączącymi te przyrządy z zaworem blokowym instalacji lub z podstawowym układem rurowym, nie powinny być włączone do tej próby hydrostatycznej.

W specjalnych przypadkach, kiedy uzgodnione zostanie, że budowa jakichś części lub części układu rur powoduje, że próba hydrostatyczna jest niewykonalna, można dla tych części lub części układu rur zastąpić próbę hydrostatyczną próbą pneumatyczną.

Procedury stosowane w przeprowadzaniu takich prób podlegają zatwierdzeniu przez **IN**.

Zawory odciążające i rozrywalne membrany nie są poddawane ogólnej próbie ciśnienia.

Wszystkie zakładane przed próbą uszczelki, pakunki i śruby mają być takie same, co w gotowej instalacji, z wyjątkiem uszczelki kołnierzy zwęzek pomiarowych i włączów, które należy ponownie otwierać, oraz z wyjątkiem połączeń tymczasowych.

Wszystkie podpory rur mają być kompletne i znajdować się na docelowych miejscach przed rozpoczęciem prób.

Wszystkie zawory w układzie poddanych próbom mają być otwarte. Jeśli zawór ulokowany jest na końcu rury, powinien być zaślepiiony lub zakorkowany.

Wyposażenie ruchome powinno zawsze być usunięte na czas próby.

Przyrządy pomiarowe należy przygotować do próby hydrostatycznej w następujący sposób:

- oprawki termometrów założyć po płukaniu, ale przed próbą,
- kryzy pomiarowe założyć przed próbą,
- manometry założyć po płukaniu, ale przed próbą wszystkie przewody ciśnieniowe do mierników i przetworników ciśnienia muszą zostać odłączone od przyrządów przed próbą. Przed ponownym podłączeniem przewody te i zawory służące do ich odciążenia należy dokładnie przepłukać,
- zawory sterujące i mierniki różnicy ciśnień założyć po próbie;

Próba ciśnieniowa powietrzem

Rurociągi, których nie można poddawać próbie hydrostatycznej, do urządzeń, powinny być badane pod ciśnieniem powietrza lub innym dopuszczonym gazem technicznym. Powietrze do prób powinno mieć temperaturę punktu rosy -25°C. Rury należy poddać ciśnieniu przewidzianemu w warunkach technicznych dla przewodów rurowych.

Podczas próby powietrznej wszystkie złączki, spoiny i inne połączenia należy sprawdzić na przecieki stosując odpowiedni system wykrywania przecieków, zatwierdzony przez **IN**.

Regulacja

Nastawy armatury regulacyjnej przeprowadzić po zakończeniu montażu, płukaniu i badaniu szczelności instalacji. Nastawy regulacji montażowej armatury regulacyjnej wykonać zgodnie z wynikami obliczeń hydraulicznych w projekcie technicznym instalacji. Nominalny skok regulacji eksploatacyjnej zaworów regulacyjnych powinien być ustawiony na każdym zaworze

przy pomocy fabrycznych osłon roboczych. Czynność ustawienia należy dokonać zgodnie z instrukcją producenta zaworów.

7. ODBIÓR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podane są w pkt. 7 ST 07.00.

Roboty uznaje się za zgodne z dokumentacją projektową, STI i wymaganiami **IN**, jeżeli wszystkie pomiary i badania (z uwzględnieniem dopuszczalnych tolerancji) wg pkt. 6 niniejszego STI dały pozytywny wynik. Wyniki odbiorów materiałów i robót powinny być wpisane do Dziennika Budowy.

7.2. Odbiór końcowy

Odbiorowi końcowemu podlega:

- sprawdzenie wykonania instalacji węzła cieplnego, centralnego ogrzewania, ciepła technologicznego i freonowej zgodnie z projektem technicznym,
- sprawdzenie zakończenia wszystkich robót montażowych przy instalacji łącznie z izolacją cieplną,
- sprawdzenie kompletności dokumentacji do odbioru technicznego końcowego (polegające na sprawdzeniu protokółów badań przeprowadzonych przy odbiorach technicznych częściowych),
- badanie szczelności całego przewodu (przeprowadzone przy całkowicie ukończonym przewodzie, otwartych zasuwach,
- uruchomienie instalacji oraz sprawdzenie osiągnięcia zakładanych parametrów.

Wyniki przeprowadzonych badań podczas odbioru powinny być ujęte w formie protokołu, szczegółowo omówione, wpisane do dziennika budowy i podpisane przez nadzór techniczny oraz członków komisji przeprowadzającej badania.

Wyniki badań przeprowadzonych podczas odbioru końcowego należy uznać za dokładne, jeżeli wszystkie wymagania (badanie dokumentacji i szczelności całego przewodu) zostały spełnione.

Jeżeli któreś z wymagań przy odbiorze technicznym końcowym nie zostało spełnione, należy ocenić jego wpływ na stopień sprawności działania przewodu i w zależności od tego określić konieczne dalsze postępowanie.

Przy odbiorze instalacji freonowej należy przedstawić co najmniej następujące dokumenty:

- Dokumentacja powykonawcza (z naniesionymi ewentualnymi zmianami i uzupełnieniami dokonanymi w czasie budowy),
- Dziennik budowy,
- Potwierdzenie zgodności wykonania instalacji z projektem technicznym, warunkami pozwolenia na budowę i przepisami,
- Obmiary powykonawcze,
- Protokoły odbiorów częściowych dla tych elementów instalacji, które po zakończeniu robót budowlanych zostały zakryte,
- Protokoły wykonanych badań odbiorczych
- Protokoły prób szczelności przewodów instalacji,
- Protokoły wykonania płukania i dezynfekcji instalacji grzania i chłodu,
- Atesty i zaświadczenia,
- Dokumenty wymagane dla urządzeń podlegającym odbiorom technicznym,
- Instrukcje obsługi i gwarancje wbudowanych wyrobów,
- Instrukcję obsługi instalacji;

8. PODSTAWA PŁATNOŚCI

8.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne wymagania dotyczące płatności podane są w pkt. 9 ST 07.00

UWAGA: Prowadzenie obmiarów robót jest niezbędne tylko dla umów obmiarowych i do nich się

odnoszą wszystkie ustalenia tego punktu. Dla umów ryczałtowych obmiar sprowadza się jedynie do szacunkowego określenia zaawansowania robót dla potrzeb wystawienia przejściowej faktury.

Cena ryczałtowa obejmuje również likwidację, przełożenia i inne nakłady dotyczące wszelkich nieujawnionych instalacji, sieci i innych elementów, które to działania są konieczne do poprawnej realizacji obiektu.

8.2. Cena jednostkowa wykonania instalacji

Dla pozycji kosztorysowych wycenionych ryczałtowo podstawą płatności jest wartość (kwota) podana przez Wykonawcę w danej pozycji kosztorysu.

Cena jednostkowa pozycji kosztorysowej będzie uwzględniać wszystkie czynności, wymagania i badania składające się na jej wykonanie, określone dla tej Roboty w Specyfikacji Technicznej i w Dokumentacji Projektowej.

Cena ta obejmuje m.in.:

- dostarczenie materiału, sprzętu, urządzeń, itp.
- montaż,
- dopasowanie i wyregulowanie (względnie rozruch),
- ewentualną naprawę powstałych uszkodzeń.

Przewody:

Cena jednostkowa montażu rurociągu (dotyczy rur stalowych czarnych) obejmuje:

- zakup i dostawę materiałów,
- wyznaczenie trasy ułożenia rurociągów,
- wykucie gniazd i obsadzenie na zaprawie cementowej wsporników i uchwytów,
- przecinanie, ukosowanie i gięcie rur,
- zmontowanie rurociągów z wykonaniem spawania, skręcania, zaciskania,

Cena jednostkowa montażu rurociągu (dotyczy rur miedzianych) obejmuje:

- zakup i dostawę materiałów,
- wyznaczenie trasy ułożenia rurociągów,
- wykucie gniazd i obsadzenie na zaprawie cementowej wsporników i uchwytów,
- przecinanie, ukosowanie i gięcie rur,
- zmontowanie rurociągów z wykonaniem lutowania,

Izolacje:

Cena jednostkowa izolacji paroszczelnej na bazie kauczuku obejmuje:

- zakup i dostawę materiałów,
- oczyszczenie izolowanej powierzchni z brudu,
- montaż według instrukcji producenta

Cena jednostkowa czyszczenia przewodów obejmuje:

- czyszczenie powierzchni stalowych konstrukcji i rurociągów ręcznie, szczotkami stalowymi drucianymi i ewentualnie skrobakami,

Cena jednostkowa odtłuszczenia przewodów obejmuje:

- zakup i dostawę materiałów,
- odtłuszczenie jednokrotne powierzchni elementów rozpuszczalnikiem organicznym za pomocą pakuł,

Cena jednostkowa malowania przewodów obejmuje:

- zakup i dostawę materiałów,
- odkurzenie powierzchni przed malowaniem szczotką zmiotką,
- malowanie elementów,

Armatura odcinająca, zwrotna, regulacyjna, równoważąca, odpowietrzająca itp.

Cena jednostkowa montażu zaworów odcinających o połączeniach gwintowanych obejmuje:

- zakup i dostawę materiałów,
- sprawdzenie działania zaworu,
- nagwintowanie końcówek rur,
- wkręcenie zaworu z uszczelnieniem gwintów materiałem uszczelniającym,

Cena jednostkowa montażu zaworów równoważących o połączeniach gwintowanych obejmuje:

- zakup i dostawę materiałów,
- sprawdzenie działania zaworu,
- nagwintowanie końcówek rur,
- wkręcenie zaworu z uszczelnieniem gwintów materiałem uszczelniającym,

Cena jednostkowa montażu liczników ciepła o połączeniach gwintowanych obejmuje:

- zakup i dostawę materiałów,
- sprawdzenie działania licznika
- wkręcenie licznika uszczelnieniem gwintów materiałem uszczelniającym,

Cena jednostkowa montażu zaworów zwrotnych o połączeniach gwintowanych obejmuje:

- zakup i dostawę materiałów,
- sprawdzenie działania zaworu,
- nagwintowanie końcówek rur,
- wkręcenie zaworu z uszczelnieniem gwintów materiałem uszczelniającym,

Cena jednostkowa montażu zaworów odpowietrzających obejmuje:

- zakup i dostawę materiałów,
- nagwintowanie końca rury,
- sprawdzenie działania zaworu,
- nakręcenie złączki i wkręcenie zaworu z uszczelnieniem gwintów materiałem uszczelniającym

Cena jednostkowa montażu zaworu bezpieczeństwa obejmuje:

- zakup i dostawę materiałów,
- sprawdzenie działania zaworu,
- przyspawanie króćców kołnierzy do rurociągu,
- ustawienie w miejscu wbudowania,
- dopasowanie i założenie uszczeltek,

Cena jednostkowa montażu naczynia wzbiorczego obejmuje:

- zakup i dostawę materiałów,
- sprawdzenie działania urządzenia,
- ustawienie w miejscu wbudowania,
- włączenie do instalacji chłodniczej,
- dostosowanie urządzenia do parametrów pracy instalacji,

Osprzęt pomiarowo – kontrolny:

Cena jednostkowa montażu manometru, termometru obejmuje:

- zakup i dostawę materiałów,
- wkręcenie urządzenia z kurkiem trójdrogowym,

Pozostały osprzęt:

Cena jednostkowa montażu filtrów obejmuje:

- zakup i dostawę materiałów,
- wyznaczenie miejsca ustawienia montażu filtrów,
- wiercenie otworu w ścianie i obsadzenie uchwytu,
- przecięcie rur, usunięcie gradu i kalibrowanie,
- przygotowanie i wykonanie złączy,
- ustawienie filtra i nakręcenie dwuzłączek z uszczelnieniem gwintu,
- zamocowanie uchwytu śrubami,

Cena jednostkowa montażu klimatyzatora typu split obejmuje:

- zakup i dostawę materiałów,
- montaż według instrukcji producenta,
- montaż pompki skroplin (jeśli nie jest w standardzie wyposażenia urządzenia),
- podłączenie instalacji skroplinowej,

Cena jednostkowa montażu klimatyzacyjnego typu VRV obejmuje:

- zakup i dostawę materiałów,
- montaż według instrukcji producenta,
- montaż pompki skroplin (jeśli nie jest w standardzie wyposażenia urządzenia),
- podłączenie instalacji skroplinowej,

Próby instalacji freonowej:

Cena jednostkowa próby szczelności instalacji freonowej obejmuje:

- zakup i dostawę materiałów,
- przyłączenie do instalacji pompy do próby,
- napełnienie instalacji freonowej azotem i wytworzenie ciśnienia,
- sprawdzenie szczelności instalacji z zaznaczeniem ewentualnych usterek,
- opróżnianie próżniowe

9. DOKUMENTY ODNIESIENIA

Ogólne wymagania dotyczące dokumentacji odniesienia zawarte są w ogólnej specyfikacji ST 07.00

9.1. Przepisy i wytyczne

- Ustawa Prawo budowlane z dnia 7 lipca 1994 r (Dz.U. Nr 106/00 poz. 1126, Nr 109/00 poz. 1157, Nr 120/00 poz. 1268, Nr 5/01 poz. 42, Nr 100/01 poz.1085, Nr 110/01 poz. 1190, Nr 115/01 poz. 1229, Nr 129/01 poz. 1439, Nr 154/01 poz. 1800, Nr 74/02 poz. 676, Nr 80/03 poz. 718),
- Ustawa o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym z dnia 27 marca 2003 r. (Dz.U. Nr 80/2003) wraz z późniejszymi zmianami,
- Ustawa z dnia 21 marca 1985r. o drogach publicznych (Dz.U. z 2000r.Nr 71, poz. 838 z późniejszymi zmianami),
- Ustawa o dostępie do informacji o środowisku i jego ochronie oraz o ocenach oddziaływania na środowisko z dnia 9 listopada 2000 r. (Dz.U. Nr 109/2000 poz. 1157),
- Ustawa Prawo geodezyjne i kartograficzne z dnia 17.05.1989 r. (Dz.U. Nr 30/1989 poz. 163) wraz z późniejszymi zmianami,
- Ustawa o wyrobach budowlanych z dnia 16 kwietnia 2004 (Dz.U.04.92.881),
- Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991 r. o ochronie przeciwpożarowej,
- Ustawa Prawo ochrony środowiska z dnia 27 kwietnia 2001 r. (Dz.U. Nr 62, poz. 627),
- Ustawa z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach.
- Ustawa z dnia 18 lipca 2001 r. prawo wodne.
- Ustawa z dnia 29 stycznia 2004 r. Prawo zamówień publicznych.
- Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 r. Prawo energetyczne.
- Ustawa z dnia 4 lutego 1994 o prawie autorskim i prawach pokrewnych.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 75/02 poz. 690, Nr 33/03 poz. 270),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 8 listopada 2004 r. w sprawie aprobat technicznych oraz jednostek organizacyjnych upoważnionych do ich wydawania.
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26.06.2002r. w sprawie dziennika budowy montażu i rozbioru tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz.U. z 2002r.Nr 108, poz. 953).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003r. w sprawie bezpieczeństwa pracy i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U. z 2003r.Nr 47, poz. 401).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004r w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia. (Dz. U. 120, poz. 1126).
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 20 września 2001 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas eksploatacji maszyn i innych urządzeń technicznych do robót ziemnych, budowlanych i drogowych.

- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 lipca 2009 r. w sprawie przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę oraz dróg pożarowych.
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010 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.
- Wymagania techniczne COBRTI Instal – Zeszyt 1 Zabezpieczenie wody przed wtórnym zanieczyszczeniem, Warszawa czerwiec 2001.
- Wymagania techniczne COBRTI Instal – Zeszyt 2 Wytyczne projektowania instalacji centralnego ogrzewania, Warszawa sierpień 2001.
- Wymagania techniczne COBRTI Instal – Zeszyt 3 Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci wodociągowych, Warszawa wrzesień 2001.
- Wymagania techniczne COBRTI Instal – Zeszyt 4 Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci ciepłowniczych z rur i elementów preizolowanych, Warszawa czerwiec 2002.
- Wymagania techniczne COBRTI Instal – Zeszyt 5 Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych, Warszawa wrzesień 2002.
- Wymagania techniczne COBRTI Instal – Zeszyt 6 Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych, Warszawa maj 2003.
- Wymagania techniczne COBRTI Instal – Zeszyt 7 Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wodociągowych, Warszawa lipiec 2003.
- Wymagania techniczne COBRTI Instal – Zeszyt 8 Warunki techniczne wykonania i odbioru węzłów ciepłowniczych, Warszawa sierpień 2003.
- Wymagania techniczne COBRTI Instal – Zeszyt 9 Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych, Warszawa sierpień 2003.
- Wymagania techniczne COBRTI Instal – Zeszyt 11 Zalecenia do projektowania instalacji ciepłej wody, wentylacji i klimatyzacji minimalizujące namnażanie się bakterii legionella, Warszawa październik 2005.
- Wymagania techniczne COBRTI Instal – Zeszyt 12 Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji kanalizacyjnych, Warszawa wrzesień 2006.
- Instytut Techniki Budowlanej, Instrukcje, Wytyczne, Poradniki 400/2010 Zabezpieczenie przed korozją stalowych konstrukcji budowlanych za pomocą powłok malarskich
- Instytut Techniki Budowlanej, Instrukcje, Wytyczne, Poradniki 460/2010 Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych, część E: Roboty instalacyjne sanitarne, zeszyt 2 Instalacje klimatyzacyjne.
- Projektowanie, wykonawstwo sieci wodociągowych i kanalizacyjnych oraz przyłączy. Wymagania ogólne. Aquanet S.A. Poznań styczeń 2013.

Obowiązują najbardziej aktualne wersje przywołanych aktów prawnych wraz z wszelkimi poprawkami.

9.2. Dokumenty szczegółowe

- PN-EN 10220:2005 - Rury stalowe bez szwu i ze szwem. Wymiary i masy na jednostkę długości.
- PN-EN ISO 10211:2008 - Mostki cieplne w budynkach -- Strumienie cieplne i temperatury powierzchni -- Obliczenia szczegółowe
- PN-EN 10242:1999+AL2002 Gwintowane łączniki rurowe z żeliwa ciągliwego.
- PN-EN 10305-1:2010 - Rury stalowe precyzyjne. Warunki techniczne dostawy. Część 1: Rury bez szwu ciągnięte na zimno
- PN-EN 10305-2:2010 - Rury stalowe precyzyjne. Warunki techniczne dostawy. Część 2: Rury ze szwem ciągnięte na zimno.
- PN-EN 10305-3:2010 - Rury stalowe precyzyjne. Warunki techniczne dostawy. Część 3: Rury ze szwem kalibrowane na zimno
- PN-EN 1057:1999 - Miedź i stopy miedzi. Rury miedziane okrągłe bez szwu do wody i gazu stosowane w instalacjach sanitarnych i ogrzewania.
- PN-EN 10364:2011 – Wyroby płaskie stalowe powlekane ogniowo w sposób ciągły – Warunki techniczne dostawy.
- PN-EN 12170: 2005 Instalacje grzewcze w budynkach. Instrukcje eksploatacji, konserwacji i obsługi.

Instalacje ogrzewcze, które wymagają wykwalifikowanego personelu obsługi.

- PN-EN 1254-1:2002(U) - Miedź i stopy miedzi. Łączniki instalacyjne. Część 1: Łączniki do rur miedzianych z końcówkami do kapilarnego lutowania miękkiego i twardego.
- PN-EN 1254-2:2002(U)- Miedź i stopy miedzi. Łączniki instalacyjne. Część 2: Łączniki do rur miedzianych z końcówkami do zaciskania.
- PN-EN 1254-3:2002(U) - Miedź i stopy miedzi. Łączniki instalacyjne. Część 3: Łączniki do rur z tworzyw sztucznych z końcówkami do zaciskania.
- PN-EN 1254-4:2002(U) - Miedź i stopy miedzi. Łączniki instalacyjne. Część 4: Łączniki z końcówkami innymi niż do połączeń kapilarnych i zaciskowych.
- PN-EN 1254-5:2002(U) - Miedź i stopy miedzi. Łączniki instalacyjne. Część 5: Łączniki do rur miedzianych z krótkimi końcówkami do kapilarnego lutowania twardego.
- PN-EN 12735-1:2010 Miedź i stopy miedzi -- Rury miedziane okrągłe bez szwu stosowane w instalacjach klimatyzacyjnych i chłodniczych -- Część 1: Rury do instalacji rurowych
- PN-EN 12828: 2006 Instalacje ogrzewcze w budynkach. Projektowanie wodnych instalacji centralnego ogrzewania
- PN-EN 12831: 2006 Instalacje ogrzewcze w budynkach. Metoda obliczania projektowego obciążenia cieplnego.
- PN-EN 1333:1998 - Elementy rurociągów. Definicja i dobór PN.
- PN-EN ISO 13370:2001 - Ciepłe właściwości użytkowe budynków. Wymiana ciepła przez grunt. Metoda obliczania.
- PN-EN 1366-3:2010 - Badania odporności ogniowej instalacji użytkowych. Część 3: Uszczelnienia przejść instalacyjnych.
- PN-EN ISO 13788:2003 - Ciepłno - wilgotnościowe właściwości komponentów budowlanych i elementów budynku - Temperatura powierzchni wewnętrznej konieczna do uniknięcia krytycznej wilgotności powierzchni i kondensacja międzywarstwowa - Metody obliczania.
- PN-EN ISO 13789:200 - Właściwości cieplne budynków. Współczynnik strat ciepła przez przenikanie. Metoda obliczania.
- PN-EN ISO 13790:2009 - Energetyczne właściwości użytkowe budynków. Obliczanie zużycia energii na potrzeby ogrzewania i chłodzenia.
- PN-EN ISO 14683:2000 - Mostki cieplne w budynkach. Liniowy współczynnik przenikania ciepła. Metody uproszczone i wartości orientacyjne.
- PN EN 15251:2007 Kryteria środowiska wewnętrznego, obejmujące warunki cieplne, jakość powietrza wewnętrznego, oświetlenie i hałas
- PN-EN 15316-1:2009 - Systemy ogrzewcze w budynkach. Metoda obliczania zapotrzebowania na energię i sprawności systemów. Część 1: Wymagania ogólne.
- PN-EN 15316-4-2:2008 - Instalacje grzewcze w budynkach - Metody obliczania zapotrzebowania na ciepło i ocena sprawności instalacji - Część 4-2: Źródła ciepła do ogrzewania miejscowego, instalacje z pompami ciepła.
- PN-EN 15377-1:2008 - Instalacje grzewcze w budynkach - Wodne płaszczyznowe wbudowane systemy ogrzewania i chłodzenia - Część 1: Obliczenia wydajności cieplnej i chłodniczej
- PN-EN 15377-2:2008 - Instalacje grzewcze w budynkach - Wodne płaszczyznowe wbudowane systemy ogrzewania i chłodzenia - Część 2: Projektowanie, wymiarowanie i wykonywanie
- PN-EN 215:2002 - Termostatyczne zawory grzejnikowe. Wymagania i badania.
- PN-ISO 228-1:1995 - Gwinty rurowe połączeń ze szczelnością nie uzyskiwaną na gwincie. Wymiary, tolerancje i oznaczenia.
- PN-EN 378-2+A1:2010 - Systemy ziębnicze i pompy ciepła. Wymagania dotyczące bezpieczeństwa i ochrony środowiska. Część 2. Projektowanie, wykonanie, sprawdzanie, znakowanie i dokumentowanie
- PN-EN 378-3:2010 - Instalacje ziębnicze i pompy ciepła. Wymagania dotyczące bezpieczeństwa i ochrony środowiska. Część 3: Usytuowanie instalacji i ochrona osobista.
- PN-EN 378-4:2010 - Instalacje ziębnicze i pompy ciepła. Wymagania dotyczące bezpieczeństwa i ochrony środowiska. Część 4: Obsługa, konserwacja, naprawa i odzysk.
- PN-EN 442-1:1999 - Grzejniki. Wymagania i warunki techniczne.
- PN-EN 442-2:1999 - Grzejniki. Moc cieplna i metody badań.
- PN-EN 442-2:1999/A1 : 2002 - Grzejniki. Moc cieplna i metody badań.
- PN-EN 442-3:2001 - Grzejniki. Ocena zgodności.
- PN-EN 60534-2-4:2009 - Przemysłowe zawory regulacyjne. Część 2-4. Wydajność przepływowa. Wewnętrzne charakterystyki przepływowe i zdolność regulacyjna.(oryg.)

- PN-ISO 6761:1996 - Rury stalowe. Przetworzenie końców rur i kształtek do spawania.
- PN-EN ISO 6946:1999 - Komponenty budowlane i elementy budynku. Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła. Metoda obliczania.
- PN-ISO 7005-1: 2002 - Kołnierze metalowe. Kołnierze stalowe.
- PN-ISO 7-1:1995 - Gwinty rurowe połączeń ze szczelnością uzyskiwaną na gwincie. Wymiary, tolerancje i oznaczenia.
- PN-EN 809+A1:2009 - Pompy i zespoły pompowe do cieczy. Ogólne wymagania bezpieczeństwa
- PN-82/B-02403 - Ogrzewnictwo. Temperatry obliczeniowe zewnętrzne.
- PN-B-02414:1999 - Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami wzbiorczymi przeponowymi. Wymagania.
- PN-B-02415:1991 - Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie wodnych zamkniętych systemów ciepłowniczych. Wymagania.
- PN-B-02416:1991 - Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego przyłączonych do sieci ciepłych. Wymagania.
- PN-B-02420:1991 - Ogrzewnictwo. Odpowietrzanie instalacji ogrzewań wodnych. Wymagania.
- PN-B-02421: 2000 - Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń. Wymagania i badania odbiorcze.
- PN-B-02423: 1999 + Ap1:2000 - Ciepłownictwo. Węzły ciepłownicze. Wymagania i badania przy odbiorze.
- PN-83/B-03430 - Wentylacja w budynkach mieszkalnych, zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej. Wymagania zmianą PN-83/B-03430/Az3:2000.
- PN-C-04607:1993 - Woda w instalacjach ogrzewania. Wymagania i badania jakości wody.
- PN-ISO 6761:1996 - Rury stalowe. Przetworzenie końców rur i kształtek do spawania.
- PN-ISO 7005-1: 2002 - Kołnierze metalowe. Kołnierze stalowe.
- PN-90/B-01421 - Ciepłownictwo. Terminologia.
- PN-70/N-01270-01 Wytyczne znakowania rurociągów. Postanowienia ogólne
- PN-70/N-01270-02 Wytyczne znakowania rurociągów. Podstawowe nazwy i określenia
- PN-70/N-01270-03 Wytyczne znakowania rurociągów. Kod barw rozpoznawczych dla przesyłania czynników
- PN-70/N-01270-04 Wytyczne znakowania rurociągów. Barwy ostrzegawcze i uzupełniające
- PN-70/N-01270-07 Wytyczne znakowania rurociągów. Opaski identyfikacyjne
- PN-70/N-01270-08 Wytyczne znakowania rurociągów. Tabliczki
- PN-70/N-01270-09 Wytyczne znakowania rurociągów. Znaki ostrzegawcze
- PN-70/N-01270-12 Wytyczne znakowania rurociągów. Napisy
- PN-70/N-01270-14 Wytyczne znakowania rurociągów. Podstawowe wymagania
- PN-89/H-02650 Armatura i rurociągi. Ciśnienia i temperatury.
- PN-70/H-97051 Ochrona przed korozją. Przygotowanie powierzchni stali, staliwa i żeliwa do malowania. Ogólne wytyczne.
- PN-70/H-97050 Ochrona przed korozją. Wzorce jakości przygotowania powierzchni stali do malowania.
- PN-70/H-97052 Ochrona przed korozją. Ocena przygotowania powierzchni stali, staliwa i żeliwa do malowania.
- PN-71/H-97053 Ochrona przed korozją. Malowanie konstrukcji stalowych. Ogólne wytyczne.
- PN-79/H-97070 Ochrona przed korozją. Pokrycia lakierowe. Wytyczne ogólne.
- PN-77/M-34030 Izolacja cieplna urządzeń energetycznych. Wymagania i badania.
- PN-88/M-42303 Armatura manometrycznych urządzeń pomiarowych. Kurki.
- PN-88/M-42304 Ciśnieniomierze wskaźnikowe zwykłe z elementami sprężystymi.
- PN-85/M-53820 Termometry przemysłowe. Wymagania i badania.
- PN-M-69012:1997 Spawane połączenia króćców i odgałęzień. Kształty złączy spawanych.

W przypadku, gdy ten sam element jest przedmiotem dwu lub więcej stosowanych norm, zastosowane będą wymagania najbardziej zaostrzone. Wymagania zawarte we wszelkich obowiązujących przepisach lokalnych i krajowych oraz innych branżowych (np. przeciwpożarowe) będą automatycznie uważane za część niniejszych warunków technicznych.

Wszelkie sprzeczności między wymaganiami przedstawionymi w niniejszych warunkach technicznych a wymaganiami wg projektu, rysunków, przywołanych przepisów i norm lub przepisów lokalnych zostaną przed przystąpieniem do dalszego projektowania i wytwarzania, przedstawione **IN**.

9.3. Inne dokumenty i instrukcje

- katalogi, aprobaty techniczne, DTR zastosowanych urządzeń i materiałów,
- Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót opr. CORBTI INSTAL,
- Instytut Techniki Budowlanej, Instrukcje, Wytyczne, Poradniki 400/2010 Zabezpieczenie przed korozją stalowych konstrukcji budowlanych za pomocą powłok malarskich,
- przepisy i wymagania SANEPID,

Obowiązują najbardziej aktualne wersje przywołanych aktów prawnych wraz z wszelkimi poprawkami.

UWAGA!

- **Nie wymienienie tytułu jakiegokolwiek dziedziny, grupy, podgrupy czy normy nie zwalnia wykonawcy z obowiązku stosowania wymogów określonych prawem polskim. Przywołanie przepisu, który został znowelizowany obliguje wykonawcę do stosowania jego aktualnej treści.**
- **Wygląd i kolorystyka elementów widocznych podlega akceptacji Projektanta branży architektonicznej.**
- **Elementy mające wpływ na wygląd (design) pomieszczeń określone są w zakresie kształtu oraz kolorystyki w projekcie architektoniczno-budowlanym.**
- **Wszystkie zwroty typu należy, powinien należy rozumieć jako bezwzględną konieczność.**