

**Budynek usługowy - Centrum Inicjatyw Kulturalnych w Komorowie wraz
z przyłączami i zagospodarowaniem terenu**

Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych

IS-CO Instalacje grzewczo-chłodnicze

**Kody CPV:
45331000-6
45331100-7
45331230-7**

Sporządził:
BJ-CONS Jerzy Leszczyński
ul. Kondratowicza 65B/3
03-642 Warszawa

mgr inż. Jerzy Leszczyński

SPIS TREŚCI.

1. WSTĘP	4
1.1 Przedmiot i zakres robót budowlanych	4
1.2 Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej	4
1.3 Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną.....	4
1.4 Określenia podstawowe	4
1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót	4
1.6 Dokumenty przygotowywane przez Wykonawcę w trakcie trwania budowy	5
2. MATERIAŁY I URZĄDZENIA.....	6
2.1 Ogólne wymagania dotyczące materiałów	6
2.2 Przewody	6
2.3 Źródło ciepła – kotłownia i pompa ciepła.....	7
2.4 Urządzenia technologiczne kotłowni	7
2.5 Źródło chłodu – agregat wody lodowej i pompa ciepła	8
2.6 Urządzenia technologiczne źródła chłodu	9
2.7 Instalacja centralnego ogrzewania	10
2.8 Instalacja ogrzewania podłogowego.....	12
2.9 Elektryczne urządzenia grzewcze	12
2.10 Instalacja ciepła technologicznego.....	13
2.11 Instalacja wody lodowej	14
2.12 Instalacja chłodu technologicznego	15
2.13 Izolacje.....	16
2.14 Materiały do wykonania zabezpieczeń antykorozyjnych	17
2.15 Materiały pomocnicze	17
3. SPRZĘT.....	17
4. TRANSPORT I SKŁADOWANIE	18
4.1 Wymagania ogólne.....	18
4.2 Agregat wody lodowej i pompa ciepła	18
4.3 Rury.....	18
4.4 Urządzenia grzewcze i chłodzące	18
4.5 Armatura	19
4.6 Izolacja termiczna.....	19
5. WYKONANIE ROBÓT.....	19
5.1 Wymagania ogólne.....	19
5.1 Instalacje grzewczo chłodnicze	20
5.2 Montaż urządzeń.....	21
5.3 Montaż urządzeń grzewczych i chłodzących.....	21
5.4 Montaż armatury i osprzętu	21
5.5 Badania i uruchomienie instalacji.	22
5.6 Wykonanie zabezpieczeń antykorozyjnych	23
5.7 Wykonanie izolacji cieplochronnej.....	23
5.8 Ochrona przed hałasem i przeciwdrganiowa.....	23
5.9 Warunki ochrony przeciwpożarowej	23
5.10 Oznaczenia.....	24
5.11 Wymagania sanitarno-higieniczne oraz BHP.....	24
5.12 Próby i odbiory techniczne	24
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	25
7. OBMIAR ROBÓT	25
8. ODBIÓR ROBÓT	26
8.1 Ogólne zasady odbioru robót	26
8.2 Odbiór ostateczny (końcowy)	26

8.3 Odbiór po upływie okresu rękojmi i gwarancji	26
9. ROZLICZENIE ROBÓT.....	27
10. DOKUMENTY ODNIESIENIA	27
10.1 Ustawy.....	27
10.2 Rozporządzenia	27
10.3 Normy.....	27
10.4 Pozostałe dokumenty	28

1. WSTĘP

1.1 Przedmiot i zakres robót budowlanych

1.1.1 Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót w zakresie kotłowni, wewnętrznych instalacji grzewczych c.o. i ct oraz wewnętrznych instalacji chłodu

1.1.2 Klasyfikacja wg Wspólnego Słownika Zamówień (CPV)

Kody CPV: 45331000-6 Instalowanie urządzeń grzewczych, wentylacyjnych i klimatyzacyjnych

45331100-7 Instalowanie centralnego ogrzewania

45331230-7 Instalowanie urządzeń chłodzących

1.2 Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji instalacji c.o. i c.t. oraz wewnętrznych instalacji chłodu, związanych z budową **Budynku Usługowego - Centrum Inicjatyw Kulturalnych w Komorowie wraz z przyłączami i zagospodarowaniem terenu.**

1.3 Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną

Roboty, których dotyczy specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie nowej instalacji kotłowni, wewnętrznych instalacji grzewczych c.o. i ct oraz wewnętrznych instalacji chłodu w projektowanym obiekcie.

Niniejsza specyfikacja techniczna związana jest z wykonaniem niżej wymienionych robót:

- montaż kotłów z osprzętem i kominami,
- montaż pompy ciepła,
- montaż wodnych urządzeń technologicznych: wymienników ciepła, pomp obiegowych, naczyń wzbiorniczych,
- montaż rurociągów,
- montaż armatury odcinającej, regulacyjnej i pomiarowej,
- montaż wodnych urządzeń grzewczych i chłodzących, grzejników, klimakonwektorów, nagrzewnic i chłodnic kanałowych i wchodzących w skład central wentylacyjnych,
- montaż elektrycznych urządzeń grzewczych: kurtyn powietrznych,
- badania instalacji,
- zabezpieczenie antykorozyjne,
- wykonanie izolacji termicznej,
- wykonanie izolacji pożarowej i przejść pożarowych,
- regulacja działania instalacji,
- roboty budowlane poinstalacyjne,
- rozruch instalacji,
- odbiór robót.

1.4 Określenia podstawowe

Określenia podstawowe użyte w niniejszej specyfikacji są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w Ogólnej Specyfikacji (OST) AR-0 pkt 1.6.

Pozostałe określenia podstawowe:

Klimakonwektor – urządzenie grzewczo-chłodzące, w którym medium stanowi woda: grzewcza (klimakonwektor może pracować z instalacją wysoko- i niskoparametrową) lub woda lodowa. Woda jest przygotowywana zewnętrznie i przepływa przez wymiennik z rur miedzianych i lamel aluminiowych, zapewniając szybkie ogrzanie lub schłodzenie powietrza w pomieszczeniu. Powietrze wewnętrzne może być podsysane przez strumień powietrza pochodzący zwykle z centrali wentylacyjnej i kierowane na wymiennik ciepła (klimakonwektor indukcyjny – bez wentylatora) lub powietrze nawiewane jest na wymiennik i przetłaczane do pomieszczenia przez wewnętrzny wentylator (klimakonwektor wentylatorowy)

Klimakonwektory dwururowe – klimakonwektory pracujące w jednym trybie (grzanie lub chłodzenie, z możliwością sezonowego przełączania między trybami) wyposażone w jeden wymiennik ciepła.

Klimakonwektory czterorurowe – uniwersalne klimakonwektory łączące obydwa tryby pracy – grzanie i chłodzenie, dzięki obecności dwóch wymienników (nagrzewnicy i chłodnicy), zasilanych oddzielnie z wodnych instalacji ciepła i chłodu.

1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w OST AR-0 pkt 1.7.

Wykonawca jest odpowiedzialny za realizację robót zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną, poleceniami nadzoru autorskiego i inwestorskiego oraz zgodnie z art. 5, 22, 23 i 28 ustawy Prawo budowlane, „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru sieci wodociągowych” COBRTI INSTAL, Warszawa 2001, „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe” i „Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych” wyd. Instytutu Techniki Budowlanej: Zeszyt E2: Instalacje wentylacyjne i klimatyzacyjne (2017) , Polskimi Normami, oraz innymi przepisami dotyczącymi przedmiotowej instalacji..

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

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

1.6 Dokumenty przygotowywane przez Wykonawcę w trakcie trwania budowy

1.6.1 Informacje ogólne.

W trakcie trwania budowy i przed zakończeniem robót wykonawca jest zobowiązany do dostarczania na polecenie Zarządzającego realizacją umowy następujących dokumentów:

- rysunki robocze;
- aktualizacja harmonogramu robót i finansowania;
- dokumentacja powykonawcza;
- instrukcja eksploatacji i konserwacji urządzeń.

Przedkładane dane winny być na tyle szczegółowe, aby można było ustalić ich zgodność z dokumentami wchodzącymi w skład umowy. Sprawdzenie, przyjęcie i zatwierdzenie harmonogramów, rysunków roboczych, wykazów materiałów oraz procedur złożonych lub wnioskowanych przez Wykonawcę nie będą miały wpływu na kwotę kontraktu i wszelkie wynikające stąd koszt ponoszone będą wyłącznie przez Wykonawcę.

1.6.2 Rysunki robocze.

Elementy, urządzenia i materiały, dla których zarządzający realizacją umowy wyda polecenie przedłożenia wykazów, rysunków lub opisów nie będą wykonywane, używane ani instalowane dopóki nie otrzyma on niezbędnych dokumentów oraz odpowiednio oznaczonych ostatecznych rysunków roboczych. Zarządzający realizacją umowy sprawdza rysunki jedynie w zakresie ogólnych warunków projektowania i w żadnym przypadku nie zwalnia to Wykonawcy z odpowiedzialności za omyłki lub braki w nich zawarte. Zarządzający realizacją umowy zajmie się przedłożonymi materiałami możliwie jak najszybciej, zatwierdzi i przekaze je do Wykonawcy w terminie przewidzianym w umowie. Zwłoka wynikająca z ewentualnej konieczności ponownego składania dokumentów nie powoduje przedłużenia terminów określonych w umowie.

Wykonawca przedkłada zarządzającemu realizacją umowy do sprawdzenia po cztery (4) egzemplarze wszystkich dokumentów w formacie A4 lub A3. W przypadku większych rysunków które nie mogą być łatwo reprodukowane przy użyciu standardowej kserokopiarki, Wykonawca złoży trzy (3) kopie dokumentu lub dostarczy jego zapis w formie elektronicznej. Rysunki robocze będą przedkładane Zarządzającemu realizacją umowy w odpowiednim terminie tak, by zapewnić mu nie mniej niż 20 zwykłych dni roboczych na ich przeanalizowanie.

Dostarczanie rysunków roboczych elementów i urządzeń współzależnych ze sobą, należy koordynować w taki sposób, aby Zarządzający realizacją umowy otrzymał wszystkie rysunki na czas tak, żeby mógł poza przeanalizowaniem poszczególnych elementów, dokonać przeglądu ich wzajemnych powiązań.

Rysunki robocze powinny być dokładne, wyraźne i kompletne. Powinny zawierać wszelkie niezbędne informacje, w tym dokładne oznaczenie elementów w odniesieniu do projektu wykonawczego i szczegółowych specyfikacji technicznych. Składanym dokumentom każdorazowo powinno towarzyszyć pismo przewodnie, zawierające następujące informacje:

- nazwa inwestycji;
- nr umowy;
- ilość egzemplarzy każdego składanego dokumentu;
- tytuł dokumentu;
- numer dokumentu lub rysunku;
- określenie jakiego dokumentu lub rysunku rewizja dotyczy;
- numer rozdziału i pozycji w specyfikacji, w którym omówione jest dane urządzenie, materiał lub element;
- data przekazania;

O ile Zarządzający realizacją umowy nie postanowi inaczej, rysunki robocze składane będą przez Wykonawcę, który potwierdzi swoim podpisem i stemplem umieszczonym na rysunku roboczym, lub w inny uzgodniony sposób, że sprawdził on (Wykonawca) je i zatwierdził oraz, że roboty w nich przedstawione są zgodne z warunkami umowy i zostały sprawdzone pod względem wymiarów i powiązań z wszelkimi innymi elementami. Zarządzający realizacją umowy, w uzasadnionych przypadkach, może wymagać akceptacji składanych dokumentów przez nadzór autorski.

1.6.3 Aktualizacja harmonogramu robót i finansowania.

Możliwości przerobowe Wykonawcy w dziedzinie robót budowlanych i montażowych, kolejności robót oraz sposoby realizacji winny zapewnić wykonanie robót w terminie określonym w umowie. Wykonawca we wstępnej fazie robót przedstawia do zatwierdzenia szczegółowy harmonogram robót i finansowania, zgodnie z wymaganiami umowy. Harmonogram ten w miarę postępu robót może być aktualizowany przez Wykonawcę i zaczyna obowiązywać po zatwierdzeniu przez Zarządzającego realizacją umowy.

1.6.4 Dokumentacja powykonawcza.

Wymagania odnośnie formy i zawartości dokumentacji powykonawczej przedstawiono w OST AR-0 pkt 1.7.12.17.

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

1.6.5 Instrukcja eksploatacji i konserwacji urządzeń.

W ramach dokumentacji powykonawczej, Wykonawca dostarczy, przed zakończeniem robót, po sześć egzemplarzy kompletnych instrukcji w zakresie eksploatacji i konserwacji dla każdego urządzenia oraz systemu, mechanicznego, elektrycznego lub elektronicznego. O wymogu tym zostaną poinformowani ich producenci i/lub dostawcy zaś wynikające stąd koszty zostaną uwzględnione w koszcie dostarczenia urządzenia lub systemu.

Instrukcje te powinny być dostarczone przed uruchomieniem płatności dla wykonawcy za wykonane roboty przekraczające poziom 75% zaawansowania. Wszelkie braki stwierdzone przez zarządzającego realizacją umowy w dostarczonych instrukcjach zostaną uzupełnione przez Wykonawcę w ciągu 30 dni kalendarzowych następujących po zawiadomieniu przez Zarządzającego realizacją umowy o stwierdzonych brakach.

Wymagania odnośnie formy i zawartości Instrukcji eksploatacji i konserwacji urządzeń przedstawiono w OST AR-0.

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

2. MATERIAŁY I URZĄDZENIA

2.1 Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów określone zostały w OST AR-0 pkt 2.1.

Wszystkie użyte materiały powinny mieć aktualne, wymagane przepisami znaki i świadectwa dopuszczenia do stosowania w budownictwie na terytorium Rzeczypospolitej Polskiej, określone w OST AR-0 pkt 2.1.

Do wykonania instalacji mogą być stosowane wyroby producentów krajowych i zagranicznych.

Wszystkie materiały użyte do wykonania instalacji muszą posiadać aktualne polskie aprobaty techniczne lub odpowiadać Polskim Normom. Wykonawca uzyska przed zastosowaniem wyrobu akceptację Inspektora Nadzoru. Odbiór techniczny materiałów powinien być dokonywany według wymagań i w sposób określony aktualnymi normami.

2.2 Przewody

- Instalacja c.o. i c.t. oraz wody lodowej: rurociągi prowadzone po wierzchu z rur stalowych ze szwem przewodowych, czarnych wg PN-H-74244
- Rury z usuniętym wypływem wewnętrznym szwu. Rury powinny posiadać atest producenta i świadectwo odbioru przez Ośrodek Badania Jakości Wyrobów Hutniczych „ZETOM”.
- Instalacje glikolowe, instalacje wody lodowej w szachtach i rozprowadzenie instalacji ogrzewania podłogowego dla rur prowadzonych po wierzchu: z rur stalowych bez szwu wg PN-H-74246.
- Wszystkie kształtki (trójniki, redukcje, łuki) prefabrykowane fabrycznie lub na placu budowy. Wyjątek stanowią łuki o średnicach DN 15, 20, które mogą być wykonywane przez wygięcie rury na zimno. Niedopuszczalne jest wykonywanie trójników bądź redukcji metodą spawania „rury w rurę”.
- Przewody prowadzone w szlichtach podłogowych (rozprowadzenie instalacji i instalacja ogrzewania płaszczyznowego) wykonać z PE-RT/AL/PE-RT Ultraline Stabi łączonych przez zaprasowywanie lub zaciskanie wykonanych w klasie ciśnienia min. PN10.
- Instalacja: rury w warstwach podłogowych
- Zalecane do stosowania rury instalacyjne stalowe:

DN	DZxg	DN	DZxg	DN	DZxg	DN	DZxg	DN	DZxg
100	114.3x3,6	80	88.9x3,2	50	57.3x2,9	32	42.4x2,6	20	26.9x2.3
		65	76.1x2,9	40	48.3x2,6	25	33.7x2,6	15	21.3x2.0

- Rozdzielacze instalacji grzewczej i chłodu – wykonywane indywidualnie z rur jw. – wykonanie własne Wykonawcy robót.
- Dostarczone na budowę rury powinny być proste lub w firmowych zwojach, czyste od zewnątrz i wewnątrz, bez widocznych wżerów i ubytków spowodowanych uszkodzeniami.

2.3 Źródło ciepła – kotłownia i pompa ciepła

Jako źródło ciepła dla budynku zaprojektowano układ składający się z kotła kondensacyjnego z zamkniętą komorą spalania o mocy 60kW oraz sprężarkową powietrzną pompę ciepła powietrze woda o mocy 20kW.

Układ hydrauliczny kotłowni podzielono na dwa obiegi: pierwotny i wtórny. Obieg pierwotny obejmuje kocioł oraz pompę ciepła połączone do wspólnego rozdzielacza oraz sprzęgło hydrauliczne. Każde urządzenie będzie wyposażone w dedykowaną dla niego pompę obiegową ze zmienną charakterystyką pracy utrzymującą stałą różnicę ciśnienia. Układ pierwotny będzie oddzielony od obiegów budynkowych sprzęgłem hydraulicznym. Kocioł oraz pompa ciepła będą pracowały na indywidualnych parametrach wody grzewczej:

- obieg kotła Tz/Tp - 55°C/40°C,
- obieg pompy ciepła Tz/Tp - 48°C/40°C

W układzie wtórnym kotłownia będzie wyposażona w poszczególne obiegi grzewcze a każdy z nich będzie pracował na indywidualnych parametrach wody grzewczej:

- obieg C.O. grzejnikowy Tz/Tp - 50°C/40°C,
- obieg C.O. ogrzewania podłogowego Tz/Tp - 32°C/27°C,
- obieg C.T. ciepła do nagrzewnic central Tz/Tp - 50°C/40°C,
- obieg CWU.

Każdy z obiegów będzie wyposażony w dedykowaną dla niego pompę obiegową ze zmienną charakterystyką pracy utrzymującą stałą różnicę ciśnienia. Dodatkowo na obiegach C.O. i CT. zainstalowano trójdrogowe zawór mieszający.

Dopuszt wody do instalacji zakłada się z przewodu zimnej wody poprzez licznik wody, zawór zwrotny antyskażeniowy oraz przewód elastyczny z zachowaniem technologii dopełniania instalacji. Do napełniania instalacji przewidziano zawór napełniający. Składa on się z zaworu odcinającego, zaworu antyskażeniowego typu BA, kosza wyrzutowego, króćców kontrolnych, reduktora ciśnienia, filtra siatkowego i manometru. Wbudowany reduktor ciśnienia służy do utrzymywania właściwego i stałego.

Kocioł oraz pompa ciepła zabezpieczone będą przed wzrostem ciśnienia zaworem bezpieczeństwa ustawionym na ciśnienie otwarcia 3.0bary. Cała instalacja zabezpieczona będzie przed wzrostem ciśnienia przeponowymi naczyniami wzbiorczymi.

W celu oszczędzania energii cieplnej kotłownia gazowa oraz pompa ciepła wyposażona będzie w pełną automatykę pogodową.

Odprowadzenie spalin z kotła odbywać się będzie indywidualnym systemowym kominem koncentrycznym dla kotła typu kondensacyjnego. Ze względu na zastosowanie kotłów z palnikami wentylatorowymi dobrano przewody kominowe koncentryczne służące do wyprowadzenia spalin Ø80 oraz do poboru powietrza o średnicy Ø150 wykonane z blachy stalowej kwasoodpornej izolowane. Przewody wyprowadzone będą nad dach budynku na wysokość 0.3m ponad przeszkody w odległości do 10m. Przewody poziome (czopuchy) należy ułożyć z minimalnym spadkiem w kierunku kotła wynoszącym 0.3% w celu umożliwienia spływu kondensatu. Powietrze potrzebne do spalania dla kotła dostarczane będzie przewodami koncentrycznymi. Układ kształtek przewodów powietrznych należy ustalić w naturze biorąc pod uwagę ewentualne kolizje z innymi instalacjami przechodzącymi przez kotłownię.

Przy kotle należy dodatkowo zainstalować neutralizator skroplin, a przewód skroplin sprowadzić nad posadzkę w okolice wpustu podłogowego.

2.4 Urządzenia technologiczne kotłowni

Wykaz urządzeń technologicznych przewidzianych do montażu w kotłowni:

K-1- KOCIOŁ GAZOWY KONDENSACYJNY Qd=60kW

AUTOMATYKA- KOMPLETNY UKŁAD REALIZUJĄCY FUNKCJE KOTŁOWNI + WSPÓŁPRACA Z AUTOMATYKĄ POMPY CIEPŁA

Pcwu-PODGRZEWACZ CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ BIWALENTNY VITOCAL 300B TYP EVB BIWALENTNY

Pco-1 POMPA CO-KOCIOŁ STRATOS MAXO 25/0,5-8 V=3,50m³/h dP=60kPa

Pco-2.1 POMPA CO-GRZEJNIKI YONOS PICO 30/1-8 V=1.58m³/h dP=40kPa

Pco-2.2 POMPA CO-PODŁOGÓWKA YONOS PICO 30/1-8 V=1.40m³/h dP=35kPa

PcT-1 POMPA CT-CENTRALE STRATOS MAXO 25/0,5-10 PN10 V=3,8m³/h dP=60kPa

Pcwu-1 POMPA ŁADUJĄCA ZASOBNIK YONOS PICO 15/1-4 V=0,7m³/h dP=25kPa

Pcyrk-1 pompa cyrkulacji PICO D 25-40 V=1.3m³/h dP=30kPa

ZB1- ZAWÓR BEZPIECZEŃSTWA SYR 1915-3/4", p=3.0bara - szt. 3

ZB2- ZAWÓR BEZPIECZEŃSTWA SYR 2115-1/2", p=6.0bara - szt. 1

NW1- NACZYNE WZBIORCZE PN10 NG18 18litrowe przyłącze dn20 + ZOdn20 (zawór zabezp.)

NW2- NACZYNE WZBIORCZE PN10 N140 140litrowe przyłącze dn25 + ZOdn25 (zawór zabezp.)

NW3- NACZYNE WZBIORCZE PN10 REFIX DD 33 litry przyłącze dn20 + ZOdn20

UKŁAD DETEKCJI GAZU Z CZUJKĄ SYRENĄ I MODUŁEM STERUJĄCYM+PRACA

Z AUTOMATYCZNYM ZAWOREM ODCINAJĄCYM MAG3

SUW-PODSTAWOWA STACJA UZDATNIANIA WODY WRAZ Z UKŁADEM UZUPEŁNIANIA WODY UZDATNIONEJ CAŁOŚĆ W DOSTAWIE Z KOTŁEM

NS-NEUTRALIZATOR SKROPLIN W DOSTAWIE Z KOTŁEM

OISm-MAGNETODMULACZ TYP OISm 50p SPAWTEST

SP - SEPARATOR POWIETRZA ZEPARO ZCD50

SPH - SPRZĘGŁO HYDRAULICZNE SH/OM65/219

ZR1a- ZAWÓR RÓWNOWAŻĄCY TA STAD DN40 q=3,8m³/h - szt.2
ZR1b- ZAWÓR RÓWNOWAŻĄCY TA STAD DN40 q=3,5m³/h - szt.1
ZR2a- ZAWÓR RÓWNOWAŻĄCY TA STAD DN32 q=1,58m³/h - szt.2
ZR2b- ZAWÓR RÓWNOWAŻĄCY TA STAD DN32 q=2,1m³/h - szt.1
ZR2c- ZAWÓR RÓWNOWAŻĄCY TA STAD DN32 q=1,7m³/h - szt.1
ZR3a- ZAWÓR RÓWNOWAŻĄCY TA STAD DN25 q=1,4m³/h - szt.2
ZR3b- ZAWÓR RÓWNOWAŻĄCY TA STAD DN25 q=0,7m³/h - szt.1
ZRg1- ZAWÓR REGULACYJNY TRÓJDROGOWY CV316 DN32 Kvs=10,0
ZRg2- ZAWÓR REGULACYJNY TRÓJDROGOWY CV316 DN20 Kvs=4,0
ZRg3- ZAWÓR REGULACYJNY TRÓJDROGOWY CV316 DN25 Kvs=6,3
ZRg4- ZAWÓR REGULACYJNY TRÓJDROGOWY W DOSTAWIE Z POMPĄ CIEPŁA
Z1 - ZAWÓR ODCINAJĄCY DN50 - szt. 11
Z2 - ZAWÓR ODCINAJĄCY DN40 - szt. 15
Z3 - ZAWÓR ODCINAJĄCY DN32 - szt. 12
Z4 - ZAWÓR ODCINAJĄCY DN25 - szt. 2
Zt-1 ZAWÓR ODCINAJĄCY TWORZYWOWY dz50 z AT. PZH - szt. 1
Zt-2 ZAWÓR ODCINAJĄCY TWORZYWOWY dz40 z AT. PZH - szt. 1
Zt-3 ZAWÓR ODCINAJĄCY TWORZYWOWY dz25 z AT. PZH - szt. 3
ZZ1 - ZAWÓR ZWROTNY DN50 - szt. 2
ZZ2 - ZAWÓR ZWROTNY DN40 - szt. 4
ZZ3 - ZAWÓR ZWROTNY DN32 - szt. 4
ZZ4 - ZAWÓR ZWROTNY dz25 z AT. PZH - szt. 1
F1 - FILTR SIATKOWY DN50 300ocz. - szt. 1
F2 - FILTR SIATKOWY DN40 300ocz. - szt. 3
F3 - FILTR SIATKOWY DN32 300ocz. - szt. 2
F4 - FILTR SIATKOWY dz25 z AT. PZH - szt. 1
S1- ZAWÓR SPUSTOWY DN20 - szt. 16
M1- MANOMETR TECHNICZNY 0-10bar - szt. 28
T1- TERMOMETR TECHNICZNY 0-100°C - szt. 24
O1- ODPOWIETRZNIK AUTOMATYCZNY Z ZAWOREM STOPOWYM DN15 - szt. 14
ROZDZIELACZE DN100 - szt. 4

Stacja uzdatniania wody kotłowej.

Woda surowa powinna być wstępnie oczyszczana przez filtr mechaniczny w celu zatrzymania i usuwania zawiesiny. Po tej operacji wodę należy skierować na zmiękczacze o parametrach:

- dla kotłowni o mocy do 500 kW
 - Maksymalne natężenie przepływu: 1,2 m³/h
 - Objętość złoża: 15 dm³
 - Pojemność jonowymienna: 100 m³ x °f

Stację uzdatniania należy dostarczyć z niezbędnym wyposażeniem dodatkowym i podłączyć zgodnie z wytycznymi dostawcy.

Szczegółowe dane techniczne i parametry urządzeń wg wykazów i zestawień w opisie technicznym w Dokumentacji.

2.5 Źródło chłodu – agregat wody lodowej i pompa ciepła

Źródłem chłodu dla budynku będzie agregat wody lodowej chłodzony powietrzem, umieszczony w przestrzeni technicznej w zagłębieniu dachu budynku. Agregat wytwarzać będzie wodę lodową (roztwór glikolu 35%) o parametrach 7/13°C. Agregat będzie zasilał płytowy wymiennik ciepła zlokalizowany w pomieszczeniu pomp ciepła na poziomie -1 gdzie chłód będzie transferowany do układu wody lodowej o parametrach 8/14°C. Dodatkowym źródłem chłodu dla budynku będzie rewersyjna pompa ciepła sprężarkowa typu powietrze woda. Pompa ciepła wytwarzać będzie wodę lodową (roztwór glikolu 35%) o parametrach 7/13°C. Pompa ciepła będzie zasilala płytowy wymiennik ciepła zlokalizowany w pomieszczeniu pomp ciepła na poziomie -1 gdzie chłód będzie transferowany do układu wody lodowej o parametrach 8/14°C. Czynnikiem chłodniczym w obiegu pierwotnym woda instalacyjna z glikolem. Czynnikiem chłodniczym w obiegu wtórnym będzie woda instalacyjna.

Układ hydrauliczny w pompowni wody lodowej podzielono na dwa obiegi: pierwotny i wtórny. Obieg pierwotny obejmuje agregat wody lodowej oraz pompę ciepła połączone do wspólnego zasobnika buforowego. Każde urządzenie będzie wyposażone w dedykowaną dla niego pompę obiegową ze zmienną charakterystyką pracy utrzymującą stałą różnicę ciśnienia po stronie urządzenia, wymiennik ciepła glikol/woda oraz pompę obiegową ze zmienną charakterystyką pracy utrzymującą stałą różnicę ciśnienia po stronie pierwotnej pompowni (za wymiennikiem). Układ pierwotny będzie oddzielony od obiegów budynkowych sprzęgłem hydraulicznym – zasobnikiem buforowym. Agregat oraz pompa ciepła będą pracowały na takich samych parametrach wody lodowej:

- obieg agregatu po stronie urządzenia Tz/Tp - 7°C/13°C,
- obieg agregatu po stronie pierwotnej pompowni za wymiennikiem Tz/Tp - 8°C/14°C,
- obieg pompy ciepła po stronie urządzenia Tz/Tp - 7°C/13°C,
- obieg pompy ciepła po stronie pierwotnej pompowni za wymiennikiem Tz/Tp - 8°C/14°C,

W układzie wtórnym pompownia będzie wyposażona w poszczególne obiegi chłodnicze a każdy z nich będzie pracował na indywidualnych parametrach wody lodowej:

- obieg WL. Klimakonwektory Tz/Tp -8°C/14°C,
- obieg WL. do chłodziń central Tz/Tp -8°C/14°C,

Każdy z obiegów będzie wyposażony w dedykowaną dla niego pompę obiegową ze zmienną charakterystyką pracy utrzymującą stałą różnicę ciśnienia. Dodatkowo przy odbiornikach przewiduje się zainstalowanie trójdrogowych zaworów mieszających zapewniających minimalny przepływ medium.

Regulacja hydrauliczna będzie przeprowadzona przy pomocy zaworów równoważących z funkcją odcięcia zlokalizowanych na magistralach rozprowadzających. Przy każdym z zaworów regulacyjnym zlokalizowanym na powrocie należy zamontować zawór odcinający na zasileniu, pozwoli to sekcyjne odłączanie instalacji w przypadku awarii.

2.6 Urządzenia technologiczne źródła chłodu

Wykaz urządzeń technologicznych przewidzianych do montażu w pompowni wody lodowej:

AGE-1- AGREGAT WODY LODOWEJ Qch=75kW Tz/Tp=7°C/13°C (GLIKOL 35%)
PC-1 - POMPA CIEPŁA REWERWSYJNA POWIETRZE/WODA
Qch=35kW Tz/Tp=7°C/13°C (GLIKOL 35%)
Qg=20kW (DLA -20°C) Tz/Tp=50°C/42°C
Pwl-1 POMPA Stratos MAXO 32/0,5-16 PN16 V=11,0m3/h dP=40kPa
Pwl-2 POMPA Stratos MAXO 25/0,5-8 PN10 V=5,1m3/h dP=40kPa
Pwl-3 POMPA Stratos MAXO 32/0,5-16 PN16 V=11,0m3/h dP=55kPa
Pwl-4 POMPA Stratos MAXO 30/0,5-12 PN10 V=6,6m3/h dP=50kPa
PcoPC-1 POMPA Stratos MAXO 25/0,5-8 PN10 V=2,2m3/h dP=50kPa
Zas-1 ZASOBNIK BUFOROWY V=200dm3 - 6 króćców DN50
ZB1- ZAWÓR BEZPIECZEŃSTWA SYR 1915-3/4", p=3.0bara - szt. 1
ZB3- ZAWÓR BEZPIECZEŃSTWA SYR 2115-1/2", p=6.0bar - szt. 2
NW4- NACZYNE WZBIORCZE PN10 NG25 25litrowe przyłącze dn15 + ZOdn15 (zawór zabezp.)
NW5- NACZYNE WZBIORCZE PN10 NG18 18litrowe przyłącze dn15 + ZOdn15 (zawór zabezp.) - szt.2
ZR1a- ZAWÓR RÓWNOWAŻĄCY STAD DN40 q=6,56m3/h - szt.1
ZR1b- ZAWÓR RÓWNOWAŻĄCY STAD DN40 q=5,10m3/h - szt.1
ZR2a- ZAWÓR RÓWNOWAŻĄCY STAD DN32 q=2,20m3/h - szt.1
ZR4a- ZAWÓR RÓWNOWAŻĄCY STAD DN50 q=10,95m3/h - szt.2
ZRg5- ZAWÓR REGULACYJNY TRÓJDROGOWY W DOSTAWIE Z POMPĄ CIEPŁĄ
Z1 - ZAWÓR ODCINAJĄCY DN50 - szt. 12
Z2 - ZAWÓR ODCINAJĄCY DN40 - szt. 5
Z3 - ZAWÓR ODCINAJĄCY DN32 - szt. 2
Z6 - PRZEPUSTNICA ODCINAJĄCA DN65 - szt. 13
ZZ1 - ZAWÓR ZWROTNY DN50 - szt. 2
ZZ2 - ZAWÓR ZWROTNY DN40 - szt. 1
ZZ5 - ZAWÓR ZWROTNY DN65 - szt. 2
F1 - FILTR SIATKOWY DN50 300ocz. - szt. 2
F2 - FILTR SIATKOWY DN40 300ocz. - szt. 1
F5 - FILTR SIATKOWY DN65 300ocz. - szt. 2
T1- TERMOMETR TECHNICZNY 0-100°C - szt. 4
T2- TERMOMETR TECHNICZNY 0-40°C - szt. 13
S1- ZAWÓR SPUSTOWY DN20 - szt. 9
M1- MANOMETR TECHNICZNY 0-10bar - szt. 19
O1- ODPOWIETRZNIK AUTOMATYCZNY Z ZAWOREM STOPOWYM DN15 - szt. 10
ROZDZIELACZE DN125 - szt. 2

Wykaz urządzeń technologicznych przewidzianych do pracy z glikolem 35%:

W1 WYMIENNIK CIEPŁA PŁYTOWY GLIKOL/WODA 7°C/13°C // 8°C/14°C q=11m3/h
W2 WYMIENNIK CIEPŁA PŁYTOWY GLIKOL/WODA 7°C/13°C // 8°C/14°C q=5,1m3/h
W3 WYMIENNIK CIEPŁA PŁYTOWY GLIKOL/WODA 50°C/42°C // 48°C/40°C q=2,2m3/h
Zas-2 ZASOBNIK BUFOROWY V=400dm3 - 4 króćce DN50
Zas-3 ZASOBNIK BUFOROWY V=200dm3 - 4 króćce DN50
Zas-4 ZASOBNIK BUFOROWY V=150dm3 - 4 króćce DN40
ZBg4- ZAWÓR BEZPIECZEŃSTWA SYR 8115-1/2", p=6.0bara - szt. 6
Pwl-GL-1 POMPA Stratos MAXO 32/0,5-16 PN16 V=12,2m3/h dP=60kPa
Pwl-GL-2 POMPA Stratos MAXO 32/0,5-12 PN16 V=5,7m3/h dP=80kPa
NW6- NACZYNE WZBIORCZE PN10 S18 18litrowe przyłącze dn15+ ZOdn15 (zawór zabezp.) - szt.2
NW7- NACZYNE WZBIORCZE PN10 S25 25litrowe przyłącze dn15 + ZOdn15 (zawór zabezp.)

ZRg1b- ZAWÓR RÓWNOWAŻĄCY STAD DN40 q=5,7m³/h - szt. 1
 ZRg2a- ZAWÓR RÓWNOWAŻĄCY STAD DN32 q=2,6m³/h - szt. 1
 ZRg4a- ZAWÓR RÓWNOWAŻĄCY STAD DN50 q=12,2m³/h - szt. 1
 Zg1 - ZAWÓR ODCINAJĄCY DN50 - szt. 10
 Zg1 - ZAWÓR ODCINAJĄCY DN40 - szt. 4
 Zg6 - PRZEPUSTNICA ODCINAJĄCA DN65 - szt. 10
 ZZg5 - ZAWÓR ZWROTNY DN65 - szt. 1
 ZZg1 - ZAWÓR ZWROTNY DN50 - szt. 2
 ZZg2 - ZAWÓR ZWROTNY DN50 - szt. 1
 Fg1 - FILTR SIATKOWY DN50 300ocz. - szt. 1
 Fg5 - FILTR SIATKOWY DN65 300ocz. - szt. 1
 M3- MANOMETR TECHNICZNY 0-10bar - szt. 14
 T3- TERMOMETR TECHNICZNY 0-80°C - szt. 9
 Sg1- ZAWÓR SPUSTOWY DN20 - szt. 8
 Og1- ODPOWIETRZNIK AUTOMATYCZNY Z ZAWOREM STOPOWYM DN15 - szt. 7

Wszystkie elementy instalacji wody lodowej winne być wykonane w klasie ciśnienia nie niższej niż PN10.
 Szczegółowe dane techniczne i parametry wg wykazów i zestawień w opisie technicznym w Dokumentacji.

2.7 Instalacja centralnego ogrzewania

Instalacja zasilac będzie odbiorniki tj. grzejniki płytowe, grzejniki konwektorowe kanałowe podłogowe dwu rurowe (grzejniki) i czterorurowe (Klimakonwektory grzewczo chłodzące podłogowe). Grzejniki płytowe instalowane będą w pomieszczeniach technicznych, klatkach schodowych, magazynach, pomieszczeniach w.c., sanitariatach, pom. zaplecza. Grzejniki konwektorowe instalowane będą w pomieszczeniach biurowych oraz w sali multimedialnej. Klimakonwektory podłogowe instalowane będą w sali wielofunkcyjnej, sali warsztatowej, kawiarni, sali zajęć ruchowych.

Rozprowadzenie instalacji należy wykonać z rur stalowych przewodowych łączonych przez spawanie w miejscach prowadzonych nawierzchniowo oraz z PE-RT/AL/PE-RT Ultraline Stabi łączonych przez zaprasowywanych rur prowadzonych warstwach podłogowych.

Zaprojektowano instalację dwururową pracującą w układzie zamkniętym. Ciśnienie dyspozycyjne zostanie wytworzone przy pomocy pomp obiegowych. Zaprojektowano pompy obiegowe elektroniczne. Pompy wyposażone będą w przetwornice częstotliwości utrzymujące stałą różnicę ciśnienia. Przetwornice pozwolą na redukcję zużycia energii elektrycznej oraz pozwolą na dostosowanie się do warunków hydraulicznych instalacji. Instalacja została zaprojektowana jako zmiennoprzepływowa. Instalację należy po wykonaniu dokładnie przepłukać, odpowietrzyć oraz wyregulować hydraulicznie.

W obiekcie zaprojektowano regulację statyczną opartą na zaworach równoważących z króćcami pomiarowymi oraz zawory termostatyczne ze zmienną nastawą wyposażone w głowicę termostatyczną dla grzejników płytowych oraz zaworów regulacyjno równoważących z nastawą wstępną dwudrogowych z siłownikami dla ogrzewania dynamicznego w konwektorach podłogowych. W pomieszczeniach, gdzie temperatura obliczeniowa jest równa lub większa niż 20oC głowice termostatyczne powinny umożliwić użytkowanie w temperaturze nie niższej niż 16oC w myśl par. 134 pkt. 6 Dz. U. nr 75/2002 wraz z późniejszymi zmianami. Grzejniki konwektorowe kanałowe oraz klimakonwektory grzewczo chłodzące podłogowe należy dostarczyć z kompletem automatyki w postaci regulatorów, nastawników, okablowania i siłowników. Na każde pomieszczenie należy przewidzieć co najmniej jeden nastawnik. Montaż automatyki sterującej jest w zakresie robót wykonawcy instalacji sanitarnych. Lokalizację nastawników należy uzgodnić z nadzorem autorskim architektonicznym oraz montować zgodnie z DTR producenta.

Przed odbiornikami należy zamontować zawory termostatyczne oraz zawory powrotne z funkcją odcięcia lub podwójne zawory odcinające w przypadku grzejników zaworowych. Zawory termostatyczne należy wyposażyć w głowice termostatyczne lub siłowniki on-off. Czujniki temperatury montować zgodnie z wytycznymi producentów. Odwodnienie instalacji c.o. możliwe będzie przez zawory spustowe umieszczone na odgałęzieniach oraz zawory spustowe w pomieszczeniu pomp ciepła oraz przy odbiornikach.

W projekcie przyjęto następujące rodzaje klimakonwektorów czterorurowych i grzejników płytowych:

Symbol	Wielkość	L	N
		m	szt.
Klimakonwektory			
F4C 17 34-2	1,600 m	1,60	8
F4C 17 34-1	1,600 m	1,60	3
F2C 17 34-2	1,600 m	1,60	1
F2C 17 34-1	2,100 m	2,10	1
Grzejniki płytowe			
CV33-90	0,900 m	0,90	2
CV22-60	0,900 m	0,90	1

CV22-60	0,700 m	0,70	1
CV22-60	0,600 m	0,60	2
CV22-60	0,500 m	0,50	3
CV11-60	0,600 m	0,60	2
CV11-60	0,400 m	0,40	3

W instalacji zostanie zastosowana armatura odcinająca dla centralnego ogrzewania o parametrach Prob=0,6 MPa, Trob = 110°C. Przy rozdzielaczach głównych kołnierzysta, na podejściach i pod pionami armatura gwintowana.

Materiały - Armatura instalacji centralnego ogrzewania- tabela zbiorcza

Typ	Symbol	dn	N	Opis
		mm	szt.	
	FILTR	40	1	Filtr siatkowy, oczka siatki 0.32 x 0.2 mm (przyjmować tylko w przypadku braku urządzenia konkretnej firmy).
	ROZDZIEL RUR	40x5	2	Rozdzielacz rurowy.
	REGULUX-K	15	13	Regulux - Grzejnikowy zawór odcinający, powrotny , kątowy, z nastawą wstępną z możliwością odcięcia oraz opróżnienia grzejnika.
	ZAW KUL	20	2	Zawór kulowy (przyjmować tylko w przypadku braku urządzenia konkretnej firmy).
	ZAW KUL	25	6	Zawór kulowy (przyjmować tylko w przypadku braku urządzenia konkretnej firmy).
	ZAW KUL	32	2	Zawór kulowy (przyjmować tylko w przypadku braku urządzenia konkretnej firmy).
	ZAW KUL	40	3	Zawór kulowy (przyjmować tylko w przypadku braku urządzenia konkretnej firmy).
	STAD	10	1	Zawór równoważący skośny STAD* wykonany z Ametalu®, gw. wewn, PN25, nr kat. 52 851-0**, z cyfrową płynną nastawą wstępną, z króćcami pomiarowymi umożliwiającymi pomiar spadku ciśnienia, przepływu i temperatury. Z możliwością wykonania blokady nastawy oraz
	STAD	15	1	Zawór równoważący skośny STAD* wykonany z Ametalu®, gw. wewn, PN25, nr kat. 52 851-0**, z cyfrową płynną nastawą wstępną, z króćcami pomiarowymi umożliwiającymi pomiar spadku ciśnienia, przepływu i temperatury. Z możliwością wykonania blokady nastawy oraz
	STAD	20	2	Zawór równoważący skośny STAD* wykonany z Ametalu®, gw. wewn, PN25, nr kat. 52 851-0**, z cyfrową płynną nastawą wstępną, z króćcami pomiarowymi umożliwiającymi pomiar spadku ciśnienia, przepływu i temperatury. Z możliwością wykonania blokady nastawy oraz

	STAD	25	1	Zawór równoważący skośny STAD* wykonany z Ametalu®, gw. wewn. PN25, nr kat. 52 851-0**, z cyfrową płynną nastawą wstępną, z króćcami pomiarowymi umożliwiającymi pomiar spadku ciśnienia, przepływu i temperatury. Z możliwością wykonania blokady nastawy oraz
	V-EXACT II-K	15	13	Zawór termostatyczny V-exact II, kątowy, z bezstopniową nastawą wstępną od 1 do 8, dostępne nastawy pośrednie (np. 3.5), wartości Kv dla nastaw przy xp 2 K dla głowicy termostatycznej, typ 3711, brąz niklowany, kapturek ochronny biały. Bardzo niski poziom

Szczegółowe dane techniczne i parametry wg wykazów i zestawień w opisie technicznym w Dokumentacji.

Armatura wg. norm PN-76/M-75001, PN-82/M-74001, PN-85/M-75002.

2.8 Instalacja ogrzewania podłogowego

Rozprowadzenie instalacji należy wykonać z rur stalowych przewodowych, bez szwu łączonych przez spawanie w miejscach prowadzonych nawierzchniowo oraz z PE-RT łączonych przez zaciskanie lub zaprasowywanych rur prowadzonych warstwach podłogowych.

Ogrzewanie płaszczyznowe zastosowane będzie w obszarach: holu wejściowego budynku, toalet oraz szatni na parterze.

Zaprojektowano instalację dwururową pracującą w układzie zamkniętym. Ciśnienie dyspozycyjne zostanie wytworzone przy pomocy pomp obiegowych. Zaprojektowano pompy obiegowe elektroniczne. Pompy wyposażone będą w przetwornice częstotliwości utrzymujące stałą różnicę ciśnienia. Przetwornice pozwolą na redukcję zużycia energii elektrycznej oraz pozwolą na dostosowanie się do warunków hydraulicznych instalacji. Instalacja została zaprojektowana jako zmiennoprzepływowa. Instalację należy po wykonaniu dokładnie przepłukać, odpowietrzyć oraz wyregulować hydraulicznie.

Czynnik grzewczy będzie doprowadzany do rozdzielaczy, a następnie przewodami do poszczególnych sekcji ogrzewania podłogowego. Przed każdym z rozdzielaczy należy umieścić zawór regulacyjny równoważący oraz dwudrogowy z siłownikiem. Zawór dwudrogowy z siłownikiem należy połączyć z regulatorem i czujnikiem temperatury wewnętrznej. Ogrzewanie podłogowe należy dostarczyć z kompletem automatyki w postaci regulatorów, nastawników, okablowania i siłowników. Na każde pomieszczenie należy przewidzieć co najmniej jeden nastawnik a w pomieszczeniu holu i kawiarni przewidzieć 3 nastawniki. Montaż automatyki sterującej jest w zakresie robót wykonawcy instalacji sanitarnych. Lokalizację nastawników należy uzgodnić z nadzorem autorskim architektonicznym oraz montować zgodnie z DTR producenta.

Odwodnienie instalacji ogrzewania powierzchniowego ułożonego w posadzce możliwe będzie przez zawory spustowe przy rozdzielaczach w przestrzeniach technicznych. Sieć przewodów zasilających rozdzielacze oraz ogrzewanie będzie można odwozić grawitacyjnie oraz sprężonym powietrzem, poprzez zawory spustowe w pomieszczeniu pomp ciepła na kondygnacji -1 oraz przy rozdzielaczach.

Szczegółowe dane techniczne i parametry armatury wg wykazów i zestawień w opisie technicznym w Dokumentacji.

2.9 Elektryczne urządzenia grzewcze

Dla obszaru holu głównego, przy drzwiach wejściowych przewidziano cztery kurtyny powietrzne. Przy wejściu zachodnim i wschodnim przewidziano kurtyny ciepłe elektryczne. Wejście północne i południowe zostanie uzbrojone w kurtyny elektryczne zimne.

W projekcie przyjęto następujące rodzaje kurtyn powietrza:

Zestawienie kurtyn powietrza						
Lp.	Nr Referencyjny	Opis	Typ	Przykładowy Producent	Ilość	Uwagi
2	KP-1	Kurtyna powietrza	ELiS T-N-150	Flowair	1	Elektryczna zimna - w dostawie z kompletem automatyki
3	KP-2	Kurtyna powietrza	ELiS T-N-200	Flowair	1	Elektryczna zimna - w dostawie z kompletem automatyki

4	KP-3	Kurtyna powietrza	ELiS T-E-150	Flowair	2	Elektryczna ciepła - w dostawie z kompletem automatyki
---	------	-------------------	--------------	---------	---	--

Kurtyny należy dostarczyć z kompletem automatyki w postaci regulatorów, nastawników, okablowania i siłowników. Na każdą kurtynę należy przewidzieć jeden nastawnik. Montaż automatyki sterującej jest w zakresie robót wykonawcy instalacji sanitarnych. Lokalizację nastawników należy uzgodnić z nadzorem autorskim architektonicznym oraz montować zgodnie z DTR producenta. Szczegółowe dane techniczne i parametry wg wykazów i zestawień w opisie technicznym w Dokumentacji.

2.10 Instalacja ciepła technologicznego

W obiekcie zaprojektowano instalację ciepła technologicznego zasilającą nagrzewnice w centralach wentylacyjnych. Czynnikiem grzewczym będzie woda o parametrach w warunkach obliczeniowych wynoszących $t_z/t_p=50/40^{\circ}\text{C}$. Jakość wody winna odpowiadać PN-93/C-04607. Rozprowadzenie instalacji należy wykonać z rur stalowych przewodowych łączonych przez spawanie.

Zaprojektowano instalację dwururową pracującą w układzie zamkniętym. Ciśnienie dyspozycyjne zostanie wytworzone przy pomocy pomp obiegowych. Zaprojektowano pompy obiegowe elektroniczne. Pompy wyposażone będą w przetwornice częstotliwości utrzymujące stałą różnicę ciśnienia. Przetwornice pozwolą na redukcję zużycia energii elektrycznej oraz pozwolą na dostosowanie się do warunków hydraulicznych instalacji. Instalacja została zaprojektowana jako stało przepływowa dla nagrzewnic. Instalację należy po wykonaniu dokładnie przepłukać, odpowietrzyć oraz wyregulować hydraulicznie.

Odwodnienie instalacji c. t. możliwe będzie przez zawory spustowe umieszczone na odgałęzieniach oraz zawory spustowe w pomieszczeniu pomp ciepła oraz przy odbiornikach.

Przed każdą z central wentylacyjnych zaprojektowano węzeł regulacyjny składający się z zaworu 3-drogowego w dostawie z centralą, pompy obiegowej oraz armatury regulacyjno-odcinającej, odpowietrzenia oraz odwodnienia, manometrów i termometrów. Detal podłączenia został pokazany w części rysunkowej. Nagrzewnice zabezpieczone będą przed zamrożeniem poprzez zastosowanie termostatu przeciwwamrożeniowego, dostarczanego wraz z układem automatyki centrali. W przypadku niebezpieczeństwa zamarznięcia nagrzewnicy w centralach wentylacyjnych nastąpić powinno całkowite otwarcie zaworu regulacyjnego z równoległym załączeniem pompy obiegowej nagrzewnicy oraz równoczesne zatrzymanie pracy wentylatorów i zamknięcie przepustnic powietrza z jednoczesną sygnalizacją alarmu. Przewody ciepła technologicznego prowadzone poza budynkiem i w strefach narażonych na ujemne temperatury należy dodatkowo zabezpieczyć kablem grzewczym.

Regulację instalacji należy wykonać przy pomocy zaworów równoważących z króćcami pomiarowymi. Instalację i armaturę należy objąć elektryczną instalacją wyrównawczą.

Wykaz armatury w instalacji ciepła technologicznego:

Z1 - ZAWÓR ODCINAJĄCY DN50 - szt. 2

ZESTAWIENIE ARMATURY DO NAGRZEWNIC PRZY CENTRALACH WENTYLACYJNYCH							
	OPIS	NW-1	NW-2	NW-3	NW-4	NW-5	NW-6
1	NAGRZEWNICA W CENTRALI MOC, PRZEPŁYW, OPÓR	$Q_{gzima}=12,41\text{kW}$, $q=1080\text{dm}^3/\text{h}$, $dP=12,1\text{kPa}$	$Q_{gzima}=3,9\text{kW}$, $q=337\text{dm}^3/\text{h}$, $dP=4,0\text{kPa}$	$Q_{gzima}=8,50\text{kW}$, $q=742\text{dm}^3/\text{h}$, $dP=16,1\text{kPa}$	$Q_{gzima}=7,82\text{kW}$, $q=680\text{dm}^3/\text{h}$, $dP=29,4\text{kPa}$	$Q_{gzima}=3,2\text{kW}$, $q=276\text{dm}^3/\text{h}$, $dP=14,57\text{kPa}$	$Q_{gzima}=2,1\text{kW}$, $q=187\text{dm}^3/\text{h}$, $dP=6,44\text{kPa}$
2	ŚREDNICA ZASILENIA I POWROTU	DN32	DN25	DN32	DN32	DN20	DN20
3	ŚREDNICA SPINKI	DN15	DN15	DN15	DN15	DN15	DN15
4	POMPA OBIEGOWA	Pompa ct Yonos PICO 25/1-6 (dostawa poza centralą):	Pompa ct Yonos PICO 15/1-4 (dostawa poza centralą):	Pompa ct Yonos PICO 25/1-6 (dostawa poza centralą):	Pompa ct Yonos PICO 25/1-6 (dostawa poza centralą):	Pompa ct Yonos PICO 15/1-6 (dostawa poza centralą):	Pompa ct Yonos PICO 15/1-6 (dostawa poza centralą):
5	ZAWÓR REGULACYJNY	zawór regulacyjny w dostawie z centralą TBVL-3-025-1 Kvs=2.5	zawór regulacyjny w dostawie z centralą TBVL-3-016-1 Kvs=1	zawór regulacyjny w dostawie z centralą TBVL-3-016-1 Kvs=1.6	zawór regulacyjny w dostawie z centralą TBVL-3-016-1 Kvs=1.6	zawór regulacyjny w dostawie z centralą TBVL-3-016-1 Kvs=0.6	zawór regulacyjny w dostawie z centralą TBVL-3-016-1 Kvs=0.4
6	ZAWÓR RÓWNOWAŻĄCY	IMI STAD 25, $q=1080\text{dm}^3/\text{h}$	IMI STAD 20, $q=337\text{dm}^3/\text{h}$	IMI STAD 25, $q=742\text{dm}^3/\text{h}$	IMI STAD 25, $q=680\text{dm}^3/\text{h}$	IMI STAD 15, $q=276\text{dm}^3/\text{h}$	IMI STAD 15, $q=187\text{dm}^3/\text{h}$

7	ZAWÓR RÓWNOWAŻĄCY	IMI STAD 25, q=1080dm3/h	IMI STAD 20 q=337dm3/h,	IMI STAD 25, q=742dm3/h	IMI STAD 25, q=680dm3/h	IMI STAD 15 q=276dm3/h,	IMI STAD 15 q=187dm3/h,
8	FILTR SIATKOWY	POLNA FS-1 DN32	POLNA FS-1 DN25	POLNA FS-1 DN32	POLNA FS-1 DN32	POLNA FS-1 DN20	POLNA FS-1 DN20
9	ZAWÓR ODCINAJĄCY	DN32 x6	DN25 x6	DN32 x6	DN40 x6	DN20 x6	DN20 x6
10	ZAWÓR ZWROTNY	DN32 x2	DN25 x2	DN32 x2	DN32 x2	DN20 x2	DN20 x2
11	ZAWÓR ODCINAJĄCY - NORMALNIE ZAMKNIĘTY	DN20	DN20	DN20	DN20	DN20	DN20
12	ZAWÓR ODPOWIERZAJĄCY Z ZAWOREM ODCINAJĄCYM	ODPOWIERZNIK AUTOMATYCZNY Z ZAWOREM STOPOWYM DN15 x12					
13	ZAWÓR SPUSTOWY	GWINTOWANY DN20 x12					
14	TERMOMETR TECHNICZNY	0°C-100°C x12					
15	MANOMETR TECHNICZNY	0-10bar 0-10 bar (100°C) x24					

Szczegółowe dane techniczne i parametry wg wykazów i zestawień w opisie technicznym w Dokumentacji.

2.11 Instalacja wody lodowej

Instalacja zasilac będzie odbiorniki tj. dwururowe klimakonwektory kanałowe oraz konwektorowe kanałowe podłogowe czterururowe (Klimakonwektory grzewczo chłodzące podłogowe).

Klimakonwektory kanałowe instalowane będą w pomieszczenia typu kawiarnia, hol wejściowy w pomieszczeniach biurowych w sali multimedialnej, sali warsztatowej. Klimakonwektory kanałowe montowane będą w przestrzeniach nad sufitem podwieszonym. Klimakonwektory podłogowe instalowane będą w sali wielofunkcyjnej, sali warsztatowej, kawiarni, sali zajęć ruchowych.

Zaprojektowano instalację dwururową pracującą w układzie zamkniętym. Ciśnienie dyspozycyjne zostanie wytworzone przy pomocy pomp obiegowych. Zaprojektowano pompy obiegowe elektroniczne. Pompy wyposażone będą w przetwornice częstotliwości utrzymujące stałą różnicę ciśnienia. Przetwornice pozwolą na redukcję zużycia energii elektrycznej oraz pozwolą na dostosowanie się do warunków hydraulicznych instalacji. Instalacja została zaprojektowana jako zmiennoprzepływowa. Instalację należy po wykonaniu dokładnie przepłukać, odpowietrzyć oraz wyregulować hydraulicznie.

W obiekcie zaprojektowano regulacje opartą na zaworach równoważących z króćcami pomiarowymi oraz na zaworach regulacyjnych z siłownikami i regulacyjnych ze zmienną nastawą połączonymi oraz zaworów regulacyjno równoważących z nastawą wstępną dwudrogowych z siłownikami dla ogrzewania dynamicznego w konwektorach podłogowych.

Przed odbiornikami należy zamontować zawory termostaticzne oraz zawory powrotne z funkcją odcięcia lub podwójne zawory odcinające w przypadku grzejników zaworowych. Zawory termostaticzne należy wyposażyć w głowice termostaticzne lub siłowniki on-off. Czujniki temperatury montować zgodnie z wytycznymi producentów. Odwodnienie instalacji c.o. możliwe będzie przez zawory spustowe umieszczone na odgałęzieniach oraz zawory spustowe w pomieszczeniu pomp ciepła oraz przy odbiornikach.

Zestawienie armatury w instalacji:

Z1 - ZAWÓR ODCINAJĄCY DN50 - szt. 1
 Z2 - ZAWÓR ODCINAJĄCY DN40 - szt. 1
 Z5 - ZAWÓR ODCINAJĄCY DN25 - szt. 1
 Z6 - ZAWÓR ODCINAJĄCY DN65 - szt. 2
 ZR1- ZAWÓR RÓWNOWAŻĄCY STAD DN40 - szt.1
 ZR4- ZAWÓR RÓWNOWAŻĄCY STAD DN50 - szt.1
 ZR5- ZAWÓR RÓWNOWAŻĄCY STAD DN15 - szt.2
 ZR6- ZAWÓR RÓWNOWAŻĄCY STAD DN20 - szt.4
 ZAWÓR ODCINAJĄCY DN20 - szt. 30
 ZAWÓR RÓWNOWAŻĄCY REGULACYJNY TBV-CM szt. 15
 ZAWÓR RÓWNOWAŻĄCY REGULACYJNY V-EXACT II K - szt. 15
 ZAWÓR ODCINAJĄCY Regulux - szt. 15

Wykaz armatury do podłączenia klimakonwektorów dwururowych:

Węzeł regulacyjny nr 3:

1 - ZAWÓR ODCINAJĄCY KULOWY DN 20 GLOBO

- 2 - ZAWÓR REGULUJĄCO-RÓWNOWAŻĄCY TBV-CM DN15 NF WRAZ Z SIŁOWNIKIEM EMO-TM 24V/NO 0-10V
- 3 - ZAWÓR SPUSTOWY GWINTOWANY DN15
- 4 - ODPOWIEETRNIK AUTOMATYCZNY Z ZAWOREM STOPOWYM DN15
- 5 - POŁĄCZENIE ELASTYCZNE DN20
- 6 - STEROWNIK

Węzeł regulacyjny nr 4:

- 1 - ZAWÓR ODCINAJĄCY KULOWY DN 20
- 2 - ZAWÓR REGULUJĄCY TRÓJDROGOWY MIESZAJĄCY DN15 WRAZ Z SIŁOWNIKIEM EMO-TM 24V/NO 0-10V
- 3 - ZAWÓR SPUSTOWY GWINTOWANY DN15
- 4 - ODPOWIEETRNIK AUTOMATYCZNY Z ZAWOREM STOPOWYM DN15
- 5 - POŁĄCZENIE ELASTYCZNE DN20
- 6 - STEROWNIK
- 7 - ZAWÓR RÓWNOWAŻĄCY TBV DN15 NF

Szczegółowe dane techniczne i parametry wg wykazów i zestawień w opisie technicznym w Dokumentacji.

2.12 Instalacja chłodu technologicznego

W obiekcie zaprojektowano instalację chłodu technologicznego zasilającą chłodnice w centralach wentylacyjnych. Czynnikiem chłodniczym będzie woda lodowa o parametrach w warunkach obliczeniowych wynoszących $t_z/t_p=8/14^{\circ}\text{C}$. Jakość wody winna odpowiadać PN-93/C-04607. Rozprowadzenie instalacji należy wykonać z rur stalowych przewodowych łączonych przez spawanie. Zaprojektowano instalację dwururową pracującą w układzie zamkniętym. Ciśnienie dyspozycyjne zostanie wytworzone przy pomocy pomp obiegowych. Zaprojektowano pompy obiegowe elektroniczne. Pompy wyposażone będą w przetwornice częstotliwości utrzymujące stałą różnicę ciśnienia. Przetwornice pozwolą na redukcję zużycia energii elektrycznej oraz pozwolą na dostosowanie się do warunków hydraulicznych instalacji. Instalacja została zaprojektowana jako stało przepływowa dla nagrzewnic. Instalację należy po wykonaniu dokładnie przepłukać, odpowietrzyć oraz wyregulować hydraulicznie.

Odwodnienie instalacji WL możliwe będzie przez zawory spustowe umieszczone na odgałęzieniach oraz zawory spustowe w pomieszczeniu pomp ciepła oraz przy odbiornikach.

Przed każdą z central wentylacyjnych zaprojektowano węzeł regulacyjny składający się z zaworu 3-drogowego w dostawie z centralą, pompy obiegowej oraz armatury regulacyjno-odcinającej, odpowietrzenia oraz odwodnienia, manometrów i termometrów. Detal podłączenia został pokazany w części rysunkowej. Nagrzewnice zabezpieczone będą przed zamrożeniem poprzez zastosowanie termostatu przeciwarzamrożeniowego, dostarczanego wraz z układem automatyki centrali. W przypadku niebezpieczeństwa zamarznięcia nagrzewnicy w centralach wentylacyjnych nastąpić powinno całkowite otwarcie zaworu regulacyjnego z równoległym załączeniem pompy obiegowej nagrzewnicy oraz równoczesne zatrzymanie pracy wentylatorów i zamknięcie przepustnic powietrza z jednoczesną sygnalizacją alarmu. Przewody ciepła technologicznego prowadzone poza budynkiem i w strefach narażonych na ujemne temperatury należy dodatkowo zabezpieczyć kablem grzewczym.

Instalację należy prowadzić przy wykorzystaniu samokompensacji tzw. „U-”, „L-”, „Z- kształtek”. Dopuszcza się stosowanie kompensatorów mieszkowych w miejscach, gdy nie możliwe jest zastosowanie samokompensacji. Instalację mocować do przegród przy pomocy uznanych, renomowanych i dopuszczonych do stosowania w budownictwie zawiesi. Odległości poszczególnymi zawieszami nie mogą przekraczać odległości wyznaczonych przez COBRTI Instal. Wszystkie elementy instalacji (przewody i armaturę) należy zaizolować termicznie. Grubość izolacji zgodnie z DZ. U. 75/2002 wraz z późniejszymi zmianami. Regulację instalacji należy wykonać przy pomocy zaworów równoważących z króćcami pomiarowymi. Instalację i armaturę należy objąć elektryczną instalacją wyrównawczą.

Wykaz armatury w instalacji:

Z6 - PRZEPUSTNICA ODCINAJĄCA DN65 - szt. 2

ZR3- ZAWÓR RÓWNOWAŻĄCY STAD DN25 - szt.1

ZESTAWIENIE ARMATURY DO CHŁODNIC PRZY CENTRALACH WENTYLACYJNYCH							
	OPIS	NW-1	NW-2	NW-3	NW-4	NW-5	NW-6
1	CHŁODNICA W CENTRALI MOC, PRZEPŁYW, OPÓR	Qch=32,03kW, q=4572dm ³ /h, dP=3,2kPa	Qch=12,0kW, q=1720dm ³ /h, dP=5,6kPa	Qch=5,52kW, q=788dm ³ /h, dP=8,9kPa	Qch=7,28kW, q=1040dm ³ /h, dP=6,3kPa	Qch=12,0kW, q=1720dm ³ /h, dP=5,6kPa	Qch=3,0kW, q=468dm ³ /h, dP=5kPa
2	ŚREDNICA ZASILANIA POWROTU	DN50	DN40	DN32	DN32	DN40	DN20
3	ŚREDNICA SPINKI	DN32	DN20	DN15	DN15	DN20	DN15
4	ZAWÓR REGULACYJNY	zawór regulacyjny w dostawie z centralą	zawór regulacyjny w dostawie z centralą	zawór regulacyjny w dostawie z centralą	zawór regulacyjny w dostawie z centralą	zawór regulacyjny w dostawie z centralą	zawór regulacyjny w dostawie z centralą

		TBVL-3-160-2 Kvs=16	TBVL-3-063-2 Kvs=6.3	TBVL-3-25-2 Kvs=2.5	TBVL-3-25-2 Kvs=2.5	TBVL-3-063-2 Kvs=6.3	TBVL-3-16-2 Kvs=1.6
5	ZAWÓR RÓWNOWAŻĄCY	IMI STAD 50, q=4572dm ³ /h,	IMI STAD 32, q=1720dm ³ /h	IMI STAD 25, q=788dm ³ /h	IMI STAD 25, q=1040dm ³ /h	IMI STAD 32, q=1720dm ³ /h	IMI STAD 15, q=468dm ³ /h
6	ZAWÓR RÓWNOWAŻĄCY	brak	brak	IMI STAD 20	brak	brak	brak
7	FILTR SIATKOWY	POLNA FS-1 DN50	POLNA FS-1 DN40	POLNA FS-1 DN32	POLNA FS-1 DN32	POLNA FS-1 DN32	POLNA FS-1 DN25
8	PRZEPUSTNICA ODCINAJĄCA	DN50 x 4	DN40 x 4	DN32 x 4	DN32 x 4	DN32 x 4	DN25 x 4
9	ZAWÓR ODCINAJĄCY - NORMALNIE ZAMKNIĘTY	DN25	DN25	DN32 x 4	DN25	DN25	DN25
10	ZAWÓR ODPOWIERZAJĄCY Z ZAWOREM ODCINAJĄCYM	ODPOWIERZNIK AUTOMATYCZNY Z ZAWOREM STOPOWYM DN15 DN15 x12					
11	ZAWÓR SPUSTOWY	GWINTOWANY DN20 x6					
12	TERMOMETR TECHNICZNY	0°C-60°C x12					
13	MANOMETR TECHNICZNY	0-10bar 0-10 bar (100°C) x24					

2.13 Izolacje

Instalacje grzewcze

- rurociągi wody grzewczej należy izolować otuliną z wełny mineralnej w płaszczu z folii aluminiowej, rurociągi w pom. pomp ciepła i pomieszczeniach technicznych należy izolować jw. dodatkowo zabezpieczając izolację płaszczem z blachy stalowej ocynkowanej,
- rurociągi prowadzone na zewnątrz lub w pomieszczeniach nieogrzewanych lub w miejscach narażonych na zamarznięcie należy izolować jw. dodatkowo zabezpieczając wodę przed zamarznięciem przez owinięcie rurociągów samoregulującą taśmą grzewczą zasiloną elektrycznie z dwóch źródeł; izolację zabezpieczyć płaszczem z stalowej ocynkowanej.

Instalacje wody lodowej

- rurociągi wody lodowej izolować otuliną ze spienionego kauczuku syntetycznego o strukturze zamkniętokomórkowej, w miejscach podparć stosować pomiędzy podporą a rurociągiem system podpór rurowych dla rur izolowanych,
- rurociągi wody lodowej prowadzone na zewnątrz lub w miejscach narażonych na zamarznięcie (niewypełnionych glikolem) izolować jw. dodatkowo zabezpieczając wodę przed zamarznięciem przez owinięcie rurociągów samoregulującą taśmą grzewczą zasiloną elektrycznie z dwóch źródeł; izolację zabezpieczyć płaszczem z blachy aluminiowej.

Instalacje ogrzewania/chłodzenia płaszczynowego

- rurociągi, rozdzielacze, sprzęgła hydrauliczne, zasobniki buforowe izolować otuliną ze spienionego kauczuku syntetycznego o strukturze zamkniętokomórkowej, w miejscach podparć stosować pomiędzy podporą a rurociągiem system podpór rurowych dla rur izolowanych.

Minimalne grubości izolacji

Lp.	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał 0,035 W/(m • K))
Centralne ogrzewanie, ciepło technologiczne, ciepła woda użytkowa		
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	½ wymagań z poz. 1-4
6	Przewody ogrzewań centralnych wg poz. 1 -4, ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników	½ wymagań z poz. 1-4
7	Przewody wg poz. 6 ułożone w podłodze, nie dotyczy ogrzewania podłogowego	6 mm
Ogrzewanie powietrzne		
8	Przewody ogrzewania powietrznego (ułożone wewnątrz izolacji cieplnej budynku)	40 mm
9	Przewody ogrzewania powietrznego (ułożone na zewnątrz izolacji cieplnej budynku)	80 mm
Woda lodowa		
10	Przewody instalacji wody lodowej prowadzone wewnątrz budynku 2)	50 % wymagań z poz. 1-4, lecz nie mniej niż 15mm
11	Przewody instalacji wody lodowej prowadzone na zewnątrz budynku 2)	100 % wymagań z poz. 1-4, lecz nie mniej niż 15mm

Uwaga:

- przy zastosowaniu materiału izolacyjnego o innym współczynniku przenikania ciepła niż podano w tabeli należy odpowiednio skorygować grubość warstwy izolacyjnej,
- izolacja cieplna wykonana jako powietrznoszczelna.
- całość izolacji cieplnej nierozprzestrzeniająca ognia [NRO].

2.14 Materiały do wykonania zabezpieczeń antykorozyjnych

- rurociągi stalowe należy zabezpieczyć antykorozyjnie przez oczyszczenie powierzchni do stopnia czystości St 3 zgodnie z Polską Normą, następnie pomalowanie farbą podkładową oraz dwukrotne pomalowanie farbą nawierzchniową,
- kanały wentylacyjne z blachy czarnej należy zabezpieczyć antykorozyjnie przez oczyszczenie powierzchni do stopnia czystości St 3 zgodnie z Polską Normą, następnie pomalowanie farbą podkładową oraz dwukrotne pomalowanie farbą nawierzchniową,
- kanały wentylacyjne z blachy ocynkowanej nie wymagają zabezpieczenia antykorozyjnego.
- farby antykorozyjne – zaleca się stosować przewody z zabezpieczeniem wykonanym przez producenta lub wg wytycznych producenta dla temperatur poniżej 110C.
- materiały stosowane do wykonania robót malarskich antykorozyjnych powinny odpowiadać wymaganiom określonym w normach przedmiotowych.

2.15 Materiały pomocnicze

Przeznaczenie

- Elementy pomocnicze do montażu instalacji.
 - o Punkty stałe i kierunkowe dla rur stalowych – firmy Hilti lub Mefa lub równorzędne.
 - o Mocowania dla rur polietylenowych – wg zaleceń dostawcy rur.
 - o Przepusty instalacyjne pożarowe – przepusty dla rur niepalnych 120 min i 60 min firmy Promat, Hilti
 - o Śruby, wkręty, pręty gwintowane, podparcia, wieszaki, itp.

Uwaga:

Oprócz materiałów wyszczególnionych powyżej Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć i wbudować wszelkie pozostałe materiały dodatkowe i pomocnicze, nie wyszczególnione w Specyfikacji, a wymagane do prawidłowego wykonania projektowanych Robót, zgodnego z Dokumentacją, normami i wytycznymi technicznymi oraz sztuką budowlaną.

3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu określone zostały w OST AR-0 pkt 3.

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

4. TRANSPORT I SKŁADOWANIE

4.1 Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dotyczące transportu określone zostały w OST AR-0 pkt 4.

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

Elementy ślusarki i urządzenia powinny być pakowane w sposób zabezpieczający je przed uszkodzeniem i zniszczeniem określony przez producenta.

Na każdym opakowaniu wyrobów budowlanych powinna znajdować się etykieta zawierająca oznakowanie znakiem CE lub znakiem budowlanym, zawierająca wymagane prawem informacje o producencie i o spełnieniu wymagań odpowiednich zharmonizowanych (znak CE) lub krajowych (znak budowlany) norm i specyfikacji technicznych, wyszczególnione w OST AR 0 pkt.2.1.

Dodatkowo na etykiecie powinny się znaleźć istotne informacje handlowe, w tym przede wszystkim:

- nazwa, rodzaj, typ, odmiana, gatunek itp. wyrobu, umożliwiające jego jednoznaczną identyfikację,
- wymiary i inne istotne parametry techniczne,
- ilość i jednostka miary wyrobu, zawarta w opakowaniu jednostkowym i / lub zbiorczym,
- datę produkcji i nr partii,

oraz inne, istotne informacje o wyrobie budowlanym.

Do wyrobów powinna być dołączona instrukcja przechowywania i stosowania sporządzona w języku polskim.

Dodatkowo, do wyrobów powinny być dołączone przez producenta wszelkie inne dokumenty, wymagane przepisami, wyszczególnione w OST AR-0 pkt 2.1.

Żałunek, transport, rozładunek i składowanie urządzeń i materiałów do wbudowania powinny odbywać się tak, aby zachować ich dobry stan techniczny. Środki i urządzenia transportu powinny być odpowiednio przystosowane do transportu materiałów, elementów itp. niezbędnych do wykonania danego rodzaju robót wentylacyjnych. Zaleca się dostarczenie elementów wentylacyjnych i ich konstrukcji na stanowisko montażu bezpośrednio przed montażem, w celu uniknięcia dodatkowego transportu wewnętrznego z magazynu budowy. Dotyczy to głównie dużych, ciężkich elementów. Skład elementów wentylacyjnych powinien spełniać następujące warunki:

- znajdować się możliwie blisko miejsca montażu,
- mieć dogodny dojazd dla dostawy materiałów i elementów z zakładu wytwórczego,
- mieć urządzenia do ładowania i rozładowywania elementów.

Przywiezione ze składu na miejsce montażu elementy przewodów i urządzenia wentylacyjne kompletuje się zgodnie z rysunkami montażowymi, według symboli znakowania, naniesionych na ich powierzchni w zakładzie wytwórczym. Elementy połączeń wentylacyjnych nie wymagają opakowania. Do transportu, połączenia jednego typu i wielkości powinny być skompletowane i związane w wiązki. Wiazki jednakowych elementów połączeń powinny być oznakowane przy pomocy trwale zamocowanej przywieszki z oznaczeniem. Elementy połączeń należy przechowywać w miejscach zabezpieczonych przed odpadami atmosferycznymi. Elementy połączeń mogą być przewożone dowolnymi środkami transportowymi, lecz powinny być zabezpieczone przed opadami atmosferycznymi. W transporcie kolejowym lub samochodowym należy przestrzegać przepisów transportowanych. Poszczególne warstwy przewodów powinny być przełożone listewkami drewnianymi, płytami kartonowymi. Ilość warstw przewodów powinna być każdorazowo ustalana w zależności od przekroju przewodów i ich długości oraz masy jednostki

4.2 Agregat wody lodowej i pompa ciepła

Transport agregatów wody lodowej i pomp obiegowych powinien odbywać się krytymi środkami. Zaleca się transportowanie w typowym opakowaniu producenta i rozpakowanie dopiero w miejscu montażu urządzenia. Ustawienie dźwigiem w miejscu montażu przestrzegając miejsc powieszenia zalecanych przez producenta.

Urządzenia należy przechowywać w pomieszczeniach suchych, czystych, wolnych od szkodliwych par i gazów, oddalone od urządzeń grzewczych, na utwardzonym, równym podłożu.

4.3 Rury

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

4.4 Urządzenia grzewcze i chłodzące

Transport urządzeń powinien odbywać się krytymi środkami. Zaleca się transportowanie na paletach dostosowanych do ich wymiaru. Na każdej palecie powinny być pakowane urządzenia jednego typu i wielkości. Palety powinny być ustawione i zabezpieczone, aby w czasie ruchu środka transportu nie nastąpiło ich przemieszczanie i uszkodzenie urządzeń. Dopuszcza się transportowanie grzejników luzem, ułożonych w warstwy, zabezpieczonych przed przemieszczaniem i uszkodzeniem.

Urządzenia należy przechowywać w pomieszczeniach suchych, czystych, wolnych od szkodliwych par i gazów, oddalone od urządzeń grzewczych, na utwardzonym, równym podłożu.

4.5 Armatura

Dostarczoną na budowę armaturę należy uprzednio sprawdzić na szczelność. Armaturę należy składować w magazynach zamkniętych. Armatura specjalna, jak zawory termostatyczne, powinna być dostarczona w oryginalnych opakowaniach producenta. Armaturę, łączniki i materiały pomocnicze należy przechowywać w magazynach lub pomieszczeniach zamkniętych w pojemnikach.

4.6 Izolacja termiczna

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

Wyroby i materiały stosowane do wykonywania izolacji cieplnych należy przechowywać w pomieszczeniach krytych i suchych. Należy unikać dłuższego działania promieni słonecznych na otuliny z PE, ponieważ materiał ten nie jest odporny na promienie ultrafioletowe.

Wyroby i materiały stosowane do wykonywania izolacji należy przechowywać w pomieszczeniach krytych i suchych, w fabrycznych opakowaniach, w warunkach temperatury i wilgotności określonych przez producenta

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1 Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dotyczące wykonania Robót podano w OST AR-0 pkt 5.1.

W ramach wykonywania Robót, poza pracami zasadniczymi, Wykonawca jest zobowiązany wykonać także wszystkie inne prace towarzyszące i pomocnicze oraz dostarczyć i wbudować wszelkie materiały pomocnicze, także nie wymienione bezpośrednio w Dokumentacji projektowej, Specyfikacjach lub przedmiarach, możliwe do przewidzenia przez Wykonawcę zgodnie z aktualną wiedzą i sztuką budowlaną lub wymaganiami dostawców podstawowych materiałów i urządzeń, niezbędne do poprawnego i zgodnego z Dokumentacją wykonania i odbioru Robót zasadniczych.

Projekt architektoniczny jest projektem nadrzędnym. Wszystkie rozbieżności z projektami branżowymi należy skonsultować z Projektantem Generalnym. Rysunki i część opisowa są dokumentacjami wzajemnie uzupełniającymi się. Wszystkie elementy ujęte w części opisowej, a nie pokazane na rysunkach oraz pokazane na rysunkach, a nie ujęte specyfikacją winny być traktowane jakby były ujęte w obu. W przypadku wątpliwości co do interpretacji niniejszej specyfikacji, Wykonawca przed złożeniem oferty powinien wyjaśnić z Działem Inżynieryjnym i Inwestorem, który jako jedyny jest upoważniony do autoryzacji i dokonywania jakichkolwiek zmian lub odstępstw.

Wszelkie instalacje należy wykonać zgodnie z Prawem Budowlanym, "Warunkami Technicznymi, Jakim Powinny Odpowiadać Budynki i Ich Usytuowanie", innymi obowiązującymi przepisami, Polskimi Normami wprowadzonymi do obowiązkowego stosowania, normami i innymi dokumentami wskazanymi w Projekcie Budowlanym, "Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II. Instalacje sanitarne i przemysłowe", Wymaganiami Technicznymi COBRTI INSTAL Zeszyt 6. - Warunki Techniczne wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych, Wymaganiami Technicznymi COBRTI INSTAL Zeszyt 2. -Wytyczne projektowania instalacji centralnego ogrzewania, Wymaganiami Technicznymi COBRTI INSTAL Zeszyt 8. -Warunki Techniczne wykonania i odbioru węzłów ciepłowniczych" oraz zgodnie ze sztuką budowlaną.

Obowiązkiem wykonawcy jest upewnienie się, że zastosowane urządzenia posiadają aktualne certyfikaty zgodności i/lub atesty i mogą być dostarczone przez dostawców w wymaganym terminie. W przeciwnym wypadku, a także jeśli zachodzi konieczność zmiany typu bądź wielkości zamawianego urządzenia (np. jeśli w momencie składania zamówienia podane w projekcie urządzenia nie są już produkowane, bądź nie posiadają ważnych certyfikatów i/lub atestów), należy niezwłocznie wystąpić o zgodę na zmianę typu (producenta) urządzenia.

Wszystkie stosowane urządzenia i materiały muszą posiadać atesty, aprobaty i certyfikaty dopuszczające stosowanie ich, jako materiałów budowlanych. Wszelkie urządzenia oraz narzędzia muszą być oznaczone znakiem bezpieczeństwa, a w stosunku do urządzeń, które nie podlegają obowiązkowi zgłaszania do certyfikacji na znak bezpieczeństwa i oznaczenia tym znakiem, wykonawca jest zobowiązany dostarczyć odpowiednią deklarację dostawcy, zgodności tych wyrobów z normami wprowadzonymi do obowiązkowego stosowania oraz wymaganiami określonymi właściwymi przepisami.

Przy doborze urządzeń należy brać pod uwagę zarówno spełnienie technicznych wymagań, jak i zużycie energii przez dane urządzenie oraz jego sprawność. Dobrane urządzenia powinny charakteryzować się wysoką sprawnością oraz niskim zużyciem energii.

Wszelkie widoczne elementy instalacji, które nie są fabrycznie pokryte ostatecznymi powłokami wykończeniowymi (w tym w szczególności przewody, izolacje, zamocowania, podwieszenia, konstrukcje wsporcze, etc.), niezależnie od pokrycia odpowiednią powłoką zabezpieczającą, należy pokryć powłoką malarską w kolorze wskazanym przez Architekta (różne kolory w różnych obszarach i w odniesieniu do różnych instalacji). Należy zastosować powłoki malarskie odpowiednie do rodzaju malowanej powierzchni, zapewniające odpowiednią trwałość oraz estetykę instalacji. Elementy, których typ (producent) nie zostały określone (np. rury stalowe, kanały wentylacyjne, materiały montażowe) muszą odpowiadać aktualnym wydaniom Polskich Norm i spełniać obowiązujące wymagania.

Należy zwrócić szczególną uwagę na to, aby w trakcie prac nie doszło do uszkodzenia ani zanieczyszczenia montowanych elementów instalacji bądź innych elementów budynku. Wszelkie otwarte zakończenia przewodów (zarówno przewodów rurowych, jak i kanałów wentylacyjnych) należy na czas budowy zabezpieczyć odpowiednimi zaślepkami lub osłonami. Należy dopilnować, aby wewnątrz przewodów wolne było od wszelkich zanieczyszczeń i/lub ciał obcych.

Widoczny osprzęt instalacyjny wymaga akceptacji Architekta oraz Inwestora. Kolorystyka wszystkich widocznych elementów instalacji powinna być potwierdzona przez Architekta i, w przypadku niezgodności z wytycznymi, pomalowana na wyznaczony kolor RAL.

Wszelkie przejścia przewodów przez przegrody budowlane należy odpowiednio do rodzaju przewodu uszczelnić oraz zabezpieczyć przed przenoszeniem drgań i hałasów (należy zastosować odpowiednie przejścia instalacyjne). Wszystkie urządzenia mechaniczne należy odseparować od budynku oraz od instalacji w sposób uniemożliwiający powstawanie hałasu oraz przenoszenie drgań. W szczególności należy zastosować odpowiednie podstawy, wibroizolatory i przekładki tłumiące pomiędzy urządzeniami a elementami budynku, króćce elastyczne przewodów wentylacyjnych przy wentylatorach.

Izolacje przewodów należy stosować w odpowiedniej klasie zapewniającej nierozprzestrzenianie ognia zgodnie z Dz. U. Nr 75 paragraf 267 p.8.

W czasie prac należy zapewnić spełnienie wymagań przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy, przepisów sanitarnych, przepisów dotyczących ochrony przeciwpożarowej, przepisów dotyczących pracy przy urządzeniach elektrycznych, etc.

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

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

Kolejność wykonywania robót:

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

Rurociągi z rur stalowych, poziome należy prowadzić ze spadkiem wynoszącym co najmniej 0,3% w kierunku źródła ciepła lub chłodu. Poziome odcinki muszą być wykonane ze spadkami zabezpieczającymi odpowiednie odpowietrzenie i odwodnienie całego pionu. Rurociągi łączone będą zgodnie z Wymaganiami Technicznymi COBRTI INSTAL zeszyt 2: „Wytyczne projektowania centralnego ogrzewania”.

W miejscach przejść przewodów przez ściany i stropy nie wolno wykonywać żadnych połączeń. Przejścia przez przegrody budowlane wykonać w tulejach ochronnych. Wolną przestrzeń między zewnętrzną ścianą rury i wewnętrzną tulei należy wypełnić odpowiednim materiałem termoplastycznym. Wypełnienie powinno zapewniać jedynie możliwość osiowego ruchu przewodu. Długość tulei powinna być większa o 6÷8 mm od grubości ściany lub stropu. Przejścia przez przegrody określone jako granice oddzielenia pożarowego należy wykonywać za pomocą odpowiednich tulei zabezpieczających.

Przewody pionowe (piony instalacji grzewczych) należy mocować do ścian za pomocą uchwytów umieszczonych co najmniej co 3,0 m, przy czym na każdej kondygnacji musi być zastosowany co najmniej jeden uchwyt. Piony należy łączyć do rurociągów poziomych za pośrednictwem odsadzek o długości ramienia co najmniej 1 metr, wykonanych tak, aby możliwa była kompensacja wydłużeń przewodów.

W ramach wykonywania Robót, poza pracami zasadniczymi, Wykonawca jest zobowiązany wykonać także wszystkie inne prace towarzyszące i pomocnicze oraz dostarczyć i wbudować wszelkie materiały pomocnicze, także nie wymienione bezpośrednio w Dokumentacji projektowej, Specyfikacjach lub przedmiarach, możliwe do przewidzenia przez Wykonawcę zgodnie z aktualną wiedzą i sztuką budowlaną lub wymaganiami dostawców podstawowych materiałów i urządzeń, niezbędne do poprawnego i zgodnego z Dokumentacją wykonania i odbioru Robót zasadniczych.

5.1 Instalacje grzewczo chłodnicze

- Na wszystkich pionach i odejściach od pionów należy zamontować zawory odcinające,
- W najwyższych częściach instalacji przewidzieć odpowietrzenie, a najniższych odwodnienie instalacji, na wszystkich odgałęzieniach zamontować zawory regulacyjne nawet w miejscach nie wskazanych w dokumentacji a wynikających z niezbędnych modyfikacji tras prowadzenia przewodów
- Instalację zarówno grzewczą jak i chłodniczą należy wyposażać w elementy pomiarowe: manometry i termometry zgodnie ze schematami.
- Przewody instalacji wodnych prowadzonych na zewnątrz oraz w pomieszczeniach zimnych, gdzie występuje ryzyko zamarznięcia należy zabezpieczyć samoregulującymi kablami grzewczymi chroniąc przed zamarznięciem.
- Armaturę, po sprawdzeniu prawidłowości działania, montować tak, żeby była dostępna do obsługi i konserwacji.
- Przed każdym urządzeniem zarówno na zasilaniu jak i powrocie należy przewidzieć odcięcie zaworami, w celu umożliwienia wymiany elementu w razie jego awarii bądź okresowego przeglądu.
- Kierunek przepływu wody instalacyjnej musi być zgodny z oznaczeniem kierunku przepływu na armaturze.
- Armatura na przewodach podchodzących do urządzeń powinna być mocowana do przegród lub konstrukcji wsporczych przy użyciu odpowiednich wsporników, uchwytów lub innych trwałych podparć.
- Armatura spustowa powinna być instalowana w najniższych punktach instalacji oraz na podejściach pionów pod elementem zamykającym armatury odcinającej (od strony pionu) dla umożliwienia opróżniania poszczególnych pionów z wody, po ich odcięciu.

- Armaturę spustową lokalizować w miejscach łatwo dostępnych i zaopatrzyć w złączkę do węża w sposób umożliwiający odebranie wody usuwanej z instalacji do zbiorników (stałych lub przenośnych).
- Przed oddaniem instalacji do eksploatacji, rurociągi należy dokładnie przepłukać a następnie poddać próbie ciśnienia.
- Trasy przewodów należy nanieść w dokumentacji technicznej powykonawczej
- Próby ciśnieniowe oraz badanie szczelności należy przeprowadzić przed zakryciem bruzd i kanałów oraz przed wykonaniem izolacji cieplnej. Próby te można wykonywać fragmentami instalacji podlegającymi zakryciu. Konieczne są protokoły z tych częściowych prób określające dokładnie ich obszar.
- Przejścia przez ściany należy umieszczać w tulejach ochronnych, uszczelnionych obustronnie. Przestrzeń między rurą przewodu a tuleją ochronną powinna być wypełniona materiałem trwale plastycznym nie działającym korozyjnie na rurę, umożliwiającym jej wzdłużne przemieszczanie się i utrudniającym powstanie w niej naprężeń ścinających.
- Instalację należy prowadzić przy wykorzystaniu samokompensacji tzw. „U-”, „L-” „Z-” kształtek. Dopuszcza się stosowanie kompensatorów mieszkowych w miejscach, gdy nie możliwe jest zastosowanie samokompensacji.
- Instalację mocować do przegród przy pomocy uznanych, renomowanych i dopuszczonych do stosowania w budownictwie zawiesi. Odległości poszczególnymi zawieszami nie mogą przekraczać odległości wyznaczonych przez COBRTI Instal.
- Zawiesia instalacji chłodu wykonać jako zimnochronne.
- Wszystkie elementy instalacji (przewody i armaturę) należy zaizolować termicznie. Grubość izolacji zgodnie z DZ. U. 75/2002 wraz z późniejszymi zmianami.
- Trasy przewodów należy nanieść w dokumentacji technicznej powykonawczej
- Wszystkie materiały do wykonania robót muszą odpowiadać wymaganiom Dokumentacji Projektowej i Specyfikacji Technicznej oraz uzyskać akceptację Inspektora nadzoru.
- W ramach odbioru końcowego należy:
 - -sprawdzić, czy instalacja jest wykonana zgodnie z projektem wykonawczym
 - -sprawdzić protokoły odbiorów międzyoperacyjnych
 - -sprawdzić protokoły odbiorów technicznych częściowych
 - -sprawdzić protokoły zawierające wyniki badań odbiorczych, prób ciśnieniowych
 - -uruchomić instalację, sprawdzić osiągnięte parametry

5.2 Montaż urządzeń.

Podłączenia do urządzenia powinny być tak ukształtowane, aby po połączeniu z urządzeniem i skręceniu złązek nie następowały żadne naprężenia. Niedopuszczalne jest gięcie gałązki połączonej z urządzeniem, podgrzewanie urządzenia, np. palnikiem, a także inne działania mogące powodować deformację urządzenia lub zniszczenie powłoki lakierniczej.

Montaż urządzeń ma być wykonany zgodnie z instrukcjami producenta i dostawcy oraz powinien odbywać się we współpracy z wykonawcą zasilania w energię i instalacji teletechnicznych, z uwzględnieniem uwag architektów.

Urządzenia zlokalizowane na dachu powinny być montowane na stalowej konstrukcji wsporczej. Minimalna wysokość rządzenia konstrukcji 30 cm ponad poziom dachu.

5.3 Montaż urządzeń grzewczych i chłodzących

Montaż urządzeń grzewczych ma być wykonany zgodnie z instrukcjami producenta i dostawcy.

Kolejność wykonywania robót:

- wyznaczenie miejsca zamontowania uchwytów,
- wykonanie otworów i osadzenie uchwytów,
- zawieszenie urządzenia grzewczego,
- podłączenie urządzeń grzewczych z rurami przyłącznymi.
- Grzejniki montowane przy ścianie należy ustawić w płaszczyźnie równoległej do powierzchni ściany lub wnęki z uwzględnieniem możliwości jego odpowietrzenia.

Minimalne odstępów grzejnika od elementów budowlanych:

- od podłogi i od parapetu - 12cm.
- od bocznej ściany, z której nie jest zamontowana armatura – 15cm
- od bocznej ściany, z której jest zamontowana armatura – 25cm

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

Gałązki podłączeniowe do urządzeń grzewczych powinny być tak ukształtowane, aby po połączeniu i skręceniu złązek w urządzeniu nie następowały żadne naprężenia. Niedopuszczalne są działania mogące powodować deformację urządzeń lub zniszczenie powłoki lakierniczej.

5.4 Montaż armatury i osprzętu

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

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

Rurociągi łączone będą z armaturą i osprzętem za pomocą połączeń gwintowanych oraz zaciskowych z zastosowaniem kształtek. Uszczelnienie tych połączeń wykonać za pomocą np. konopi oraz pasty miniowej.

Kolejność wykonywania robót:

- sprawdzenie działania zaworu,
- nagwintowanie końcówek,
- wkręcenie półśrubunków w zawór i na rurę, z uszczelnieniem gwintów materiałem uszczelniającym,
- skrócenie połączenia.
- Kierunek przepływu wody instalacyjnej musi być zgodny z oznaczeniem kierunku przepływu na armaturze.

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

Zawory na pionach i gałkach oraz odpowietzniki należy umieszczać w miejscach widocznych oraz łatwo dostępnych dla obsługi, konserwacji i kontroli.

Armatura na przewodach powinna być mocowana do przegród lub konstrukcji wsporczych przy użyciu odpowiednich wsporników, uchwyty lub innych trwałych podparć. Zawory grzejnikowe połączone bezpośrednio z grzejnikiem nie wymagają dodatkowego zamocowania.

Armatura odcinająca grzybkowa montowana na podejściu pionów, a także na gałęziach powinna być zainstalowana w takim położeniu, aby przy napełnianiu instalacji woda napływała „pod grzybek”. Nie dotyczy to zaworów z przepływem wody w obu kierunkach.

Armatura spustowa powinna być instalowana w najniższych punktach instalacji oraz na podejściach pionów przed elementem zamykającym armatury odcinającej (od strony pionu) dla umożliwienia opróżniania poszczególnych pionów z wody, po ich odcięciu. Odpowietrzenie instalacji wykonać zgodnie z PN-91/B-02420 jako odpowietrzenie miejscowe przy pomocy odpowietrzników automatycznych, np. firmy TACO, z zaworem stopowym, montowanym w najwyższych punktach instalacji. Bezpośrednio pod zaworem odpowietrzającym należy zamontować zawór kulowy.

5.5 Badania i uruchomienie instalacji.

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

Przed przystąpieniem do badania szczelności należy instalację podlegającą próbie (lub jej część) kilkakrotnie skutecznie przepłukać wodą. Niezwłocznie po zakończeniu płukania należy instalację napełnić wodą uzdatnioną o jakości zgodnej z PN-93/C-04607 „Woda w instalacjach ogrzewania. Wymagania i badania dotyczące jakości wody”, lub z dodatkiem inhibitorów korozji wg propozycji COBRTI-INSTAL.

Instalację należy dokładnie odpowietrzyć.

Jeżeli w budynku występuje kilka odrębnych zładów, badania szczelności należy przeprowadzić dla każdego zładu oddzielnie.

Badania szczelności instalacji na zimno należy przeprowadzać przy temperaturze zewnętrznej powyżej 0°C.

Każde urządzenie grzewcze sprawdzane jest szczegółowo przez producenta przy ciśnieniu próbnym 13 barów. Ciśnienie robocze w instalacji na poziomie dolnej krawędzi zładu nie powinno przekraczać 6 barów. Próbę szczelności w instalacji centralnego ogrzewania należy przeprowadzić zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe”, tzn. ciśnienie robocze powiększone o 2 bary, lecz nie mniejsze niż 4 bary. Ciśnienie podczas próby szczelności należy dokładnie kontrolować i nie dopuszczać do przekroczenia jego maksymalnej wartości 12 barów.

Do pomiaru ciśnień próbnych należy używać manometru, który pozwala na bezbłędny odczyt zmiany ciśnienia o 0,1 bara. Powinien być umieszczony w możliwie najniższym punkcie instalacji.

Wyniki badania szczelności należy uznać za pozytywne, jeżeli w ciągu 20 min. nie stwierdzono przecieków ani rosenia.

Z próby ciśnieniowej należy sporządzić protokół.

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

Próba szczelności na gorąco winna być poprzedzona co najmniej 72-godzinną pracą instalacji, podczas której niezbędne uzupełnienie wody w zładzie nie przekroczy 0.1% pojemności zładu.

Wszystkie urządzenia powinny zostać uruchomione przez autoryzowany serwis producenta wraz ze sporządzeniem protokołu z charakterystycznymi parametrami urządzeń,

Rozruch instalacji obejmuje:

- programowanie sterowników,
- regulację nastaw wszelkich elementów w instalacji,
- regulację przepływów,
- sprawdzenie wszystkich blokad, sygnalizacji ręcznego sterowania, pomiarów i zabezpieczeń,
- uruchomienie instalacji na 72 godziny bezawaryjnej pracy,
- oddanie instalacji do eksploatacji użytkownikowi wraz z pełną dokumentacją powykonawczą i dokumentacją rozruchową.
- Przeprowadzenie szkolenia ekipy eksploatacyjnej

Uruchomienie instalacji musi się odbywać równolegle z uruchomieniem instalacji elektrycznych i sterowania.

Warunkiem poprawnej i bezawaryjnej pracy instalacji oraz utrzymania właściwych parametrów jest eksploatacja zgodna z instrukcją obsługi. Instalacja powinna być przekazana pod nadzór fachowych służb eksploatacyjnych, które powinny sprawdzać prawidłowość działania instalacji i wykonywać niezbędne prace konserwacyjne. Podczas eksploatacji należy przestrzegać wymogów zawartych w dokumentacji techniczno-ruchowej, dostarczonej przez producentów poszczególnych urządzeń.

5.6 Wykonanie zabezpieczeń antykorozyjnych

W zależności od przeznaczenia wszystkie części instalacji muszą być w odpowiedni i prawidłowy sposób zabezpieczone przed korozją. Przed naniesieniem zabezpieczenia antykorozyjnego należy przeprowadzić odrdzewianie i odtłuszczenie. Wszystkie przewody wykonane z rur stalowych należy pokryć podwójną malarską powłoką antykorozyjną (o różnych barwach warstw), także w obszarze stropów i prac murarskich. Po zamontowaniu należy przeprowadzić fachową naprawę miejsc uszkodzonych. Ocynkowane części metalowe muszą być we wszystkich miejscach ocynkowane ogniowo, zgodnie z Polską Normą. Nie wolno przeprowadzać prac spawalniczych na miejscach ocynkowanych. Uszkodzenia i miejsca przecięć powinny być zabezpieczone cynkowaniem na zimno.

- rurociągi stalowe należy zabezpieczyć antykorozyjnie przez oczyszczenie powierzchni do stopnia czystości St 3 zgodnie z Polską Normą, następnie pomalowanie farbą podkładową oraz dwukrotne pomalowanie farbą nawierzchniową,
- kanały wentylacyjne z blachy czarnej należy zabezpieczyć antykorozyjnie przez oczyszczenie powierzchni do stopnia czystości St 3 zgodnie z Polską Normą, następnie pomalowanie farbą podkładową oraz dwukrotne pomalowanie farbą nawierzchniową,
- kanały wentylacyjne z blachy ocynkowanej nie wymagają zabezpieczenia antykorozyjnego.

Z uwagi na zawartość w farbách składników palnych i toksycznych, podczas malowania należy przestrzegać obowiązujących przepisów ppoż i bhp, szczególnie przy pracy w pomieszczeniach zamkniętych.

5.7 Wykonanie izolacji cieplochronnej

Roboty izolacyjne należy rozpocząć po zakończeniu montażu rurociągów, przeprowadzeniu próby szczelności i wykonaniu zabezpieczenia antykorozyjnego powierzchni przeznaczonych do zaizolowania oraz po potwierdzeniu prawidłowości wykonania powyższych robót protokołem odbioru.

Otuliny termoizolacyjne powinny być nałożone na styk i powinny ściśle przylegać do powierzchni izolowanej. W przypadku wykonania izolacji wielowarstwowej, styki poprzeczne i wzdłużne elementów następnej warstwy nie powinny pokrywać odpowiednich styków elementów warstwy dolnej.

Wszystkie prace izolacyjne, jak np. przycinanie, mogą być prowadzone przy użyciu konwencjonalnych narzędzi.

Grubość wykonania izolacji nie powinna się różnić od grubości określonej w dokumentacji technicznej więcej niż o -5 do +10 mm.

Przewidziane w Dokumentacji materiały izolacyjne i ich grubości – wg pkt 2.13 Specyfikacji.

5.8 Ochrona przed hałasem i przeciwdrganiowa.

W projekcie przewidziano szereg rozwiązań technicznych w celu:

- zapewnienia właściwej ochrony przed hałasem pomieszczeń i ludzi w budynkach
- zapewnienia utrzymania dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku

Podstawowe zastosowane rozwiązania techniczne:

- elementy nieprzenoszące drgań urządzeń w formie wibroizolatorów będących w dostawie z agregatami wody lodowej i pompy ciepła i innych tłumików drgań jak maty umieszczone pod urządzeniami

5.9 Warunki ochrony przeciwpożarowej

Zabezpieczenie przeciwpożarowe i wytyczne odnośnie klasyfikacji pożarowej obiektu, zawarto w części architektonicznej opracowania.

Przejścia instalacji przez zewnętrzne ściany budynku, znajdujące się poniżej poziomu terenu, powinny być zabezpieczone przed możliwością przenikania wody i gazu do wnętrza budynku.

Wszystkie użyte materiały w instalacji muszą posiadać atesty niepalności.

Przy przejściu przewodów PCV, PE, PP o średnicach większych niż 4 cm przez ściany i stropy o klasie odporności pożarowej REI60, REI 120 (przejście przez strop) należy zastosować kołnierze ogniochronne o tej samej klasie odporności ogniowej lub opaskami ogniochronnymi według rozwiązań systemowych.

Przy przejściu przewodów żeliwnych, stalowych o średnicach większych niż 4 cm przez ściany i stropy o klasie odporności pożarowej REI120, REI60 (przejście przez strop) należy zastosować zaprawę ogniochronną produkcji np. firmy Promat bądź równoważne tj. EI60, EI120 +masa ogniochronna o gr. 2mm na długości 0,40m.

Przewody, izolacje oraz zastosowane materiały tłumiące powinny być wykonane z materiałów niepalnych

W miejscach przejść kanałów wentylacyjnych przez elementy oddzielenia przeciwpożarowych zastosowano klapy odcinające o odporności ogniowej równej odporności elementu oddzielenia (EIS), wyposażone w siłowniki elektryczne i sterowane samoczynnie z systemu sygnalizacji pożaru. Przeciwpożarowe klapy odcinające będą uruchamiane przez system sygnalizacji pożarowej, niezależnie od zastosowanego wyzwalacza termicznego.

Przewody wentylacyjne prowadzone przez strefę, której nie obsługują, powinny być obudowane elementami o klasie odporności ogniowej (EIS), wymaganej dla elementów oddzielenia przeciwpożarowego tych stref pożarowych, bądź też wyposażone w przeciwpożarowe klapy odcinające.

W przypadku pożaru w budynku wszystkie centrale wentylacji i wentylatory wyłączane będą sygnałem z centrali systemu sygnalizacji pożarowej.

Odległość niez izolowanych przewodów wentylacyjnych od wykładzin i powierzchni palnych powinna wynosić co najmniej 50cm.

Przepusty instalacyjne w ścianie lub stropie oddzielenia przeciwpożarowego powinny mieć odporność ogniową równą odporności ogniowej tego oddzielenia.

Jako otuliny termoizolacyjne i akustyczne rur wodociagowych, instalacji ogrzewczej, wentylacji i klimatyzacji należy stosować wyłącznie materiały posiadające cechę nierozprzestrzeniających ognia (NRO) – klasę niepalności zgodnie z Rozporządzeniem ws. warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.

Wykrycie pożaru w strefie pożarowej powodować będzie wyłączenie klimatyzacji i wentylacji bytowej i zamknięcie wszystkich przeciwpożarowych klap odcinających zastosowanych w kanałach i na przewodach wentylacyjnych w granicach tej strefy pożarowej. W przypadku wykorzystania przestrzeni sufitów podwieszonych do wentylacji lub ogrzewania pomieszczenia, przewody elektryczne powinny mieć osłonę lub obudowę o klasie odporności ogniowej co najmniej EI30 zgodnie z par. 259 pkt. 2. Dz. U. 75/2002 Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. Zastosowane materiały ogniochronne muszą być atestowane i montowane zgodnie z instrukcją producenta. Po wykonaniu uszczelnień odpowiednio je opisać podając typ uszczelnienia, jego odporność ogniową i datę wykonania.

Wykonanie wszelkich przejść pożarowych może zostać powierzone do wykonania kompleksowo dla całego budynku specjalistycznej firmie wybranej przez Inwestora/Generalnego Wykonawcę.

Oświadczenie dotyczące wykonania tych uszczelnień przez odrębną firmę należy zawrzeć w projekcie powykonawczym.

5.10 Oznaczenia

- W każdym pomieszczeniu technicznym stanowiącym maszynownię należy umieścić w widocznym miejscu schemat przedstawiający znajdującą się w nim instalację z oznaczeniem wszystkich układów, przepustnic, regulatorów, urządzeń kontrolnych oraz numerację odpowiadającą tabliczkom znamionowym; schemat należy wykonać w kolorze, umieścić na sztywnym podkładzie (np. twarda płyta pilśniowa) za szkłem; należy zwrócić uwagę, aby wydruk był wykonany w technice odpornej na blaknięcie pod wpływem światła,
- Wszystkie główne ciągi przewodów w pomieszczeniach i przestrzeniach technicznych jednoznacznie oznakować zgodnie ze schematami za pomocą estetycznych, wykonanych w sposób trwały tabliczek (szyldów),
- Oznaczenia przewodów należy wykonać za pomocą pasków taśmy samoprzylepnej o gwarantowanej przyczepności; oznaczenie powinno pokazywać kierunek przepływu czynnika i odróżniać kolorystycznie zasilanie i powrót
- Każde urządzenie z napędem, filtr, regulator oraz każda inna istotna część instalacji musi zostać zidentyfikowana tabliczką; treść tabliczki pod względem symboliki i ewentualnych piktogramów powinna być zgodna z dokumentacją powykonawczą opracowaną przez Wykonawcę oraz odpowiadać systemowi zdalnego dozoru i sterowania instalacji,
- Koncepcję oznaczenia, kolorystykę i wielkość tabliczek oraz wysokość czcionki należy uzgodnić w trakcie realizacji z upoważnionym przedstawicielem Inwestora.

5.11 Wymagania sanitarno-higieniczne oraz BHP

- Elementy ruchome muszą być fabrycznie zabezpieczone przed przypadkowym dotknięciem podczas pracy.
- Wszystkie urządzenia – odbiorniki prądu – powinny być skutecznie uziemione i zerowane.
- Zabronione jest wykonywanie czynności montażowych – eksploatacyjnych przy urządzeniach będących w ruchu i pod napięciem.
- Instalacje i montaż elementów wykonać zgodnie z instrukcjami wykonawczymi i montażowymi producentów.
- Agregaty oraz pompy muszą zostać uziemione i zabezpieczone przed porażeniem,
- do wszystkich urządzeń należy zapewnić bezpieczny dostęp obsługi w celu okresowej konserwacji,
- Roztwór glikolu wolno tylko spuszczać do przeznaczonych do tego celu beczek.
- Nie wolno odprowadzać glikolu do kanalizacji.

5.12 Próby i odbiory techniczne

- Przed wykonaniem próby ciśnieniowej instalację wodną należy starannie przepłukać.
- Instalacje grzewcze i wody lodowej należy wyregulować hydraulicznie za pomocą zaworów równoważących/regulacyjnych, by przepływy rzeczywiste były równe projektowanym.
- Instalacje wentylacji należy wyregulować za pomocą przepustnic na odgałęzieniach instalacyjnych i przy nawiewnikach / wywiewnikach, by strumienie powietrza rzeczywiste były równe projektowanym.

Instalacje należy wykonać i odebrać zgodnie z:

- Obowiązującymi przepisami i normami,
- Projektami wykonawczymi opracowanymi na podstawie niniejszej dokumentacji,
- Zasadami sztuki budowlanej, obowiązującymi przepisami BHP, PPOŻ,
- Wymaganiami montażowymi producentów zastosowanych urządzeń,

Do odbioru technicznego Wykonawca przedstawi:

- oświadczenie o zgodności wykonania z projektem,
- dokumentację powykonawczą,
- protokoły pomiarów ilości powietrza, pomiarów mocy chłodniczych, pomiarów mocy cieplnych, protokoły pomiarów hałasu,
- atesty, dopuszczenia oraz inne dokumenty związane materiałami użytymi przy wykonaniu instalacji,
- pisemne gwarancje,
- pisemne uzgodnienia odstępstw od projektu z przedstawicielem Inwestora i Jednostką Projektową,
- instrukcje obsługi i użytkowania instalacji,

- Dokumentację Techniczno-Ruchową urządzeń,
- protokoły szkoleń personelu Użytkownika.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w Ogólnej Specyfikacji (OST) AR-0 pkt 6.

Kontrola jakości robót związanych z wykonaniem instalacji grzewczych powinna być przeprowadzona w czasie wszystkich faz robót zgodnie z wymaganiami Polskich Norm i „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe”.

Każda dostarczona partia materiałów powinna być zaopatrzona w świadectwo kontroli jakości producenta.

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

Wewnętrzna kontrolę robót podczas wykonywania prac powinna przeprowadzać firma wykonawcza we własnym zakresie. Kontrolę z ramienia Inwestora przeprowadzać będzie Inspektor nadzoru.

7. OBMIAR ROBÓT

Prowadzenie obmiarów Robót jest niezbędne tylko dla robót, które zgodnie z zapisami umowy rozliczane będą na podstawie cen jednostkowych i ilości rzeczywiście wykonanych robót 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.

Obmiar gotowych Robót będzie przeprowadzony z częstotliwością ustaloną w uzgodnionym harmonogramie Robót budowlanych.

Obmiar robót będzie określać faktyczny zakres wykonywanych Robót zgodnie z Dokumentacją projektową i Szczegółową Specyfikacją Techniczną, w jednostkach ustalonych w kosztorysie.

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

Obmiaru robót dokonuje Wykonawca po pisemnym powiadomieniu Inspektora Nadzoru o zakresie obmierzanych robót i terminie obmiaru, co najmniej na 3 dni przed tym terminem. Wyniki obmiaru będą wpisane do rejestru obmiarów.

Obmiar Robót zanikających przeprowadza się w czasie ich wykonywania. Obmiar Robót podlegających zakryciu przeprowadza się przed ich zakryciem.

Jednostki obmiarów robót:

- m (metr) - wykonanych i odebranych elementów liniowych,
- kpl. (komplet) - wykonanych i odebranych fragmentów, na których kompletację składają się mniejsze części,
- szt. (sztuk) – elementy policzalne,
- m² (metr kwadratowy) - wykonanych i odebranych prac mierzonych w jednostkach powierzchni,
- m³ (metr sześcienny) - wykonanych i odebranych prac mierzonych w jednostkach objętości,
- r-g (roboczogodzina) - wykonanych i odebranych robót ręcznych,
- m-g (maszynogodzina) - praca sprzętu i transportu,
- inne jednostki, określone w zestawieniu cen jednostkowych w kosztorysie ofertowym lub w odpowiednich szczegółowych specyfikacjach technicznych.

W wycenie Robót należy uwzględnić wszystkie elementy potrzebne do prawidłowego funkcjonowania, w tym wszelkiego rodzaju zamocowania, podwieszenia, podpory, fundamenty, konstrukcje wsporcze, obudowy, otwory w elementach budynku, przejścia i przepusty instalacyjne, materiały i elementy montażowe i uszczelniające, izolacje, powłoki malarskie i zabezpieczające, zabezpieczenia na czas budowy i zabezpieczenia miejsca robót, kształtki, elementy łączące i dostosowujące, osprzęt, filtry, tłumiki dźwięku i drgań, klapy przeciwpożarowe, atestowane przejścia instalacyjne przez oddzielenia pożarowe, zasilanie elektryczne, wszelkiego rodzaju urządzenia pomiarowe, elementy regulacyjne, materiały eksploatacyjne oraz wszelkie inne materiały pomocnicze, zabiegi i czynności konieczne do zgodnego z wymaganiami dostawcy lub innych stron, wykonania, uruchomienia i poprawnego funkcjonowania poszczególnych Robót.

Przy wycenie Robót należy zwrócić uwagę na wszelkie wymagania, w tym ogólne, które mogą mieć wpływ na koszt wykonania, uruchomienia lub odbioru.

Wszelkie dane liczbowe odnoszące się do wielkości lub ilości poszczególnych elementów zawarte w niniejszym opracowaniu podano informacyjnie. Podanie tych wielkości nie zwalnia Wykonawcy od odpowiedzialności za właściwe parametry i odpowiednią ilość poszczególnych części składowych. Podstawowym kryterium doboru poszczególnych elementów jest spełnienie wymagań postawionych poszczególnym elementom (zapewnienie standardów jakościowych i ilościowych określonych w niniejszym opracowaniu oraz przepisach, normach, specyfikacjach i innych dokumentach przekazanych przez Inwestora).

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1 Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w Ogólnej Specyfikacji (OST) AR-0 pkt 8.

Odbioru robót, polegających na wykonaniu instalacji centralnego ogrzewania, należy dokonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe” oraz normą PN-64/B-10400.

Odbiory międzyoperacyjne należy przeprowadzić w stosunku do następujących robót:

- przejścia dla przewodów przez ściany i stropy (umieszczenie i wymiary otworów),
- ściany w miejscach ustawienia urządzeń grzewczych (otynkowanie),
- bruzdy w ścianach: wymiary, czystość bruzd, zgodność z pionem i zgodność z kierunkiem w przypadku minimalnych spadków odcinków poziomych.
- uruchomienie instalacji

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

Odbioru robót zanikających należy dokonywać na bieżąco, pozostałe roboty częściowo lub po zakończeniu całości.

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

Przy odbiorze końcowym powinny być dostarczone następujące dokumenty:

- Dokumentacja projektowa z naniesionymi na niej zmianami i uzupełnieniami w trakcie wykonywania robót,
- Dziennik budowy,
- dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów (świadczenia jakości wydane przez dostawców materiałów),
- protokoły wszystkich odbiorów technicznych częściowych,
- protokół przeprowadzenia próby szczelności całej instalacji,

Przy odbiorze końcowym należy sprawdzić:

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

Odbioru robót dokonuje Inspektor nadzoru.

8.2 Odbiór ostateczny (końcowy)

Odbioru końcowego robót dokonuje się zgodnie z ogólnymi zasadami podanymi w Ogólnej Specyfikacji (OST) AR-0 pkt 8.5.

8.2.1 Szczegółowe zasady odbioru końcowego

W toku odbioru komisja obowiązana jest zapoznać się z przedłożonymi dokumentami, przeprowadzić badania zgodnie z wytycznymi podanymi w pkt. 6. niniejszej ST, porównać je z wymaganiami podanymi w pkt. 5. oraz dokonać oceny wizualnej robót.

Roboty powinny być odebrane, jeżeli wszystkie wyniki badań są pozytywne, a dostarczone przez wykonawcę dokumenty są kompletne i prawidłowe pod względem merytorycznym. Jeżeli chociażby jeden wynik badań był negatywny roboty nie powinny być przyjęte. W takim wypadku należy przyjąć jedno z następujących rozwiązań:

- jeżeli to możliwe należy ustalić zakres prac korygujących, usunąć niezgodności z wymaganiami określonymi w pkt. 5. i przedstawić roboty ponownie do odbioru,
- jeżeli odchylenia od wymagań nie zagrażają bezpieczeństwu użytkownika oraz nie ograniczają trwałości instalacji i urządzeń i pozwalają na ich prawidłową eksploatację, Zamawiający może wyrazić zgodę na dokonanie odbioru końcowego z jednoczesnym obniżeniem wartości wynagrodzenia w stosunku do ustaleń umownych,
- w przypadku, gdy nie są możliwe podane wyżej rozwiązania Wykonawca zobowiązany jest usunąć wadliwie wykonane roboty, wykonać je ponownie i powtórnie zgłosić do odbioru.

W przypadku niekompletności dokumentów odbiór może być dokonany po ich uzupełnieniu. Z czynności odbioru sporządza się protokół podpisany przez przedstawicieli Zamawiającego i Wykonawcy. Protokół powinien zawierać:

- ustalenia podjęte w trakcie prac komisji,
- ocenę wyników badań,
- wykaz wad i usterek ze wskazaniem sposobu ich usunięcia,
- stwierdzenie zgodności lub niezgodności wykonania robót z zamówieniem.

Protokół odbioru końcowego jest podstawą do dokonania rozliczenia końcowego pomiędzy Zamawiającym a Wykonawcą.

8.3 Odbiór po upływie okresu rękojmi i gwarancji

Odbioru robót po upływie okresu rękojmi i gwarancji dokonuje się zgodnie z ogólnymi zasadami podanymi w Ogólnej Specyfikacji (OST) AR-0 pkt 8.5.3., z uwzględnieniem zasad opisanych w pkt. 8.2. „Odbiór ostateczny (końcowy)”.

9. ROZLICZENIE ROBÓT

Szczegółowe zasady rozliczenia robót i płatności za ich wykonanie określa umowa.

Dla robót wycenianych na podstawie ilości i cen jednostkowych wykonanych Robót, podstawą płatności są ceny jednostkowe skalkulowane przez Wykonawcę za jednostki obmiarowe ustalone dla danych pozycji kosztorysu, przyjęte przez Zamawiającego w dokumentach umownych, oraz ilości wykonanych robót, ustalone w książce obmiaru i potwierdzone przez Inspektora nadzoru.

Dla robót wycenianych ryczałtowo podstawą płatności jest globalna wartość podana przez Wykonawcę i przyjęta przez Zamawiającego w dokumentach umownych dla danego zakresu rzeczowego.

Cena jednostkowa pozycji kosztorysowej lub wynagrodzenie ryczałtowe będzie uwzględniać wszystkie czynności, wymagania i badania składające się na jej wykonanie.

Ceny jednostkowe lub wynagrodzenie ryczałtowe robót będą obejmować:

- montaż rurociągów,
- montaż i podłączenie armatury i urządzeń;
- montaż grzejników z podejściami i zaworami,
- próby szczelności i badania instalacji;
- zabezpieczenie przeciwkorozyjne,
- wykonanie izolacji cieplnej,
- wykonanie przejść pożarowych,
- regulacja działania instalacji,
- roboty budowlane poinstalacyjne,
- rozruch instalacji,
- odbiór robót,
- usunięcie wad i usterek oraz naprawienie uszkodzeń powstałych w czasie wykonywania robót,
- uporządkowanie miejsca wykonywania robót,
- usunięcie pozostałości, resztek i odpadów materiałów,
- likwidację stanowiska roboczego,
- utylizację opakowań i resztek materiałów zgodnie ze wskazaniami ich producentów,
- wszystkie inne prace towarzyszące i pomocnicze, nie wymienione bezpośrednio w Dokumentacji projektowej lub przedmiarach, możliwe do przewidzenia przez Wykonawcę zgodnie z aktualną wiedzą i sztuką budowlaną i niezbędne do poprawnego i zgodnego z Dokumentacją wykonania i odbioru Robót zasadniczych,
- koszty pośrednie, zysk kalkulacyjny i ryzyko.

10. DOKUMENTY ODNIESIENIA

Wykonawca jest zobowiązany znać wszystkie aktualnie obowiązujące przepisy prawne wydawane zarówno przez władze państwowe, jak i lokalne, oraz inne regulacje prawne i wytyczne, które są w jakikolwiek sposób związane z prowadzonymi Robotami i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych przepisów, reguł i wytycznych w trakcie realizacji robót.

Podstawowymi dokumentami odniesienia jest Dokumentacja projektowa, opisująca przedmiot zamówienia na wykonanie robót budowlanych. Zawartość i układ Dokumentacji projektowej przedstawiono w pkt. 1.2. Ogólnej Specyfikacji Technicznej (OST) AR-0. Pozostałe dokumenty:

10.1 Ustawy

Wykaz podstawowych ustaw zawarto w OST AR-0 pkt 10.1.

10.2 Rozporządzenia

Wykaz podstawowych rozporządzeń zawarto w OST AR-0 pkt 10.2.

10.3 Normy

- PN-64/B-10400 Urządzenia centralnego ogrzewania w budownictwie powszechnym. Wymagania i badania techniczne przy odbiorze.
- PN-B-02414: 1999. Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami wzbiorczymi przeponowymi. Wymagania.
- PN-B-02415:1991 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie wodnych zamkniętych systemów ciepłowniczych. Wymagania.
- PN-91/B-02420 Ogrzewnictwo. Odpowietrzanie instalacji ogrzewań wodnych. Wymagania.
- PN-90/M-75003 Armatura instalacji centralnego ogrzewania. Ogólne wymagania i badania.
- PN-91/M-75009 Armatura instalacji centralnego ogrzewania. Zawory regulacyjne. Wymagania i badania.
- PN-EN 215-1:2002 Termostatyczne zawory grzejnikowe. Część 1: Wymagania i badania odbiorcze.
- PN-EN 442-1:1999 Grzejniki. Wymagania i warunki techniczne.
- PN-EN 442-2:1999/A1:2002 Grzejniki. Moc cieplna i metody badań (zmiana A1).
- BN-75/8864-13 Centralne ogrzewanie. Odstępy grzejników od elementów budowlanych

- PN-B-02421: 2000 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń. Wymagania i badania odbiorcze.
- PN- 93/C-04607 Woda w instalacjach centralnego ogrzewania. Wymagania i badania dotyczące jakości wody.
- PN-H-74244:1979 Rury stalowe ze szwem przewodowe.
- PN-H-74246:1996 Rury stalowe bez szwu, walcowane na gorąco określonego stosowania.
- PN-70/H-97051 Ochrona przed korozją. Przygotowanie powierzchni stali, staliwa i żeliwa do malowania. Ogólne wytyczne.
- PN-79/H-97070 Ochrona przed korozją. Pokrycia lakierowane. Ogólne wytyczne.
- PN-EN ISO 12944-1 do 8: 2001 Farby i lakiery. Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich.

10.4 Pozostałe dokumenty

- „Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe”. Arkady, Warszawa 1988.
- „Warunki techniczne wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych” – wydawca Polska Korporacja Techniki Sanitarnej, Grzewczej, Gazowej i Klimatyzacji – Warszawa 1994r.
- Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych wyd. Instytutu Techniki Budowlanej:
 - Zeszyt E1: Węzły ciepłownicze (2010)
 - Zeszyt E2: Instalacje wentylacyjne i klimatyzacyjne (2017)
 - Zeszyt E3: Instalacje grzewcze (2012)