

Pracownia Projektowa

"I N G R A F"

Anna Pawlicka-Zabojszcz

ul. Łokietka 5/1

85-200 Bydgoszcz

tel. 0-52 322-67-27

INWESTOR: **Wojewódzki Ośrodek Kultury i Sztuki**
„Stara Ochronka” w Bydgoszczy
Pl. Kościeleckich 6
85-033 Bydgoszcz

OBIEKT: **Budynek Wojewódzkiego Ośrodka Kultury i Sztuki**
„Stara Ochronka”
w Bydgoszczy przy Pl. Kościeleckich 6
działka nr ewid. 76, obręb 108

TEMAT : **Aktualizacja dokumentacji projektowo-kosztorysowej**
robot budowlanych w zakresie części 1 - II etap
w ramach zadania pt. „Adaptacja budynku”
Wojewódzkiego Ośrodka Kultury i Sztuki
„Stara Ochronka” w Bydgoszczy
przy ul. Plac Kościeleckich 6 w Bydgoszczy
(obiekt wpisany do rejestru zabytków)

RODZAJ OPRACOWANIA: **SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

BRANŻA : **INSTALACJE OGRZEWANIA , WENTYLACJI i WĘZŁA**
CIEPLNEGO

PROJEKTANT : **mgr inż. Alicja Jałowicka**

Upr. do proj. bez ogr. w specjalności instalacyjno-inżynieryjnej
nr upr.: UAN-KZ-7210/211/85,

Bydgoszcz, kwiecień 2013

NIP 953-100-58-22

REGON 090116497

e-mail: ingraf@neo.pl

adres do korespondencji: "Ingraf" Anna Pawlicka-Zabojszcz

ul. Grunwaldzka 30 ,85-204 Bydgoszcz 4 Skr. poczt. 55

INSTALACJE CENTRALNEGO OGRZEWANIA , WENTYLACJI i WĘZŁA CIEPLNEGO

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania techniczne dotyczące wykonania i odbioru **instalacji centralnego ogrzewania i wentylacji oraz węzła cieplnego w związku z aktualizacją dokumentacji projektowo-kosztorysowej robót budowlanych w zakresie części 1 - II etap w ramach zadania pt. „Adaptacja budynku” Wojewódzkiego Ośrodka Kultury i Sztuki „Stara Ochronka” w Bydgoszczy przy ul. Plac Kościeleckich 6 w Bydgoszczy (obiekt wpisany do rejestru zabytków)**

1.2. Zakres stosowania specyfikacji

Specyfikacja jest stosowana jako dokument przy przetargach oraz przy zleceniu i realizacji Robót wymienionych w pkt. 1.1.

1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną

Ustalenia zawarte w niniejszej ST dotyczą wykonania instalacji : ogrzewania, wentylacji i węzła cieplnego.

1.3.1. Wykonanie kompletnej instalacji ogrzewania

Źródło ciepła

Budynek zasilany będzie z własnego węzła cieplnego, zlokalizowanego w piwnicy w miejscu istniejącego węzła centralnego ogrzewania. Węzeł pracować będzie dla potrzeb centralnego ogrzewania, wentylacji i przygotowania c.w.u. Projekt węzła stanowi oddzielne opracowanie. Instalacja c.o.

Przewidziano montaż dwóch grzejników: w umywalni (piwnice) – grzejnik 21 – 600 – 700 i w korytarzu (II piętro) – grzejnik 22 – 600 – 700.

Przewidziano grzejniki stalowe np. STELRAD, VNH lub inne.

Armatura i przewody

W instalacji zastosowano:

- zawory termostatyczne DANFOSS typ RTD-N
- zawory RLV na powrocie
- głowice termostatyczne HEIMAIER lub DANFOSS z czujnikiem wbudowanym , zakres nastawy temperatur 6-26 °C , zabezpieczone przeciw zamarzaniu z możliwością ograniczenia i blokowania wartości ustawionej temperatury .
- podejścia do grzejników proponuje się wykonać z rur z tworzyw sztucznych wielowarstwowych np. TECEflex z polietylenu usieciowanego PE-Xc z wkładką aluminiową i powłoką ochronną z polietylenu. Rury te prowadzić w otulinach np. THERMACOMPACT. Do łączenia rur stosować złącza systemowe pozwalające na bezpieczne zalanie betonem.

Regulacja instalacji

Zaprojektowano zawory termostatyczne o regulowanej nastawie wstępnej - nastawy podano na rzutach.

Próby i płukanie

Po zmontowaniu instalacji należy dokonać płukania całej instalacji do czasu wypływu czystej wody (średnio 2-krotnie).

Próbę wodną - na ciśnienie $p_p = p_r + 2 > 0,4$ MPa oraz na parametry robocze na gorąco.

Izolacja termiczna i zabezpieczenie antykorozyjne

Przewody z rur stalowych czarnych po oczyszczeniu należy zabezpieczyć antykorozyjnie farbą do gruntowania miniową lub tlenkową czerwoną odporną na temp. 140⁰C, następnie malować farbami olejnymi lub olejno - żywicznymi o podobnej odporności na temperaturę. Przewody rozprowadzające należy izolować termicznie otulinami z pianki polietylenowej zgodnie z wymogami normy PN-85/B-024021 o grubości 20 mm np. TERMAFLEX. Rury prowadzone w bruzdach ściennych i posadzkowych izolować termicznie otulinami np. THERMACOMPACT grubości 13 mm.

Izolacja ogniochronna

Przejścia rur przez ściany i stropy oddzielenia pożarowego należy zabezpieczyć ogniochronnie, stosując ogniochronną masę uszczelniającą np. HILTI typ CP611A dla rur o średnicy do 25 mm, oraz osłony ogniochronne typ CP644 dla rur o średnicy od 32 mm.

Kompletna instalacja centralnego ogrzewania obejmuje:

- 1 Montaż rurociągów w instalacjach c.o. z rur stalowych instalacyjnych o połączeniach spawanych
- 2 Montaż rurociągów w instalacjach c.o. z rur z tworzyw sztucznych wielowarstwowych z wkładką aluminiową.
- 3 Montaż rozdzielaczy
- 4 Montaż grzejników stalowych jedno-, dwu-, trzypłytowych konwektorowych
- 5 Montaż odpowietrzników automatycznych
- 6 Montaż termostatycznych zaworów grzejnikowych z zabezpieczeniem nastawy wstępnej
- 7 Montaż zaworów odcinających na gałęzkach powrotnych grzejników
- 8 Montaż zaworów odcinających podpionowych z odwodnieniem
- 9 Montaż automatycznych zaworów równoważących ASV-M na zasilaniu i ASV-PV na powrocie
- 10 Montaż głowic termostatycznych
- 11 Montaż zaworów kulowych
- 12 Montaż termometrów 0-100 st. C
- 13 Płukanie instalacji c.o.
- 14 Próba instalacji c.o. na gorąco z dokonaniem regulacji
- 15 Próby ciśnieniowe szczelności instalacji wewnętrznej c.o
- 16 Czyszczenie przez szczotkowanie mechaniczne do drugiego stopnia czystości rurociągów
- 17 Malowanie pędzlem farbami do gruntowania termoodpornymi rurociągów - podwójnie
- 18 Malowanie pędzlem emaliami termoodpornymi rurociągów -podwójnie
- 10 Izolacja termiczna rurociągów otulinami
- 20 Wykucie i замуrowanie bruzd
- 21 Przebicie i замуrowania otworów w ścianach i stropach
- 22 Wykonanie przejść p-poż.

1.3.2. Wykonanie kompletnej instalacji wentylacji

Biura i pomieszczenia socjalne i sanitarne

Przewidziano wywiewy powietrza z poszczególnych pomieszczeń układem kanałów wentylacyjnych blaszanych za pomocą wentylatorów kanałowych, montowanych w przestrzeni stropu podwieszonego w komunikacji lub w pom. sanitarnych. Wylot powietrza do atmosfery poprzez istniejące kanały ceramiczne.

W pomieszczeniach WC i umywalni w piwnicy wentylatory zamontowane na wlocie do kanałów wentylacji grawitacyjnej, sprzężone z oświetleniem i opóźnieniem czasowym.

W pomieszczeniu: ogród zimowy wentylator, sprzężony z czujnikiem wilgotności.

Przewody i kształtki wentylacyjne

Przewody i kształtki wentylacyjne z blachy stalowej ocynkowanej, mocowane do ścian i stropów na typowych podwieszeniach.

Ilości powietrza wywiewnego należy odpowiednio wyregulować za pomocą przepustnic regulacyjnych montowanych w kratkach.

Kanały wentylacyjne nawiewne i wywiewne izolowane termicznie otulinami z wełny mineralnej grubości 5 cm pod płaszczem z folii aluminiowej.

Przebiecia kanałów wentylacyjnych przez stropy i ściany uszczelnić atestowaną masą elastyczną HILTI typ CP 601.

Ochrona akustyczna

Na wszystkich ciągach kanałów wentylacyjnych zaprojektowano tłumiki akustyczne, oraz przewidziano izolację termiczną i akustyczną, co skutecznie eliminuje przenoszenie się hałasu do pomieszczeń.

Uwagi końcowe

Warunkiem prawidłowej pracy instalacji i spełnienia wymagań stawianych jej w projekcie jest właściwa eksploatacja. Wszystkie urządzenia powinny znajdować się pod bezpośrednim nadzorem służby eksploatacyjnej tj. bieżącej obsługi, konserwacji, remontów itp.

Kompletna instalacja wentylacji :

- 1 Montaż kanałów wentylacyjnych z blachy stalowej ocynkowanej
- 2 Izolowanie w/w kanałów matami z wełny mineralnej
- 3 Montaż kanałów elastycznych z izolacją termiczną
- 4 Kratki wywiewne z kierownicami z przepustnicą do regulacji ilości powietrza
- 5 Tłumiki akustyczne
- 6 Wentylatory wywiewne kanałowe
- 7 Wentylatory wywiewne łazienkowe na wlocie do kanału wentylacji grawitacyjnej
- 8 Próby montażowe oraz prace regulacyjno-pomiarowe
- 9 Demontaż istniejących kanałów wentylacyjnych i wentylatorów

1.3.3. Wykonanie kompletnej instalacji węzła cieplnego

Stan istniejący

Istniejący węzeł cieplny jednofunkcyjny centralnego ogrzewania. Wymiennik typu JAD-3/18, automatyka pogodowa DANFOSS. Regulator różnicy ciśnień typu ZSN prod.MERA POLNA Instalacja zabezpieczona zaworem bezpieczeństwa i naczyniem wzbiorczym zamkniętym.

Węzeł cieplny przeznaczony do demontażu.

Stan projektowany

Poszczególne pomieszczenia budynku będą ogrzewane centralnie za pomocą płytowych grzejników wg projektu wewnętrznej instalacji c.o. i wentylacji.

W obiekcie jest projektowane pomieszczenie sali wystawienniczej, wentylowane, które wymaga odrębnego układu zasilania w ciepło nagrzewnicę w centrali wentylacyjnej.

Pomieszczenia socjalne i sanitarne będą zasilane centralnie w ciepłą wodę użytkową.

Powyższe zamierzenia wymuszają zastosowanie 3 odrębnie sterowanych układów grzewczych

które będą zblokowane w jeden kompaktowy węzeł cieplny posiadający:

- obieg dla centralnego ogrzewania
- obieg dla nagrzewnicy wentylacyjnej
- obieg dla ciepłej wody

Czynnikiem grzewczym jest woda z miejskiej sieci ciepłej o parametrach obliczeniowych 130/60°C w zimie i 70/35°C w lecie. W przedmiotowym węźle zastosowano lutowane płytowe wymienniki ciepła. Zastosowano kompaktowy 3-funkcyjny węzeł cieplny firmy DANFOSS LPM typ **15545Eq4753**. Sterowanie projektowanym węzłem cieplnym będzie się odbywać poprzez regulator ECL Comfort 310 z kluczem aplikacji ECL 310 A376 dla potrzeb c.o. , c.w.u. , i ciepła technologicznego wentylacji. Regulator współpracować będzie z dwudrogowymi zaworami regulacyjnymi na poszczególnych obiegach grzewczych.

Pomiar dostarczanego do węzła ciepła oraz stabilizacja ciśnienia z ograniczeniem przepływu będą realizowane urządzeniami dostawcy ciepła t.j. KPEC Bydgoszcz .

Z uwagi na zastosowane elementy automatycznej regulacji zarówno po stronie sieciowej jak i instalacyjnej, proponuje się zainstalować wysokosprawne filtry siatkowe i filtrodmulniki.

Zastosowana armatura kulowa zapewnia pełną szczelność instalacji.

Urządzenia węzła, za wyjątkiem naczyń przeponowych, zamontowane są na własnej konstrukcji wsporczej wykonanej z kształtowników stalowych.

Automatyczna regulacja w węźle

W projektowanym węźle cieplnym równoległym przewidziano trzy oddzielne obiegi grzewcze z zaworami regulacyjnymi:

- obieg wymiennika centralnego ogrzewania
- obieg wymiennika ciepła technologicznego wentylacji
- obieg wymiennika ciepłej wody

Do regulacji obiegów węzła projektuje się zastosowanie elektronicznego regulatora swobodnie programowalnego z możliwością włączenia w centralny system monitoringu przez zabudowę w regulatorze dodatkowych modułów do komunikacji. Do monitorowania w/w urządzeń można zastosować system zdalnego monitoringu i zarządzania obiektami poprzez sieć internet oraz telefon komórkowy. System ten umożliwi wykorzystanie pobieranej energii cieplnej dzięki dopasowaniu parametrów węzła cieplnego do rzeczywistego zapotrzebowania budynku na energię. W ten sposób znacznie zmniejsza się koszt ogrzania. Zawory regulacyjne są napędzane siłownikami elektrycznym. Regulator posiada możliwość sterowania siłownikami zaworów regulacyjnych i pompami obiegowymi.

Układ napełniania instalacji wodą sieciową

Projektuje się w instalacji węzła cieplnego układ napełniania instalacji wewnętrznej wodą sieciową z jej pomiarem za pomocą wodomierza wody gorącej. Napełnianie węzła i instalacji odbywa się przez otwarty zawór sieciowy na powrocie .

Przewody

Instalacje w węźle po stronie wody sieciowej wykonać z rur stalowych czarnych bez szwu wg PN-80/H-74219, łączonych przez spawanie. Łuki „hamburskie”- typowe.

Przewody po stronie instalacyjnej c.o i wentylacji - z rur instalacyjnych ze szwem wg PN-80/H-74200. Przewody po stronie c.w.u. stalowe ocynkowane.

Przewody mocować z wykorzystaniem systemu zamocowań WEMEFA. Do rurociągów poziomych i pionowych o temp. do 110°C stosować ocynkowane opaski zaciskowe typu BSA-PLUS i wkładkę gumową do rurociągów o temp. do 150°C z wkładką silikonową.

Armatura

Armatura po stronie wody sieciowej i instalacyjnej, na ciśnienie 1,6 MPa , kulowa do wspawania lub kołnierzowa. Całość armatury wg specyfikacji elementów i urządzeń węzła.

Zabezpieczenie antykorozyjne

Wszystkie urządzenia i przewody po wykonaniu prób hydraulicznych należy zabezpieczyć przed korozją. Powierzchnie zewnętrzne należy oczyścić i pomalować farbą silikonową podkładową o symbolu 7820-654-840 oraz 2- razy emalią ftalową o symbolu 3161-000-950. Prace malarskie należy przeprowadzić zgodnie z wymogami normy PN-71/H-97053. Dobre efekty daje też zabezpieczenie farbą podkładową termoodporną „CEKOR”.

Izolacje termiczne

Zaizolować przewody wężła cieplnego, wymienniki, z wyłączeniem rury bezpieczeństwa, przewodów odpowietrzających i odwadniających. Izolację wykonać z łupek z pianki Steinonorm 300. Łupki mocować dwoma opaskami z tworzywa sztucznego. Roboty izolacyjne wykonać po zakończeniu prac montażowych rurociągów, przeprowadzeniu prób szczelności i wykonaniu zabezpieczenia antykorozyjnego powierzchni przeznaczonych do zaizolowania oraz po potwierdzeniu prawidłowości wykonania powyższych robót protokołem odbioru. Całość robót wykonać zgodnie z PN-B-02421:2000.

Próby ciśnienia

Po podłączeniu instalacji wężła i przepłukaniu wodą o prędkości min. 2 m/s, należy wykonać próby hydrauliczne: na zimno: na ciśnienie 1,6 MPa po stronie sieciowej, 0,6 MPa po stronie instalacyjnej c.o i c.t..(bez naczyń wzbiórczych i membranowych zaworów bezpieczeństwa.) Po stronie c.w.u. próbę wykonać przy ciśnieniu 0,9MPa.

Po pozytywnej próbie na zimno można uruchomić węzeł i wykonać próby na gorąco na parametry robocze aktualnie występujące w sieci cieplnej przez okres 72 godzin.

Z każdej próby sporządzić protokół.

Pomieszczenie wężła cieplnego

Pomieszczenie wężła cieplnego będzie wyremontowane, wyposażone w studzienkę schładzającą , zlew z doprowadzeniem wody zimnej (zawór czerpalny z końcówką do węża), instalację oświetleniową oraz gniazdo 25 V. Ścieki poprzez istniejącą studzienkę schładzającą będą odprowadzane do kanalizacji . Drzwi do wężła metalowe . Otwór okienny okratowany.

Pomieszczenie wężła będzie wentylowane grawitacyjnie na 2 wymiany w ciągu godziny.

Nawiew kanałem typu „Z” o wym. min. 14 x 14 cm, z kratką nawiewną 30cm od posadzki o wymiarach 14 x 20 cm. Wywiew istniejącym kanałem wentylacji grawitacyjnej o wym. 14 x 14 cm.

Wytyczne dla branż

Branża elektryczna i akpia:

Odbiorniki elektryczne wężła zasilane będą z własnej rozdzielniczy elektrycznej, dla następujących obwodów:

- | | |
|---|-------------------|
| - pompa obiegowa c.o. Grundfos | typu MAGNA 25-100 |
| - pompa obiegowa wentylacji Grundfos | typu MAGNA 25-60 |
| - pompa cyrkulacyjna c.w.u. Grundfos | typu UP 20-45 N |
| - sterownik swobodnie programowalny | |
| - oświetlenie wężła | |
| - gniazda 230V, 25V (poza rozdzielnicą) | |

Branża budowlana:

- przebicie do przeprowadzenia przewodów
- studzienka schładzająca
- drzwi do wężła metalowe, okno okratowane

Branża wod-kan:

- doprowadzenie wody zimnej do wymiennika c,w,u,
- doprowadzenie wody zimnej nad zlew
- odprowadzenie wody od zlewu i studzienki schładzającej do kanalizacji

Kompletna instalacja wężła cieplnego :

- 1 Montaż kompletnych modułów wężła kompaktowego c.o., c.w.u. i ciepła technologicznego dla wentylacji

- 2 Dostawa kompletnego węzła kompaktowego
- 3 Montaż naczyń wzbiorecznych
- 4 Montaż rurociągów
- 5 Czyszczenie przez szczotkowanie ręczne
- 6 Odtłuszczenie
- 7 Malowanie pędzlem, rur farbami do gruntowania termoodpornymi
- 8 Malowanie pędzlem, rur emaliami termoodpornymi
- 9 Montaż otulin termoizolacyjnych
- 10 Próba szczelności węzła cieplnego
- 11 Uruchomienie węzła
- 12 Demontaż istniejącego węzła cieplnego

1.4. Określenia podstawowe

W niniejszej Specyfikacji Technicznej zastosowano określenia zgodnie z Dokumentacją Projektową oraz ST-00.00 .

1.5. Wymagania dotyczące Robót

1.5.1. Ogólne wymagania dotyczące Robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania Robót, oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową , Specyfikacją Techniczną i Poleceniami Inżyniera .
Ogólne wymagania podano w ST-00.00

2. MATERIAŁY

- grzejniki stalowe płytowe konwektorowe, wykonane zgodnie z PN-EN 442-1:1999 z blachy stalowej niskostopowej, wolnej od wad walcowniczych i korozji
- rury i kształtki stalowe instalacyjne czarne wg PN-80/H-74200 i - PN-H-74219 łączone przez spawanie
- rury z tworzyw sztucznych wielowarstwowych z polietylenu usieciowanego PE-Xc z wkładką aluminiową i powłoką ochronną z polietylenu; złącze systemowe pozwalające na bezpieczne zalanie betonem.
- odpowietrzniki samoczynne z zaworem stopowym ϕ 15 do temp. 100⁰C i ciśnieniu dopuszczalnym 6 bar
- zawory odcinające kulowe o ciśnieniu dopuszczalnym 16 bar
- zawory termostatyczne z nastawą wstępną spełniające wymagania normy PN-90/M-75011
- głowice termostatyczne z wbudowanym czujnikiem temperatury, z bezpiecznikiem mrozu i możliwością ograniczenia i blokowania ustawionej temperatury.
Zakres temperatur 6-26⁰C
- zawory odcinające kulowe ze spustem
- materiały i wyroby izolacyjne powinny posiadać aprobatę techniczną COBRTI INSTAL , atest higieniczny , ocenę PZH
- wentylatory wywiewne , montowane na wlotach do kanałów wentylacji grawitacyjnej , w wykonaniu bryzgoszczelnym, posiadające certyfikat Polskiego Centrum Badań i Certyfikacji
- wentylatory kanałowe z króćcami amortyzacyjnymi
- kratki wywiewne z kierownicami poziomymi i pionowymi oraz przepustnicami do regulacji ilości powietrza

- kompletny węzeł cieplny kompaktowy 3-funkcyjny z wymiennikami ciepła płytowymi i automatyką pogodową

Wszystkie urządzenia powinny być wyprodukowane zgodnie z normą ISO 9001, oraz posiadać certyfikat CE zgodności z wymaganiami dyrektyw Unii Europejskiej.

Materiały izolacyjne powinny być przechowywane w pomieszczeniach, zabezpieczonych przed wilgocią i opadami atmosferycznymi. Opakowania z wyrobami izolacyjnymi należy przewozić krytymi środkami transportu, zabezpieczającymi przed zawilgoceniem i mechanicznym uszkodzeniem.

Rury centralnego ogrzewania składować w stosach na równym podłożu na podkładkach drewnianych. Nie przekraczać wysokości składowania 1 m.

Wszystkie urządzenia należy składować w zamkniętych magazynach. Przechowywanie materiałów winno odbywać się w pomieszczeniach suchych, przewietrzanych i dobrze oświetlonych. Proponuje się sukcesywne dostarczanie materiałów w celu uniknięcia zbędnego magazynowania.

3 . SPRZĘT

Sprzęt odpowiadający pod względem typów i ilości wymaganiom zawartym w projekcie organizacji Robót zaakceptowanym przez Inżyniera.

Sprzęt powinien odpowiadać ogólnie przyjętym wymaganiom jakości i wytrzymałości. Powinien mieć ustalone parametry techniczne i być użytkowany zgodnie z wymogami producenta i przeznaczeniem.

4 . TRANSPORT

Samochody i inne środki transportu powinny odpowiadać pod względem typów i ilości wymaganiom zawartym w projekcie organizacji Robót zaakceptowanym przez Inżyniera . Środki i urządzenia transportowe powinny być odpowiednio przystosowane do przewozu materiałów i urządzeń .W czasie transportu należy zabezpieczyć przemieszczanie się przedmiotów w sposób zapobiegający ich uszkodzeniu.

Grzejniki przygotowane do transportu powinny być opakowane w folię, karton i osłony narożników.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Wymagania ogólne

Wymagania dotyczące prowadzenia Robót podano w ST-00.00 .

5.1. Wymagania szczegółowe dotyczące Robót

Montaż węzła cieplnego kompaktowego

Przed montażem prefabrykowanego węzła cieplnego (kompaktowego) należy przeprowadzić odbiór techniczny – częściowy pomieszczenia węzła . Węzeł kompaktowy powinien być dostarczony przez producenta z protokołem odbioru częściowego .W przypadku częściowego demontażu węzła na czas transportu do pomieszczenia węzła , po ponownym jego montażu należy wykonać jego częściowy odbiór w zakresie szczelności w stanie zimnym .

Montaż rur stalowych

Rury stalowe łączone są poprzez spawanie, montowane na podporach stałych i przesuwnych zgodnie z Warunkami Technicznymi wydanymi przez COBRTI „INSTAL”.

Kompensacje wydłużeń wykonać za pomocą załamań rurociągów na trasie .

Rurociągi poziome prowadzić ze spadkiem min. 3 ‰. Gałazki grzejnikowe zasilające i powrotne montować ze spadkiem min. 2% .

Gałazki zasilające powinny mieć spadek w kierunku od pionu do grzejników, a powrotne od grzejników do pionu.

Wszystkie przejścia rur przez przegrody budowlane należy prowadzić w tulejach ochronnych.

Rurociągi rozprowadzające czynnik grzewczy zaizolować termicznie. Izolacja termiczna winna posiadać aktualną Aprobatę Techniczną COBRTI „INSTAL”, atesty higieniczne, oraz klasyfikację ogniową jako wyrób nie rozprzestrzeniający ognia i trudnozapalny .

Odległość rury lub jej izolacji od powierzchni przegród winna wynosić minimum :

- | | |
|---|--------|
| - dla rur o średnicy zewnętrznej 25 mm | - 3 cm |
| - dla rur o średnicy zewnętrznej 32-50 mm | - 5 cm |
| - dla rur o średnicy zewnętrznej 63-80 mm | - 7 cm |

Montaż rur z tworzyw sztucznych

Rury instalacji c.o. zaprojektowano w oparciu o system z rur wielowarstwowych PE-Xc/AL/PE pokrytego taśmą aluminium spełniającego wymagania wg PN-EN 485-2, spawaną doczołowo oraz warstwą polietylenu jako warstwa ochronna . Rury wykonane są z polietylenu sieciowanego typu C. Sieciowanie to powoduje znaczne polepszenie właściwości mechanicznych rur oraz ich odporność na temperaturę wg DIN 16833. Wydłużalność liniowa rury wielowarstwowej jest porównywalna z rurami metalowymi.

Przewody należy łączyć za pomocą mosiężnych złączek zaciskowych typu CR odpornych na odcynkowanie (wypłukiwanie metali ciężkich do wody) CuZn36Pb2As wg DIN EN 12164 lub z tworzywa o nazwie PPSU (polisulfony fenylenu) oraz tulei zaciskowej CuZn39Pb3 lub CuZn40Pb2 w zależności od rodzaju rury wg DIN EN 12164.

System opiera się na aksjalnej technice łączenia bez dodatkowych uszczelek typu O-ring - uszczelnienie następuje na całej powierzchni złącza materiałem ścianki rury (patrz rysunek poniżej).

Kolejność wykonania czynności połączeń w systemie przedstawia się następująco:

- należy uciąć rurę nożycami na konieczną długość
- nasunąć tuleje zaciskową na rurę zgrubieniem w stronę rury
- koniec rury rozszerzyć narzędziem systemowym tzw. kalibratorem a następnie nasunąć na króciec złączki do ostatniego karbu. W wyniku efektu pamięci kształtu rura kureczy się na króćcu i rozpoczyna się uszczelnienie złącza
- narzędziem do nasuwania tulei zaciskowej nasunąć tuleję zaciskową na króciec i w ten sposób zakończyć operację uszczelnienia

Prowadzenie przewodów do poszczególnych grzejników powinno być wykonane tam gdzie to możliwe w brzdach ściennych lub w warstwie posadzki. Punkty stałe należy wykonać co 3 m, jeśli przewód jest prowadzony jako pion lub w bruzdzie ściennej. Prowadząc przewody w brzdach ściennych należy tak przewidzieć ich głębokość, aby grubość warstwy zaprawy przykrywająca rurę nie była mniejsza niż 3 cm. Bruzdę należy zazbroić siatką RABITZA.

System dostosowany jest do pracy w posadzkach, brzdach ściennych oraz w szachtach montażowych.

Podejścia do grzejników wykonać bezpośrednio ze ściany za pomocą złącza alternatywnego do rury grzewczej bądź wielowarstwowej lub kolana montażowego do przyłączy grzejnikowych (dla zasilania dolnego).

Bezpośrednio po zakończeniu montażu należy przeprowadzić próbę szczelności i ciśnienia na zimno i gorąco zgodnie z obowiązującymi „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych cz. II Instalacje sanitarne i przemysłowe” a także zaizolować zgodnie z PN-85/B-02421.

Pozostałe szczegóły pokazano na rysunkach. Całość robót należy wykonać zgodnie z „Warunkami Technicznymi wykonawstwa instalacji grzewczych. - zeszyt nr 6 - COBRTI Instal 2003 , oraz szczegółowymi instrukcjami montażu poszczególnych urządzeń i materiałów opracowanych przez producentów materiałów

Montaż grzejników

Grzejniki montowane przy ścianie należy ustawić poziomo w płaszczyźnie, równoległe do powierzchni ściany. Minimalne odstępów grzejników wynoszą:

- od parapetu : nie mniej niż 7 cm

- od posadzki : nie mniej niż 7 cm

Grzejniki płytowe stalowe mocowane do ścian za pomocą zawieszek na tylnej stronie grzejnika (w komplecie z grzejnikiem). Grzejniki należy łączyć z gałkami w sposób umożliwiający ich demontaż za pomocą złączek grzejnikowych (śrubunków).

Montaż armatury i osprzętu c.o.

Rozmieszczenie armatury pokazano w dokumentacji technicznej.

Zastosowano zawory kulowe na ciśnienie robocze 0,6 MPa , montowane na rozdzielaczach i głównych gałęziach.

Na zasilających gałęziach grzejnikowych zamontować zawory termostaticzne ϕ 15 wyposażone w głowice. Wyjścia z rozdzielaczy wyposażyć w termometry.

Zawory spustowe instalować w najniższych punktach instalacji .W najwyższych punktach instalacji montować automatyczne odpowietrzniki z zaworem stopowym.

Montaż kanałów wentylacyjnych

Kanały wentylacyjne powinny być szczelne. Kanały łączyć na kołnierze , wsuwki lub opaski rozłączne z uszczelnieniem gumą mikroporowatą. Kanały wentylacyjne należy montować na podwieszeniach lub podporach. Rozstawienie ich powinno być takie , aby ugięcie kanału pomiędzy sąsiednimi punktami zamocowania nie przekraczało 2 cm. Konstrukcja podpory lub podwieszenia powinna wytrzymać obciążenie równe co najmniej trzykrotnemu ciężarowi przypadającego na nią odcinka kanału wraz z ewentualnym osprzętem i izolacją.

Kanały wentylacyjne przechodzące przez stropy lub ściany powinny być obłożone podkładami amortyzacyjnymi z wełny mineralnej lub innego materiału o podobnych właściwościach na całej grubości ściany lub stropu.

Kanały przechodzące przez strefy oddzielenia pożarowego należy wyposażyć w klapy przeciwpożarowe i obudować ogniochronnie wg projektu architektury.

Montaż urządzeń wentylacyjnych

Montaż urządzeń należy dokonać zgodnie z instrukcją obsługi każdego urządzenia .

Podczas montażu urządzenie musi być właściwie wypoziomowane , oraz zapewniony dostęp do serwisowania i wymagany odstęp od ściany i stropu . Podłączenie instalacji elektrycznej powinna wykonywać osoba o odpowiednich kwalifikacjach , zaznajomiona z instrukcją .

Podłączenie kabla zasilającego i wyłącznika głównego oraz automatyki należy wykonać zgodnie ze schematem elektrycznym

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne wymagania

Ogólne wymagania dotyczące prowadzenia Robót podano w ST-00.00.

6.2. Kontrola i badanie w trakcie Robót i Odbioru

Przedmiotem kontroli jakościowej będzie zgodność wykonanych Robót i użytych Materiałów z Dokumentacją Projektową , Specyfikacjami Technicznymi i Poleceniami Inżyniera .

Badania szczelności węzła cieplnego zasilanego z m.s.c.

Badanie w stanie zimnym należy przeprowadzić przy zamkniętych i zaślepionych głównych zaworach odcinających węzeł od sieci ciepłowniczej oraz od instalacji odbiorczej . Po stronie sieciowej próba na zimno powinna być przeprowadzona na ciśnienie próbne 1,25 ciśnienia roboczego lecz nie mniej niż ciśnienie robocze + 3 bary . Po stronie instalacji c.o. próba szczelności na zimno powinna być przeprowadzona przy ciśnieniu próbnym wymaganym dla instalacji wewnętrznej .Obniżanie i podwyższanie ciśnienia w zakresie od ciśnienia roboczego

do ciśnienia próbnego powinno się odbywać jednostajnie z prędkością nie większą niż 1 bar/min. Podczas próby oraz gdy układ znajduje się pod ciśnieniem zabrania się wykonywania jakichkolwiek prac związanych z usuwaniem usterek. Badania w stanie gorącym: badanie zgodności przepływu czynnika grzejącego przy wykorzystaniu przepływomierza licznika ciepła, badanie wymiennika ciepła przez kontrolę i rejestrację temperatury czynnika grzejącego i ogrzewanego przy ustalonym nominalnym przepływie czynnika grzejącego i ogrzewanego. Badanie szczelności w stanie gorącym należy prowadzić przez obserwację wszystkich połączeń węzła w trakcie ogrzewania i chłodzenia układu węzła. Badanie działania urządzeń regulacji automatycznej i ręcznej węzła cieplnego.

Badanie działania powinno obejmować: regulator różnicy ciśnień, regulator przepływu, układ automatycznej regulacji węzła. Badanie powinno być wykonane przez cykliczny odczyt i rejestrację parametrów temperaturowych czynnika zasilającego instalację odbiorczą. Badanie działania regulacji ręcznej węzła polega na kontroli ręcznego zamknięcia lub otwarcia zaworów regulacyjnych.

Badanie szczelności instalacji grzewczej

Przedmiotem kontroli jakościowej będzie zgodność wykonanych Robót i użytych Materiałów z Dokumentacją Projektową, Specyfikacjami Technicznymi i Poleceniami Inżyniera.

Próbę szczelności na zimno należy przeprowadzić przed wykonaniem izolacji cieplochronnej przy temperaturze zewnętrznej powyżej 0°C.

Przed przystąpieniem do badania szczelności należy instalację kilkakrotnie przepłukać wodą. Na 24 godziny (przy temp.zewn. min.+5°C) przed rozpoczęciem badania szczelności instalacji powinna być napełniana wodą zimną i dokładnie odpowietrzona.

W tym okresie należy dokonać starannego przeglądu wszystkich elementów oraz kontrolować szczelność przewodów, zaworów, itp.

Po stwierdzeniu gotowości zładu do podjęcia badania szczelności podnieść ciśnienie w instalacji za pomocą ręcznej pompy tłokowej, którą należy podłączyć w najniższym punkcie instalacji (kurki spustowe przy rozdzielaczach).

Pompa musi być wyposażona w zbiornik wody, zawory odcinające, zawór zwrotny i spustowy oraz cechowany manometr tarczowy o średnicy tarcz min. 150 mm o zakresie o 50% większym od ciśnienia próbnego i działce elementarnej 0,01 MPa.

Wyniki badania szczelności uznaje się za pozytywne jeżeli w ciągu 20 min.:

- manometr nie wykaże spadku ciśnienia
- nie stwierdzono przecieków ani roszczenia na połączeniach.

Po pierwszym napełnieniu instalacji wodą należy ją opróżnić z wyjątkiem przypadku, gdy zachodzi konieczność dokonania naprawy. Po uzyskaniu pozytywnego wyniku próby szczelności na zimno i usunięciu ewentualnych usterek należy przeprowadzić próbę na gorąco przy najwyższych parametrach roboczych czynnika grzejącego. Budynek powinien być wcześniej ogrzewany przez co najmniej 72 godziny. Podczas próby szczelności na gorąco należy dokonać oględzin wszystkich połączeń oraz skontrolować zdolność kompensacyjną wydłużeń.

Próby instalacji i urządzeń wentylacyjnych obejmują: szczelność kanałów, sprawdzenie osiągnięcia zakładanych parametrów wydatku na kratkach wentylacyjnych oraz temperatur określonych w projekcie. Kontrola działania powinna postępować w kolejności od pojedynczych urządzeń i części składowych instalacji, przez poszczególne układy instalacji do całych instalacji. W czasie kontroli działania instalacji należy dokonać weryfikacji poprzednio wykonanych badań, nastaw i regulacji wstępnej instalacji.

Odbiór instalacji ogrzewania i wentylacji następuje po zakończeniu montażu i przeprowadzeniu badań mających na celu sprawdzenie, czy instalacje są wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, nadają się do eksploatacji i osiągają zakładane parametry.

6.3 Pomiary

Po przeprowadzeniu regulacji montażowej, podczas dokonywania odbioru poprawności działania, należy dokonać pomiarów na następujący sposób:

- pomiar temperatury zewnętrznej za pomocą termometru zapewniającego dokładność pomiaru $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$, termometr ten należy umieszczać w miejscu zacienionym na wysokości 1,5 m nad ziemią i w odległości nie mniejszej niż 2 m od budynku
- pomiar parametrów czynnika grzejącego za pomocą:
termometrów zapewniających dokładność pomiaru $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$
- pomiar spadków ciśnienia wody instalacji wewnętrznej ogrzewania wodnego za pomocą manometru różnicowego podłączonego do króćców na głównych rozdzielaczach: zasilającym i powrotnym
- pomiar temperatury powietrza w ogrzewanych pomieszczeniach za pomocą termometrów zapewniających dokładność pomiaru $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$; termometry te zabezpieczone przed wpływem promieniowania należy umieszczać na wysokości 0,5 m nad podłogą w środku pomieszczenia, a przy większych pomieszczeniach w kilku miejscach w taki sposób, aby odległość punktu pomiaru od ściany zewnętrznej nie przekraczała 2,5 m, a odległość między punktami pomiarowymi - 10 m
- pomiar spadków temperatury wody w wybranych odbiornikach ciepła lub pionach w ogrzewaniach wodnych, pośrednio za pomocą termometrów dotykowych (termistorowych) o dokładności odczytu $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$, Pomiary te należy przeprowadzić na prostym odcinku przewodu, po uprzednim oczyszczeniu z farby i rdzy powierzchni zewnętrznej rury w punkcie przyłożenia czujnika przyrządu.

6.4. Ocena regulacji i kryteria oceny

Oceny efektów regulacji montażowej instalacji wewnętrznej ogrzewania wodnego należy dokonać przy temperaturze zewnętrznej możliwie najniższej, lecz nie niższej niż obliczeniowa i nie wyższej niż $+6^{\circ}\text{C}$. Ocena prawidłowości przeprowadzenia regulacji montażowej instalacji ogrzewania

wodnego polega na:

- skontrolowaniu temperatury zasilania i powrotu na głównych rozdzielaczach i porównaniu z wykresem regulacji eksploatacyjnej (dla aktualnej temperatury zewnętrznej) po upływie co najmniej 72 godzin od rozpoczęcia ogrzewania budynku wartości bezwzględne tej temperatury w okresie 6 godzin przed pomiarem nie powinny odbiegać od wykresu regulacyjnego więcej niż $\pm 2^{\circ}\text{C}$
- skontrolowaniu pracy wszystkich grzejników w budynku, w sposób przybliżony, przez prawdzenie co najmniej ręką „na dotyk”, a w przypadkach wątpliwych przez pomiar temperatury na zasilaniu i powrocie.
- skontrolowaniu zgodności temperatury powietrza w pomieszczeniu przy odbiorze poprawności działania instalacji w ogrzewanych pomieszczeniach
W przypadkach przeprowadzenia badania w pomieszczeniach użytkowanych konieczne jest uwzględnienie wpływu warunków użytkowania (dodatkowych źródeł ciepła, intensywności wentylacji itp.) na kształtowanie się temperatury powietrza.
- skontrolowaniu spadku ciśnienia wody w instalacji, mierzonego na głównych rozdzielaczach i porównaniu go z wielkością określoną w dokumentacji; odchyłka powinna się mieścić w granicach $\pm 10\%$ obliczeniowego spadku ciśnienia
- skontrolowaniu spadków temp. wody w poszczególnych gałęziach na rozdzielaczu.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru Robót

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w ST-00.00

7.2. Jednostki obmiaru

Jednostką obmiaru Robót jest kompletna instalacja wykonana w danym obiekcie .

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru Robót

Ogólne zasady odbioru Robót podano w ST- 00.00.

8.2. Warunki szczegółowe odbioru instalacji centralnego ogrzewania , wentylacji i węzła ciepłego

W trakcie odbioru należy :

- sprawdzić zgodność wykonania instalacji z projektem technicznym oraz ewentualnymi zapisami w Dzienniku Budowy dotyczącymi zmian i odstępstw od dokumentacji technicznej , oraz innych dokumentów dotyczących jakości materiałów i wyrobów użytych do robót , wyników pomiarów i badań
- sprawdzić naniesienia zmian projektowych w dokumentacji powykonawczej
- sprawdzić w Dzienniku Budowy konsekwencje wpisów dotyczących Robót
- dokonać szczegółowych oględzin robót

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne wymagania dotyczące płatności

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST- 00.00.

9.2. Płatności

Płatności będą dokonywane na podstawie obmiaru Robót zgodnie z pkt. 7.2 niniejszej ST. Zakres Robót jest podany w 1.3. niniejszej ST.

Cena obejmuje odpowiednio:

- roboty przygotowawcze i pomiarowe
- zakup i dostarczenie Materiałów
- instalowanie wyposażenia instalacji ogrzewania , wentylacji i węzła ciepłego
- uszczelnienie
- założenie izolacji termicznej
- regulacja instalacji centralnego ogrzewania, wentylacji i węzła ciepłego
- próby instalacji i urządzeń
- inwentaryzacja powykonawcza
- uporządkowanie miejsca prowadzenia robót

10. NORMY I PRZEPISY ZWIĄZANE

PN-90/B-01430 Ogrzewnictwo . Instalacje centralnego ogrzewania. Terminologia
PN-B-01411:1999 Wentylacja i klimatyzacja-Terminologia
PN-82/B-02402 Ogrzewnictwo . Temperatuty ogrzewanych pomieszczeń w budynkach
PN-82/B-02403 Ogrzewnictwo . Temperatuty obliczeniowe zewnętrzne

PN-90/M-75010	Termostatyczne zawory grzejnikowe . Wymagania i badania
PN-EN 1505 :	marzec 2001 Wentylacja budynków . Przewody proste i kształtki wentylacyjne z blachy o przekroju prostokątnym . Wymiary .
PN-EN 1506 :	marzec 2001 Wentylacja budynków . Przewody proste i kształtki wentylacyjne z blachy o przekroju kołowym . Wymiary .
PN-B-03434:1999	Wentylacja - Przewody wentylacyjne- Podstawowe wymagania i badania
PN-B-76001:1996	Wentylacja - Przewody wentylacyjne - Szczelność-Wymagania i badania
PN-B-76002:1996	Wentylacja - Połączenia urządzeń , przewodów i kształtek wentylacyjnych blaszanych
PN-EN 1751: 2001	Wentylacja budynków - Urządzenia wentylacyjne końcowe - Badania aerodynamiczne przepustnic regulacyjnych i zamykających
PN-EN 1886: 2001	Wentylacja budynków - Centrale wentylacyjne i klimatyzacyjne - Właściwości mechaniczne
PN-83/B-03430 /Az 3	Wentylacja w budynkach mieszkalnych , zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej . Wymagania .
PN-67/B-03432	Wentylacja . Wentylacja naturalna w budownictwie przemysłowym . Wymagania techniczne .
PN-C-04607 :1993	Woda w instalacjach ogrzewania . Wymagania i badania dotyczące jakości wody .
PN- H – 24200 : 1998	Rury stalowe ze szwem
PN-80 / H – 74219	Rury stalowe bez szwu
PN-B-02414:1999	Ogrzewnictwo i ciepłownictwo . Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami wzbiorczymi przeponowymi . Wymagania .
PN-B-02423	Wężły ciepłownicze. Wymagania i badania przy odbiorze

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie wraz z późniejszymi zmianami. (Dz.U. z 2002 r Nr 75 poz. 690)

Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy Dz.U. Nr 129 poz.844 .

Wymagania techniczne COBRTI INSTAL . ZESZYT 5 : „Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych” (wrzesień 2002 r).

Wymagania techniczne COBRTI INSTAL . ZESZYT 6 : „Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych” (maj 2003 r).

Wymagania techniczne COBRTI INSTAL . ZESZYT 8 : “Warunki techniczne wykonania odbioru węzłów ciepłowniczych” (sierpień 2003 r).

opracowała
mgr inż. Alicja Jałowicka