

SPIS TREŚCI

1. Dane ogólne
2. Podstawa opracowania
3. Przedmiot i zakres opracowania
4. Uwagi ogólne
5. Charakterystyka techniczna i cieplna budynku
6. Zapotrzebowanie ciepła na cele centralnego ogrzewania
7. Źródło ciepła, rodzaj i system centralnego ogrzewania
8. Wyposażenie instalacji centralnego ogrzewania
9. Izolacje
10. Przejścia przez przegrody budowlane
11. Próba ciśnieniowa i płukanie instalacji
12. Zabezpieczenia p.poż.
13. Wytyczne branżowe
14. Uwagi końcowe
15. Zestawienie materiałów

SPIS RYSUNKÓW

Rzut piwnicy	1:100	rys. nr 1
Rzut parteru – cz. 1	1:100	rys. nr 2
Rzut parteru – cz. 2	1:100	rys. nr 3
Rozwinięcie instalacji c.o.		rys. nr 4
Schemat zespołu pomiarowego		rys. nr 5
Schemat odpowietrzenia instalacji c.o. – odpowietrzniki proste		rys. nr 6
Schemat odpowietrzenia instalacji c.o. – odpowietrzniki kątowe		rys. nr 7

1. Dane ogólne

Inwestor

ZARZĄD BUDYNKÓW KOMUNALNYCH W KRAKOWIE

ul. Bolesława Czerwieńskiego 16

31-319 Kraków

Obiekt

PAWILON HANDLOWO-USŁUGOWY

os. Na Stoku 32

Kraków

2. Podstawa opracowania

- uzgodnienia z Inwestorem
- inwentaryzacja budowlana, - rzuty architektoniczne budynku przekazane przez Inwestora
- Inwentaryzacja stanu istniejącego
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002r wraz ze zmianami w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie
- obowiązujące normy, przepisy i literatura przedmiotu

3. Przedmiot i zakres opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt remontu instalacji centralnego ogrzewania dla budynku pawilonu handlowo-usługowego zlokalizowanego na os. Na Stoku 32 w Krakowie.

Opracowanie obejmuje:

- obliczenie współczynnika przenikania ciepła U dla przegród budowlanych
- obliczenie strat ciepła poszczególnych pomieszczeń
- rozwiązanie układu centralnego ogrzewania
- dobór i rozmieszczenie grzejników
- obliczenia hydrauliczne instalacji c.o.

4. Uwagi ogólne

Przedmiotowy budynek jest obiektem istniejącym. Jest to budynek składający się z dwóch części połączonych przewiązką (lokałem usługowym - krawiec). Obiekt w całości składa się z 1 kondygnacji nadziemnej (parter). Podpiwniczenie tylko w części budynku pod pierwszym lokalem usługowym (sklepem mięsnym). W części kondygnacji podziemnej znajduje się węzeł cieplny.

Na parterze w budynku znajdują się lokale usługowe tj. sklep mięsny, sklep meblowy, dwa lokale zajmowane przez pierogarnię, krawiec, szewc, pracownia rzeźbiarska oraz hurtownia farmaceutyczna..

Obecnie budynek posiada instalację centralnego ogrzewania zasilaną z miejskiej sieci ciepłej poprzez węzeł cieplny. Istniejąca instalacja c.o. wykonana jest z rur stalowych spawanych. Grzejniki z rur żebrowanych typu favier oraz częściowo żeliwne członowe. W kilku pomieszczeniach grzejniki stalowe płytowe oraz higieniczne (higieniczne w kilku pomieszczeniach pierogarni). Wymiennikownia będąca źródłem ciepła dla budynku zlokalizowana jest w piwnicy w wydzielonym pomieszczeniu – zgodnie z częścią rysunkową.

W związku z tym, że w budynku jest brak indywidualnego rozliczenia zużycia ciepła Inwestor zdecydował się na budowę nowej instalacji c.o. z rozdzielaniem obiegów grzewczych i opomiarowaniem poszczególnych lokali. Dlatego każda część obiektu podzielona wg zajmowanych lokali zasilana będzie oddzielnym obiegiem grzewczym c.o., który będzie opomiarowany za pomocą ciepłomierza ultradźwiękowego.

5. Charakterystyka techniczna i cieplna budynku

Budynek posiada jedną kondygnację nadziemną użytkową (tj. parter). Obiekt jest tylko częściowo podpiwniczony (podpiwniczenie zlokalizowane pod sklepem mięsnym).

Ściany zewnętrzne budynku wykonane są z cegły. Ściany działowe wykonane są również z cegły obustronnie otynkowanej oraz z płyt g-k.

Grubość ścian konstrukcyjnych jest zróżnicowana, mieści się w zakresie od 30cm do 45 cm. Grubość ścian działowych od 6 cm do 40 cm.

Podłogę w pomieszczeniach na poziomie piwnicy stanowi grunt rodzimy pod budynkiem oraz wylewka. Posadzki na parterze z płytek ceramicznych.

- Ściany zewnętrzne z cegły obustronnie otynkowane,
- Ściany wewnętrzne z cegły obustronnie otynkowane, z płyt g-k
- Stropy międzykondygnacyjne żelbet, cegła
- Strop (stropodach nad parterem) żelbet + wełna mineralna 5cm (wg wytycznych Inwestora)
- Dach pokryty papą,
- Stolarka okienna i drzwiowa starego typu. Ramy okienne stalowe, okna jednoszybowe. W hurtowni farmaceutycznej częściowo wymieniona stolarka okienna.

Przegrody nie odpowiadają wymaganiom Rozporządzenia w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.(dz. u. nr 75, poz. 690) wraz z zmianami, w tym wymaganiom dotyczącym oszczędności energii i izolacyjności cieplnej. Na tym etapie nie przewiduje się termomodernizacji budynku.

Wskazane jest docieplenie przegród zewnętrznych budynku oraz wymiana stolarki okiennej i drzwiowej.

6. Zapotrzebowanie ciepła na cele centralnego ogrzewania

Zapotrzebowanie na moc cieplną do ogrzania poszczególnych pomieszczeń zostało ustalone na podstawie obliczeń strat ciepła wykonanych przy pomocy programu komputerowego zgodnie z normą PN-EN 12831:2006 oraz zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002 r. wraz ze zmianami w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.

Zapotrzebowanie ciepła na cele centralnego ogrzewania wynosi ok. 89,1 kW.

7. Źródło ciepła, rodzaj i system centralnego ogrzewania

7.1. Źródło ciepła

Zapotrzebowanie na moc cieplną na podstawie obliczeń dla celów grzewczych wynosi ok. 89,1 kW.

Instalacja c.o. zasilana będzie z istniejącego węzła cieplnego. Odczytana z tablicy znamionowej moc istniejącego węzła cieplnego wynosi 75,3 kW.

Aby zapewnić konieczną ilość ciepła dla obiegów grzejnikowych całego budynku, węzeł cieplny powinien dostarczyć co najmniej 89,1 kW ciepła o parametrach wody 80/60 st.C.

Parametry obliczeniowe wody grzewczej w instalacji wewnętrznej c.o. przyjęto zgodnie z zaleceniami MPEC w Krakowie $t_z/t_p=80/60^{\circ}\text{C}$

7.2. Instalacja c.o.

a) Dotychczasowa instalacja c.o.

Budynek wyposażony jest w instalację ogrzewania wodnego której źródłem ciepła jest wymiennikownia o temp. zasilania 80°C i temp. powrotu 60°C . Rurociągi zasilające (piony i poziomy) wykonane są z rur stalowych spawanych. Grzejniki z rur żebrowanych typu favier oraz częściowo członowe żeliwne, stalowe płytowe i higieniczne. Rurociągi zasilające (poziomy) prowadzone są do poszczególnych grzejników w kanałach instalacyjnych pod podłogą parteru.

b) Projektowana instalacja c.o.

Zakres opracowania obejmuje grzejnikową instalację centralnego ogrzewania od rozdzielaczy zlokalizowanych w pomieszczeniu węzła cieplnego wraz z rurami, grzejnikami oraz armaturą regulacyjną i pomiarową dla wszystkich lokali usługowych zlokalizowanych w budynku.

Projektuje się instalację centralnego ogrzewania wodną, dwururową, z rozproszonym dołem zasilaną wodą grzewczą o parametrach $80/60^{\circ}\text{C}$.

Regulację stanowią będą zawory równoważące i odcinające montowane za rozdzielaczami, zawory równoważące montowane wraz z zespołami regulacyjno-

miarowymi oraz zawory termostatyczne przy grzejnikach. Zawory równoważące muszą być wyposażone w króćce pomiarowe i odwadniające.

Dla każdego obiegu c.o. przewiduje się montaż licznika zużycia ciepła, co umożliwi indywidualne rozliczenie każdego lokalu handlowo-usługowego.

Z pomieszczenia węzła cieplnego zlokalizowanego w piwnicy woda grzewcza rozprowadzona będzie rurociągami poziomymi prowadzonymi pod stropem piwnicy do dwóch pionów (PCO1 i PCO2). Główne rozprowadzenie przewodów instalacji c.o. (ciągi tranzytowe) na poziomie parteru będą prowadzone pod stropem lokali handlowo-usługowych. Zasilanie obiektu z pomieszczenia węzła cieplnego podzielono na dwa główne obiegi grzewcze. Jeden z obiegów obsługiwał będzie pierwszą część budynku, kolejny obieg obsługiwał będzie drugą część budynku. Pierwsza część obiektu zasilana będzie poprzez przewody tranzytowe zasilane z pionu PCO1, drugą część obiektu zasilają będą przewody tranzytowe z pionu PCO2. Przewody tranzytowe zasilające drugą część obiektu prowadzone będą pod stropem przez lokale pierwszej części budynku, a następnie zostaną rozprowadzone w drugiej części budynku do poszczególnych lokali.

Instalacja c.o. wykonana zostanie z rur ze stali węglowej wysokiej jakości, pokrytych na zewnątrz antykorozyjną warstwą cynku, łączonych poprzez zaprasowywanie. Przewody należy zaizolować termicznie zgodnie z dołączoną w dalszej części opisu technicznego tabelką.

Poziome instalacji c.o. prowadzone pod stropem należy ułożyć ze spadkiem 0,3% w kierunku rozdzielaczy zlokalizowanych w pomieszczeniu węzła cieplnego. Na wyjściu z rozdzielaczy należy zainstalować na zasilaniu zawory odcinające natomiast na powrocie zawory równoważące z króćcami pomiarowymi i odwodnieniem. Odwodnienie instalacji odbywać się będzie poprzez zawory (równoważące i odcinające) wyposażone w króćce odwadniające w pomieszczeniu rozdzielaczy (węzła cieplnego) oraz przez kurki spustowe przy rozdzielaczach i w najniższych punktach instalacji.

Ze względu na stan techniczny istniejących rozdzielaczy oraz z uwagi na nowe obiegi grzewcze które należy włączyć do nich należy wymienić rozdzielacze na nowe. Rozdzielacze wykonać z rur stalowych czarnych bez szwu i wyposażić je w manometry i termometry oraz kurki spustowe. Za rozdzielaczami na przewodach zasilających poszczególne obiegi zamontować separatory mikropęcherzyków powietrza – pozwoli to na usuwanie gazów i wolnego powietrza w formie mikropęcherzyków z instalacji c.o.

Wydłużenia termiczne rurociągów kompensowane będą poprzez naturalne załamania na trasie. Dodatkowo należy przewidzieć punkty stałe i przesuwne na instalacji zgodnie z wytycznymi producenta systemu rur.

Woda grzewcza w pionach oraz przy podejściach do grzejników rozprowadzona będzie rurociągami wykonanymi z rur ze stali węglowej wysokiej jakości, pokrytej na zewnątrz antykorozyjną warstwą cynku, łączonych poprzez zaprasowywanie. Instalację należy prowadzić pod stropem, po ścianach oraz przy podłodze. Przewody należy zaizolować termicznie zgodnie z dołączoną w dalszej części tabelką.

Uwaga:

Rurociągi instalacji c.o. prowadzić w bezpiecznej odległości od pozostałych instalacji i urządzeń (szczególnie od instalacji elektrycznej i urządzeń elektrycznych).

W razie kolizji z istniejącymi elementami należy skorygować trasę prowadzenia instalacji c.o.

Przejścia rurociągów przez ściany i stropy wykonać w tulejach ochronnych, a następnie uszczelnić materiałem plastycznym. Przy przejściu przez tuleję ochronną rura grzewcza musi być zaizolowana termicznie.

Typ/długość/wysokość grzejników należy wykonać zgodnie z projektem. Dokładne informacje dotyczące grzejników zawarte są w specyfikacji technicznej oraz na rzutach i rozwinięciach instalacji. Montaż grzejników o długości ponad 2000mm, a także grzejników których długość czterokrotnie przekracza ich wysokość należy koniecznie wykonać poprzez połączenie krzyżowe.

PRZED ZAMÓWIENIEM ELEMENTÓW ORAZ PRZED PRZYSTĄPIENIEM DO PRAC NALEŻY ZWERYFIKOWAĆ ROZMIARY WNĘK ORAZ DYSPOZYCYJNE MIEJSCE DLA DOBRANYCH GRZEJNIKÓW I PROWADZENIA RUR.

Aby zapobiec zapowietrzaniu się instalacji przewody prowadzić ze spadkiem w kierunku projektowanych pionów. Odpowietrzenie instalacji należy wykonać za pomocą indywidualnych odpowietrzników przy grzejnikach oraz odpowietrzników montowanych w najwyższych punktach na pionach w miejscach zaznaczonych na rysunkach oraz w najwyższych punktach instalacji zgodnie z potrzebą technologiczną. Odpowietrzniki powinny być wyposażone w samoczynny zawór odpowietrzający. Pod każdym odpowietrznikiem należy zamontować zawór kulowy.

Za rozdzielaczami na przewodach zasilających poszczególne obiegi zamontować separatory mikropęcherzyków powietrza – pozwoli to na usuwanie gazów i wolnego powietrza w formie mikropęcherzyków z instalacji c.o.

Prowadzenie przewodów instalacji centralnego ogrzewania pokazano na rzutach. Piony i główne przewody tranzytowe instalacji c.o. prowadzone pod stropem zabudować np. obudowa płytami g-k. Miejsca koniecznej zabudowy oraz rodzaj i kolor zabudowy uzgodnić z Inwestorem. Instalację c.o. obsługującą poszczególne lokale (rury prowadzone górą pod stropem lub rury prowadzone dołem nad posadzką) maskować np. za pomocą listew maskujących.

W lokalach w których znajdują się sufity podwieszane na czas montażu instalacji należy je zdemontować tak by umożliwić montaż przewodów. Po robotach instalacyjnych sufity należy doprowadzić do stanu pierwotnego.

Ze względu na specyfikę i lokalizację lokalu „Szewca”, przewidziano dodatkowe odcięcie zasilania do tego lokalu poprzez zawory odcinające zlokalizowane w lokalu „Krawiec” na wypadek nieużytkowania lokalu (konieczność montażu zaworów lub rezygnacja z nich do uzgodnienia z Inwestorem na etapie realizacji zadania).

W lokalu pierogarni (pomieszczenie LU3/8) w kolizji z projektowanym grzejnikiem znajduje się umywalka wraz z baterią (przed realizacją instalacji przesunąć lub zlikwidować punkt wodny w porozumieniu z Inwestorem i Użytkownikiem – Użytkownik na etapie inwentaryzacji wyraził zgodę na likwidację umywalki z baterią).

8. Wyposażenie instalacji centralnego ogrzewania

a. Rurociągi

Instalację centralnego ogrzewania w budynku należy wykonać z rur stalowych wykonanych z wysokiej jakości stali o niskiej zawartości węgla, pokrytej cienką warstwą cynku stanowiącą perfekcyjne zabezpieczenie antykorozyjne zewnętrznych powierzchni rur i kształtek.

Połączenia rur wykonane w technologii która pozwala na szybkie i pewne wykonywanie połączeń poprzez zaprasowywanie złącz przy pomocy ogólnodostępnych zaciskarek przeznaczonych do danego systemu, eliminując

proces skręcania lub spawania poszczególnych elementów. Pozwala to na bardzo szybki montaż instalacji nawet przy zastosowaniu rur i kształtek dużych średnic.

Rury i kształtki mają być wykonane ze stali cienkościennej, co w znaczący sposób obniża wagę poszczególnych elementów i ułatwia montaż instalacji.

Łączenie elementów w technologii poprzez zaprasowywanie pozwala na uzyskanie połączeń o zminimalizowanym przewężeniu przekroju rury, co znacznie zmniejsza straty ciśnienia w całej instalacji i stwarza wyśmienite warunki hydrauliczne.

Piony, poziomy oraz podejścia do grzejników prowadzić po ścianach, pod stropem lub przy podłodze zgodnie z trasą instalacji przedstawioną na rzutach.

b. Grzejniki

W wyznaczonych projektowo miejscach, co zostało oznaczone w części rysunkowej projektu, należy zamontować grzejniki stalowe płytowe. W lokalach piekarni ze względu na produkcję i obróbkę żywności w pomieszczeniach produkcyjnych przyjęto grzejniki higieniczne zgodnie z wytycznymi i ustaleniami z użytkownikiem.

Parametry grzejnika, czyli moc i wielkość (typ/długość/wysokość) należy przyjąć zgodnie z projektem.

Dobór grzejników dokonano na parametry 80/60°C.

Dobrano grzejniki:

- stalowe płytowe boczno zasilane, wyposażone w odpowietrzniki,
- stalowe higieniczne boczno zasilane, wyposażone w odpowietrzniki,

Grzejniki należy montować w taki sposób, aby po ich zamontowaniu, minimalna odległość grzejnika do parapetu wynosiła ok. 10 cm (w szczególnych przypadkach min. 7cm) oraz od podłogi min. 10cm.

Dokładne informacje na temat typów grzejników zawarte są na rozwinięciu instalacji w części rysunkowej projektu.

Przed przystąpieniem do prac montażowych należy zdemonstrować istniejące grzejniki oraz należy zweryfikować rozmiary wnęk podokiennych i parapetów dla dobranych grzejników (ze względu na duże gabaryty istniejących parapetów zaleca się zmniejszenie ich szerokości w uzgodnieniu z Inwestorem). Zmniejszenie szerokości parapetów zapewni lepszą cyrkulację ciepła. Zmniejszenie parapetów tylko w porozumieniu z Inwestorem i za Jego zgodą.

W miejscu istniejących ścianek gipsowo-kartonowych na których będą montowane grzejniki należy wykonać dodatkowe wzmocnienia ścianek pod grzejniki lub montować grzejniki na stelażu/stojaku podłogowym do grzejników płytowych; Przewidzieć konstrukcje i/lub stojaki dla montażu grzejników – dotyczy miejsc gdzie nie ma możliwości zamontowania grzejników do ściany np. LU8/1, LU8/4 (hurtownia farmaceutyczna).

Każdy grzejnik wodny należy wyposażyć w zawór odpowietrzający. Miejscową regulację temperatury w danym pomieszczeniu, wykonuje się przy pomocy zaworów termostatycznych z nastawą wstępną, wyposażonych w głowice termostatyczne. Na grzejnikach należy zamontować głowice termostatyczne z ograniczeniem temperatury dolnej do 16°C.

Montaż grzejników o długości ponad 2000mm, a także grzejników których długość czterokrotnie przekracza ich wysokość należy koniecznie wykonać poprzez podłączenie krzyżowe.

c. Odpowietrzenie lokalne na pionach

Odpowietrzenie instalacji będzie następować poprzez odpowietrzniki grzejnikowe stanowiące standardowe wyposażenie grzejników oraz automatyczne odpowietrzniki z zaworem odcinającym zlokalizowane w najwyższych punktach instalacji (lokalizacja odpowietrzników automatycznych zgodnie z załącznikiem graficznym) oraz w najwyższych punktach zgodnie z potrzebą technologiczną.

Za rozdzielaczami na przewodach zasilania poszczególnych obiegów grzewczych zamontować separatory mikropęcherzyków powietrza – przeznaczone do usuwania gazów i wolnego powietrza w formie mikropęcherzyków z instalacji c.o.

d. Armatura instalacyjna

Przed zamontowaniem zaworów termostatycznych instalację należy wypłukać.

Ustawienie nastaw na zaworach grzejnikowych wykonać zgodnie z oznaczeniami podanymi w części rysunkowej. Na grzejnikach zamontować głowice termostatyczne z ogranicznikiem spadku temperatury do 16°C.

Jako armaturę zastosowano:

- na głównych gałęziach przewodów rozprowadzających za rozdzielaczami na przewodzie powrotnym - zawory równoważące z nastawą wstępną, króćcami pomiarowymi i odwodnieniem,
- na głównych gałęziach przewodów rozprowadzających za rozdzielaczami na przewodzie zasilania - zawory odcinające kulowe z króćcem odwadniającym,
- przy grzejnikach boczno zasilanych na zasilaniu zamontować zawory termostatyczne z nastawą wstępną, z głowicami termostatycznymi z ogranicznikiem spadku temperatury do 16°C
- na przewodzie powrotnym przy każdym układzie pomiarowym należy zamontować zawór równoważący z nastawą wstępną, króćcami pomiarowymi i odwodnieniem oraz dodatkowy zawór odcinający,
- w najniższych punktach instalacji oraz przy rozdzielaczach zawory spustowe z końcówką umożliwiającą podłączenie węża elastycznego celem spuszczenia wody z instalacji do najbliższej kratki ściekowej lub przyboru sanitarnego,
- w najwyższych punktach instalacji automatyczne zawory odpowietrzające wraz z zaworem kulowym.
- za rozdzielaczami na przewodach zasilania (każdego obiegu grzewczego) zamontować separatory mikropęcherzyków powietrza,

e. Montaż armatury

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

Armatura, po sprawdzeniu prawidłowości działania, powinna być instalowana tak, aby umożliwiała dostęp do obsługi i konserwacji.

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

Armatura spustowa powinna być instalowana w najniższych punktach instalacji oraz na podejściach pionów przed elementem zamykającym armaturę odcinającą (od

strony pionu), dla umożliwienia opróżniania poszczególnych pionów z wody, po ich odcięciu. Armatura spustowa powinna być lokalizowana w miejscach łatwo dostępnych.

Armaturę regulacyjną wyposażać w oryginalne obudowy izolacji ciepłochronnej.

Armaturę regulacyjną w pomieszczeniach ogólnodostępnych zabezpieczyć przed kradzieżą i manipulacją, stosując oryginalne, fabryczne zabezpieczenia.

Armatura równoważąca winna być instalowana w sposób zapewniający zachowanie przed zaworami odcinków prostych o długości odpowiadającym pięciu średnicom, a za armaturą dwóm.

Armaturę należy montować zgodnie z wytycznymi i zaleceniami producentów, oraz oznaczyć w sposób umożliwiający jej jednoznaczną identyfikację.

f. Pomiar zużycia energii cieplnej

Indywidualne węzły regulacyjno-pomiarowe wyposażone będą w urządzenia niezbędne do rozliczania kosztów ogrzewania poszczególnych lokali usługowych, realizowane ciepłomierzami ultradźwiękowymi. Przy każdym przepływomierzu należy zastosować filtr i zawory odcinające, umożliwiające wymianę i zabezpieczenie przepływomierzy. Filtry należy czyścić, co najmniej raz w roku. Na przewodzie powrotnym przy każdym układzie pomiarowym należy zamontować zawór równoważący z nastawą wstępną, króćcami pomiarowymi i odwodnieniem oraz dodatkowy zawór odcinający.

Układy pomiarowo-regulacyjne czynnika grzewczego dla lokali zlokalizowano w szafkach pomiarowych ściennych natynkowych. Poszczególne szafki wyposażać w zamykane na klucz drzwiczki.

Przed przystąpieniem do prac należy zweryfikować możliwość wkucia skrzynek pomiarowych w ścianę z zachowaniem bezpiecznej grubości przegrody i odległości od przewodów kominowych lub istniejących instalacji.

Węzeł kontrolno-pomiarowy dla każdego obiegu składał się będzie z :

- ultradźwiękowego przetwornika przepływu:
przepływ nominalny - 0.6 m³/h, 1.5 m³/h,
średnica nominalna – DN15 mm, DN20 mm,
- przelicznika
- 2 czujniki temperatury Pt 500
- zaworu równoważącego
- filtra siatkowego
- zaworów odcinających kulowych

UWAGA:

Zastosować ciepłomierze (przetworniki) ultradźwiękowe, które charakteryzują się mniejszymi oporami w stosunku do kompaktowych urządzeń.

9. Izolacje

Wszystkie rury c.o. należy zaizolować termicznie izolacją o współczynniku $\lambda = 0,035 \text{ W/m}\cdot\text{K}$. Izolację wykonywać szczególnie starannie, zastosować izolację klejoną (nie na spinki). Grubość izolacji przyjąć zgodnie z poniższą tabelą. W przypadku zastosowania materiału izolacyjnego o innym współczynniku

przenikania ciepła niż podano w tabeli, należy odpowiednio skorygować grubość warstwy izolacyjnej.

Wymagania izolacji cieplnej przewodów i komponentów

Lp.	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał 0,035 W/(m · K) ¹⁾
1	Średnica wewnętrzna do 22 mm	20 mm
2	Średnica wewnętrzna od 22 do 35 mm	30 mm
3	Średnica wewnętrzna od 35 do 100 mm	równa średnicy wewnętrznej rury
4	Średnica wewnętrzna ponad 100 mm	100 mm
5	Przewody i armatura wg poz. 1–4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów	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	6 mm

Wykonywanie izolacji cieplnej należy rozpocząć po uprzednim przeprowadzeniu wymaganych prób szczelności, wykonaniu wymaganego zabezpieczenia antykorozyjnego powierzchni przeznaczonych do zaizolowania oraz po potwierdzeniu prawidłowości wykonania powyższych robót protokołem odbioru.

Materiały przeznaczone do wykonywania izolacji cieplnej powinny być suche, czyste i nie uszkodzone, a sposób składowania materiałów na stanowisku pracy powinien wykluczać możliwość ich zawilgocenia lub uszkodzenia.

Powierzchnia na której jest wykonywana izolacja cieplna powinna być czysta i sucha.

Nie dopuszcza się wykonywania izolacji cieplnych na powierzchniach zanieczyszczonych ziemią, cementem, smarami itp. oraz na powierzchniach z niecałkowicie wyschniętą lub uszkodzoną powłoką, antykorozyjną.

Zakończenia izolacji cieplnej powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem lub zawilgoceniem.

Izolacja cieplna powinna być wykonana w sposób zapewniający nie rozprzestrzenianie się ognia.

UWAGA:

Przewody prowadzone w pomieszczeniach narażonych na wilgoć należy izolować za pomocą otulin pokrytych płaszczem z folii PCV lub otulin posiadających okładzinę wzmocnioną zbrojeniem folii aluminiowej. Przewody instalacji c.o. prowadzone w w/w warunkach muszą być prowadzone w szczelnej izolacji przeciwwilgociowej.

Szczególnie starannie zaizolować przewody prowadzone przez nieogrzewane piwnice (min. 100% izolacji w stosunku do średnicy rury).

10. Przejścia przez przegrody budowlane

W miejscu przejść przewodów przez ściany i stropy nie wolno wykonywać żadnych połączeń. Przejścia przez przegrody budowlane wykonać w tulejach

ochronnych ze stali o średnicy o dwie dymensje większej od nominalnej średnicy przewodu. Wolną przestrzeń między zewnętrzną ścianą rury i wewnętrzną tulei należy wypełnić odpowiednim nie agresywnym materiałem termoplastycznym. Wypełnienie powinno zapewnić jedynie możliwość osiowego ruchu przewodu. Tuleja ochronna powinna być dłuższa niż grubość przegrody pionowej o około 5 cm z każdej strony, a przy przejściu przez strop powinna wystawać około 2 cm powyżej posadzki. Nie dotyczy to tulei ochronnych na rurach przyłączy grzejnikowych (gałęzek), których wylot ze ściany powinien być osłonięty tarczką ochronną.

11. Próba ciśnieniowa i płukanie instalacji

Rurociągi przed izolowaniem poddać próbie ciśnieniowej i płukaniu. Próbę szczelności w instalacji centralnego ogrzewania należy przeprowadzić zgodnie z Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Instalacji Ogrzewczych (punkt 11.2, tabl. 10 i 11 oraz punkt 11.9) tzn. ciśnienie robocze powiększone o 2 bary, lecz nie mniejsze niż 4 bary.

Rurociągi należy przepłukać i oczyścić wodą z prędkością min 1,7 m/s, aż woda będzie czysta. Płukanie powinno być wykonane za pomocą wody o temperaturze zbliżonej do temperatury roboczej i przy największym natężeniu przepływu. Końcową fazę płukania należy wykonać wodą zasilającą.

Rurociągi należy poddać próbie 72 - godzinnej na gorąco. Do próby 72-godzinnej, przystępuje się po napełnieniu i odpowietrzeniu instalacji oraz jej regulacji hydraulicznej.

Wszystkie przeprowadzone próby muszą zostać zakończone przez sporządzenie odpowiednich protokołów z ich przeprowadzenia

Użyte przyrządy pomiarowe do sporządzania prób muszą posiadać ważne legalizacje.

Płukanie instalacji należy przeprowadzać wraz z zamontowanymi grzejnikami, przy całkowicie otwartych zaworach grzejnikowych.

Docelowe napełnienie instalacji wykonać wodą uzdatnioną z sieci ciepłej.

Spust wody z pionów należy wykonywać do zbiornika na wodę lub za pomocą węża do studzienki schładzającej w wymiennikowni.

12. Zabezpieczenia ppoż.

Przejścia instalacji przez strefy ppoż. (np. wyjścia z pomieszczenia węzła ciepłego) należy uszczelnić:

- ogniochronną masą uszczelniającą z otuliną z wełny mineralnej wraz z materiałami montażowymi (zabezpieczenie przejść rur niepalnych przez przegrody ppoż.) zgodnie z zaleceniami producenta danego systemu i obowiązującymi przepisami.

13. Wytyczne branżowe

a. Branża budowlano-architektoniczna

- Przygotować przejścia przez ściany i stropy dla rur instalacji c.o. (przejścia rur przez przegrody budowlane wykonać w tulejach ochronnych);

- Przebicia przez przegrody budowlane wykonywać mechanicznie metodą przewiertu z zachowaniem szczególnej ostrożności;
- Wszystkie przejścia instalacji przez ściany i stropy należy zamurować. Ściany doprowadzić do stanu pierwotnego (zatynkować, pomalować, położyć płytki);
- W miejscu istniejących ścianek gipsowo-kartonowych na których będą montowane grzejniki należy wykonać dodatkowe wzmocnienia ścianek pod grzejniki lub montować grzejniki na stelażu/stojaku podłogowym do grzejników płytowych;
- Przewidzieć konstrukcje i/lub stojaki dla montażu grzejników – dotyczy miejsc gdzie nie ma możliwości zamontowania grzejników do ściany np. LU8/1, LU8/4 (hurtownia farmaceutyczna),
- Istniejące wnęki grzejnikowe w których nie mieszczą się projektowane grzejniki należy zamurować;
- Zaleca się zmniejszeni szerokości istniejących parapetów pod którymi montowane będą grzejniki (umożliwi to lepszą cyrkulację ciepła) tylko w porozumieniu z Inwestorem i za Jego zgodą,
- W przypadku stosowania skrzynek pomiarowych podtynkowych należy wykonać wnęki na skrzynki podtynkowe z zestawami pomiarowymi (zweryfikować możliwość wkucia skrzynek w przegrodę z zachowaniem bezpiecznych odległości od istniejącego uzbrojenia);
- Należy zdemontować istniejące pawlacze i meble, przez które przechodzi projektowana instalacja c.o. i ponownie zamontować;
- Należy zdemontować i ponownie zamontować sufity podwieszane w pomieszczeniach przez które przechodzi projektowana instalacja.
- Piony i główne przewody tranzytowe instalacji c.o. prowadzone pod stropem zabudować np. obudowa płytami g-k. Miejsca koniecznej zabudowy oraz rodzaj i kolor zabudowy uzgodnić z Inwestorem. Instalację c.o. obsługującą poszczególne lokale (rury prowadzone górami pod stropem lub rury prowadzone dołem nad posadzką) maskować np. za pomocą listew maskujących – miejsca koniecznej zabudowy do uzgodnienia z Inwestorem

14. Uwagi końcowe

- przed przystąpieniem do robót montażowych należy zdemontować istniejącą instalację c.o. i grzejniki – warunek konieczny,
- całość instalacji c.o. należy wykonać zgodnie z „Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Instalacji Grzewczych zeszyt 6 (COBRTI INSTAL), oraz zgodnie z wytycznymi producentów rur i urządzeń,
- **z uwagi na użytkowy charakter budynku Wykonawca przed przystąpieniem do kompletacji materiału i przed przystąpieniem do realizacji zadania winien zweryfikować trasy prowadzenia ruraru i lokalizacji grzejników.**
- po wykonaniu instalacji należy ją dwukrotnie przepłukać i przeprowadzić próbę ciśnieniową.
- po uruchomieniu źródła ciepła należy wykonać próbę szczelności zładu na gorąco przy najwyższych parametrach roboczych czynnika grzejnego,
- przed przystąpieniem do próby działania instalacji w stanie gorącym budynek powinien być ogrzewany w ciągu co najmniej 72 godzin. Podczas próby

szczelności na gorąco należy dokonać oględzin wszystkich połączeń i uszczelnień a wszystkie zauważone nieszczelności i usterki należy usunąć. Wynik należy uznać za pozytywny, jeżeli nie zauważymy żadnych przecieków ani roszczeń, a po ochłodzeniu instalacji żadnych trwałych uszkodzeń ani odkształceń.

- Po wykonaniu próby szczelności wykonać 72 godzinną próbę na gorąco.
- Z przeprowadzonych prób należy sporządzić odpowiednie protokoły.
- Wykonawca wyżej wymienionego zakresu robót, powinien zapoznać się z całością dokumentacji jednocześnie i dokonać obliczeń dla poszczególnych zakresów robót.
- W przypadku błędu, pomyłki lub wątpliwości interpretacyjnych, Wykonawca powinien wyjaśnić sporne kwestie z Inwestorem lub Projektantem.
- Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w dokumentach projektowych, a o ich wykryciu winien natychmiast powiadomić Inżyniera projektu, który podejmie decyzje o wprowadzeniu odpowiednich zmian i poprawek.
- Niezależnie od stopnia dokładności i precyzji dokumentów otrzymanych od Inwestora, definiującej usługę do wykonania, Wykonawca zobowiązany jest do uzyskania dobrego rezultatu końcowego. W związku z tym wykonane instalacje muszą zapewnić utrzymanie założonych parametrów.
- Wszystkie podane ilości w wykazie należy sprawdzić na podstawie załączonych rysunków.
- Instalację C.O. należy wyregulować na podane na rysunkach wielkości.
- Podane wielkości nastaw dla zaworów termostatycznych i regulacyjnych odnoszą się do konkretnych typów zaworów (do których zostały wykonane obliczenia hydrauliczne). W przypadku zastosowania innych typów zaworów obliczenia hydrauliczne należy wykonać ponownie i określić nastawy zaworów.
- Wszystkie wykonywane prace oraz proponowane materiały winny odpowiadać polskim normom, posiadać niezbędne deklaracje zgodności, atesty i spełniać obowiązujące przepisy.
- Do zakresu prac Wykonawcy wchodzi próby, regulacja i uruchomienia urządzeń i instalacji wg obowiązujących norm i przepisów oraz oddanie ich do użytkowania lub eksploatacji zgodnie z obowiązującą procedurą.
- Wszystkie urządzenia muszą posiadać aktualne certyfikaty dopuszczeniowe do stosowania w budownictwie. Dopuszczonymi do stosowania są wyroby budowlane oznaczone przez producenta znakiem z wystawioną na podstawie posiadanego Certyfikatu Zgodności Deklaracją Zgodności.
- Instalacje należy wykonać zgodnie z "Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II – Instalacje sanitarne i przemysłowe".

15.Zestawienie materiałów

a. Grzejniki

Grzejniki niezintegrowane – boczno zasilane

Produkt	H [mm]	L [mm]	D [mm]	Ilość	Jednostka
C11-400	400	400	60	1	szt.
C11-600	600	400	60	1	szt.
C11-600	600	500	60	2	szt.
C21s-600	600	400	70	3	szt.
C21s-600	600	500	70	3	szt.
C21s-600	600	600	70	1	szt.
C21s-900	900	400	70	1	szt.
C21s-900	900	1100	70	1	szt.
C22-600	600	500	102	1	szt.
C22-600	600	700	102	2	szt.
C22-600	600	1200	102	1	szt.
C22-600	600	1400	102	1	szt.
C22-600	600	2300	102	1	szt.
C22-900	900	500	102	1	szt.
C22-900	900	1200	102	1	szt.
C22-900	900	1400	102	6	szt.
C22-900	900	2000	102	2	szt.
C33-300	300	2300	152	1	szt.
C33-300	300	2600	152	1	szt.
C33-400	400	1100	152	4	szt.
C33-400	400	1400	152	2	szt.
C33-400	400	1800	152	1	szt.
C33-400	400	2300	152	3	szt.
C33-900	900	700	152	1	szt.
Grzejniki niezintegrowane boczno zasilane higieniczne					
Produkt	H [mm]	L [mm]	D [mm]	Ilość	Jednostka
H20-600	600	500	102	1	szt.
H20-600	600	1100	102	1	szt.
H20-600	600	1200	102	1	szt.

H20-600	600	1400	102	1	szt.
H20-600	600	1600	102	2	szt.
H20-900	900	800	102	2	szt.
H30-600	600	1100	152	1	szt.
H30-600	600	1800	152	1	szt.

Stojaki do grzejników płytowych					
Produkt				Ilość	Jednostka
Stojaki do grzejników płytowych				16	szt.

b. Armatura

Produkt	Wielkość	Ilość	Jednostka
Zestawienie zaworów i armatury			
Zawory odcinające			
Zawór odcinający z brązu	15	11	szt.
Zawór odcinający z brązu	20	3	szt.
Zawór odcinający z brązu	25	12	szt.
Zawór odcinający z brązu	32	3	szt.
Zawór odcinający z brązu	40	6	szt.
Zawór odcinający z brązu	50	2	szt.
Zawór (kurek) spustowy	20	8	szt.
Filtry siatkowe			
Filtr siatkowy	15	3	szt.
Filtr siatkowy	20	1	szt.
Filtr siatkowy	25	4	szt.
Filtr siatkowy	32	1	szt.
Ciepłomierze, czujniki temperatury			
Ciepłomierz ultradźwiękowy CF55/US/Pt500	¾"z, Qnom: 0,6 m³/h	7	kpl.
Ciepłomierz ultradźwiękowy CF55/US/Pt500	¾"z, Qnom: 1,5 m³/h	2	kpl.
Czujniki temperatury z trójnikami instalacyjnymi montowane na przewodach zasilającym i powrotnym czynnika grzewczego		18	kpl.
Zawory termostatyczne, odcinające – Termostatyka			
Zawór termostatyczny zasilający prosty z nastawą wstępną	15	39	szt.

Zawór termostatyczny zasilający prosty z nastawą wstępną	20	2	szt.
Zawór termostatyczny zasilający prosty z nastawą wstępną do małych przepływów	15	11	szt.
Grzejnikowy zawór odcinający powrotny prosty z funkcją opróżniania	15	50	szt.
Grzejnikowy zawór odcinający powrotny prosty z funkcją opróżniania	20	2	szt.

Głowice/Siłowniki – Termostatyka

Głowica term. , z dolnym ogr. temp.(Tmin 16)		52	szt.
--	--	----	------

Zawory – Równoważenie i regulacja

Zawór równoważący, gwintowany, z funkcją równoważenia, nastawy wstępnej, pomiaru, odcięcia (wyposażony w samouszczelniające króćce pomiarowe oraz odwodnienie) – do małych przepływów	15 LF	3	szt.
Zawór równoważący, gwintowany, z funkcją równoważenia, nastawy wstępnej, pomiaru, odcięcia (wyposażony w samouszczelniające króćce pomiarowe oraz odwodnienie)	15	2	szt.
Zawór równoważący, gwintowany, z funkcją równoważenia, nastawy wstępnej, pomiaru, odcięcia (wyposażony w samouszczelniające króćce pomiarowe oraz odwodnienie)	20	3	szt.
Zawór równoważący, gwintowany, z funkcją równoważenia, nastawy wstępnej, pomiaru, odcięcia (wyposażony w samouszczelniające króćce pomiarowe oraz odwodnienie)	25	1	szt.
Zawór równoważący, gwintowany, z funkcją równoważenia, nastawy wstępnej, pomiaru, odcięcia (wyposażony w samouszczelniające króćce pomiarowe oraz odwodnienie)	32	2	szt.

Elementy odpowietrzenia

Separator mikropęcherzyków powietrza	40	2	szt.
Odpowietrznik automatyczny	15	50	szt.
Zawór kulowy do odpowietrznika	15	50	szt.

c. Rury

Produkt	Wielkość	Ilość	Jednostka
Rury ze stali węglowej wysokiej jakości pokryte na zewnątrz antykorozyjną warstwą cynku			
Rura ze stali węglowej, ocynkowana	15 x 1,2	137	m
Rura ze stali węglowej, ocynkowana	18 x 1,2	440	m
Rura ze stali węglowej, ocynkowana	22 x 1,5	210	m
Rura ze stali węglowej, ocynkowana	28 x 1,5	185	m
Rura ze stali węglowej, ocynkowana	35 x 1,5	85	m
Rura ze stali węglowej, ocynkowana	42 x 1,5	155	m

d. Izolacje

Produkt	Wielkość	Ilość	Jednostka
Otulina z pianki poliuretanowej - Lambda (40C) = 0,035W/mK			
Otulina z pianki PU - Lambda (40C) = 0,035W/mK o średnicy wewn. 15 mm	20 mm	137	m
Otulina z pianki PU - Lambda (40C) = 0,035W/mK o średnicy wewn. 18 mm	20 mm	440	m
Otulina z pianki PU - Lambda (40C) = 0,035W/mK o średnicy wewn. 22 mm	20 mm	210	m
Otulina z pianki PU - Lambda (40C) = 0,035W/mK o średnicy wewn. 28 mm	30 mm	185	m
Otulina z pianki PU - Lambda (40C) = 0,035W/mK o średnicy wewn. 35 mm	30 mm	85	m
Otulina z pianki PU - Lambda (40C) = 0,035W/mK o średnicy wewn. 42 mm	50 mm	155	m
Otulina z pianki PU - Lambda (40C) = 0,035W/mK o średnicy wewn. 100 mm (izolacja rozdzielaczy)	100 mm	2	m

e. Skrzynki pomiarowe

Produkt	Wielkość	Ilość	Jednostka
Skrzynka natynkowa stalowa na liczniki c.o. zamykana na klucz			
Skrzynka nadtylnkowa stalowa z możliwością wkucia w ścianę na liczniki c.o. zamykana na klucz	800x300x250 mm	9	szt.

f. Rozdzielacze c.o.

Produkt	Wielkość	Ilość	Jednostka
Rozdzielacze c.o. z rur stalowych czarnych bez szwu, L=100cm	DN 100 mm	2	szt.
Termometr		6	szt.
Manometr 0-6bar		6	szt.