

## **BIURO PROJEKTOWO-USŁUGOWE**

### **----- PROKOWAN II -----**

JANUSZOWICE 130, 32-090 SŁOMNIKI  
Biuro: 31-831 KRAKÓW, ul. Fatimska 21A/41  
tel./fax: /012/ 388-00-40, tel. kom.: 693 832 166  
NIP: 682-000-06-05, Regon: 351430763  
e-mail: [biuro@prokowan2.pl](mailto:biuro@prokowan2.pl)  
www: [www.prokowan2.pl](http://www.prokowan2.pl)

Temat: Budowa instalacji centralnego ogrzewania w budynku  
mieszkalnym wielorodzinnym

Lokalizacja: ul. Limanowskiego 4  
dz. nr 351, obr. 13 j.ew. Podgórze, Kraków

Inwestor: Gmina Miejska Kraków  
reprezentowana przez p. Katarzynę Zapał i p. Halinę Marcisz  
Zarząd Budynków Komunalnych  
ul. Czerwieńskiego 16  
31-319 Kraków

Kategoria obiektu XIII

Branża: sanitarna

Stadium: projekt wykonawczy

Projektował:  
mgr inż. Andrzej Kądziela

Sprawdził:  
mgr inż. Rafał Kądziela

Kraków, czerwiec '2017

## **OPRACOWANIE ZAWIERA**

### **I. PROJEKT TECHNICZNY**

#### Część opisowa

1. Podstawa opracowania.....	str. 3
2. Zakres opracowania.....	str. 3
3. Stan istniejący.....	str. 4
4. Charakterystyka techniczna i cieplna budynku.....	str. 4
5. Zapotrzebowanie ciepła na cele c.o. ....	str. 5
6. Źródło ciepła, rodzaj i system c.o.....	str. 5
7. Likwidacja pieców kaflowych.....	str. 12
8. Kompensacja wydłużeń termicznych.....	str. 12
9. Oznaczenie rurociągów.....	str. 13
10. Wytyczne branżowe.....	str. 13
11. Informacja o obszarze oddziaływania.....	str. 13
12. Informacja o zgodności z MPZP.....	str. 13
13. Uwagi końcowe.....	str. 13

#### Część rysunkowa

Sytuacja.....	rys. 01
Rzut parteru- instalacja c.o.:.....	rys. 02
Rzut piętra I- instalacja c.o.:.....	rys. 03
Rzut piętra II- instalacja c.o.:.....	rys. 04
Rzut piętra III- instalacja c.o.:.....	rys. 05
Rozwinięcie- instalacja c.o.: cz. I.....	rys. 06
Rozwinięcie- instalacja c.o.: cz. II.....	rys. 07
Schemat szafki pomiarowej z ciepłomierzem.....	rys. 08
Schemat odpowietrzenia pionów c.o.....	rys. 09
Schemat odpowietrzenia instalacji c.o. w mieszkaniach.....	rys. 10
Schemat przejścia instalacji przez pom. nieogrzewane.....	rys. 11

### **II. ZAŁĄCZNIKI**

1. Warunki techniczne MPEC nr RMW/51/611/2016, Kraków dnia 19.05.2016 r.
2. Uprawnienia projektanta i wpis do Izby Inżynierów Budownictwa
3. Uprawnienia sprawdzającego i wpis do Izby Inżynierów Budownictwa
4. Oświadczenie projektanta i sprawdzającego
5. Informacja dotycząca BIOZ

## **OPIS TECHNICZNY**

do projektu wykonawczego instalacji centralnego ogrzewania w budynku  
mieszkalnym wielorodzinnym

INWESTOR: **Gmina Miejska Kraków - reprezentowana przez  
p. Katarzynę Zapał oraz p. Halinę Marcisz  
Zarząd Budynków Komunalnych  
ul. Bolesława Czerwieńskiego 16  
31-319 Kraków**

LOKALIZACJA: **ul. Limanowskiego 4 w Krakowie  
-dz. nr 351, obr. 13, j.ew. Podgórze**

### **1. PODSTAWA OPRACOWANIA**

- zlecenie Inwestora,
- inwentaryzacja budowlana do celów projektowych wykonana przez tut. Biuro,
- obowiązujące przepisy i normy związane z projektowaniem i warunkami technicznymi jakim powinny odpowiadać instalacje c.o.
- wytyczne projektowania instalacji c.o. - COBRTI Instal,
- warunki techniczne RMW/51/611/2016, wydane przez MPEC w Krakowie z dnia 19.05.2016r.

### **2. ZAKRES OPRACOWANIA**

Niniejsza dokumentacja opracowana została na podstawie pisemnego zlecenia Inwestora.

Przedmiotem opracowania jest likwidacja palenisk węglowych oraz projekt budowlany wewnętrznej instalacji centralnego ogrzewania zasilanej z miejskiej sieci ciepłej. Projekt węzła ciepłego został objęty odrębnym opracowaniem.

Niniejsze opracowanie obejmuje:

- obliczenie współczynnika przenikania ciepła U dla przegród budowlanych,
- obliczenie strat ciepła poszczególnych pomieszczeń,
- rozwiązanie układu centralnego ogrzewania w zakresie trasy prowadzenia przewodów poziomych oraz lokalizacji pionów c.o.
- dobór i rozmieszczenie grzejników,
- obliczenia hydrauliczne instalacji centralnego ogrzewania,
- wskazanie pomieszczenia dla lokalizacji węzła ciepłego – doprowadzenie czynnika grzewczego do budynku oraz projekt węzła ciepłego wg odrębnego opracowania.

Instalacja c.o. służyć będzie wyłącznie do celów grzewczych budynku.

### **3. STAN ISTNIEJACY**

Budynek przy ul. Limanowskiego 4 jest budynkiem trzykondygnacyjnym, nad częścią budynku jest dobudowana jedna kondygnacja. Budynek jest częściowo podpiwniczony. Obiekt posiada dwie wewnętrzne klatki schodowe, którymi można dostać się na zewnętrzny krużganek na pierwszym i drugim piętrze biegnący naokoło budynku od strony oficyny. Do części mieszkań można dostać się bezpośrednio z wewnętrznych klatek schodowych, do pozostałych mieszkań wejście prowadzi przez wymienione krużganki. Na parterze zlokalizowane są 3 lokale mieszkalne (wejście od strony podwórka), natomiast pozostałą część zajmują lokale usługowe. Sumarycznie w budynku znajdują się 37 lokali mieszkalnych (część z nich stanowią pustostany).

Budynek obecnie nie posiada instalacji centralnego ogrzewania. Obiekt ogrzewany jest częściowo za pomocą pieców kaflowych, które opalane są węglem oraz pieców akumulacyjnych zasilanych elektrycznie.

Korytarze i części wspólne budynku są nieogrzewane.

W związku z tym, że nie wszystkie pomieszczenia mieszkalne obecnie są ogrzewane, a niskoemisyjne ogrzewanie węglem stanowi duże zagrożenie dla środowiska, Inwestor zdecydował się na podłączenie do sieci miejskiej i budowę nowej instalacji c.o. w oparciu o przyłącz ciepła z sieci miejskiej. Stare piece węglowe zostaną zlikwidowane, w zamian za to projektuje się nową instalację centralnego ogrzewania z grzejnikami płytowymi oraz armaturą regulacyjno-pomiarową.

Odrębnym opracowaniem został objęty projekt instalacji centralnej ciepłej wody użytkowej z węzła ciepłego.

### **4. CHARAKTERYSTYKA TECHNICZNA I CIEPLNA BUDYNKU**

Budynek posiada trzy kondygnacje nadziemne użytkowe (tj. parter piętra-I-II) oraz w części nadbudowane piętro III i nieużytkowy strych. Budynek jest częściowo podpiwniczony.

Ściany zewnętrzne budynku wykonane są z cegły pełnej. Ściany wewnętrzne nośne wykonane są z cegły pełnej obustronnie otynkowanej, natomiast ścianki wewnętrzne działowe tworzą płyty wiórowe z wypełnieniem.

Grubość ścian konstrukcyjnych jest zróżnicowana, mieści się w zakresie od około 30 cm. do 60 cm. Grubość ścian działowych wynosi około 15-20cm.

Strop pod parterem stanowi grunt rodzimy pod budynkiem oraz wylewka betonowa. Strop nad ostatnią kondygnacją jest zasypany gruzem. Posadzki na parterze i piętrach wykończone są z drewna, paneli, z płytek ceramicznych oraz linoleum.

Powierzchnia ogrzewana budynku: 1611m<sup>2</sup>

Ilość budynków: 1

Ilość lokali mieszkalnych: 34

Ilość lokali usługowych: 6

- Ściany zewnętrzne z cegły obustronnie otynkowane
- Ściany wewnętrzne z cegły obustronnie otynkowane
- Stropy międzypiętrowe drewniane,
- Dach konstrukcja drewniana, płatwiowo kleszczowa, pokryty papą,
- Stolarka okienna i drzwiowa drewniana (okna starego typu)

## **5. ZAPOTRZEBOWANIE CIEPŁA NA CELE CENTRALNEGO OGRZEWANIA**

Zapotrzebowanie na moc cieplną do ogrzania poszczególnych pomieszczeń zostało ustalone na podstawie obliczeń strat ciepła wykonanych 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 dla całego budynku 232 kW.

### **Temperatury w pomieszczeniach:**

Wartości projektowej temperatury wewnętrznej przyjęta zgodnie z §134.2 WT.

Nazwa pomieszczenia	Temperatura [oC]
Łazienki w lokalach mieszkalnych	24
Pozostałe pomieszczenia lokali mieszkalnych (pokoje, kuchnie, przedpokoje)	20
Pomieszczenia WC i socjalne w lokalach usługowych	20
Pomieszczenia użytkowe lokali usługowych	20
Klatki schodowe	12
Pomieszczenia techniczne, magazyny (parter)	12

## **6. ŹRÓDŁO CIEPŁA, RODZAJ I SYSTEM CENTRALNEGO OGRZEWANIA**

### **6.1. Źródło ciepła**

Źródłem ciepła dla instalacji C.O. będzie wymiennikowy węzeł cieplny zlokalizowany w wydzielonym pomieszczeniu na poziomie parteru od strony oficyny, zasilany z miejskiej sieci ciepłowniczej o parametrach obliczeniowych  $t_z/t_p=135/65$  st.C.

Całkowite zapotrzebowanie na moc cieplną dla przedmiotowego budynku mieszkalnego na podstawie wykonanych obliczeń dla celów grzewczych wynosi 235 kW.

Parametry obliczeniowe wody grzewczej w instalacji wewnętrznej c.o. przyjęto zgodnie z zaleceniami MPEC w Krakowie  $t_z/t_p=80/60$  st.C.

### **6.2. Przygotowanie pomieszczenia węzła cieplnego**

Pod lokalizację węzła cieplnego MPEC wydzielone zostanie pomieszczenie obecnie zajmowane na rzecz lokalu usługowego z elektroniką.

W celu przystosowania pomieszczenia dla potrzeb eksploatacji MPEC konieczne będzie zamurowanie istniejącego otworu drzwiowego od strony lokalu usługowego oraz wykonanie nowego wejścia do pomieszczenia z montażem drzwi stalowych od strony bramy wjazdowej od ul. Węgierskiej.

Pomieszczenie węzła cieplnego należy przygotować zgodnie z wytycznymi branży budowlano- konstrukcyjnej, zawartymi w projekcie przyłącza MPEC i wykończyć materiałami i farbami umożliwiającymi utrzymanie czystości w pomieszczeniu i elementach węzła.

Pomieszczenie węzła należy wyposażyć w instalację wod-kan tj.

-zlew emaliowany (miejsce montażu pokazano w części rysunkowej)

-wpust ściekowy Dnom=100mm nowoprojektowany podłączony rurami żeliwnymi Ø50 do projektowanej studzienki schładzającej z pompą, która będzie odprowadzać ścieki rurami przeznaczonymi do cieczy gorących z PE do istn. kanalizacji w sąsiednim pomieszczeniu WC lokalu usługowego. Na podłączeniu do pionu kanalizacyjnego należy zamontować zawór zwrotny oraz zawór odcinający. Z uwagi na stan podpiwniczenia, przewiduje się montaż betonowej studni schładzającej Ø600 w stropie parteru i posadzenie jej na betonowej płycie na gruncie piwnicy.

Do urządzeń elektrycznych w węźle doprowadzić energię elektryczną. Instalacja elektryczna powinna spełniać wymagania właściwe dla pomieszczeń wilgotnych i gorących.

### **6.3. Stan istniejący instalacji c.o.**

Obecnie budynek nie posiada centralnego źródła ogrzewania. Lokale mieszkalne są ogrzewane za pomocą pieców kaflowych (paleniska węglowe) oraz pieców akumulacyjnych zasilanych elektrycznie. Część lokali mieszkalnych (tj. nr 2, 14, 18, 19, 25) posiada instalacje centralnego ogrzewania z pieców gazowych dwufunkcyjnych zlokalizowanych w łazienkach lub kuchniach tych mieszkań. Lokale usługowe na parterze są ogrzewane za pomocą energii elektrycznej.

### **6.4. Projektowana instalacja c.o.**

#### **Informacje ogólne**

Projektuje się zmianę sposobu ogrzewania budynku na centralne ogrzewanie z miejskiej sieci ciepłej MPEC poprzez wymiennik ciepła zabudowany w pomieszczeniu na parterze. Dotychczasowe piece kaflowe oraz piece gazowe dwufunkcyjne zostaną zdemontowane. W mieszkaniach posiadających własną instalację c.o. i grzejniki zasilane dotychczas przez piece gazowe zezwala się na pozostawienie grzejników, za wyjątkiem mieszkań nr 19 i 25, gdzie część grzejników należy wymienić na większe zgodnie z informacjami podanymi w części rysunkowej.

Projekt instalacji centralnego ogrzewania w niniejszym opracowaniu obejmuje montaż nowej instalacji c.o., a więc rurę wraz z armaturą regulacyjną, a także montaż grzejników we wszystkich użytkowanych pomieszczeniach. Konieczne jest osiągnięcie określonej temperatury w mieszkaniach i lokalach usługowych na

poziomie parteru oraz mieszkaniach na piętrach I-III. Instalacja c.o. projektowana jest na parametry czynnika grzewczego 80/60°C. Dla każdego lokalu przewiduje się montaż licznika zużycia ciepła.

Węzeł cieplny zlokalizowany będzie na parterze budynku w wydzielonym pomieszczeniu wg odrębnego opracowania. Początek instalacji będą stanowić rozdzielacze projektowane w pomieszczeniu węzła cieplnego.

### **Grzejniki**

W wyznaczonych projektowo miejscach, co zostało oznaczone w części rysunkowej projektu, należy zamontować nowe grzejniki płytowe.

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

Grzejniki należy zamontować we wszystkich mieszkaniach oraz na klatkach schodowych.

W pokojach, w kuchniach oraz na klatce schodowej, zastosowano grzejniki płytowe z podłączeniem bocznym. Grzejniki należy montować w taki sposób, aby po ich zamontowaniu, minimalna odległość grzejnika do parapetu wynosiła 8 cm.

W łazienkach należy zastosować grzejniki drabinkowe o podwyższonej odporności na wilgoć, odpowiadające wymaganiom, jakie powinny spełniać grzejniki montowane w łazienkach. Zaprojektowano grzejniki drabinkowe z podłączeniem dolnym. Grzejniki należy montować w taki sposób, aby po ich zamontowaniu, minimalna odległość grzejnika od podłogi wynosiła 100cm. W przypadku, gdy pod grzejnikiem znajduje się np. pralka lub inny element wyposażenia łazienki, grzejnik należy zamontować nad tym elementem w taki sposób, aby zapewnić swobodny dostęp do armatury przyłączeniowej przy grzejniku.

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

Każdy grzejnik wyposażony jest w zawór odpowietrzający oraz w zawór termostatyczny. Na zaworach należy ustawić nastawy wstępne wg. projektu. 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.

### **Poziomy**

Projektuje się instalację centralnego ogrzewania z rozprowadzeniem dolnym.

Z uwagi na brak podpiwniczenia poziomy instalacji należy prowadzić poprzez pomieszczenia lokali usługowych na parterze.

Poziomy należy wykonać z rur ze stali węglowej wysokiej jakości. Rury te na zewnątrz pokryte są antykorozyjną warstwą cynku, łączone są poprzez zaprasowywanie. Montaż rur wykonać wg instrukcji producenta rur.

Wszystkie przewody należy prowadzić po ścianach, pod stropem. System mocowań rurociągów musi być zgodny z obowiązującymi warunkami technicznymi



oraz z instrukcją i wytycznymi producenta rur. Przejścia rurociągów przez ściany i stropy wykonać w tulejach ochronnych, zachowując ciągłość izolacji termicznej na rurach. Rury prowadzić w poziomie, unikając etażowania. Po zamontowaniu wszystkie rurociągi w poziomie zaizolować termicznie, zgodnie z wytycznymi.

Z uwagi na konstrukcję przedmiotowego budynku główne poziomy rozprowadzane na parterze przechodzą w części przez nieogrzewaną klatkę schodową nr 1 oraz bramę wjazdową od strony ul. Węgierskiej. Z uwagi na większe straty ciepła dla tych odcinków należy zastosować grubą izolację tej części przewodów oraz przewidzieć ich dodatkową obudowę z wypełnieniem wełną mineralną. Schemat przejścia przez części nieogrzewane pokazano na Rys. 11.

### **Piony oraz podejścia pod grzejniki**

Piony oraz podejścia pod grzejniki należy prowadzić po wierzchu ścian, pod stropem, zgodnie z częścią rysunkową. Wszystkie piony oraz podejścia pod grzejniki wykonać z rur ze stali węglowej wysokiej jakości. Rury te na zewnątrz pokryte są antykorozyjną warstwą cynku, łączone są poprzez zaprasowywanie. Montaż rur wykonać wg instrukcji producenta rur.

Przejścia rurociągów przez ściany i stropy wykonać w tulejach ochronnych. Montaż mocowań przewodów wykonać zgodnie z wytycznymi producenta. Po zamontowaniu wszystkie rurociągi w poziomie zaizolować termicznie, zgodnie z projektem.

Piony Pco1, Pco2, Pco6 będą prowadzone wewnątrz mieszkań. Po ich wykonaniu należy je obudować płytami typu Rigips.

### **Zawory i armatura**

W celu zapewnienia prawidłowego zrównoważenia hydraulicznego całej instalacji należy zamontować na powrocie zawory równoważące podpionowe z możliwością spustu wody oraz na zasilaniu przelotowe zawory odcinające kulowe z króćcem odwadniającym. Zawory podpionowe należy montować w miejscach, w których będzie do nich możliwy swobodny dostęp.

W pomieszczeniu MPEC, należy zamontować rozdzielacze ciepła, przy których na wyjściach na powrocie zamontować zawory równoważące z możliwością spustu wody oraz na zasilaniu zawory kulowe.

W budynku projektuje się układ zamknięty.

Przy wszystkich grzejnikach na działkach zasilających należy zamontować zawory grzejnikowe z możliwością odcięcia instalacji. Natomiast na działkach powrotnych zawory powrotne z możliwością spustu wody z grzejnika.

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

Armaturę regulacyjną wyposażyć w oryginalne obudowy izolacji cieplochronnej.



### **Pomiar zużycia energii cieplnej**

Dla każdego lokalu mieszkalnego i usługowego przewiduje się montaż licznika zużycia ciepła, co umożliwi indywidualne rozliczenie każdego lokalu. . Pomieszczenia wspólne w budynku (klatka schodowa) będą opomiarowane wspólnymi licznikami ciepła zamontowanymi na gałązce wspólnej dla wszystkich grzejników na danej klatce. Pomieszczenia wspólne na parterze takie jak magazyny, toaleta dostępne od strony podwórka nie będą opomiarowane.

Indywidualne węzły regulacyjno-pomiarowe wyposażone będą w urządzenia niezbędne do rozliczania kosztów ogrzewania poszczególnych lokali mieszkalnych/usługowych, realizowane ciepłomierzami, zamontowanymi na podłączeniach od pionów we wnękach pomiarowych. Układy pomiarowo-regulacyjne czynnika grzewczego dla części mieszkańców, zlokalizowano w komunikacji w szafkach pomiarowych na klatkach. W przypadku pionów zamontowanych w mieszkaniach, ciepłomierze należy montować w odpowiednim dla niego mieszkaniu.

Przy każdym przepływomierzu należy zastosować filtr i zawory odcinające, umożliwiające wymianę i zabezpieczenie przepływomierzy. Filtry należy czyścić, co najmniej raz w roku. Dla mieszkań projektuje się ciepłomierze z funkcją odczytu radiowego. Do wszystkich układów pomiarowych należy przewidzieć łatwy dostęp.

### **Odpowietrzenie instalacji**

Aby zapobiec zapowietrzaniu się instalacji przewody prowadzić ze spadkiem w kierunku projektowanego pionu. Odpowietrzenie instalacji należy wykonać za pomocą indywidualnych odpowietrzników na grzejnikach oraz odpowietrzników montowanych w najwyższych punktach na pionie w miejscach zaznaczonych na rysunkach. Odpowietrzniki powinny być wyposażone w samoczynny zawór odpowietrzający. Przed każdym odpowietrznikiem zamontować zawór kulowy. Do odpowietrzników na pionach należy przewidzieć dostęp.

### **Rozdzielacze**

W pomieszczeniu na poziomie parteru, do którego doprowadzony zostanie czynnik grzewczy z węzła ciepłego (wg odrębnego opracowania) należy zamontować dwa rozdzielacze c.o. (zasilanie i powrót) wykonane z rur stalowych czarnych bez szwu DN150 mm.

Z projektowanych rozdzielaczy wychodzić będą dwa obiegi grzewcze zasilające w ciepło cały budynek.

Rozdzielacze wyposażyć w kurki spustowe, manometry i termometry techniczne.

Rozdzielacze zabezpieczyć antykorozyjnie. Zabezpieczenie to wykonuje się przez dokładne oczyszczenie przewodów z rdzy i brudu oraz pomalowanie nie później niż po czterech godzinach od czyszczenia farbą podkładową chlorokauczukową. Po wyschnięciu farby podkładowej nałożyć warstwę farby nawierzchniowej olejnej lub syntetycznej.

Rozdzielacze zaizolować termicznie izolacją o współczynniku  $\lambda = 0,035 \text{ W/m}\cdot\text{K}$  grubości 100 mm. Należy zachować ciągłość izolacji na rozdzielaczach oraz

zaizolować również towarzyszącą armaturę tj. termometry, manometry, zawory, zgodnie ze schematem pokazanym na Rys.06.

### **Regulacja hydrauliczna**

Dla prawidłowego rozdziału czynnika grzewczego w instalacji przyjęto regulację przepływu w poszczególnych węzłach mieszkaniowych zaworem regulacyjnym, oraz poprzez wykonanie nastaw wstępnych na grzejnikowych zaworach termostatycznych i wławkach termostatycznych. Przed zamontowaniem zaworów grzejnikowych instalację należy wypłukać

Ustawienie nastaw na zaworach grzejnikowych, oraz przy rozdzielaczach wykonać zgodnie z parametrami podanymi na rysunkach (rozwinieciu instalacji). Na grzejnikach zamontować głowice termostatyczne z ogranicznikiem spadku temperatury do 16 °C

Jako armaturę regulacyjną zastosowano:

- za rozdzielaczami na przewodach powrotnych zawory równoważące z nastawą wstępną, króćcami pomiarowymi i otworem spustowym, na zasilaniu zawory kulowe
- na głównych gałęziach przewodów rozprowadzających poziomych (pod każdym pionem), na powrocie należy zainstalować zawory równoważące z nastawą wstępną, króćcami pomiarowymi i otworem spustowym, na zasilaniu zawory kulowe,
- przy grzejnikach zawory termostatyczne na zasilaniu i powrotne na powrocie.

Obliczenia hydrauliczne instalacji przeprowadzono przy użyciu programu Instal-therm.

Przed oddaniem obiektu do użytku należy przeprowadzić równoważenie hydrauliczne w celu dopasowania przepływów projektowych do warunków rzeczywistych wg normy EN 14336.

Proces równoważenia zaleca się wykonać w oparciu o metodę kompensacyjną bądź przy użyciu przyrządów regulacyjno-pomiarowych.

### **Izolacje termiczne**

Wszystkie przewody grzewcze należy izolować termicznie izolacją o współczynniku  $\lambda = 0,035 \text{ W/mK}$ . 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.

Rury i kształtki należy zaizolować izolacją termiczną z płaszczem PCV.

Wymagania izolacji cieplnej przewodów i komponentów

Lp.	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał 0,035 W/(m · K) <sup>1)</sup>
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

Z uwagi na większe straty ciepła dla tych odcinków, które przechodzą przez części nieogrzewane budynku należy zastosować grubą izolację tej części przewodów oraz przewidzieć ich dodatkową obudowę z wypełnieniem wełną mineralną. Schemat przejścia przez części nieogrzewane pokazano na Rys. 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. wodą zimną – ciśnienie próbne P<sub>pr</sub>, instalacji ogrzewczych 6 bar.

Rurociągi należy przepłukać i oczyścić wodą z prędkością min 1,7m/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 cieplnej

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

## **7. LIKWIDACJA PIECYKÓW KAFLOWYCH**

Przed podjęciem prac do montażowych należy zdemontować istniejące piece kaflowe (paleniska węglowe) w następujących lokalach mieszkalnych i usługowych:

- lokal usługowy nr 1 - 4 piece kaflowe o mocy 2 kW każdy, w sumie 8 kW
- lokal mieszkalny nr 4 - 3 piece kaflowe o mocy 2 kW każdy, w sumie 6 kW
- lokal mieszkalny nr 4a - 1 piec kaflowy o mocy 2 kW
- lokal mieszkalny nr 5 - 1 piec kaflowy o mocy 2 kW
- lokal mieszkalny nr 6 - 1 piec kaflowy o mocy 2 kW
- lokal mieszkalny nr 7a - 1 piec kaflowy o mocy 2 kW
- lokal mieszkalny nr 8 - 1 piec kaflowy o mocy 2 kW
- lokal mieszkalny nr 9 - 2 piece kaflowe o mocy 2 kW każdy, w sumie 4 kW
- lokal mieszkalny nr 11 - 1 piec kaflowy o mocy 2 kW
- lokal mieszkalny nr 15 - 2 piece kaflowe o mocy 2 kW każdy, w sumie 4 kW
- lokal mieszkalny nr 17 - 1 piec kaflowy o mocy 2 kW
- lokal mieszkalny nr 19 - 3 piece kaflowe o mocy 2 kW każdy, w sumie 6 kW
- lokal mieszkalny nr 20 - 2 piece kaflowe o mocy 2 kW każdy, w sumie 4 kW
- lokal mieszkalny nr 23 - 1 piec kaflowy o mocy 2 kW
- lokal mieszkalny nr 24 - 1 piec kaflowy o mocy 2 kW
- lokal mieszkalny nr 25 - 1 piec kaflowy o mocy 2 kW
- lokal mieszkalny nr 26a - 1 piec kaflowy o mocy 2 kW
- lokal mieszkalny nr 28 - 1 piec kaflowy o mocy 2 kW
- lokal mieszkalny nr 29 - 1 piec kaflowy o mocy 2 kW
- lokal mieszkalny nr 30 - 1 piec kaflowy o mocy 2 kW
- lokal mieszkalny nr 31 - 1 piec kaflowy o mocy 2 kW
- lokal mieszkalny nr 32 - 2 piece kaflowe o mocy 2 kW każdy, w sumie 4 kW
- lokal mieszkalny nr 33 - 1 piec kaflowy o mocy 2 kW
- lokal mieszkalny nr 34 - 2 piece kaflowe o mocy 2 kW każdy, w sumie 4 kW

Sumarycznie zlikwidowanych zostanie 36 pieców kaflowych o łącznej mocy 72kW.

Określenie sposobu demontażu pieców kaflowych nie jest objęte niniejszym opracowaniem.

## **8. KOMPENSACJA WYDŁUŻEŃ TERMICZNYCH**

Na poziomie parteru kompensacja wydłużeń termicznych związanych z działaniem instalacji zostanie zapewniona poprzez kompensacje naturalną, oraz przy użyciu kompensatorów U, L, Z - kształtnych.

Z powodu braku możliwości zastosowania na pionach kompensatorów „U” kształtnych przyjęto zastosowanie na pionach Po1 i Po7 kompensatorów osiowych - mieszkowych. Ze względu na niebezpieczeństwo zniszczenia kompensatora, wskutek nawet jednorazowego ściśnięcia lub rozciągnięcia większego od wartości nominalnych, należy bezwzględnie przestrzegać wytycznych montażu od producentów.

Szczegółowe rozmieszczenie elementów kompensacyjnych (kompensatorów) oraz podpór stałych zostało ujęte na rysunkach.

## **9. OZNACZENIE RUROCIAGÓW**

Przewody po zaizolowaniu należy oznakować zgodnie z kierunkiem przepływu i parametrem czynnika przy użyciu samoprzylepnych strzałek i opisów, jednoznacznie oznaczających typ instalacji, np. CO dla instalacji ogrzewczych i kolor czerwony dla zasilania i niebieski dla powrotu.

## **10. WYTYCZNE BRANŻOWE**

### **10.1. Ochrona p. pożarowa**

Wszystkie przejścia przez granice stref ppoż. należy uszczelnić ogniochronnymi masami uszczelniającymi o klasie odporności ogniowej (EI) równej klasie odporności ogniowej elementu oddzielenia przeciwpożarowego.

### **10.2. Branża budowlano-architektoniczna**

- należy przygotować szlachty, przejścia przez ściany, stropy, bruzdy instalacyjne dla rur instalacji ogrzewczych,
- należy zapewnić swobodny dostęp rewizyjny do armatury odcinającej, regulującej, równoważącej, odpowietrzającej,
- należy zapewnić możliwość posadowienia i podwieszenia elementów instalacji prowadzonej wewnątrz budynków.
- wykonanie wnęk w szachtach instalacyjnych pod grzejniki

## **11. INFORMACJA O OBSZARZE ODDZIAŁYWANIA**

Zakres oddziaływania obiektu mieści się w całości na działce objętej zakresem opracowania.

## **12. INFORMACJA O ZGODNOŚCI Z MPZP**

Projektowana wewnętrzna instalacja centralnej ciepłej wody użytkowej w budynku mieszkalnym wielorodzinnym na ul. Limanowskiego 4 w Krakowie jest zgodna z obowiązującym MPZP "Stare Podgórze- Limanowskiego".

Budynek znajduje się na obszarze oznaczonym jako MW/U.6 -Tereny zabudowy mieszkaniowo-usługowej, o podstawowym przeznaczeniu pod zabudowę mieszkaniową wielorodzinną, usługową, wielorodzinną z usługami.

Przedmiotowy budynek został objęty ochroną konserwatora zabytków-kamienica, ok. 1880r. A-734, 6.IV.1988.

## **13. UWAGI KOŃCOWE**

- lokale niedostępne podczas inwentaryzacji, tj. lokal usługowy nieużytkowany II, mieszkania nr: 1, 7, 10, 24, 24a, 26 będą objęte nadzorem autorskim

- 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,
- 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,
- przejście wszystkich rur między strefami pożarowymi od wymiennikowi należy wykonać za pomocą szczelnych przejść systemowych posiadających odporność ogniową przegrody budowlanej.
- 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 rosożeń, 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 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”.