

## ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA: CZĘŚĆ OPISOWA

1.	PODSTAWA OPRACOWANIA .....	3
2.	PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA .....	3
3.	OPIS BUDYNKU .....	3
4.	ŹRÓDŁO CIEPŁA .....	3
5.	ZAKRES PRAC MODERNIZACYJNYCH BUDOWLANYCH WG AUDYTU ENERGETYCZNEGO .....	4
6.	ZAPOTRZEBOWANIE CIEPŁA NA OGRZEWANIE ORAZ OBLICZENIA HYDRAULICZNE ...	4
7.	INSTALACJA C.O. – STAN ISTNIEJĄCY .....	5
8.	INSTALACJA C.O. – STAN PROJEKTOWANY .....	5
9.	WNIOSKI I ZALECENIA .....	6
10.	UWAGI KOŃCOWE .....	6

## ZAŁĄCZNIKI

WYDRUK BILANSU CIEPLNEGO Z PROGRAMU AUDYTOR OZC

## CZĘŚĆ RYSUNKOWA

RZUT PIWNICY KLATKI I-IV .....	1:100	01
RZUT PARTERU KLATKI I-IV .....	1:100	02
RZUT PIĘTER I-III KLATKI I-IV .....	1:100	03
RZUT IV PIĘTRA KLATKI I-IV .....	1:100	04
ROZWINIĘCIE KLATKI I-IV .....	1:100	05
SCHEMAT ROZDZIELACZY KLATKI I-IV .....		06
RZUT PIWNICY KLATKI V-VII .....	1:100	07
RZUT PARTERU KLATKI V-VII .....	1:100	08
RZUT PIĘTER I-III KLATKI V-VII .....	1:100	09
RZUT IV PIĘTRA KLATKI V-VII .....	1:100	10
ROZWINIĘCIE KLATKI V-VII .....	1:100	11
SCHEMAT ROZDZIELACZY KLATKI I-IV .....		12
RZUT PIWNICY KLATKI VIII-X .....	1:100	13
RZUT PARTERU KLATKI VIII-X .....	1:100	14
RZUT PIĘTER I-III KLATKI VIII-X .....	1:100	15
RZUT IV PIĘTRA KLATKI VIII-X .....	1:100	16
ROZWINIĘCIE KLATKI VIII-X .....	1:100	17
SCHEMAT ROZDZIELACZY KLATKI VIII-X .....		18
RZUT PIWNICY KLATKI VIII-X .....	1:100	19

RZUT PARTERU KLATKI XI-XIV .....	1:100	20
RZUT PIĘTER I-III KLATKI XI-XIV .....	1:100	21
RZUT IV PIĘTRA KLATKI XI-XIV .....	1:100	22
ROZWINIĘCIE KLATKI XI-XIV .....	1:100	23
SCHEMAT ROZDZIELACZY KLATKI XI-XIV .....		24
PRZEKRÓJ PRZEJŚCIA POD SPOCZNIKIEM		
SCHEMAT PUNKTU STAŁEGO		

## OPIS TECHNICZNY

### 1. PODSTAWA OPRACOWANIA

- Zlecenie i umowa z Inwestorem – Spółdzielnia Mieszkaniowa „Nowy Bieżanów”, 30-864 Kraków, ul. Mała Góra 6,
- Wytyczne projektowe Inwestora,
- Warunki techniczne z MPEC S.A.,
- Dokumentacja archiwalna - Projekt techniczny instalacji c.o. dla budynku przy ulicy Barbary 14 w Krakowie wykonany przez Miastoprojekt Kraków, listopad 1977 r.
- Wizja lokalna,
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. (Dz.U.75.690) w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, z późniejszymi zmianami,
- Obowiązujące normy i przepisy.

### 2. PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA

Przedmiotem opracowania jest dokumentacja techniczna regulacji hydraulicznej istniejącej instalacji c.o. znajdującej się w budynku przy ulicy Barbary 14 w Krakowie. Dokumentacja techniczna ma na celu dostosowanie nastaw na armaturze instalacyjnej do aktualnego zapotrzebowania na ciepło budynku.

Ponadto w opracowaniu uwzględniono rozdział instalacji z uwagi na nowe rozmieszczenie węzłów cieplnych wysokoparametrowych w budynku.

Zaproponowano również doposażenie instalacji w brakujące zawory termostatyczne przy grzejnikach łazienkowych.

### 3. OPIS BUDYNKU

Budynek mieszkalny, wielorodzinny, całkowicie podpiwniczony, 5 kondygnacyjny, 14-klatkowy. Bryła budynku na planie 7 prostokątów, przesuniętych względem siebie o 1,2m. Technologia wykonania wielkopłytowa - W-70.

Ściany zewnętrzne osłonowe trójwarstwowe, o następujących warstwach od wewnątrz: żelbet (8cm), wełna (1,5cm), pustka powietrzna (3,5cm), żelbet (7cm). Ściany te w późniejszym czasie zostały od zewnątrz docieplone 5cm warstwą styropianu. Ściany zewnętrzne konstrukcyjne trójwarstwowe: żelbet (15 cm), wełna (1,5cm), pustka powietrzna (3,5cm), żelbet (7cm). Ściany te w późniejszym czasie zostały od zewnątrz docieplone 5cm warstwą styropianu. Ściany osłonowe loggii pierwotnie wykonane były jako szkieletowe, lecz w trakcie wymiany okien zastąpiono je murem z pustaków PGS o grubości 24 cm. Ściany boczne loggii wykonano jako warstwowe: żelbet (15 cm), wełna (1,5cm), pustka powietrzna (3,5cm), żelbet (7cm). Część ścian bocznych loggii została od zewnątrz w późniejszym czasie docieplona 2 cm warstwą styropianu. Ściany zewnętrzne piwnic żelbetowe szkieletowe : słupy o grubości 24 cm a pomiędzy żelbet grubości 8 cm.

Nad ostatnią kondygnacją stropodach wentylowany: na płycie stropowej kanałowej Żerań 22cm ułożona jest wełna mineralna (4cm), nad pustką powietrzną na ściankach ażurowych ułożone są prefabrykowane płyty żelbetowe pokryte papą na lepiku. Stropodach został w późniejszym czasie docieplony ekofibrem grubości 10cm. Strop nad piwnicą żelbetowy kanałowy Żerań 22 cm, na nim znajdują się płyty pilśniowe miękkie 1,9cm oraz płyty pilśniowe twarde 0,4cm ułożone na lepiku lub zamiennie (łazienki i wc) 2cm styropianu, wylewka oraz warstwy wykończeniowe podłogi.

Stołarka okienna mieszkań wymieniona na okna typu PCV. Na klatkach schodowych i w piwnicy okna nowe typu PCV. Drzwi wejściowe nowe aluminiowe o tzw. "ciepłym profilu". Wentylacja grawitacyjna.

### 4. ŹRÓDŁO CIEPŁA

W stanie istniejącym budynek zasilany jest z sieci cieplnej niskoparametrowej MPEC. Przed realizacją regulacji oraz modernizacji instalacji c.o. nastąpi zmiana sposobu zasilania. Nowym źródłem ciepła dla przedmiotowego budynku będą węzły cieplne zasilane z miejskiej sieci ciepłowniczej wysokoparametrowej MPEC S.A. Kraków. Parametry wody grzewczej po stronie instalacyjnej - 80/60 °C zmienne w funkcji pogodowej.

Nowy węzeł wysokoparametrowy W1 (klatka III) zasilac będzie kl. I-IV.

Nowy węzeł wysokoparametrowy W2 (klatka VII) zasilać będzie kl. V-VII.  
 Nowy węzeł wysokoparametrowy W3 (klatka IX) zasilać będzie kl. VIII-X.  
 Nowy węzeł wysokoparametrowy W4 (klatka XIII) zasilać będzie kl. XI-XIV.

## 5. ZAKRES PRAC MODERNIZACYJNYCH BUDOWLANYCH WG AUDYTU ENERGETYCZNEGO

Dla przedmiotowego budynku wykonany został bilans cieplny uwzględniający wykonanie następujących prac termomodernizacyjnych, zgodnie z audytem energetycznym:

- 1) Docieplenie ścian osłonowych – styropian 0,040 10 cm
- 2) Docieplenie ścian konstrukcyjnych – styropian 0,040 10 cm
- 3) Docieplenie ścian osłonowych loggi – styropian 0,031 12 cm
- 4) Docieplenie ścian bocznych loggi – styropian 0,031 12 cm - W przypadku stwierdzenia braku ocieplenia - styropian 0,031 12 cm, w przypadku gdy istniejące docieplenie wynosi 2 cm - styropian 0,031 10 cm a gdy istniejące docieplenie wchodzi w światło okna, należy je zerwać i wykonać nowe docieplenie styropianem z dodatkiem grafitu o maksymalnym współczynniku przewodzenia ciepła 0,031 W/(m\*K) i grubości 12cm.
- 5) Docieplenie ścian piwnic do poziomu 30 cm poniżej gruntu - nad gruntem zielone płyty produkowane z polistyrenu ekspandowanego w technologii agregatowej a 30 cm poniżej terenu XPS- 0,036 - 8 cm

## 6. ZAPOTRZEBOWANIE CIEPŁA NA OGRZEWANIE ORAZ OBLICZENIA HYDRAULICZNE

Zapotrzebowanie na moc cieplną do ogrzania poszczególnych pomieszczeń zostało ustalone na podstawie obliczeń strat ciepła wykonanych przy pomocy programu komputerowego AudytorOZC. Przedmiotowy budynek znajduje się w III strefie klimatycznej z temperaturą zewnętrzną -20 °C. W bilansie uwzględniono ocieplenie budynku zgodnie z audytem energetycznym.

Obliczenia hydrauliczne instalacji c.o. wykonany w programie Audytor C.O. Do obliczeń przyjęto następujące założenia:

- Pozostawia się istniejące zawory przygrzejnikowe i podpionowe.
- Parametry obliczeniowe wody grzewczej w instalacji c.o. – 80/60 °C zmienne w funkcji pogodowej

W wyniku obliczeń otrzymano nowe nastawy na armaturze regulacyjnej, wynikające ze zmiany obciążenia cieplnego poszczególnych pomieszczeń.

Zgodnie z przeprowadzonymi obliczeniami zapotrzebowania ciepła:

**Obliczeniowe zapotrzebowanie ciepła dla obiektu wynosi: ..... 524,9 [kW]**  
 Powierzchnia ogrzewana budynku wynosi: ..... 10971,7 [m<sup>2</sup>]  
 Wskaźnik na m<sup>2</sup> powierzchni ogrzewanej wynosi: ..... 47,8 [W/m<sup>2</sup>]  
 Kubatura ogrzewana budynku wynosi: ..... 28319,9 [m<sup>3</sup>]  
 Wskaźnik na m<sup>3</sup> kubatury ogrzewanej wynosi: ..... 18,5 [W/m<sup>3</sup>]

Węzeł klatka III:

**Obliczeniowe zapotrzebowanie ciepła dla węzła: ..... 148,4 [kW]**  
 Strata ciśnienia w instalacji: ..... 30 [kPa]

Węzeł klatka VII:

**Obliczeniowe zapotrzebowanie ciepła dla węzła: ..... 114,0 [kW]**  
 Strata ciśnienia w instalacji: ..... 35 [kPa]

Węzeł klatka IX:

**Obliczeniowe zapotrzebowanie ciepła dla węzła: ..... 114,0 [kW]**  
 Strata ciśnienia w instalacji: ..... 25 [kPa]

Węzeł klatka XIII:

**Obliczeniowe zapotrzebowanie ciepła dla węzła: ..... 148,5 [kW]**  
 Strata ciśnienia w instalacji: ..... 35 [kPa]

Wydruk z programu komputerowego Audytor OZC, w którym przeprowadzono obliczenia, dołączono na końcu tego opracowania.

## 7. INSTALACJA C.O. – STAN ISTNIEJĄCY

Zgodnie z ustaleniami z Inwestorem w projekcie przyjęto inwentaryzację zgodnie z „Projektem technicznym instalacji c.o. dla budynku przy ulicy Barbary 14 w Krakowie wykonanym przez Miastoprojekt Kraków, listopad 1977 r. Dodatkowo uwzględniono wymianę grzejników, jaka została wykonana kompleksowo na obiekcie.

W stanie istniejącym budynek wyposażony jest w siedem węzłów bezpośrednich w kl I, III, V, VII, IX, XI i XIII.

### Przewody

Instalacja wykonana jest z rur stalowych czarnych w układzie dwururowym z rozdziałem dolnym. Za węzeł cieplny bezpośredni umieszczono rozdzielacze, z których wyprowadzono obiegi instalacyjne. Rozprowadzenie każdego z obiegów pod stropem piwnic do pionów. Piony instalacyjne prowadzone po ścianach budynku. Podejścia do grzejników bezpośrednio z pionów.

Średnice poszczególnych przewodów pokazano w części graficznej opracowania.

### Grzejniki

W budynku zastosowano grzejniki aluminiowe członowe typu G-500 oraz grzejniki z rur stalowych ożebrowanych typu Favier. W części mieszkań grzejniki członowe wymieniono na płytowe.

### Armatura instalacyjna

Na każdym z obiegów za rozdzielaczem na przewodzie powrotnym umieszczone są zawory równoważące Stad firmy TA, a na zasilaniu zawory kulowe odcinające.

Pod każdym z pionów na gałęzce powrotnej zastosowane są zawory równoważące Stad firmy TA, a na gałęzce zasilania zawory kulowe odcinające.

Przy grzejnikach na zasilaniu zastosowano zawory termostaticzne proste TRV 400 firmy TA.

Średnice istniejącej armatury oraz dobrane nastawy na poszczególnych urządzeniach pokazano w części graficznej opracowania.

## 8. INSTALACJA C.O. – STAN PROJEKTOWANY

### Izolacja cieplna przewodów

Proponuje się wymianę izolacji cieplnej na wszystkich przewodach poziomych rozmieszczonych w piwnicy budynku. Ostateczną decyzję podejmie Inwestor.

Grubość izolacji termicznej dla poszczególnych średnic przewodów dobrać zgodnie z WT z 2008r. (Dz. U. 2008 Nr 201 poz 1238).

Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał 0,035 W/m <sup>2</sup> K) <sup>1)</sup>
Średnica wewn. do 22 mm	20mm
Średnica wewn. od 22 do 35 mm	30mm
Średnica wewn. od 35 do 100 mm	równa średn. wewn rury
Średnica wewn. ponad 100 mm	100mm
Przewody i armatura wg. poz. 1-4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów	½ wymagań z poz. 1-4
Przewody ogrzewań centralnych wg. poz. 1-4 ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników	½ wymagań z poz. 1-4

<sup>1)</sup>Przy zastosowaniu materiału izolacyjnego o innym współczynniku przenikania ciepła niż podano w tabeli, należy odpowiednio skorygować grubość warstwy izolacyjnej.

### Zmiany w obrębie grzejników

Na podstawie bilansu cieplnego proponuje się likwidację grzejników powyżej parteru w klatkach schodowych.

Grzejniki w suszarniach należy wpiąć do pionów, za zaworami regulacyjnymi.

### Zawory termostaticzne przy grzejnikach w łazienkach

Z uwagi na brak zaworów termostatycznych przy grzejnikach w łazienkach proponuje się doposażenie instalacji w zawory termostatyczne Danfoss RA-N na zasilaniu wraz z głowicą termostatyczną Danfoss przed każdym z tych grzejników. Dobór nowej armatury pokazano w części graficznej opracowania. Przed doposażeniem instalacji w zawory należy sprawdzić w każdej z łazienek, czy dostępna ilość miejsca pozwoli na prawidłowy montaż armatury.

W przypadku jeżeli instalacja nie zostanie doposażona w zawory na rozwinięciu instalacji podano zamienne nastawy dla zaworów pod pionami łazienkowymi.

#### **Przebiegi instalacji**

W celu nawiązania się do istniejących rozprowadzeń c.o. należy wykonać przebiegi przewodów rozprowadzających w piwnicy zgodnie z częścią graficzną opracowania. Przewody należy przeprowadzić:

- od węzła w klatce III do rozdzielaczy znajdujących się w klatce I
- od węzła w klatce VII do rozdzielaczy znajdujących się w klatce V
- od węzła w klatce IX do rozprowadzeń instalacji w klatce VIII
- od węzła w klatce XIII do rozdzielaczy znajdujących się w klatce XI

Nowe doprowadzenia wykonać z rur stalowych czarnych, łączonych przez spawanie i zaizolować termicznie zgodnie z paragrafem "Izolacja cieplna przewodów".

Istniejące rozdzielacze w pomieszczeniach wymiennikowni należy połączyć z nowymi węzłami ciepła wysokoparametrowymi zgodnie z dokumentacją węzła cieplnego.

### **9. WNIOSKI I ZALECENIA**

W związku z wykonywaną termomodernizacją należy wykonać regulację hydrauliczną przewidzianą w niniejszym opracowaniu. Ponadto z uwagi na zmianę w zakresie źródła ciepła należy wykonać przebiegi instalacji c.o. pozwalające na prawidłową pracę instalacji.

Z uwagi na zmianę systemu zasilania wszystkie ew. pozostające na budynku odpowietrzenia centralne należy zastąpić przez odpowietrzniki lokalne. Zaleca się również demontaż umartwianych przewodów niskoparametrowych ciepłowniczych, doprowadzających w stanie obecnym ciepło z sieci ciepłowniczej do poszczególnych rozdzielaczy (węzłów niskoparametrowych).

### **10. UWAGI KOŃCOWE**

- ... Montaż, próby i rozruch instalacji należy prowadzić zgodnie z wymogami „Warunków technicznych wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. cz. II. Instalacje sanitarne i przemysłowe” oraz Dziennikiem Ustaw nr 75.
- Wszystkie prace wykonać zgodnie z wymogami DTR producentów urządzeń.
- Stosować obowiązujące przepisy i normy oraz przepisy BHP.
- Przed regulacją hydrauliczną – instalację należy kilkakrotnie przepłukać.
- Wszelkie prace wykonywać ze szczególną ostrożnością z uwagi na istniejące instalacje.
- W przypadku niezgodności przyjętych w projekcie średnic armatury w stosunku do stanu istniejącego należy skontaktować się z projektantem celem przeliczenia nastawy.
  - Wszystkie piony należy bezwzględnie wyposażać w zawory podpionowe. W przypadku ich braku należy takowe zawory zamontować.
  - Kompensacje wydłużeń cieplnych przewodów stalowych realizować należy za pomocą kompensacji naturalnych: Z-kształtnych i L-kształtnych oraz U-kształtnych. Szczegóły zabudowy kompensatorów należy ustalić w warunkach montażowych
- Prace modernizacyjne instalacji c.o. ujęte w niniejszej dokumentacji można wykonać jedynie po wcześniejszym przeprowadzeniu termomodernizacji budowlanej obiektu w zakresie opisanym w „Audycie Energetycznym”. Regulacja hydrauliczna bez wykonania powyższych prac będzie skutkować wadliwym działaniem instalacji.