

## SPIS TREŚCI

1. PRZEDMIOT OPRACOWANIA .....	3
2. ZAKRES OPRACOWANIA.....	3
3. PODSTAWA OPRACOWANIA.....	3
4. CHARAKTERYSTYKA PROJEKTOWANEGO BUDYNKU .....	3
5. ROZWIĄZANIA PROJEKTOWE.....	3
5.1. Techniczne warunki projektowania. ....	3
5.2. Właściwości cieplne przegród zewnętrznych .....	4
5.3. Charakterystyka budynku.....	5
5.4. Parametry sprawności energetycznej instalacji grzewczej .....	5
5.5. Dane wskazujące, że przyjęte rozwiązania budowlane i instalacyjne spełniają wymagania dotyczące oszczędności energii .....	5
5.6. Opis przyjętych rozwiązań .....	6
5.7. Rurociągi.....	6
5.8. Elementy grzejne.....	7
5.9. Armatura .....	8
5.10. Regulacja instalacji.....	8
5.11. Izolacja termiczna przewodów .....	9
5.12. Próby szczelności.....	9
5.13. Płukanie .....	9
6. UWAGI KOŃCOWE .....	10
7. BEZPIECZEŃSTWO I HIGIENA PRACY.....	10

### RYSUNKI:

Rys. CO- 01. RZUT PIWNICY – INSTALACJA C.O.

Rys. CO- 02. RZUT PARTERU – INSTALACJA C.O.

Rys. CO- 03. RZUT PIĘTRA (KONDYGNACJA POWTARZALNA) – INSTALACJA C.O.

Rys. CO- 04. RZUT III PIĘTRA – INSTALACJA C.O.

Rys. CO- 05. ROZWINIĘCIE INSTALACJI C.O. – PIONY 1-6co

Rys. CO- 06. ROZWINIĘCIE INSTALACJI C.O. – PIONY 7-11co

## OPIS TECHNICZNY

### 1. PRZEDMIOT OPRACOWANIA

Przedmiotem opracowania jest projekt wykonawczy **instalacji centralnego ogrzewania** dla budynku mieszkalnego wielorodzinnego nr 4/1 przy ul. Wyzwolenia 69 w Bydgoszczy.

### 2. ZAKRES OPRACOWANIA

Niniejsze opracowanie obejmuje:

- wewnętrzną instalację centralnego ogrzewania.

### 3. PODSTAWA OPRACOWANIA

1. Projekt architektoniczny,
2. Wytyczne Inwestora,
3. Wytyczne projektowania,
4. Obowiązujące normy i przepisy.

### 4. CHARAKTERYSTYKA PROJEKTOWANEGO BUDYNKU

Projektowany obiekt jest to budynek mieszkalny wielorodzinny, składający się z czterech kondygnacji nadziemnych oraz jednej podziemnej. W piwnicy budynku zlokalizowane są pomieszczenia techniczne (węzeł cieplny, pomieszczenie wodomierza), suszarnia, pomieszczenie gospodarcze, komórki lokatorskie oraz wózkownie. Na pozostałych czterech kondygnacjach zaprojektowano 44 mieszkania.

Budynek zasilany będzie z miejskiej sieci ciepłej poprzez dwufunkcyjny węzeł cieplny.

**Opracowanie projektu węzła cieplnego oraz przyłącza cieplnego do budynku wg odrębnego opracowania.**

### 5. ROZWIĄZANIA PROJEKTOWE

#### 5.1. Techniczne warunki projektowania.

Strefa klimatyczna	II strefa
Temperatura zewnętrzna	– 18 °C.
System ogrzewania	wodne, pompowe, systemu zamkniętego,
Źródło ciepła	węzeł cieplny
Obliczeniowe temp. wody na obiegu c.o.	<b>80/60 °C</b>

Temperatury wewnętrzne pomieszczeń:

- |                                 |              |
|---------------------------------|--------------|
| • Suszarnia                     | T=30°C       |
| • Łazienka                      | T=24°C       |
| • Kuchnia, przedpokój           | T=20°C       |
| • Pokój, sypialnia              | T=20°C       |
| • Pomieszczenie gospodarcze     | T= 16°C      |
| • Klatka schodowa               | T=8°C        |
| • Wózkownie                     | nieogrzewane |
| • Komórki lokatorskie w piwnicy | nieogrzewane |

Bilans ciepła przedmiotowych pomieszczeń opracowano na podstawie projektu architektonicznego przedmiotowego obiektu:

- |                                              |                              |
|----------------------------------------------|------------------------------|
| • Zapotrzebowanie ciepła na potrzeby c.o.    | Q= 180,0 kW                  |
| • Zapotrzebowanie ciepła na potrzeby c.w.u.: |                              |
| - maksymalne godzinowe                       | Q <sub>max h</sub> = 86,0 kW |
| - średnie godzinowe                          | Q <sub>śr h</sub> = 32,0 kW  |

## 5.2. Właściwości cieplne przegród zewnętrznych

Dla projektowanego budynku współczynniki ciepła U wynoszą:

- |                                       |                                    |
|---------------------------------------|------------------------------------|
| - Stropodach                          | U = 0,12 W/m <sup>2</sup> K        |
| - Ściana zewnętrzna                   | U = 0,20 W/m <sup>2</sup> K        |
| - Podłoga na gruncie (pom. ogrzewane) | U = 0,30 W/m <sup>2</sup> K        |
| - Strop nad piwnicą                   | U = 0,39 W/m <sup>2</sup> K        |
| - Ściany wewnętrzne                   | U = 0,30 – 2,94 W/m <sup>2</sup> K |
| - Okna                                | U = 1,10 W/m <sup>2</sup> K        |
| - Drzwi zewnętrzne                    | U = 1,50 W/m <sup>2</sup> K        |

Współczynniki przenikania ciepła obliczono na podstawie normy:

PN-EN ISO 6949:2008 „Komponenty budowlane i elementy budynku. Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła. Metody obliczeń.”

Przegrody, wyposażenie techniczne budynku oraz technika instalacyjna odpowiadają wymaganiom izolacyjności cieplnej określonej zgodnie z **Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. nr 75, poz. 690 z późn. zm.)**.

### 5.3. Charakterystyka budynku

Powierzchnia użytkowa	2658 m <sup>2</sup>
Kubatura pomieszczeń	6870 m <sup>3</sup>
Wskaźnik powierzchniowy	55,0 W/m <sup>2</sup>
Wskaźnik kubaturowy budynku	21,3 W/m <sup>3</sup>
Powierzchnia oddająca ciepło	7319 m <sup>2</sup>

### 5.4. Parametry sprawności energetycznej instalacji grzewczej

#### - Sprawność wytwarzania w źródłach

Lp.	Rodzaj źródła ciepła	$\eta_{H,g}$
1	Węzeł cieplny kompaktowy bez obudowy	0,93

#### - Sprawność regulacji i wykorzystania ciepła

Lp.	Rodzaj instalacji	$\eta_{H,e}$
1	Ogrzewanie wodne z grzejnikami płytowymi w przypadku regulacji centralnej i miejscowej z zaworem termostatycznym o działaniu proporcjonalno-całkującym PI z funkcjami adaptacyjną i optymalizacyjną	0,93

#### - Sprawność przesyłu (dystrybucji ciepła)

Lp.	Rodzaj instalacji ogrzewczej	$\eta_{H,d}$
1	Ogrzewanie centralne wodne z lokalnego źródła ciepła usytuowanego w ogrzewanym budynku, z zaizolowanymi przewodami, armaturą i urządzeniami, które są zainstalowane w przestrzeni ogrzewanej	0,96

#### - Sprawność układu akumulacji ciepła w systemie ogrzewczym

Lp.	Parametry	$\eta_{H,s}$
1	Brak zbiornika buforowego	1,00

### 5.5. Dane wskazujące, że przyjęte rozwiązania budowlane i instalacyjne spełniają wymagania dotyczące oszczędności energii

Projektowane wartości współczynników przenikania przez przegrody zewnętrzne oraz wewnętrzne dla budynku mają współczynniki bardziej korzystne niż to wynika z przepisów dotyczących izolacyjności przegród budowlanych.

Zaprojektowana instalacja spełnia wymagania dotyczące izolacji cieplnej przewodów oraz regulacji. Źródło ciepła posiada możliwość regulacji centralnej, a instalacja regulację miejscową. Zaprojektowane pompy elektroniczne charakteryzują się niskim zużyciem energii, dopasowującym się do aktualnego obciążenie cieplnego budynku.

## 5.6. Opis przyjętych rozwiązań

Instalację centralnego ogrzewania zaprojektowano w systemie trójnikowym. Dla instalacji centralnego ogrzewania przyjęto parametry czynnika grzewczego 80°/60°C.

Główne przewody instalacji c.o. rozprowadzone będą pod stropem piwnicy. Piony c.o. zlokalizowane w szachcie instalacyjnym.

Pomieszczenia ogrzewane będą za pomocą grzejników stalowych płytowych. Instalację centralnego ogrzewania wyposażać należy w armaturę odcinającą oraz zawory regulacyjne i równoważące.

W celu indywidualnego rozliczenia kosztów zużycia ciepła na potrzeby centralnego ogrzewania przewidziano montaż ciepłomierzy wyposażonych w moduł M-BUS z możliwością wpięcia do systemu elektronicznego odczytu PMS.

## 5.7. Rurociągi

Instalację centralnego ogrzewania wykonać:

- z rur stalowych czarnych ze szwem wg PN-74200 łącznych przez spawanie – dla głównych przewodów rozprowadzanych pod stropem piwnicy oraz pionów c.o. prowadzonych w szachtach instalacyjnych.
- z rur wielowarstwowych np. PE-RT/Al/PE-HD Multi Universal (szereg PN12) np. w systemie KAN-therm Press, prowadzonych w posadzce – od szachtów do grzejników w mieszkaniach.

Odcinki przewodów prowadzone w posadzce należy izolować termicznie.

Przy układaniu przewodów stosować elastyczną otulinę, celem umożliwienia im termicznych wydłużeń i zabezpieczeń przed tarciem.

Rury w piwnicy podwieszać do stropu za pomocą typowych uchwytów i wieszaków np. firmy Niczuk Metall.

Przejścia rur przez ściany wykonać w tulejach ochronnych z materiału nie twardszego niż sama rura. Przestrzeń między rurą przewodu a tuleją ochronną powinna być wypełniona materiałem trwale plastycznym nie działającym korozyjnie na rurę, umożliwiającym jej wzdłużne przemieszczanie się i utrudniającym powstanie w niej naprężeń ścinających. Stosowanie tulei ochronnych w przegrodach budowlanych, przy wypełnieniu przestrzeni pomiędzy rurą i tuleją materiałem elastycznym ogranicza przenoszenie drgań drogą materiałową oraz umożliwia swobodne przemieszczanie się przewodu w przegrodzie.

Tuleja ochronna powinna być rurą o średnicy wewnętrznej większej od średnicy zewnętrznej rury przewodu:

- a) co najmniej o 2 cm, przy przejściu przez przegrodę pionową,

b) co najmniej o 1 cm, przy przejściu przez strop.

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. W miejscach przejść przez przegrody nie mogą występować połączenia rur.

Na głównych odgałęzieniach zainstalowana będzie armatura odcinająca. Kompensacja wydłużeń cieplnych rurociągów naturalna. Odpowietrzenie instalacji zgodnie z PN-91/B-02420.

Przejścia przez przegrody oddzielenia pożarowego zabezpieczyć ppoż poprzez uszczelnienie masą, np. PyroPlex AC4 firmy Carboline o odpowiedniej odporności ogniowej. Wszystkie przejścia ppoż wykonać zgodnie z aprobatą.

Należy również zapewnić odpowiednią przestrzeń dla prowadzenia instalacji oraz zwrócić uwagę na prowadzenie instalacji wodociągowej.

## 5.8. Elementy grzejne

W zależności od rodzaju i przeznaczenia pomieszczeń projektuje się **grzejniki**:

- **grzejniki stalowe płytowe zaworowe zasilane od dołu** np. typu Cosmo zaworowe - w mieszkaniach.
- **grzejniki stalowe płytowe kompaktowe zasilane bocznie** np. typu Cosmo kompaktowe - na klatce schodowej oraz w suszarni.
- **grzejniki łazienkowe drabinkowe zasilane bocznie** np. typu Cosmo Wave firmy V&N – w łazienkach oraz w pom. gospodarczym i WC w piwnicy.

### Wyposażenie grzejników:

Grzejniki z podłączeniem dolnym wyposażone są fabrycznie w zawory termostatyczne, które należy wyposażyć w gazowe głowice termostatyczne typu **RA 2996 (z ograniczeniem +16°C)** np. produkcji Danfoss. Przy podłączeniu grzejników montować podwójne zawory przyłączeniowe do ogrzewań dwururowych typu **RLV-KS** np. produkcji Danfoss.

Grzejniki łazienkowe drabinkowe w mieszkaniach należy wyposażyć na zasilaniu w zawory termostatyczne serii **RA-N** np. produkcji Danfoss, które należy wyposażyć w gazowe głowice termostatyczne typu **RA 2996 (z ograniczeniem +16°C)**. Na powrocie montować zawory odcinające typu **RLV** np. produkcji Danfoss.

Grzejnik kompaktowy boczny w pomieszczeniu przyłącza wody w piwnicy należy wyposażyć na zasilaniu w zawory termostatyczne niezależne od zmian

ciśnienia typu **RA-DV** z nastawą wstępną, które należy wyposażyć w głowice termostatyczne gazowe z zabezpieczeniem antykradzieżowym i manipulacją osób niepowołanych np. typu **RA 2920** produkcji Danfoss. Na powrocie montować zawory odcinające typu **RLV** np. produkcji Danfoss.

Grzejniki kompaktowe boczne na klatce schodowej oraz grzejnik łazienkowy w pom. gospodarczym, WC oraz w suszarni w piwnicy należy wyposażyć na zasilaniu w zawory termostatyczne serii **RA-N** np. produkcji Danfoss, które należy wyposażyć w głowice termostatyczne gazowe z zabezpieczeniem antykradzieżowym i manipulacją osób niepowołanych np. typu **RA 2920** produkcji Danfoss. Na powrocie montować zawory odcinające typu **RLV** np. produkcji Danfoss.

Montaż zgodnie z PN/B-8864-13 i DTR producenta.

#### **UWAGA:**

***Zamawiając grzejniki płytowe z wbudowanym zaworem termostatycznym, z nastawą wstępną, należy zwrócić uwagę na rodzaj wkładki zaworowej o zmniejszonym współczynniku  $K_v$ , która powinna mieć nr 013G0361.***

### **5.9. Armatura**

#### **Instalacja c.o.**

Na instalacji centralnego ogrzewania stosować armaturę regulacyjną i odcinającą. Na podejściach do pionów przewiduje się montaż na zasilaniu zaworów regulacyjnych równoważących np. typu **ASV-I** produkcji Danfoss. Na przewodzie powrotnym typu **ASV-PV** np. produkcji Danfoss.

Zawory regulacyjne podpionowe lokalizować w piwnicy w korytarzu ogólnodostępnym.

Układ zabezpieczony będzie naczyniem wzbiorczym przeponowym typu NG firmy Reflex.

W najwyższych punktach instalacji oraz na pionach montować automatyczne odpowietrzniki.

#### **Urządzenia pomiarowe**

W celu indywidualnego rozliczenia kosztów zużycia ciepła na potrzeby centralnego ogrzewania przewidziano montaż ciepłomierzy typu CF Ultra Max firmy Itron (dynamika pomiaru 2-3000 dm<sup>3</sup>/h), wyposażonych w moduł M-BUS z możliwością wpięcia do systemu elektronicznego odczytu PMS.

### **5.10. Regulacja instalacji**

Utrzymanie właściwych temperatur wody grzejnej odbywać się będzie automatycznie układem regulacyjno - pompowym w węźle cieplnym.



Regulacja ciśnienia i przepływu do mieszkań odbywa się za pomocą wielofunkcyjnych zaworów regulacyjnych oraz zaworów równoważących np. typu **ASV-PV** na powrocie i **ASV-I** na zasileniu. Nadwyżki ciśnienia przy grzejnikach wydławiane będą za pomocą wstępnej nastawy zaworów grzejnikowych.

#### 5.11. Izolacja termiczna przewodów

Rurociągi rozprowadzające centralnego ogrzewania izolować termicznie otulinami. Grubość izolacji w zależności od średnic rurociągów wg zaleceń rozporządzenia z dnia 6 listopada 2008 w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie wg. poniższej tabeli nr 1. Do rurociągów prowadzonych przez nieogrzewane pomieszczenia stosować podwojoną grubość izolacji termicznej.

Tab.1.

L.p.	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał 0,035 W /mK)
1	Średnica wewnętrzna do 22 mm	20mm
2	Średnica wewnętrzna do 22 do 35 mm	30mm
3	Średnica wewnętrzna do 35 do 100 mm	Równa średnicy wewnętrznej
4	Średnica wewnętrzna ponad 100 mm	100mm
5	Przewody armatura z poz. 1-4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów	½ wymagań z poz. 1-4
6	Przewody ogrzewania centralnego wg poz. 1-4 ułożone w komponentach budowlanych, między ogrzewanymi pomieszczeniami	½ wymagań z poz. 1-4
7	Przewody wg pozycji 6 ułożone w podłodze	6mm

1) przy zastosowaniu materiału izolacyjnego o innym współczynniku przenikania ciepła niż podano w tabeli należy odpowiednio skorygować grubość warstwy izolacyjnej.

#### 5.12. Próby szczelności

Instalację należy poddać próbom ciśnieniowym:

- na zimno na ciśnienie 0,6MPa. Próbę należy uznać za pozytywną, jeżeli po 24 godzinach spadek ciśnienia nie przekroczy 0,05 MPa. Na czas próby należy przewody odciąć zaworami zaporowymi zamontowanymi w węźle cieplnym.
- na gorąco na ciśnienie robocze przy max. parametrach czynnika grzejnego. Urządzenia należy poddać próbom ciśnieniowym wg DTR producenta.

#### 5.13. Płukanie

Przed regulacją głowic na zaworach termostatycznych, całą instalację należy dokładnie, co najmniej dwukrotnie przepłukać.

Prędkość wody płuczącej powinna wynosić 2m/s. Na czas płukania otworzyć zawory spustowe.



## 6. UWAGI KOŃCOWE

- 1) Rurociągi c.o. prowadzić w sposób zapewniający właściwą kompensację wydłużeń cieplnych (z maksymalnym wykorzystaniem możliwości samokompensacji).
- 2) Przewody poziome należy prowadzić ze spadkiem tak, żeby w najniższych miejscach była możliwość odwadniania instalacji, w najwyższych odpowietrzania instalacji.
- 3) Całość robót wykonać zgodnie z warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych Cobrti Instal – zeszyt 6.
- 4) Przejścia przez oddzielne strefy pożarowe należy zabezpieczyć odpowiednią masą ognioodporną.

***5) Użyte w niniejszym opracowaniu nazwy własne materiałów, sprzętów, urządzeń, systemów i inne oraz przedstawione nazwy producentów stanowią jedynie wzorzec jakościowy i są podane w celu określenia wymogów jakościowych im stawianych. Projektant dopuszcza stosowanie innych, równoważnych materiałów, sprzętów, urządzeń, systemów i innych pod warunkiem zachowania tożsamyh lub wyższych parametrów technicznych. Zamiana materiałów na równorzędne o tych samych parametrach fizyko-chemicznych i wartościach użytkowych wymaga ponadto zgody użytkownika, inspektora nadzoru inwestorskiego i projektanta.***

## 7. BEZPIECZEŃSTWO I HIGIENA PRACY

Podczas realizacji robót Wykonawca będzie przestrzegać przepisów dotyczących BHP. Wykonawca zapewni i będzie utrzymywał wszelkie urządzenia zabezpieczające, socjalne oraz sprzęt i odpowiednią odzież dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych na budowie oraz dla zapewnienia bezpieczeństwa publicznego. Zastosowane w obiekcie urządzenia powinny posiadać zgodnie z obowiązującymi przepisami aprobaty techniczne, certyfikaty zgodności, świadectwa dopuszczenia.

Opracował: