

Źródłem ciepła dla instalacji jest węzeł cieplny. Węzeł zostanie zmodernizowany w zakresie strony niskiej. Wymieniona zostanie pompa obiegowa, naczynie wzbiornicze, armatura zabezpieczająca oraz kontrono - pomiarowa. Jako zabezpieczenie instalacji c.o. dobrano naczynie wzbiornicze o pojemności 200l oraz 2 zawory bezpieczeństwa dn 25 o ciśnieniu otwarcia 3 bar. Uzupełnienie zładu pozostaje bez zmian. Będzie wymieniona pompa odwadniająca w studni schładzającej. W zakresie przygotowania ciepłej wody użytkowej przewiduje się zamontowanie dodatkowo stabilizatora o pojemności V – 250l.

## 2.2. Przewody

Instalacja zostanie wykonana z rur stalowych zewnętrznie ocynkowanych o połączeniach zaciskanych

Rury w poziomach i pionach prowadzić na typowych podporach. Odległości zgodne z wytycznymi zawartymi w „Warunkach technicznych wykonania i odbioru instalacji centralnego ogrzewania” COBRTI Instal zeszyt nr 6.

**Maksymalny odstęp między podporami przewodów stalowych w instalacji ogrzewczej wodnej**

Materiał	Średnica nominalna rury	Przewód montowany	
		pionowo <sup>1)</sup>	inaczej
1	2	3	4
stal niestopowa (stal węglowa zwykła); stal odporna na korozję;	DN 10 do DN 20	2,0	1,5
	DN 25	2,9	2,2
	DN 32	3,4	2,6
	DN 40	3,9	3,0
	DN 50	4,6	3,5
	DN 65	4,9	3,8
	DN 80	5,2	4,0
	DN 100	5,9	4,5
<sup>1)</sup> Lecz nie mniej niż jedna podpora na każdą kondygnację			

Przy przejściach rurą przez przegrody budowlane należy stosować tuleje ochronne. W tulei nie może znajdować się żadne połączenie rury. Tuleja ochronna powinna być rurą o średnicy wewnętrznej większej od średnicy zewnętrznej rury przewodu o co najmniej 2 cm przy przejściu przez przegrodę pionową i co najmniej 1 cm przy przejściu przez strop. Tuleja ochronna powinna być dłuższa niż grubość przegrody pionowej o ok. 5cm z każdej strony, a przy przejściu przez strop powinna wystawać ok. 2 cm powyżej posadzki. Przestrzeń między rurą przewodu a tuleją ochronną powinna być wypełniona materiałem trwale plastycznym nie działającym korozyjnie na rurę, umożliwiającym jej wzdłużne przemieszczanie się.

### **2.3. Armatura**

Na pionach zostaną zamontowane regulatory różnicy ciśnień. Zawory będą posiadać możliwość odwodnienia pionu. Każdy pion będzie posiadać na ostatniej kondygnacji odpowietrznik automatyczny DN15.

### **2.4. Grzejniki**

W instalacji zastosowano grzejniki płytowe zintegrowane z:

- podłączeniem bocznym
- łazienkowe –

Każdy grzejnik jest wyposażony w odpowietrznik ręczny oraz głowicę termostatyczną w wersji z dolnym ograniczeniem temperatury.

Grzejniki posiadają dopuszczenie do stosowania decyzją COB-RTI INSTAL.

### **2.5. Odpowietrzenie i odwodnienie**

Odpowietrzenie instalacji zaprojektowano zgodnie z PN-91/B-02420.

W projektowanej instalacji c.o. przewidziano zainstalowanie odpowietrzników automatycznych na każdym z pionów.

Każdy grzejnik płytowy jest wyposażony w odpowietrznik ręczny.

Odwodnienie instalacji poprzez zawory spustowe w węźle cieplnym.

### **2.6. Regulacja**

Regulacja instalacji realizowana jest wielostopniowo:

- w węźle cieplnym regulacja pogodowa,
- regulacja ilości czynnika grzewczego dopływającego do każdego grzejnika dokonana zostanie poprzez ustawienie nastaw wstępnych na zaworach grzejnikowych,
- na odejściach pod piony regulatory różnicy ciśnień,

### **2.7. Zabezpieczenie cieplne**

Wszystkie przewody stalowe (piony instalacyjne i poziomy zasilające piony z węzła cieplnego) należy zabezpieczyć przed nadmiernym wychłodzeniem przepływającego czynnika grzewczego otulinami o  $\lambda -0,035 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$  zgodnie „Warunkami Technicznymi jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie” z dnia 12 kwietnia 2002 r z późniejszymi zmianami.

W opracowaniu przyjęto izolację z wełny mineralnej w płaszczu z folii aluminiowej .

p.	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	1/2 wymagań z poz. 1-4
6	Przewody ogrzewań centralnych wg poz. 1-4, ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników	1/2 wymagań z poz. 1-4
7	Przewody wg poz. 6 ułożone w podłożu	6 mm
8	Przewody ogrzewania powietrznego (ułożone wewnątrz izolacji cieplnej budynku)	40 mm
9	Przewody ogrzewania powietrznego (ułożone na zewnątrz izolacji cieplnej budynku)	80 mm
10	Przewody instalacji wody lodowej prowadzone wewnątrz budynku <sup>2)</sup>	50% wymagań z poz. 1-4
11	Przewody instalacji wody lodowej prowadzone na zewnątrz budynku <sup>2)</sup>	100% wymagań z poz. 1-4

### 3. Wykonanie, próby i eksploatacja.

Instalację należy wykonać zgodnie z:

- Wymaganiami technicznymi COBRTI INSTAL - zeszyt 6 "Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych"

Po zakończeniu montażu instalację należy dokładnie wypłukać. Płukanie polega na trzykrotnym napełnieniu instalacji wodą oraz jej spuszczeniu. Spuszczenie wody powinno być jak najszybsze. W celu usprawnienia takiego sposobu płukania należy:

- grzejniki płukać przed montażem,
- rury montować po sprawdzeniu czystości wewnątrz,
- instalację napełniać wodą wcześniej o 24 godziny,
- wodę spuszczać z instalacji równocześnie przez króćce na zasilaniu i powrocie
- instalację płukać przed montażem zaworów i ich regulacją

Po stwierdzeniu czystości instalacji wykonać próbę szczelności na zimno przy ciśnieniu 0,6 MPa. Wszelkie znalezione nieszczelności należy usunąć i ponowić próbę szczelności.

Po uzyskaniu całkowitej szczelności całej instalacji należy wykonać próbę na gorąco.

Czas trwania próby na zimno minimum 30 min, na gorąco - 72 godziny.

## 4. Obliczenia

### 4.1. Założenia do obliczeń strat ciepła

- obliczenia współczynników przenikania ciepła wykonano w oparciu o normę PN-EN ISO 6946
- obliczenia strat ciepła wykonano w oparciu o normę PN EN 12831
- temperatury ogrzewanych pomieszczeń zostały przyjęte zgodnie z PN-82/B-02402 oraz Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dn. 12.04.2002 w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie Dz. U. Nr 75 poz. 690, wraz z późniejszymi zmianami
- dobór grzejników uwzględnia schłodzenie temperatury na przewodach zasilających, dodatek na zawór termostatyczny, ale nie uwzględnia obniżenia temperatury w sąsiednich pomieszczeniach więcej niż 4 °C od przyjętej do obliczeń.
- rodzaj budynku - masywny
- rodzaj ogrzewania - wodne
- parametry czynnika grzewczego - 80/60 °C
- strefa klimatyczna - III (tz= -20 °C)

### 4.2. Obliczenia cieplne i hydrauliczne instalacji

Obliczenia współczynników przenikania ciepła przez przegrody budowlane, strat ciepła dla każdego pomieszczenia, dobór grzejników, oporów przepływu, średnic rurociągów oraz wartości nastaw wstępnych dla zaworów regulacyjnych wykonano przy pomocy programu komputerowego do projektowania dwururowych ogrzewań wodnych InstalSystem-co.

### 4.3. Zestawienie parametrów instalacji

- |                                     |                               |
|-------------------------------------|-------------------------------|
| - Parametry czynnika grzewczego:    | <b>80/60 °C</b>               |
| - Moc cieplna szczytowa instalacji: | <b>Q-90,2 kW</b>              |
| - Ciśnienie konieczne               | <b>33 kPa</b>                 |
| - Pojemność wodna instalacji:       | <b>V = 796 dm<sup>3</sup></b> |

## 5. Zestawienie materiałów podstawowych

### 5.1 Zestawienie dla instalacji c.o.

#### 5.1.1. Wydruk zestawienia grzejników

#### 5.1.2. Wydruk zestawienia armatury instalacji c.o.

#### 5.1.3. Wydruk zestawienia ilości rur

### 5.2. Zestawienie elementów węzła cieplnego

1	PO2	POMPA GRUNDFOS MAGNA3 40-120 F 280 230V PN6/10	GRUNDFOS	KOŁNIERZ	1
2	F2	FILTR SIATKOWY KOŁNIERZOWY FIG. 821 DN50 PN16 Tmax=300°C /100 oczek/	ZETKAMA	KOŁNIERZ	1
3	ZB2	ZAWÓR BEZPIECZEŃSTWA PRESCOR B 1" 6 BAR	FLAMCO	GWINT	2
4	Z2	ZAWÓR KULOWY KOŁNIERZOWY DN50 PN25	BROEN	KOŁNIERZ	2
5	T2	TERMOMETR 0-120°C	WIKA	-	2
6	P2	MANOMETR 10 BAR Z RURKĄ SYFONOWĄ I KURKIEM	WIKA	-	3
7	PNW	NACZYNIE WZBIORCZE REFLEX N 200 / 6 bar	REFLEX	-	1
8	MAG	ZŁĄCZE SAMOODCINAJĄCE REFLEX 1"	REFLEX	GWINT	1
<b>Część Niskoparametrowa c.w.u.</b>					
9	PO3	POMPA GRUNDFOS UPS 32-80 N	GRUNDFOS	GWINT	1
10	ZZ2	ZAWÓR ZWROTNY DN25 PN16	GENEBRE	GWINT	1
11	ZZ3	ZAWÓR ZWROTNY DN50 PN16	GENEBRE	GWINT	1
12	F2	FILTR SIATKOWY GWINTOWANY DN25	EFAR	GWINT	1
13	F3a	FILTR SIATKOWY GWINTOWANY DN50	EFAR	GWINT	1
14	ZB3	ZAWÓR BEZPIECZEŃSTWA PRESCOR B 1" 6 BAR	FLAMCO	GWINT	2
15	Z2	KUREK KULOWY DO WODY GW/GW DN25	GENEBRE	GWINT	1
16	Z3	KUREK KULOWY DO WODY GW/GW DN50	GENEBRE	GWINT	5
17	Wd3	WODOMIERZ dn 32			1
18	SCW	Stabilizator 500l	Reflex		1

Źródłem ciepła dla instalacji jest węzeł cieplny. Węzeł zostanie zmodernizowany w zakresie strony niskiej. Wymieniona zostanie pompa obiegowa, naczynie wzbiornicze, armatura zabezpieczająca oraz kontrono - pomiarowa. Jako zabezpieczenie instalacji c.o. dobrano naczynie wzbiornicze o pojemności 200l oraz 2 zawory bezpieczeństwa dn 25 o ciśnieniu otwarcia 3 bar. Uzupełnienie zładu pozostaje bez zmian. Będzie wymieniona pompa odwadniająca w studni schładzającej. W zakresie przygotowania ciepłej wody użytkowej przewiduje się zamontowanie dodatkowo stabilizatora o pojemności V – 250l.

## 2.2. Przewody

Instalacja zostanie wykonana z rur stalowych zewnętrznie ocynkowanych o połączeniach zaciskanych

Rury w poziomach i pionach prowadzić na typowych podporach. Odległości zgodne z wytycznymi zawartymi w „Warunkach technicznych wykonania i odbioru instalacji centralnego ogrzewania” COBRTI Instal zeszyt nr 6.

**Maksymalny odstęp między podporami przewodów stalowych w instalacji ogrzewczej wodnej**

Materiał	Średnica nominalna rury	Przewód montowany	
		pionowo <sup>1)</sup>	inaczej
1	2	3	4
stal niestopowa (stal węglowa zwykła); stal odporna na korozję;	DN 10 do DN 20	2,0	1,5
	DN 25	2,9	2,2
	DN 32	3,4	2,6
	DN 40	3,9	3,0
	DN 50	4,6	3,5
	DN 65	4,9	3,8
	DN 80	5,2	4,0
	DN 100	5,9	4,5
<sup>1)</sup> Lecz nie mniej niż jedna podpora na każdą kondygnację			

Przy przejściach rurą przez przegrody budowlane należy stosować tuleje ochronne. W tulei nie może znajdować się żadne połączenie rury. Tuleja ochronna powinna być rurą o średnicy wewnętrznej większej od średnicy zewnętrznej rury przewodu o co najmniej 2 cm przy przejściu przez przegrodę pionową i co najmniej 1 cm przy przejściu przez strop. Tuleja ochronna powinna być dłuższa niż grubość przegrody pionowej o ok. 5cm z każdej strony, a przy przejściu przez strop powinna wystawać ok. 2 cm powyżej posadzki. Przestrzeń między rurą przewodu a tuleją ochronną powinna być wypełniona materiałem trwale plastycznym nie działającym korozyjnie na rurę, umożliwiającym jej wzdłużne przemieszczanie się.

### **2.3. Armatura**

Na pionach zostaną zamontowane regulatory różnicy ciśnień. Zawory będą posiadać możliwość odwodnienia pionu. Każdy pion będzie posiadać na ostatniej kondygnacji odpowietrznik automatyczny DN15.

### **2.4. Grzejniki**

W instalacji zastosowano grzejniki płytowe zintegrowane z:

- podłączeniem bocznym
- łazienkowe –

Każdy grzejnik jest wyposażony w odpowietrznik ręczny oraz głowicę termostatyczną w wersji z dolnym ograniczeniem temperatury.

Grzejniki posiadają dopuszczenie do stosowania decyzją COB-RTI INSTAL.

### **2.5. Odpowietrzenie i odwodnienie**

Odpowietrzenie instalacji zaprojektowano zgodnie z PN-91/B-02420.

W projektowanej instalacji c.o. przewidziano zainstalowanie odpowietrzników automatycznych na każdym z pionów.

Każdy grzejnik płytowy jest wyposażony w odpowietrznik ręczny.

Odwodnienie instalacji poprzez zawory spustowe w węźle cieplnym.

### **2.6. Regulacja**

Regulacja instalacji realizowana jest wielostopniowo:

- w węźle cieplnym regulacja pogodowa,
- regulacja ilości czynnika grzewczego dopływającego do każdego grzejnika dokonana zostanie poprzez ustawienie nastaw wstępnych na zaworach grzejnikowych,
- na odejściach pod piony regulatory różnicy ciśnień,

### **2.7. Zabezpieczenie cieplne**

Wszystkie przewody stalowe (piony instalacyjne i poziomy zasilające piony z węzła cieplnego) należy zabezpieczyć przed nadmiernym wychłodzeniem przepływającego czynnika grzewczego otulinami o  $\lambda -0,035 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$  zgodnie „Warunkami Technicznymi jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie” z dnia 12 kwietnia 2002 r z późniejszymi zmianami.

W opracowaniu przyjęto izolację z wełny mineralnej w płaszczu z folii aluminiowej .

p.	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	1/2 wymagań z poz. 1-4
6	Przewody ogrzewań centralnych wg poz. 1-4, ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników	1/2 wymagań z poz. 1-4
7	Przewody wg poz. 6 ułożone w podłożu	6 mm
8	Przewody ogrzewania powietrznego (ułożone wewnątrz izolacji cieplnej budynku)	40 mm
9	Przewody ogrzewania powietrznego (ułożone na zewnątrz izolacji cieplnej budynku)	80 mm
10	Przewody instalacji wody lodowej prowadzone wewnątrz budynku <sup>2)</sup>	50% wymagań z poz. 1-4
11	Przewody instalacji wody lodowej prowadzone na zewnątrz budynku <sup>2)</sup>	100% wymagań z poz. 1-4

### 3. Wykonanie, próby i eksploatacja.

Instalację należy wykonać zgodnie z:

- Wymaganiami technicznymi COBRTI INSTAL - zeszyt 6 "Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych"

Po zakończeniu montażu instalację należy dokładnie wypłukać. Płukanie polega na trzykrotnym napełnieniu instalacji wodą oraz jej spuszczeniu. Spuszczenie wody powinno być jak najszybsze. W celu usprawnienia takiego sposobu płukania należy:

- grzejniki płukać przed montażem,
- rury montować po sprawdzeniu czystości wewnątrz,
- instalację napełniać wodą wcześniej o 24 godziny,
- wodę spuszczać z instalacji równocześnie przez króćce na zasilaniu i powrocie
- instalację płukać przed montażem zaworów i ich regulacją

Po stwierdzeniu czystości instalacji wykonać próbę szczelności na zimno przy ciśnieniu 0,6 MPa. Wszelkie znalezione nieszczelności należy usunąć i ponowić próbę szczelności.

Po uzyskaniu całkowitej szczelności całej instalacji należy wykonać próbę na gorąco.

Czas trwania próby na zimno minimum 30 min, na gorąco - 72 godziny.



## 4. Obliczenia

### 4.1. Założenia do obliczeń strat ciepła

- obliczenia współczynników przenikania ciepła wykonano w oparciu o normę PN-EN ISO 6946
- obliczenia strat ciepła wykonano w oparciu o normę PN EN 12831
- temperatury ogrzewanych pomieszczeń zostały przyjęte zgodnie z PN-82/B-02402 oraz Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dn. 12.04.2002 w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie Dz. U. Nr 75 poz. 690, wraz z późniejszymi zmianami
- dobór grzejników uwzględnia schłodzenie temperatury na przewodach zasilających, dodatek na zawór termostatyczny, ale nie uwzględnia obniżenia temperatury w sąsiednich pomieszczeniach więcej niż 4 °C od przyjętej do obliczeń.
- rodzaj budynku - masywny
- rodzaj ogrzewania - wodne
- parametry czynnika grzewczego - 80/60 °C
- strefa klimatyczna - III (tz= -20 °C)

### 4.2. Obliczenia cieplne i hydrauliczne instalacji

Obliczenia współczynników przenikania ciepła przez przegrody budowlane, strat ciepła dla każdego pomieszczenia, dobór grzejników, oporów przepływu, średnic rurociągów oraz wartości nastaw wstępnych dla zaworów regulacyjnych wykonano przy pomocy programu komputerowego do projektowania dwururowych ogrzewań wodnych InstalSystem-co.

### 4.3. Zestawienie parametrów instalacji

- |                                     |                               |
|-------------------------------------|-------------------------------|
| - Parametry czynnika grzewczego:    | <b>80/60 °C</b>               |
| - Moc cieplna szczytowa instalacji: | <b>Q-90,2 kW</b>              |
| - Ciśnienie konieczne               | <b>33 kPa</b>                 |
| - Pojemność wodna instalacji:       | <b>V = 796 dm<sup>3</sup></b> |

## 5. Zestawienie materiałów podstawowych

### 5.1 Zestawienie dla instalacji c.o.

#### 5.1.1. Wydruk zestawienia grzejników

#### 5.1.2. Wydruk zestawienia armatury instalacji c.o.

#### 5.1.3. Wydruk zestawienia ilości rur

### 5.2. Zestawienie elementów węzła cieplnego

1	PO2	POMPA GRUNDFOS MAGNA3 40-120 F 280 230V PN6/10	GRUNDFOS	KOŁNIERZ	1
2	F2	FILTR SIATKOWY KOŁNIERZOWY FIG. 821 DN50 PN16 Tmax=300°C /100 oczek/	ZETKAMA	KOŁNIERZ	1
3	ZB2	ZAWÓR BEZPIECZEŃSTWA PRESCOR B 1" 6 BAR	FLAMCO	GWINT	2
4	Z2	ZAWÓR KULOWY KOŁNIERZOWY DN50 PN25	BROEN	KOŁNIERZ	2
5	T2	TERMOMETR 0-120°C	WIKA	-	2
6	P2	MANOMETR 10 BAR Z RURKĄ SYFONOWĄ I KURKIEM	WIKA	-	3
7	PNW	NACZYNIE WZBIORCZE REFLEX N 200 / 6 bar	REFLEX	-	1
8	MAG	ZŁĄCZE SAMOODCINAJĄCE REFLEX 1"	REFLEX	GWINT	1
<b>Część Niskoparametrowa c.w.u.</b>					
9	PO3	POMPA GRUNDFOS UPS 32-80 N	GRUNDFOS	GWINT	1
10	ZZ2	ZAWÓR ZWROTNY DN25 PN16	GENEBRE	GWINT	1
11	ZZ3	ZAWÓR ZWROTNY DN50 PN16	GENEBRE	GWINT	1
12	F2	FILTR SIATKOWY GWINTOWANY DN25	EFAR	GWINT	1
13	F3a	FILTR SIATKOWY GWINTOWANY DN50	EFAR	GWINT	1
14	ZB3	ZAWÓR BEZPIECZEŃSTWA PRESCOR B 1" 6 BAR	FLAMCO	GWINT	2
15	Z2	KUREK KULOWY DO WODY GW/GW DN25	GENEBRE	GWINT	1
16	Z3	KUREK KULOWY DO WODY GW/GW DN50	GENEBRE	GWINT	5
17	Wd3	WODOMIERZ dn 32			1
18	SCW	Stabilizator 500l	Reflex		1

Źródłem ciepła dla instalacji jest węzeł cieplny. Węzeł zostanie zmodernizowany w zakresie strony niskiej. Wymieniona zostanie pompa obiegowa, naczynie wzbiornicze, armatura zabezpieczająca oraz kontrono - pomiarowa. Jako zabezpieczenie instalacji c.o. dobrano naczynie wzbiornicze o pojemności 200l oraz 2 zawory bezpieczeństwa dn 25 o ciśnieniu otwarcia 3 bar. Uzupełnienie zładu pozostaje bez zmian. Będzie wymieniona pompa odwadniająca w studni schładzającej. W zakresie przygotowania ciepłej wody użytkowej przewiduje się zamontowanie dodatkowo stabilizatora o pojemności V – 250l.

## 2.2. Przewody

Instalacja zostanie wykonana z rur stalowych zewnętrznie ocynkowanych o połączeniach zaciskanych

Rury w poziomach i pionach prowadzić na typowych podporach. Odległości zgodne z wytycznymi zawartymi w „Warunkach technicznych wykonania i odbioru instalacji centralnego ogrzewania” COBRTI Instal zeszyt nr 6.

**Maksymalny odstęp między podporami przewodów stalowych w instalacji ogrzewczej wodnej**

Materiał	Średnica nominalna rury	Przewód montowany	
		pionowo <sup>1)</sup>	inaczej
1	2	3	4
stal niestopowa (stal węglowa zwykła); stal odporna na korozję;	DN 10 do DN 20	2,0	1,5
	DN 25	2,9	2,2
	DN 32	3,4	2,6
	DN 40	3,9	3,0
	DN 50	4,6	3,5
	DN 65	4,9	3,8
	DN 80	5,2	4,0
	DN 100	5,9	4,5
<sup>1)</sup> Lecz nie mniej niż jedna podpora na każdą kondygnację			

Przy przejściach rurą przez przegrody budowlane należy stosować tuleje ochronne. W tulei nie może znajdować się żadne połączenie rury. Tuleja ochronna powinna być rurą o średnicy wewnętrznej większej od średnicy zewnętrznej rury przewodu o co najmniej 2 cm przy przejściu przez przegrodę pionową i co najmniej 1 cm przy przejściu przez strop. Tuleja ochronna powinna być dłuższa niż grubość przegrody pionowej o ok. 5cm z każdej strony, a przy przejściu przez strop powinna wystawać ok. 2 cm powyżej posadzki. Przestrzeń między rurą przewodu a tuleją ochronną powinna być wypełniona materiałem trwale plastycznym nie działającym korozyjnie na rurę, umożliwiającym jej wzdłużne przemieszczanie się.

### **2.3. Armatura**

Na pionach zostaną zamontowane regulatory różnicy ciśnień. Zawory będą posiadać możliwość odwodnienia pionu. Każdy pion będzie posiadać na ostatniej kondygnacji odpowietrznik automatyczny DN15.

### **2.4. Grzejniki**

W instalacji zastosowano grzejniki płytowe zintegrowane z:

- podłączeniem bocznym
- łazienkowe –

Każdy grzejnik jest wyposażony w odpowietrznik ręczny oraz głowicę termostatyczną w wersji z dolnym ograniczeniem temperatury.

Grzejniki posiadają dopuszczenie do stosowania decyzją COB-RTI INSTAL.

### **2.5. Odpowietrzenie i odwodnienie**

Odpowietrzenie instalacji zaprojektowano zgodnie z PN-91/B-02420.

W projektowanej instalacji c.o. przewidziano zainstalowanie odpowietrzników automatycznych na każdym z pionów.

Każdy grzejnik płytowy jest wyposażony w odpowietrznik ręczny.

Odwodnienie instalacji poprzez zawory spustowe w węźle cieplnym.

### **2.6. Regulacja**

Regulacja instalacji realizowana jest wielostopniowo:

- w węźle cieplnym regulacja pogodowa,
- regulacja ilości czynnika grzewczego dopływającego do każdego grzejnika dokonana zostanie poprzez ustawienie nastaw wstępnych na zaworach grzejnikowych,
- na odejściach pod piony regulatory różnicy ciśnień,

### **2.7. Zabezpieczenie cieplne**

Wszystkie przewody stalowe (piony instalacyjne i poziomy zasilające piony z węzła cieplnego) należy zabezpieczyć przed nadmiernym wychłodzeniem przepływającego czynnika grzewczego otulinami o  $\lambda -0,035 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$  zgodnie „Warunkami Technicznymi jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie” z dnia 12 kwietnia 2002 r z późniejszymi zmianami.

W opracowaniu przyjęto izolację z wełny mineralnej w płaszczu z folii aluminiowej .

p.	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	1/2 wymagań z poz. 1-4
6	Przewody ogrzewań centralnych wg poz. 1-4, ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników	1/2 wymagań z poz. 1-4
7	Przewody wg poz. 6 ułożone w podłożu	6 mm
8	Przewody ogrzewania powietrznego (ułożone wewnątrz izolacji cieplnej budynku)	40 mm
9	Przewody ogrzewania powietrznego (ułożone na zewnątrz izolacji cieplnej budynku)	80 mm
10	Przewody instalacji wody lodowej prowadzone wewnątrz budynku <sup>2)</sup>	50% wymagań z poz. 1-4
11	Przewody instalacji wody lodowej prowadzone na zewnątrz budynku <sup>2)</sup>	100% wymagań z poz. 1-4

### 3. Wykonanie, próby i eksploatacja.

Instalację należy wykonać zgodnie z:

- Wymaganiami technicznymi COBRTI INSTAL - zeszyt 6 "Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych"

Po zakończeniu montażu instalację należy dokładnie wypłukać. Płukanie polega na trzykrotnym napełnieniu instalacji wodą oraz jej spuszczeniu. Spuszczenie wody powinno być jak najszybsze. W celu usprawnienia takiego sposobu płukania należy:

- grzejniki płukać przed montażem,
- rury montować po sprawdzeniu czystości wewnątrz,
- instalację napełniać wodą wcześniej o 24 godziny,
- wodę spuszczać z instalacji równocześnie przez króćce na zasilaniu i powrocie
- instalację płukać przed montażem zaworów i ich regulacją

Po stwierdzeniu czystości instalacji wykonać próbę szczelności na zimno przy ciśnieniu 0,6 MPa. Wszelkie znalezione nieszczelności należy usunąć i ponowić próbę szczelności.

Po uzyskaniu całkowitej szczelności całej instalacji należy wykonać próbę na gorąco.

Czas trwania próby na zimno minimum 30 min, na gorąco - 72 godziny.

## 4. Obliczenia

### 4.1. Założenia do obliczeń strat ciepła

- obliczenia współczynników przenikania ciepła wykonano w oparciu o normę PN-EN ISO 6946
- obliczenia strat ciepła wykonano w oparciu o normę PN EN 12831
- temperatury ogrzewanych pomieszczeń zostały przyjęte zgodnie z PN-82/B-02402 oraz Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dn. 12.04.2002 w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie Dz. U. Nr 75 poz. 690, wraz z późniejszymi zmianami
- dobór grzejników uwzględnia schłodzenie temperatury na przewodach zasilających, dodatek na zawór termostatyczny, ale nie uwzględnia obniżenia temperatury w sąsiednich pomieszczeniach więcej niż 4 °C od przyjętej do obliczeń.
- rodzaj budynku - masywny
- rodzaj ogrzewania - wodne
- parametry czynnika grzewczego - 80/60 °C
- strefa klimatyczna - III (tz= -20 °C)

### 4.2. Obliczenia cieplne i hydrauliczne instalacji

Obliczenia współczynników przenikania ciepła przez przegrody budowlane, strat ciepła dla każdego pomieszczenia, dobór grzejników, oporów przepływu, średnic rurociągów oraz wartości nastaw wstępnych dla zaworów regulacyjnych wykonano przy pomocy programu komputerowego do projektowania dwururowych ogrzewań wodnych InstalSystem-co.

### 4.3. Zestawienie parametrów instalacji

- |                                     |                               |
|-------------------------------------|-------------------------------|
| - Parametry czynnika grzewczego:    | <b>80/60 °C</b>               |
| - Moc cieplna szczytowa instalacji: | <b>Q-90,2 kW</b>              |
| - Ciśnienie konieczne               | <b>33 kPa</b>                 |
| - Pojemność wodna instalacji:       | <b>V = 796 dm<sup>3</sup></b> |

## 5. Zestawienie materiałów podstawowych

### 5.1 Zestawienie dla instalacji c.o.

#### 5.1.1. Wydruk zestawienia grzejników

#### 5.1.2. Wydruk zestawienia armatury instalacji c.o.

#### 5.1.3. Wydruk zestawienia ilości rur

### 5.2. Zestawienie elementów węzła cieplnego

1	PO2	POMPA GRUNDFOS MAGNA3 40-120 F 280 230V PN6/10	GRUNDFOS	KOŁNIERZ	1
2	F2	FILTR SIATKOWY KOŁNIERZOWY FIG. 821 DN50 PN16 Tmax=300°C /100 oczek/	ZETKAMA	KOŁNIERZ	1
3	ZB2	ZAWÓR BEZPIECZEŃSTWA PRESCOR B 1" 6 BAR	FLAMCO	GWINT	2
4	Z2	ZAWÓR KULOWY KOŁNIERZOWY DN50 PN25	BROEN	KOŁNIERZ	2
5	T2	TERMOMETR 0-120°C	WIKA	-	2
6	P2	MANOMETR 10 BAR Z RURKĄ SYFONOWĄ I KURKIEM	WIKA	-	3
7	PNW	NACZYNIE WZBIORCZE REFLEX N 200 / 6 bar	REFLEX	-	1
8	MAG	ZŁĄCZE SAMOODCINAJĄCE REFLEX 1"	REFLEX	GWINT	1
<b>Część Niskoparametrowa c.w.u.</b>					
9	PO3	POMPA GRUNDFOS UPS 32-80 N	GRUNDFOS	GWINT	1
10	ZZ2	ZAWÓR ZWROTNY DN25 PN16	GENEBRE	GWINT	1
11	ZZ3	ZAWÓR ZWROTNY DN50 PN16	GENEBRE	GWINT	1
12	F2	FILTR SIATKOWY GWINTOWANY DN25	EFAR	GWINT	1
13	F3a	FILTR SIATKOWY GWINTOWANY DN50	EFAR	GWINT	1
14	ZB3	ZAWÓR BEZPIECZEŃSTWA PRESCOR B 1" 6 BAR	FLAMCO	GWINT	2
15	Z2	KUREK KULOWY DO WODY GW/GW DN25	GENEBRE	GWINT	1
16	Z3	KUREK KULOWY DO WODY GW/GW DN50	GENEBRE	GWINT	5
17	Wd3	WODOMIERZ dn 32			1
18	SCW	Stabilizator 500l	Reflex		1

Źródłem ciepła dla instalacji jest węzeł cieplny. Węzeł zostanie zmodernizowany w zakresie strony niskiej. Wymieniona zostanie pompa obiegowa, naczynie wzbiornicze, armatura zabezpieczająca oraz kontrono - pomiarowa. Jako zabezpieczenie instalacji c.o. dobrano naczynie wzbiornicze o pojemności 200l oraz 2 zawory bezpieczeństwa dn 25 o ciśnieniu otwarcia 3 bar. Uzupełnienie zładu pozostaje bez zmian. Będzie wymieniona pompa odwadniająca w studni schładzającej. W zakresie przygotowania ciepłej wody użytkowej przewiduje się zamontowanie dodatkowo stabilizatora o pojemności V – 250l.

## 2.2. Przewody

Instalacja zostanie wykonana z rur stalowych zewnętrznie ocynkowanych o połączeniach zaciskanych

Rury w poziomach i pionach prowadzić na typowych podporach. Odległości zgodne z wytycznymi zawartymi w „Warunkach technicznych wykonania i odbioru instalacji centralnego ogrzewania” COBRTI Instal zeszyt nr 6.

**Maksymalny odstęp między podporami przewodów stalowych w instalacji ogrzewczej wodnej**

Materiał	Średnica nominalna rury	Przewód montowany	
		pionowo <sup>1)</sup>	inaczej
1	2	3	4
stal niestopowa (stal węglowa zwykła); stal odporna na korozję;	DN 10 do DN 20	2,0	1,5
	DN 25	2,9	2,2
	DN 32	3,4	2,6
	DN 40	3,9	3,0
	DN 50	4,6	3,5
	DN 65	4,9	3,8
	DN 80	5,2	4,0
	DN 100	5,9	4,5
<sup>1)</sup> Lecz nie mniej niż jedna podpora na każdą kondygnację			

Przy przejściach rurą przez przegrody budowlane należy stosować tuleje ochronne. W tulei nie może znajdować się żadne połączenie rury. Tuleja ochronna powinna być rurą o średnicy wewnętrznej większej od średnicy zewnętrznej rury przewodu o co najmniej 2 cm przy przejściu przez przegrodę pionową i co najmniej 1 cm przy przejściu przez strop. Tuleja ochronna powinna być dłuższa niż grubość przegrody pionowej o ok. 5cm z każdej strony, a przy przejściu przez strop powinna wystawać ok. 2 cm powyżej posadzki. Przestrzeń między rurą przewodu a tuleją ochronną powinna być wypełniona materiałem trwale plastycznym nie działającym korozyjnie na rurę, umożliwiającym jej wzdłużne przemieszczanie się.



### **2.3. Armatura**

Na pionach zostaną zamontowane regulatory różnicy ciśnień. Zawory będą posiadać możliwość odwodnienia pionu. Każdy pion będzie posiadać na ostatniej kondygnacji odpowietrznik automatyczny DN15.

### **2.4. Grzejniki**

W instalacji zastosowano grzejniki płytowe zintegrowane z:

- podłączeniem bocznym
- łazienkowe –

Każdy grzejnik jest wyposażony w odpowietrznik ręczny oraz głowicę termostatyczną w wersji z dolnym ograniczeniem temperatury.

Grzejniki posiadają dopuszczenie do stosowania decyzją COB-RTI INSTAL.

### **2.5. Odpowietrzenie i odwodnienie**

Odpowietrzenie instalacji zaprojektowano zgodnie z PN-91/B-02420.

W projektowanej instalacji c.o. przewidziano zainstalowanie odpowietrzników automatycznych na każdym z pionów.

Każdy grzejnik płytowy jest wyposażony w odpowietrznik ręczny.

Odwodnienie instalacji poprzez zawory spustowe w węźle cieplnym.

### **2.6. Regulacja**

Regulacja instalacji realizowana jest wielostopniowo:

- w węźle cieplnym regulacja pogodowa,
- regulacja ilości czynnika grzewczego dopływającego do każdego grzejnika dokonana zostanie poprzez ustawienie nastaw wstępnych na zaworach grzejnikowych,
- na odejściach pod piony regulatory różnicy ciśnień,

### **2.7. Zabezpieczenie cieplne**

Wszystkie przewody stalowe (piony instalacyjne i poziomy zasilające piony z węzła cieplnego) należy zabezpieczyć przed nadmiernym wychłodzeniem przepływającego czynnika grzewczego otulinami o  $\lambda -0,035 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$  zgodnie „Warunkami Technicznymi jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie” z dnia 12 kwietnia 2002 r z późniejszymi zmianami.

W opracowaniu przyjęto izolację z wełny mineralnej w płaszczu z folii aluminiowej .

p.	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	1/2 wymagań z poz. 1-4
6	Przewody ogrzewań centralnych wg poz. 1-4, ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników	1/2 wymagań z poz. 1-4
7	Przewody wg poz. 6 ułożone w podłożu	6 mm
8	Przewody ogrzewania powietrznego (ułożone wewnątrz izolacji cieplnej budynku)	40 mm
9	Przewody ogrzewania powietrznego (ułożone na zewnątrz izolacji cieplnej budynku)	80 mm
10	Przewody instalacji wody lodowej prowadzone wewnątrz budynku <sup>2)</sup>	50% wymagań z poz. 1-4
11	Przewody instalacji wody lodowej prowadzone na zewnątrz budynku <sup>2)</sup>	100% wymagań z poz. 1-4

### 3. Wykonanie, próby i eksploatacja.

Instalację należy wykonać zgodnie z:

- Wymaganiami technicznymi COBRTI INSTAL - zeszyt 6 "Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych"

Po zakończeniu montażu instalację należy dokładnie wypłukać. Płukanie polega na trzykrotnym napełnieniu instalacji wodą oraz jej spuszczeniu. Spuszczenie wody powinno być jak najszybsze. W celu usprawnienia takiego sposobu płukania należy:

- grzejniki płukać przed montażem,
- rury montować po sprawdzeniu czystości wewnątrz,
- instalację napełniać wodą wcześniej o 24 godziny,
- wodę spuszczać z instalacji równocześnie przez króćce na zasilaniu i powrocie
- instalację płukać przed montażem zaworów i ich regulacją

Po stwierdzeniu czystości instalacji wykonać próbę szczelności na zimno przy ciśnieniu 0,6 MPa. Wszelkie znalezione nieszczelności należy usunąć i ponowić próbę szczelności.

Po uzyskaniu całkowitej szczelności całej instalacji należy wykonać próbę na gorąco.

Czas trwania próby na zimno minimum 30 min, na gorąco - 72 godziny.

## 4. Obliczenia

### 4.1. Założenia do obliczeń strat ciepła

- obliczenia współczynników przenikania ciepła wykonano w oparciu o normę PN-EN ISO 6946
- obliczenia strat ciepła wykonano w oparciu o normę PN EN 12831
- temperatury ogrzewanych pomieszczeń zostały przyjęte zgodnie z PN-82/B-02402 oraz Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dn. 12.04.2002 w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie Dz. U. Nr 75 poz. 690, wraz z późniejszymi zmianami
- dobór grzejników uwzględnia schłodzenie temperatury na przewodach zasilających, dodatek na zawór termostatyczny, ale nie uwzględnia obniżenia temperatury w sąsiednich pomieszczeniach więcej niż 4 °C od przyjętej do obliczeń.
- rodzaj budynku - masywny
- rodzaj ogrzewania - wodne
- parametry czynnika grzewczego - 80/60 °C
- strefa klimatyczna - III (tz= -20 °C)

### 4.2. Obliczenia cieplne i hydrauliczne instalacji

Obliczenia współczynników przenikania ciepła przez przegrody budowlane, strat ciepła dla każdego pomieszczenia, dobór grzejników, oporów przepływu, średnic rurociągów oraz wartości nastaw wstępnych dla zaworów regulacyjnych wykonano przy pomocy programu komputerowego do projektowania dwururowych ogrzewań wodnych InstalSystem-co.

### 4.3. Zestawienie parametrów instalacji

- |                                     |                               |
|-------------------------------------|-------------------------------|
| - Parametry czynnika grzewczego:    | <b>80/60 °C</b>               |
| - Moc cieplna szczytowa instalacji: | <b>Q-90,2 kW</b>              |
| - Ciśnienie konieczne               | <b>33 kPa</b>                 |
| - Pojemność wodna instalacji:       | <b>V = 796 dm<sup>3</sup></b> |

## 5. Zestawienie materiałów podstawowych

### 5.1 Zestawienie dla instalacji c.o.

#### 5.1.1. Wydruk zestawienia grzejników

#### 5.1.2. Wydruk zestawienia armatury instalacji c.o.

#### 5.1.3. Wydruk zestawienia ilości rur

### 5.2. Zestawienie elementów węzła cieplnego

1	PO2	POMPA GRUNDFOS MAGNA3 40-120 F 280 230V PN6/10	GRUNDFOS	KOŁNIERZ	1
2	F2	FILTR SIATKOWY KOŁNIERZOWY FIG. 821 DN50 PN16 Tmax=300°C /100 oczek/	ZETKAMA	KOŁNIERZ	1
3	ZB2	ZAWÓR BEZPIECZEŃSTWA PRESCOR B 1" 6 BAR	FLAMCO	GWINT	2
4	Z2	ZAWÓR KULOWY KOŁNIERZOWY DN50 PN25	BROEN	KOŁNIERZ	2
5	T2	TERMOMETR 0-120°C	WIKA	-	2
6	P2	MANOMETR 10 BAR Z RURKĄ SYFONOWĄ I KURKIEM	WIKA	-	3
7	PNW	NACZYNIE WZBIORCZE REFLEX N 200 / 6 bar	REFLEX	-	1
8	MAG	ZŁĄCZE SAMOODCINAJĄCE REFLEX 1"	REFLEX	GWINT	1
<b>Część Niskoparametrowa c.w.u.</b>					
9	PO3	POMPA GRUNDFOS UPS 32-80 N	GRUNDFOS	GWINT	1
10	ZZ2	ZAWÓR ZWROTNY DN25 PN16	GENEBRE	GWINT	1
11	ZZ3	ZAWÓR ZWROTNY DN50 PN16	GENEBRE	GWINT	1
12	F2	FILTR SIATKOWY GWINTOWANY DN25	EFAR	GWINT	1
13	F3a	FILTR SIATKOWY GWINTOWANY DN50	EFAR	GWINT	1
14	ZB3	ZAWÓR BEZPIECZEŃSTWA PRESCOR B 1" 6 BAR	FLAMCO	GWINT	2
15	Z2	KUREK KULOWY DO WODY GW/GW DN25	GENEBRE	GWINT	1
16	Z3	KUREK KULOWY DO WODY GW/GW DN50	GENEBRE	GWINT	5
17	Wd3	WODOMIERZ dn 32			1
18	SCW	Stabilizator 500l	Reflex		1

Źródłem ciepła dla instalacji jest węzeł cieplny. Węzeł zostanie zmodernizowany w zakresie strony niskiej. Wymieniona zostanie pompa obiegowa, naczynie wzbiornicze, armatura zabezpieczająca oraz kontrono - pomiarowa. Jako zabezpieczenie instalacji c.o. dobrano naczynie wzbiornicze o pojemności 200l oraz 2 zawory bezpieczeństwa dn 25 o ciśnieniu otwarcia 3 bar. Uzupełnienie zładu pozostaje bez zmian. Będzie wymieniona pompa odwadniająca w studni schładzającej. W zakresie przygotowania ciepłej wody użytkowej przewiduje się zamontowanie dodatkowo stabilizatora o pojemności V – 250l.

## 2.2. Przewody

Instalacja zostanie wykonana z rur stalowych zewnętrznie ocynkowanych o połączeniach zaciskanych

Rury w poziomach i pionach prowadzić na typowych podporach. Odległości zgodne z wytycznymi zawartymi w „Warunkach technicznych wykonania i odbioru instalacji centralnego ogrzewania” COBRTI Instal zeszyt nr 6.

**Maksymalny odstęp między podporami przewodów stalowych w instalacji ogrzewczej wodnej**

Materiał	Średnica nominalna rury	Przewód montowany	
		pionowo <sup>1)</sup>	inaczej
1	2	3	4
stal niestopowa (stal węglowa zwykła); stal odporna na korozję;	DN 10 do DN 20	2,0	1,5
	DN 25	2,9	2,2
	DN 32	3,4	2,6
	DN 40	3,9	3,0
	DN 50	4,6	3,5
	DN 65	4,9	3,8
	DN 80	5,2	4,0
	DN 100	5,9	4,5
<sup>1)</sup> Lecz nie mniej niż jedna podpora na każdą kondygnację			

Przy przejściach rurą przez przegrody budowlane należy stosować tuleje ochronne. W tulei nie może znajdować się żadne połączenie rury. Tuleja ochronna powinna być rurą o średnicy wewnętrznej większej od średnicy zewnętrznej rury przewodu o co najmniej 2 cm przy przejściu przez przegrodę pionową i co najmniej 1 cm przy przejściu przez strop. Tuleja ochronna powinna być dłuższa niż grubość przegrody pionowej o ok. 5cm z każdej strony, a przy przejściu przez strop powinna wystawać ok. 2 cm powyżej posadzki. Przestrzeń między rurą przewodu a tuleją ochronną powinna być wypełniona materiałem trwale plastycznym nie działającym korozyjnie na rurę, umożliwiającym jej wzdłużne przemieszczanie się.

### **2.3. Armatura**

Na pionach zostaną zamontowane regulatory różnicy ciśnień. Zawory będą posiadać możliwość odwodnienia pionu. Każdy pion będzie posiadać na ostatniej kondygnacji odpowietrznik automatyczny DN15.

### **2.4. Grzejniki**

W instalacji zastosowano grzejniki płytowe zintegrowane z:

- podłączeniem bocznym
- łazienkowe –

Każdy grzejnik jest wyposażony w odpowietrznik ręczny oraz głowicę termostatyczną w wersji z dolnym ograniczeniem temperatury.

Grzejniki posiadają dopuszczenie do stosowania decyzją COB-RTI INSTAL.

### **2.5. Odpowietrzenie i odwodnienie**

Odpowietrzenie instalacji zaprojektowano zgodnie z PN-91/B-02420.

W projektowanej instalacji c.o. przewidziano zainstalowanie odpowietrzników automatycznych na każdym z pionów.

Każdy grzejnik płytowy jest wyposażony w odpowietrznik ręczny.

Odwodnienie instalacji poprzez zawory spustowe w węźle cieplnym.

### **2.6. Regulacja**

Regulacja instalacji realizowana jest wielostopniowo:

- w węźle cieplnym regulacja pogodowa,
- regulacja ilości czynnika grzewczego dopływającego do każdego grzejnika dokonana zostanie poprzez ustawienie nastaw wstępnych na zaworach grzejnikowych,
- na odejściach pod piony regulatory różnicy ciśnień,

### **2.7. Zabezpieczenie cieplne**

Wszystkie przewody stalowe (piony instalacyjne i poziomy zasilające piony z węzła cieplnego) należy zabezpieczyć przed nadmiernym wychłodzeniem przepływającego czynnika grzewczego otulinami o  $\lambda -0,035 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$  zgodnie „Warunkami Technicznymi jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie” z dnia 12 kwietnia 2002 r z późniejszymi zmianami.

W opracowaniu przyjęto izolację z wełny mineralnej w płaszczu z folii aluminiowej .

p.	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	1/2 wymagań z poz. 1-4
6	Przewody ogrzewań centralnych wg poz. 1-4, ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników	1/2 wymagań z poz. 1-4
7	Przewody wg poz. 6 ułożone w podłożu	6 mm
8	Przewody ogrzewania powietrznego (ułożone wewnątrz izolacji cieplnej budynku)	40 mm
9	Przewody ogrzewania powietrznego (ułożone na zewnątrz izolacji cieplnej budynku)	80 mm
10	Przewody instalacji wody lodowej prowadzone wewnątrz budynku <sup>2)</sup>	50% wymagań z poz. 1-4
11	Przewody instalacji wody lodowej prowadzone na zewnątrz budynku <sup>2)</sup>	100% wymagań z poz. 1-4

### 3. Wykonanie, próby i eksploatacja.

Instalację należy wykonać zgodnie z:

- Wymaganiami technicznymi COBRTI INSTAL - zeszyt 6 "Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych"

Po zakończeniu montażu instalację należy dokładnie wypłukać. Płukanie polega na trzykrotnym napełnieniu instalacji wodą oraz jej spuszczeniu. Spuszczenie wody powinno być jak najszybsze. W celu usprawnienia takiego sposobu płukania należy:

- grzejniki płukać przed montażem,
- rury montować po sprawdzeniu czystości wewnątrz,
- instalację napełniać wodą wcześniej o 24 godziny,
- wodę spuszczać z instalacji równocześnie przez króćce na zasilaniu i powrocie
- instalację płukać przed montażem zaworów i ich regulacją

Po stwierdzeniu czystości instalacji wykonać próbę szczelności na zimno przy ciśnieniu 0,6 MPa. Wszelkie znalezione nieszczelności należy usunąć i ponowić próbę szczelności.

Po uzyskaniu całkowitej szczelności całej instalacji należy wykonać próbę na gorąco.

Czas trwania próby na zimno minimum 30 min, na gorąco - 72 godziny.

## 4. Obliczenia

### 4.1. Założenia do obliczeń strat ciepła

- obliczenia współczynników przenikania ciepła wykonano w oparciu o normę PN-EN ISO 6946
- obliczenia strat ciepła wykonano w oparciu o normę PN EN 12831
- temperatury ogrzewanych pomieszczeń zostały przyjęte zgodnie z PN-82/B-02402 oraz Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dn. 12.04.2002 w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie Dz. U. Nr 75 poz. 690, wraz z późniejszymi zmianami
- dobór grzejników uwzględnia schłodzenie temperatury na przewodach zasilających, dodatek na zawór termostatyczny, ale nie uwzględnia obniżenia temperatury w sąsiednich pomieszczeniach więcej niż 4 °C od przyjętej do obliczeń.
- rodzaj budynku - masywny
- rodzaj ogrzewania - wodne
- parametry czynnika grzewczego - 80/60 °C
- strefa klimatyczna - III (tz= -20 °C)

### 4.2. Obliczenia cieplne i hydrauliczne instalacji

Obliczenia współczynników przenikania ciepła przez przegrody budowlane, strat ciepła dla każdego pomieszczenia, dobór grzejników, oporów przepływu, średnic rurociągów oraz wartości nastaw wstępnych dla zaworów regulacyjnych wykonano przy pomocy programu komputerowego do projektowania dwururowych ogrzewań wodnych InstalSystem-co.

### 4.3. Zestawienie parametrów instalacji

- |                                     |                               |
|-------------------------------------|-------------------------------|
| - Parametry czynnika grzewczego:    | <b>80/60 °C</b>               |
| - Moc cieplna szczytowa instalacji: | <b>Q-90,2 kW</b>              |
| - Ciśnienie konieczne               | <b>33 kPa</b>                 |
| - Pojemność wodna instalacji:       | <b>V = 796 dm<sup>3</sup></b> |

## 5. Zestawienie materiałów podstawowych

### 5.1 Zestawienie dla instalacji c.o.

#### 5.1.1. Wydruk zestawienia grzejników

#### 5.1.2. Wydruk zestawienia armatury instalacji c.o.

#### 5.1.3. Wydruk zestawienia ilości rur

### 5.2. Zestawienie elementów węzła cieplnego



1	PO2	POMPA GRUNDFOS MAGNA3 40-120 F 280 230V PN6/10	GRUNDFOS	KOŁNIERZ	1
2	F2	FILTR SIATKOWY KOŁNIERZOWY FIG. 821 DN50 PN16 Tmax=300°C /100 oczek/	ZETKAMA	KOŁNIERZ	1
3	ZB2	ZAWÓR BEZPIECZEŃSTWA PRESCOR B 1" 6 BAR	FLAMCO	GWINT	2
4	Z2	ZAWÓR KULOWY KOŁNIERZOWY DN50 PN25	BROEN	KOŁNIERZ	2
5	T2	TERMOMETR 0-120°C	WIKA	-	2
6	P2	MANOMETR 10 BAR Z RURKĄ SYFONOWĄ I KURKIEM	WIKA	-	3
7	PNW	NACZYNIE WZBIORCZE REFLEX N 200 / 6 bar	REFLEX	-	1
8	MAG	ZŁĄCZE SAMOODCINAJĄCE REFLEX 1"	REFLEX	GWINT	1
<b>Część Niskoparametrowa c.w.u.</b>					
9	PO3	POMPA GRUNDFOS UPS 32-80 N	GRUNDFOS	GWINT	1
10	ZZ2	ZAWÓR ZWROTNY DN25 PN16	GENEBRE	GWINT	1
11	ZZ3	ZAWÓR ZWROTNY DN50 PN16	GENEBRE	GWINT	1
12	F2	FILTR SIATKOWY GWINTOWANY DN25	EFAR	GWINT	1
13	F3a	FILTR SIATKOWY GWINTOWANY DN50	EFAR	GWINT	1
14	ZB3	ZAWÓR BEZPIECZEŃSTWA PRESCOR B 1" 6 BAR	FLAMCO	GWINT	2
15	Z2	KUREK KULOWY DO WODY GW/GW DN25	GENEBRE	GWINT	1
16	Z3	KUREK KULOWY DO WODY GW/GW DN50	GENEBRE	GWINT	5
17	Wd3	WODOMIERZ dn 32			1
18	SCW	Stabilizator 500l	Reflex		1