

## **ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA**

### **I. OPIS TECHNICZNY**

### **II. RYSUNKI**

S01	RZUT PARTERU - PODPOSADZKOWA INSTALACJA KANALIZACJI SANITARNEJ I DESZCZOWEJ	1:100
S02	RZUT PARTERU - WEWNĘTRZNA INSTALACJA KANALIZACJI SANITARNEJ I DESZCZOWEJ	1:100
S03	RZUT PIĘTRA - WEWNĘTRZNA ISNTALACJA KANALIZACJI SANITARNEJ I DESZCZOWEJ	1:100
S04	RZUT DACHU - WEWNĘTRZNA INSTALACJA KANALIZACJI SANITARNEJ I DESZCZOWEJ	1:100
S05	ROZWINIĘCIE WEWNĘTRZNEJ INSTALACJI KANALIZACJI SANITARNEJ	-
S05.1	IZOMETRIA - PODCIŚNIENIOWE ODWODNIENIE DACHU	-
S06	RZUT PARTERU - WEWNĘTRZNA INSTALACJA WODY ZIMNEJ, CIEPŁEJ I CYRKULACJI	1:100
S07	RZUT PIĘTRA - WEWNĘTRZNA INSTALACJA WODY ZIMNEJ, CIEPŁEJ I CYRKULACJI	1:100
S08	ROZWINIĘCIE WEWNĘTRZNEJ INSTALACJI WODY ZIMNEJ, CIEPŁEJ I CYRKULACJI CZ. 1/3	-
S09	ROZWINIĘCIE WEWNĘTRZNEJ INSTALACJI WODY ZIMNEJ, CIEPŁEJ I CYRKULACJI CZ. 2/3	-
S10	ROZWINIĘCIE WEWNĘTRZNEJ INSTALACJI WODY ZIMNEJ, CIEPŁEJ I CYRKULACJI CZ. 3/3	-
S11	RZUT PARTERU - FRAGMENT - WEWNĘTRZNA INSTALACJA GAZOWA	1:100
S12	ROZWINIĘCIE INSTALACJI GAZOWEJ	-
S13	RZUT PARTERU (FRAGMENT) – KOTŁOWNIA	1:100
S14	SCHEMAT TECHNOLOGICZNY KOTŁOWNI	-
S15	RZUT PARTERU - INSTALACJ C.O. I OGRZEWANIA PODŁOGOWEGO	1:100
S16	RZUT PIĘTRA - INSTALACJA C.O. I OGRZEWANIA PODŁOGOWEGO	1:100
S17	ROZWINIĘCIE PIONÓW C.O. I OGRZEWANIA PODŁOGOWEGO	-
S18	RZUT DACHU - FRAGMENT - INSTALACJA CIEPŁA TECHONOL.	1:100
S19	ROZWINIĘCIE CIEPŁA TECHNOLOGICZNEGO	1:100
S20	RZUT DACHU (FRAGMENT) - INSTALACJA CHŁODU	1:100
S21	ROZWINIĘCIE - INSTALACJA CHŁODU	1:100

### **III. ZAŁĄCZNIKI**

Dokument stwierdzający o przynależności projektanta do Zachodniopomorskiej Izby Inżynierów Budownictwa	Z1
Decyzja nr 71/Sz/2002 stwierdzająca przygotowanie zawodowe projektanta	Z2
Dokument stwierdzający o przynależności sprawdzającego do Zachodniopomorskiej Izby Inżynierów Budownictwa	Z3
Decyzja nr 77/Sz/2002 stwierdzająca przygotowanie zawodowe sprawdzającego	Z4
Ogrzewanie podłogowe	Z5
Przykładowe karty katalogowe pomp dla nagrzewnic w centralach	Z6
Przykładowa karta katalogowa pompy obiegu kotłowego	Z7
Przykładowa karta katalogowa pompy obiegu ciepła technologicznego	Z8
Przykładowa karta katalogowa pompy obiegu centralnego ogrzewania	Z9
Przykładowa karta katalogowa pompy obiegu ogrzewania podłogowego	Z10
Przykładowa karta katalogowa pompy cyrkulacyjnej	Z11
Obliczenia i dobór urządzeń kotłowni	Z12
Przykładowa karta katalogowa agregatu wody lodowej	Z13

### **OŚWIADCZENIE**

W świetle artykułu 20 ust. 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994 roku - Prawo budowlane (Dz. U. poz. 1409 z 2013r.), oświadczam że powyższy projekt sporządzony został zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

Projektant	mgr inż. Krzysztof Imbra upr. bud. 71/Sz/2002
------------	--

Sprawdzający	mgr inż. Grzegorz Kecman upr. bud. 77/Sz/2002
--------------	--

## **I. OPIS TECHNICZNY**

### **1. PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA**

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt wykonawczy:

- wewnętrznej kanalizacji sanitarnej,
- wewnętrznej kanalizacji deszczowej,
- wewnętrznej instalacji wody zimnej, ciepłej i cyrkulacji,
- wewnętrznej instalacji gazu,
- źródła ciepła
- wewnętrznej instalacji c.o. i ogrzewania podłogowego,
- wewnętrznej instalacji ciepła technologicznego
- wewnętrznej instalacji chłodu

dla przebudowy budynku zaplecza dla MKS Pogoń Barlinek z siedzibą przy ul. Sportowej 1 w Barlinku.

### **2. PODSTAWA OPRACOWANIA**

Podkład architektoniczno- budowlany.

Obowiązujące normy i przepisy budowlane.

### **3. INSTALACJA WOD-KAN**

#### **3.1. WYMAGANIA PRAWNE**

W zakresie projektowania i wykonania instalacje powyższe powinny spełniać wymagania następujących przepisów:

- |                  |  |
|------------------|--|
| PN-92/B-01706    | Instalacje wodociągowe. Wymagania w projektowaniu.   |
| PN-92/B-01707    | Instalacje kanalizacyjne. Wymagania w projektowaniu.   |
| PN-81/B-10700    | Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze. Wspólne wymagania i badania.                                 |
| PN-81/B-10700.01 | Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze. Instalacje kanalizacyjne.                                    |
| PN-81/B-10700.02 | Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze. Przewody wody zimnej i ciepłej z rur stalowych ocynkowanych. |

Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano montażowych t. II wyd. Arkady 1988r.

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 15 czerwca 2002 w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U.Nr 75 poz. 690 z późniejszymi zmianami).

#### **3.2. INSTALACJA KANALIZACJI SANITARNEJ**

Poziome kanalizacje prowadzone pod posadzką parteru przewiduje się z rur i kształtek PVC do kanalizacji zewnętrznej, piony kanalizacyjne i podejścia do przyborów przewiduje się z rur i kształtek PVC lub rur z PP do kanalizacji wewnętrznej. Montaż rur i kształtek z PVC lub PP zgodnie z wymaganiami instrukcji opracowanej przez producenta. Rewizje kanalizacyjne należy umieszczać na przewodach spustowych przed podłączeniem ich do przewodów odpływowych.

Odpowietrzenie kanalizacji poprzez piony wyprowadzone ponad dach i zakończone wywiewką.

Wyjścia kanalizacji sanitarnej z budynku wykonać jako szczelne.

Wszystkie przejścia przewodów w tulejach ochronnych o dwie dymensje większych. Podejścia kanalizacyjne do przyborów prowadzić ze spadkiem min. 2%. Podejścia te wykonać z rur PVC lub PP do kanalizacji wewnętrznej. Pod każdym pionem kanalizacji sanitarnej należy zamontować rewizję. Wszystkie piony kanalizacyjne prowadzić w bruzdach ściennych.

Wewnętrzną instalację kanalizacji sanitarnej przechodzącą przez pomieszczenia biurowe wykonać z rur do kanalizacji niskosumowej oraz zaizolować akustycznie.

Wszystkie przejścia rur kanalizacyjnych przez ściany oddzielenia pożarowego należy zabezpieczyć w klasie odporności ogniowej danej przegrody. Typ przejścia należy dopasować do średnicy i rodzaju przewodu.

### **3.3. INSTALACJA KANALIZACJI DESZCZOWEJ**

Odprowadzenie wód deszczowych z dachu projektuje się poprzez podciśnieniową instalację kanalizacji deszczowej. Instalacja kieruje grawitacyjnym przepływem wody, aby uzyskać podciśnienie w rurociągu. Podstawową zaletą systemu podciśnieniowego jest istotna redukcja ilości wpustów dachowych oraz pionów spustowych. Kolektory poziome nie wymagają spadków, gdyż duże prędkości przepływu powodują efekt samoczyszczenia rur.

Instalację należy wykonać z rur HDPE. Projektuje się wpusty dachowe pojedyncze. Ilość i lokalizację wpustów pokazano na rysunkach. Montaż według zaleceń producenta.

Wszystkie przejścia przewodów w tulejach ochronnych o dwie dymensje większych. Wszystkie piony kanalizacyjne prowadzić w bruzdach ściennych.

Wszystkie przejścia rur kanalizacyjnych przez przegrody oddzielenia pożarowego należy zabezpieczyć w klasie odporności ogniowej danej przegrody. Typ przejścia należy dopasować do średnicy i rodzaju przewodu.

### **3.4. INSTALACJA WODY ZIMNEJ, CIEPŁEJ I CYRKULACJI**

Ciepła woda przygotowana będzie w projektowanym kotle gazowym dwufunkcyjnym. Przewody poziome wody zimnej, ciepłej, cyrkulacji prowadzone w bruzdzie ściennej lub w posadzce. Przewody poziome, pion i rozprowadzenia do przyborów wody zimnej i ciepłej oraz cyrkulacji zaprojektowano z rur PE-Xa z polietylenu sieciowanego nadtlenująco z warstwą antydyfuzyjną. Średnice rur podano na rysunkach. System z rur PE-Xa dopuszczony został do wody pitnej zgodnie z Aprobata Techniczną COBRTI INSTAL oraz wymaganiami PZH dotyczącymi wody pitnej.

Wszystkie przejścia przez ściany konstrukcyjne wykonać w tulejach ochronnych uszczelnionych z tworzywa sztucznego.

Podejścia pod odbiorniki wody należy wykonać ze ściany. Montaż rur zgodnie z instrukcją montażu producenta.

Rozprowadzenie przewodów instalacji wody wg załączonych rysunków.

Zawory odcinające - kulowe gwintowane  $p=1.6\text{ MPa}$ .

Zawory odcinające kulowe dla ciepłej wody  $p=1,6\text{ MPa}$  i  $t_{\text{min}}=90\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

Zawory odcinające należy sytuować w miejscach łatwo dostępnych dla późniejszej eksploatacji.

Przejścia wszelkich rur przez ściany i stropy w tulejach ochronnych. Przejścia przez przegrody kotłowni należy wypełnić masą ognioodporną.

Izolacja cieplna przewodów rozdzielczych i komponentów zgodnie z „Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002r w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie” wraz z późniejszymi zmianami, powinna spełniać wymagania minimalne podane w poniższej tabeli:

<b>Lp.</b>	<b>Rodzaj przewodu lub komponentu</b>	<b>Minimalna grubość izolacji cieplnej ( materiał 0,035 [W/(m*K)] ) *</b>
1	Średnica wewnętrzna do 22 mm	20 mm
2	Średnica wewnętrzna od 22 – 35 mm	30 mm
3	Przewody i armatura wg poz. 1-2 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów	½ wymagań poz. 1-2
4	Przewody wg poz. 5 ułożone w podłodze	6 mm

*\*stosując materiał izolacyjny o różniącym się współczynniku przenikania ciepła od podanego w powyższej tabeli należy skorygować grubość warstwy izolacyjnej*

### 3.5. Próby ciśnieniowe

Po zmontowaniu instalacji należy poddać ją próbie wodnej zgodnie z wymaganiami zawartymi w „Warunkach technicznych wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych”.

Zgodnie z wytycznymi próbę szczelności na zimno przeprowadzić przed zakryciem instalacji w całości.

Przed próbą należy napęlić instalację wodą oraz dokładnie odpowietrzyć. Wartość ciśnienia w instalacji należy dwukrotnie podnosić w okresie 30 minut do wysokości 0,9 MPa.

Po dalszych 30 minutach spadek ciśnienia nie może przekroczyć 0,06 MPa.

W czasie następnych 120 minut spadek ciśnienia nie może przekroczyć 0,02 MPa.

W przypadku wystąpienia przecieków podczas przeprowadzania próby szczelności należy je usunąć i ponownie przeprowadzić całą próbę od początku.

Dodatkowo poddać próbnie instalację c.w.u. na parametry robocze przez 48 godzin.

Po próbie ciśnieniowej instalację przepłukać , następnie wydezynfekować i wodę poddać badaniom bakteriologicznym.

## 4. INSTALACJA GAZOWA

### 4.1. WYMAGANIA PRAWNE

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002r w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie ( Dz.U.Nr 75 poz. 690). BN-82/8976-50 - Przejścia gazociągów przez przegrody budowlane.

"Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych". Tom II, oprac. COBRTI "Instal" Warszawa.

### 4.2. OPIS INSTALACJI GAZU

Kocioł gazowy zasilany będą z istniejącego przyłącza gazowego.

Wewnętrzna instalacja gazowa zasilac będzie projektowany kocioł gazowy w kotłowni o mocy 115kW przeznaczony na potrzeby centralnego ogrzewania, ciepła technologicznego i ciepłej wody. Kocioł będzie pracował z priorytetem ciepłej wody.

Dla odprowadzenia spalin projektuje się przewód powietrzno-spalinowy dostosowany do typu kotła przez jego producenta.

Spaliny będą odprowadzane do czopucha i dalej do komina. Czopuch należy ułożyć ze spadkiem 5% w kierunku kotła i podłączyć do projektowanego komina ze stali nierdzewnej. Komin należy wyposażać w wyczystkę z drzwiczkami, miskę kondensatu z odpływem. Komin montować bez daszku.

Nawiew dla pomieszczenia przez otwór w ścianie, wywiew przez kanał wentylacyjny w stropie pomieszczenia wyprowadzony ponad dach budynku (wentylacja pomieszczenia wg punktu 5.1.1.)

Przed kotłem należy zamontować gazowy kurek kulowy i filtr do gazu.

Prowadzenie przewodów na rysunkach.

W szafce gazowej zlokalizowanej na zewnątrz przy ścianie budynku należy zamontować kurek gazowy oraz zawór odcinający typu MAG o DN40 połączony z systemem detekcji gazu. W kotłowni na suficie należy zamontować czujki metanu połączony przez szafkę sterującą z zaworem MAG. Po wykryciu metanu zawór MAG zostaje zamknięty. Powyższy system zabezpiecza przed niedopuszczalnym stężeniem gazu w pomieszczeniu kotłowni.

#### **4.3. PRZEWODY, URZĄDZENIA I OSPRZĘT**

Instalację gazu do kotła gazowego zaprojektowano z rur stalowych czarnych łączonych poprzez spawanie. Instalację gazową należy prowadzić na powierzchni ścian. Wszystkie przejścia rur gazowych przez przegrody budowlane należy wykonać w stalowych tulejach ochronnych, gazoszczelne zgodnie BN-82/8976-50. Instalację gazu można wykonać także z rur stalowych czarnych bez szwu łączonych przez spawanie.

Przewody gazowe prowadzić 0,1m powyżej innych przewodów instalacyjnych /c.o., woda/. Wszystkie kurki kulowe powinny posiadać atest Instytutu Górnictwa Naftowego i Gazownictwa w Krakowie.

#### **4.4. KUREK GŁÓWNY**

Kurek główny, zawór MAG, reduktor ciśnienia oraz gazomierz zaprojektowano w szafce a zewnętrznej ścianie budynku. Projektowana szafka musi posiadać drzwiczki z nawierconymi otworami w części dolnej i górnej.

Projektuje się gazomierz o rozstawie króćców 335mm, obciążeniu maksymalnym 25m<sup>3</sup>/h, obciążeniu nominalnym 16m<sup>3</sup>/h, i obciążeniu minimalnym 0,16m<sup>3</sup>/h.

#### **4.5. PRÓBA SZCZELNOŚCI**

Po zmontowaniu instalacji należy poddać ją próbie szczelności, w obecności dostawcy gazu, za pomocą sprężonego powietrza o ciśnieniu 50 kPa przez 30 min.

### **5. INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA ZE ŹRÓDŁEM CIEPŁA**

#### **5.1. WYMAGANIA PRAWNE**

W zakresie projektowania i wykonania instalacja powinna spełniać wymagania następujących przepisów:

PN-EN ISO 6949	Komponenty budowlane i elementy budynku. Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła. Metoda obliczania.
PN-82/B-02402	Ogrzewnictwo. Temperatuty ogrzewanych pomieszczeń w budynkach.
PN-82/B-02403	Ogrzewnictwo. Temperatuty obliczeniowe zewnętrzne.
PN -EN 12831	Instalacje ogrzewcze w budynkach. Metoda obliczania projektowego obciążenia cieplnego
PN-91/M - 75009	Armatura instalacji c.o. Zawory regulacyjne. Wymagania.

PN-83/B-03430	Wentylacja w budownictwie mieszkaniowym i użyteczności publicznej.
PN /B-02420	Ogrzewnictwo. Odpowietrzanie instalacji ogrzewań wodnych.
PN-85/B-02421	Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Izolacja cieplna rurociągów, armatury i urządzeń.
PN / B-10400	Urządzenia centralnego ogrzewania w budownictwie powszechnym. Wymagania i badania techniczne przy odbiorze.

Wytyczne projektowania instalacji centralnego ogrzewania, wyd. COBRTI "Instal" 1995r.  
Wewnętrzne instalacje wodociągowe, ogrzewcze i gazowe z rur miedzianych. Wytyczne stosowania i projektowania wyd. COBRTI "Instal" 1996r.  
"Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych". Tom II, oprac. COBRTI "Instal" Warszawa.  
Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn 12.04.2002r w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie ( Dz.U.Nr 75 poz. 690 ).

## **5.2. Źródło ciepła**

### **5.2.1 Przyjęte rozwiązania**

Zaprojektowana kotłownia znajdować będzie się na parterze budynku w wydzielonym pomieszczeniu. Kotłownia będzie wytwarzała ciepło wykorzystywane do ogrzewania oraz przygotowywania ciepłej wody dla potrzeb budynku objętego opracowaniem.

#### Źródło ciepła:

- kocioł gazowy kondensacyjny stojący o mocy 115kW z wbudowanym podgrzewaczem typu zbiornik w zbiorniku o pojemności (c.w/c.o.) 190/125L

#### Projektowane obiegi grzewcze:

- obieg ciepła technologicznego - 24,70kW
- obieg centralnego ogrzewania - 24,37kW
- obieg ogrzewania podłogowego - 10,26kW
- wewnętrzny obieg wymiennika c.w.u.

Cała instalacja wykonana będzie w układzie zamkniętym w którym przekazywanie mocy grzewczej pomiędzy układami będzie następowało poprzez sprzęgło hydrauliczne.

Jako zabezpieczenia kotła i obiegów grzewczych przewidziano membranowy zawór bezpieczeństwa wbudowany w kocioł oraz zamknięte naczynie wzbiorcze. Naczynie wzbiorcze połączyć z instalacją za pomocą rury bezpieczeństwa DN25 z zaworem plombowanym zabezpieczonym przed zamknięciem.

Jako zabezpieczenie instalacji ciepłej wody użytkowej zaprojektowano zawór bezpieczeństwa do wody użytkowej oraz przepływowe naczynie wzbiorcze do wody użytkowej zamontowane na przewodzie zimnej wody.

Dla uzyskania odpowiedniej temperatury ciepłej wody należy zamontować mieszający zawór termostatyczny zalecany przez producenta.

#### Rury i armatura

Instalację grzewczą w kotłowni zaprojektowano z rur stalowych czarnych ze szwem, łączonych przez spawanie.

Rurociągi stalowe należy oczyścić mechanicznie do drugiego stopnia czystości wg PN-70/H-97050 i PN-70/H-97051 oraz zabezpieczyć antykorozyjnie poprzez nałożenie jednej warstwy podkładu ftalowego, modyfikowalnego, schnącego na powietrzu wg PN-71/H-97053 oraz PN-79/H-97070 i dwóch warstw emalii ftalowej aluminiowej ogólnego stosowania, zgodnie z PN-71/H-97053 oraz PN-79/H-97070.

Wszystkie połączenia urządzeń i armatury wykonać jako rozłączne (śrubunkowe lub kołnierzowe). Kompensację wydłużeń termicznych rurociągów przewidziano poprzez odpowiednie ukształtowanie i zmiany kierunku prowadzenia przewodów rozdzielczych.

Jako armaturę odcinającą dla średnic powyżej DN50 stosować należy przepustnice klapowe do montażu międzykołnierzowego np. typu Uranie firmy Danfoss lub równoważne. Do wielkości DN50 montować należy kurki kulowe przelotowe, gwintowane.

Montażu instalacji do konstrukcji stropów, ścian oraz konstrukcji wsporczych wykonać z użyciem elementów systemowych np. firmy HILTI lub równoważne dopuszcza się także wykonanie podparć z kształtowników stalowych w wykonaniu warsztatowym.

Przewody układać ze spadkami umożliwiającymi odwodnienie i odpowietrzenie.

W najwyższych punktach instalacji oraz w miejscach gdzie istnieje możliwość powstawania korków powietrznych należy zamontować automatyczne odpowietrzniki odcinane zaworkami kulowymi. Po wykonaniu instalacji należy przeprowadzić min. 2 godzinne płukanie i próbę szczelności. Po pozytywnym wyniku prób szczelności na rurociągach w instalacji ciepła technologicznego, centralnego ogrzewania, i wody użytkowej należy wykonać izolację termiczną.

#### Komin:

Dla odprowadzenia spalin z kotła i doprowadzenia powietrza do spalania projektuje się przewód spalinowo-powietrzny wyprowadzony ponad dach o średnicy  $\Phi 150/100$  (równej średnicy przyłącza na kotle). Kocioł wyposażony jest w palnik wentylatorowy.

#### Wentylacja:

##### Nawiew

Wentylacja pomieszczenia z kotłem za pomocą wentylacji grawitacyjnej nawiewno-wywiewne. Doprowadzenie świeżego powietrza do pomieszczenia w ścianie za pomocą kanału typu „zet” o wymiarach 30x20cm. Kanał wyposażać w kratkę nawiewną i czerpnię zabezpieczoną siatką o max. średnicy 1cm. Dolna krawędź otworu od zewnętrznej strony budynku na wys. min. 2 m n.p.t., w pomieszczeniu nawiew umieścić 30 cm nad posadzką. W otworze nawiewnym lub w kanale powinno znajdować się urządzenie do regulacji przepływu powietrza, jednak nie pozwalające na zmniejszenie przekroju więcej niż do 1/5. Przewód wentylacyjny powinien być wykonany z materiału niepalnego.

Czerpnię i kratkę wentylacyjną nawiewną zabezpieczyć siatką o gr. oczek max 1 cm.

##### Wywiew

Wywiew kanałem o średnicy 224mm wyprowadzonym ponad dach budynku. Powierzchnia czynna kanału 3,94cm<sup>2</sup>. Otwór wylotowy przewidziano pod sufitem kotłowni. Otwór wlotowy do kanału wywiewnego powinien mieć wolny przekrój równy przekrojowi kanału. Kanał wywiewny i otwór wlotowy do niego nie mogą mieć urządzeń do zamykania. Przewód wentylacyjny powinien być wykonany z materiału niepalnego.

Wentylację kotłowni wykonać zgodnie z częścią rysunkową.



### **5.2.2. Wytyczne branżowe**

#### **Wytyczne budowlane**

- przewidzieć otwór montażowy umożliwiający wniesienie urządzeń do kotłowni
- drzwi wejściowe do kotłowni powinny być niepalne o klasy 0,5 odporności ogniowej ściany, szerokości co najmniej 0,9 m i powinny być otwierane na zewnątrz kotłowni. Drzwi powinny mieć od wewnątrz pomieszczenia zamknięcie bezklamkowe, otwierające się z kotłowni pod naciskiem.
- w podłodze kotłowni należy wykonać studzienkę schładzającą (fi1000mm, głębokość 1,0m) umożliwiającą schłodzenie wody, pokrywa z kratką.
- podłoga w pomieszczeniu powinna być wykonana z materiałów niepalnych lub obita blachą grubości 0,7 mm na odległość minimum 0,5 m od kotła
- pod kocioł wykonać podest betonowy obramowany kątownikiem stalowym, podest należy wykończyć płytkami gresowymi,
- wykonać otwory pod kanały wentylacyjne,
- wszystkie elementy budowlane wykonać zgodnie z wymogami ppoż.

#### **Wytyczne AKPiA**

- Zasilic wszystkie urządzenia elektryczne kotłowni.
- Przewidzieć wyłącznik główny kotłowni

#### **Wytyczne ppoż.**

Pomieszczenie kotłowni na paliwo gazowe wydzielone od pozostałej części budynku pożarowo następującymi klasami odporności ogniowej:

- stropy: REI 60
- ściany wewnętrzne: EI 60
- drzwi wejściowe do kotłowni: EI 30

Pomiędzy kotłownią, a pozostałą częścią budynku zaprojektowano ścianę z przepustami instalacyjnymi o klasie odporności ogniowej EI 60.

Przewody w miejscu przejścia przez elementy oddzielenia przeciwpożarowego powinny być wyposażone w zabezpieczenia ppoż. w klasie odporności ogniowej EI, równej klasie odporności ogniowej elementu oddzielenia przeciwpożarowego. Przejścia rurociągów przez przegrody oddzielenia pożarowego należy zabezpieczyć w zależności od rodzaju rury i izolacji cieplnej opaskami, obejmami ppoż. lub masami uszczelniającymi. Przejścia ppoż. należy wykonać zgodnie z aktualnymi aprobatami producenta.

Kotłownia powinna być wyposażona w gaśnicę GP6.

Na wyposażeniu kotłowni powinny znajdować się doraźne środki gaśnicze.

#### **Pozostałe wytyczne**

- W najwyższych częściach instalacji grzewczej oraz wszystkie lokalne odsadzenia rurociągów w górę należy wyposażyć w odpowietrzniki automatyczne z kulowymi zaworami odcinającymi, lokalne odsadzenia rurociągów w dół, w zawory spustowe.
- Przy montażu rurociągów stalowych czarnych należy używać kształtek do spawania (trójników, kolan hamburskich, zwęzek itd) wykonanych zgodnie z odpowiednimi dla danej kształtki normy DIN lub PN.
- Przewody stalowe czarne należy łączyć poprzez spawanie w zależności od średnicy elektryczne lub gazowe

- Przewody bezpośrednio przed i za pompą należy uchwytywać za pomocą podpór stałych.
- Kolejność montażu urządzeń powinna uwzględniać ich wielkość i możliwość późniejszej instalacji przy zmontowanej pozostałej instalacji kotłowni.
- Odległości pomiędzy uchwytami przewodów stalowych nie powinny być mniejsze niż odstęp określone normą PN-64/B – 10400 lub BN-79/2551-03, a z tworzyw sztucznych zgodnie z wytycznymi producenta systemu.
- Wszystkie materiały i urządzenia należy montować zgodnie z instrukcjami dostarczonymi przez producentów urządzeń.
- Wszystkie urządzenia ciśnieniowe jeżeli wymagają tego odpowiednie przepisy powinny posiadać dopuszczenia i świadectwa UDT
- Instalację grzewczą należy napełnić i uzupełniać wodą o odpowiednich parametrach wymaganych przez producenta kotła.
- W pierwszym okresie po uruchomieniu instalacji należy kilkakrotnie czyścić wkłady filtracyjne filtrów oraz kontrolować ciśnienie w obiegach, które będzie miało tendencję do obniżania się w następstwie działania automatycznych odpowietrzników. Ciśnienie to należy podwyższyć przez uzupełnienie obiegów wodą uzdatnioną.
- Przewody należy oznakować zgodnie z wytycznymi zawartymi w normach serii PN-70/M-01270.
- Po wykonaniu kotłowni należy opracować i przekazać inwestorowi instrukcje obsługi, zawierające wytyczne eksploatacji i obsługi instalacji oraz wyszczególniające środki ostrożności, których należy przestrzegać w przypadku awarii lub nieszczelności.
- Na ścianie kotłowni należy zawiesić schemat technologii.
- *Kotłownię należy wyposażyć w drabinę oraz 10 m wąż o średnicy umożliwiającej podłączenie do zaworów spustowych.*

### **5.3. OPIS INSTALACJI C.O.**

Zaprojektowano dwa układy zasilania centralnego ogrzewania: ogrzewanie konwekcyjne oraz ogrzewanie podłogowe. Parametry instalacji: ogrzewanie konwekcyjne 70/50°C, ogrzewanie płaszczyznowe 70/41,6°C.

Zasilanie wszystkich obiegów ogrzewania podłogowego z projektowanych rozdzielaczy. Rozdzielacz do ogrzewania podłogowego z zaworami zasilania z ręcznym pokręteł regulującym z możliwością zainstalowania siłowników termicznych oraz zaworami powrotu z wbudowanymi przesłonami nastawy wstępnej i odcięcia.

Układ ogrzewania konwekcyjnego rozprowadzony w budynku do rozdzielaczy w kotłowni i dalej do grzejników. Podłączenia instalacji na trójniki. Liczbę obiegów rozdzielacza podano na rysunkach.

#### **Przewody**

Instalację c.o od rozdzielaczy do grzejników projektuje się z rur PE – Xa łączonych na pierścienie zaciskowe. Rury należy prowadzić w warstwie posadzki oraz bruździe ściennej. W warstwie posadzki i w bruździe ściennej w otulinach termoizolacyjnych. Wszystkie przejścia przez ściany konstrukcyjne wykonać w tulejach ochronnych z tworzywa sztucznego uszczelnionych. Podejścia pod grzejniki należy wykonać ze ściany a nie bezpośrednio z posadzki. Montaż rur zgodnie z instrukcją montażu producenta.

Przyłącza do poszczególnych grzejników podłogowych zaprojektowano z rury PE-Xa z polietylenu sieciowanego z warstwa antydyfuzyjną łączonych na pierścienie zaciskowe.

Rury należy prowadzić w warstwie posadzki oraz bruździe ściennej. Średnice przyłączy takie jak średnice rur poszczególnych grzejników podłogowych.

Na pionie oraz rozdzielaczu należy zamontować zawór odpowietrzający. Przed zaworem odpowietrzającym należy zamontować zawór kulowy odcinający. Montaż rur zgodnie z instrukcją montażu producenta. Piony wykonać z rur stalowych.

#### Ogrzewanie podłogowe:

Ogrzewanie podłogowe oraz przyłącza do poszczególnych pętli grzewczych zaprojektowano z rury PE-Xa z polietylenu sieciowanego z warstwą antydyfuzyjną systemu łączonych na pierścienie zaciskowe. Rury należy prowadzić w warstwie wylewki betonowej posadzki. Powierzchnie pętli ogrzewania podłogowego, średnice oraz rozstaw rur pokazano na rysunkach.

Kompensację wydłużeń termicznych rurociągów zaprojektowano poprzez odpowiednie ukształtowanie i zmiany kierunku prowadzenia przewodów rozdzielczych. Montaż przewodów należy wykonać zgodnie z wytycznymi producenta rur. Wszystkie przejścia przewodów przez przegrody budowlane wykonać w tulejach ochronnych z tworzywa sztucznego. W obszarze tulei nie może być wykonane żadne połączenie na przewodzie. Montaż rur zgodnie z instrukcją montażu producenta.

#### **5.4. GRZEJNIKI**

Elementy grzejne:

- grzejniki stalowe płytowe z wbudowanymi zaworami dla małych przepływów,
- grzejniki stalowe płytowe z wbudowanymi zaworami dla dużych przepływów,
- grzejniki stalowe drabinkowe,
- grzejniki podłogowe: węzownice grzejników podłogowych projektuje się z rury PE-Xa z polietylenu sieciowanego z warstwą antydyfuzyjną systemu,
- grzejniki konwektorowe.

Obliczenia, rozstaw rurek, powierzchnie i inne parametry grzejników podłogowych podano w załączonej karcie obliczeniowej. Regulacja instalacji c.o. poprzez zawory termostatyczne.

#### **5.5. ARMATURA**

Przewidziano dwa stopnie regulacji hydraulicznej instalacji C.O.:

Zawory grzejnikowe wbudowane w grzejnikach z nastawą wstępną i głowicą termostatyczną, oraz dla grzejników niezintegrowanych termostatyczne zawory grzejnikowe.

Dla grzejników stalowych płytowych zaprojektowano do istniejących zaworów termostatycznych głowice termostatyczne, pod grzejnikiem na zasilaniu i powrocie należy montować kątowe zawory odcinające. Głowica musi pasować do wkładki zaworowej wbudowanej w grzejniki montowane na obiekcie.

Dla pozostałych grzejników zaprojektowano chromowane termostatyczne zawory grzejnikowe umieszczane na zasilaniu, oraz odcinające chromowane zawory powrotne na gałęzkach powrotnych.

Przy rozdzielaczu ogrzewania podłogowego w kotłowni zaprojektowano zestaw mieszający z pompą oraz termostatycznym zaworem mieszającym.

#### **5.6. PRÓBY CIŚNIENIOWE I PŁUKANIE**

Po zmontowaniu instalacji c.o. i wykonaniu płukania należy poddać ją próbie wodnej:

- na zimno na ciśnienie 0,45 MPa,
- na gorąco na parametry robocze.

### 5.7. Izolacja cieplna rurociągów c.o.

Elementy izolacji termicznej powinny spełniać wymagania PN-85/B-02421 oraz posiadać świadectwo dopuszczenia wydane przez COBRTI "INSTAL" lub i pozytywną opinię Państwowego Zakładu Higieny. Montaż otulin zgodnie z instrukcją montażu.

Izolacja cieplna przewodów rozdzielczych i komponentów zgodnie z „Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002r w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie” wraz z późniejszymi zmianami, powinna spełniać wymagania minimalne podane w poniższej tabeli:

<b>Lp.</b>	<b>Rodzaj przewodu lub komponentu</b>	<b>Minimalna grubość izolacji cieplnej ( materiał 0,035 [W/(m*K)] ) *</b>
1	Średnica wewnętrzna do 22 mm	20 mm
2	Średnica wewnętrzna od 22 – 35 mm	30 mm
3	Przewody i armatura wg poz. 1-2 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów	½ wymagań poz. 1-2
4	Przewody ogrzewań centralnych wg poz. 1-2, ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników	½ wymagań z poz. 1-2
5	Przewody wg poz. 5 ułożone w podłodze	6 mm

\* - stosując materiał izolacyjny o różniącym się współczynniku przenikania ciepła od podanego w powyższej tabeli należy skorygować grubość warstwy izolacyjnej  
Wszystkie przejścia rur przez ściany oddzielenia pożarowego należy zabezpieczyć w klasie odporności ogniowej danej przegrody.

### 5.8. WARUNKI EKSPLOATACYJNE

- Projektowanej instalacji c.o. nie wolno opróżniać z wody.
- Układ instalacji zamknięty 100 % szczelny, napełniony wodą przez cały rok.

## 6. INSTALACJA CIEPŁA TECHNOLOGICZNEGO

### 6.1. Rozwiązanie projektowe

Dla potrzeb dogrzewania świeżego powietrza nawiewanego do wybranych pomieszczeń zaprojektowano instalację ciepła technologicznego. Instalacja zasilać będzie nagrzewnice umiejscowione w centralach wentylacyjnych na dachu.

Zaprojektowano instalację ciepła technologicznego w układzie dwururowym z rur stalowych w systemie zaciskowym. Instalacja z rur stalowych ocynkowanych zewnętrznie o połączeniach zaciskowych za pomocą kształtek systemowych kielichowych z pierścieniem uszczelniającym umieszczonym fabrycznie wewnątrz kielicha. Zaciśnięcia rury i kształtki wykonuje się przy pomocy specjalnego przeznaczonego do tego celu narzędzia. W zależności od wymiarów rur, połączenie zaciskowe należy wykonać przy użyciu szczęk zaciskowych lub opasek zaciskowych.

DN [mm]	d [mm]	di [mm]	s [mm]
DN 15	18	15,6	1,2
DN 20	22	19	1,5
DN 25	28	25	1,5
DN 32	35	32	1,5
DN 40	42	39	1,5
DN 50	54	51	1,5
DN 65	76,1	72,1	2
DN 80	88,9	84,9	2
DN 100	108	104	2

Instalację należy wyprowadzić z rozdzielaczy z kotłowni i pionem Ct1 wyprowadzić na dach. Zawory odpowietrzające należy zamontować w najwyższych punktach instalacji oraz przed nagrzewnicami. Przed każdym zaworem odpowietrzającym należy zamontować zawór odcinający.

Wszystkie przejścia rur instalacji przez ściany oddzielenia pożarowego należy zabezpieczyć w klasie odporności ogniowej danej przegrody.

Parametry pracy instalacji ciepła technologicznego: 70/50°C

Zapotrzebowanie ciepła na potrzeby technologiczne: 24,9 kW.

## 6.2. Sterowanie

Każda nagrzewnica powinna być dostarczona w komplecie z zaworem trójdrogowym. Sterowanie wydajnością nagrzewnic za pomocą wielofunkcyjnych zaworów regulacyjno-równoważących, które niezależnie od obciążenia systemu utrzymują stały zadany przepływ oraz posiadają funkcję odcięcia, dzięki czemu na odejściu od rozdzielaczy wystarczy zastosować zawory odcinające. Wykonawca jest zobligowany do przedstawienia udokumentowanej przez niezależny instytut badawczy rzeczywistej charakterystyki pracy zaworu.

W przypadku nagrzewnic w centralach umieszczonych na dachu w chwilach przestoju należy zapewnić minimalny przepływ przez nagrzewnice (ustawiając minimalne napięcie 2V) w celu przeciwdziałaniu jej zamarznięciu. Przy temperaturach ujemnych, kiedy minimalny przepływ przez nagrzewnice jest za mały aby zabezpieczyć nagrzewnice przed zamarznięciem, następuje włączenie centrali.

Przy ujemnych temperaturach podczas dłuższej przerwy w dostawie prądu z nagrzewnic wentylacyjnych należy spuścić wodę.

Dodatkowo na wypadek awarii należy zabezpieczyć instalację c.t. na dachu kablami grzewczymi podłączonymi do zasilania rezerwowego.

## 6.3. Izolacja cieplna rurociągów ciepła technologicznego

Izolacja cieplna przewodów rozdzielczych i komponentów wykonać z polietylenu zgodnie z „Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002r w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie” wraz z późniejszymi zmianami, powinna spełniać wymagania minimalne podane w poniższej tabeli:

Lp.	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej ( materiał 0,035 [W/(m*K)]) *
1	Średnica wewnętrzna do 22 mm	20 mm
2	Średnica wewnętrzna od 22 – 35 mm	30 mm
3	Średnica wewnętrzna od 35 – 100 mm	Równa średnicy wewnętrznej rury
4	Przewody i armatura wg lp. 1-3 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów	½ wymagań z lp. 1-3
5	Przewody ogrzewań centralnych wg lp. 1-3, ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników	½ wymagań z lp. 1-3
6	Przewody wg lp. 5 ułożone w podłodze	6 mm

\* - stosując materiał izolacyjny o różniącym się współczynniku przenikania ciepła od podanego w powyższej tabeli należy skorygować grubość warstwy izolacyjnej.  
Przewody na dachu poza izolacją termiczną zabezpieczone dodatkową warstwą ochronną przed ptakami z blachy aluminiowej uszczelnionej silikonem mrozoodpornym.  
Pompy zabezpieczyć przed mrozem, obudowując je np. wełną mineralną w płaszczu z blachy ocynkowanej.

#### **6.4. Próby ciśnieniowe**

Po zmontowaniu instalacji należy poddać ją próbie wodnej zgodnie z wymaganiami zawartymi w „Warunkach technicznych wykonania i odbioru instalacji”.

Zgodnie z wytycznymi próbę szczelności na zimno przeprowadzić przed zakryciem instalacji w całości.

Przed próbą należy napęlić instalację wodą, przepłukać oraz dokładnie odpowietrzyć. Należy poczekać na wyrównanie temperatury pomiędzy wodą w instalacji a otoczeniem. Podłączamy urządzenie do próby szczelności i wytwarzamy ciśnienie próbne w instalacji. Maksymalne ciśnienie próbne = ciśnienie eksploatacyjne i wynosi 10 bar. Badanie wstępne polega na sprawdzeniu ciśnienia próbnego po 2h. Jego spadek nie powinien przekroczyć 0,6 bar. Badanie główne polega na sprawdzeniu po 2h ciśnienia próbnego. Jego spadek nie powinien przekroczyć 0,2 bar.

W przypadku wystąpienia przecieków podczas przeprowadzania próby szczelności należy je usunąć i ponownie przeprowadzić całą próbę od początku.

Po próbie ciśnieniowej instalację ciepła technologicznego napęlić i zaizolować.

### **7. Instalacja chłodu**

#### **7.1. Wymagania prawne.**

W zakresie projektowania i wykonania instalacja powinna spełniać wymagania następujących przepisów:

- PN-67/B-03410 Wentylacja. Wymiary poprzeczne kanałów wentylacyjnych.
- PN-73/B-03431 Wentylacja mechaniczna w budownictwie. Wymagania.
- PN-83/B-03430 Wentylacja w budynkach mieszkalnych zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej. Wymagania.

- PN-87/B-02151/02 Akustyka budowlana. Ochrona przed hałasem pomieszczeń w budynkach. Dopuszczalne wartości poziomu dźwięku w pomieszczeniach.
- PN-78/B-10440 Parametry obliczeniowe powietrza wewnętrznego w pomieszczeniach przeznaczonych do stałego przebywania ludzi.
- PN-76/B-03420 Parametry obliczeniowe powietrza zewnętrznego. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 12.04.2002r w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75, poz.690).
- PN-EN 12097:2007 Wentylacja budynków – Sieć przewodów – Wymagania dotyczące sieci przewodów ułatwiających konserwację systemów przewodów.

**"Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych". Tom II, oprac. COBRTI "Instal" Warszawa.**

## 7.2. Agregaty wody lodowej

Dobrano agregat wody lodowej o mocy chłodniczej 19,9kW, który umieszczony będzie na dachu budynku. Agregat wody lodowej powinien posiadać grupę bezpieczeństwa zawierającą naczynie wzburcze przeponowe, zawór bezpieczeństwa, wbudowaną pompę obiegową, jeżeli agregat nie posiada tych elementów należy zamontować je dodatkowo.

Zabezpieczenie przed zamarznięciem:

- instalacja wody lodowej wypełniona wodą z glikolem 35%
- czynniki chłodnicze w agregacie wody lodowej na dachu- R410A.

## 7.3. Rozwiązanie projektowe

Chłodnice w centralach na dachu należy połączyć z agregatem wody lodowej instalacją dwururową z rur stalowych np. w systemie Mapress C-Stahl f. Geberit lub innego równoważnego producenta. Instalacja z rur stalowych ocynkowanych zewnętrznie 1.0034 o połączeniach zaciskowych za pomocą kształtek systemowych kielichowych z pierścieniem uszczelniającym umieszczonym fabrycznie wewnątrz kielicha. Zaciśnięcia rury i kształtki wykonuje się przy pomocy specjalnego przeznaczonego do tego celu narzędzia. W zależności od wymiarów rur, połączenie zaciskowe należy wykonać przy użyciu szczęk zaciskowych lub opasek zaciskowych.

DN [mm]	d [mm]	di [mm]	s [mm]
DN 15	18	15,6	1,2
DN 20	22	19	1,5
DN 25	28	25	1,5
DN 32	35	32	1,5
DN 40	42	39	1,5
DN 50	54	51	1,5
DN 65	76,1	72,1	2
DN 80	88,9	84,9	2
DN 100	108	104	2

Przewody prowadzić po wierzchu dachu. Zawory odpowietrzające należy zamontować w najwyższych punktach instalacji oraz przed chłodnicami. Przed każdym zaworem odpowietrzającym należy zamontować zawór odcinający.

W celu wyregulowania instalacji wody lodowej należy zastosować wielofunkcyjne zawory regulacyjno-równoważące o charakterystyce regulacyjnej niezależnej od ciśnienia dyspozycyjnego w instalacji. Zawór niezależnie od obciążenia systemu utrzymuje stały zadany przepływ. Posiada funkcję odcięcia. Przy chłodnicach w centralach należy zamontować zawory z siłownikami sterowane z automatyki centrali.

Średnice oraz nastawy zaworów pokazano na rozwinięciu instalacji chłodu.

Odprowadzenie skroplin projektują się na powierzchnie dachu.

Parametry instalacji  $t_z/t_p=7/12^{\circ}\text{C}$ .

Zapotrzebowanie chłodu na potrzeby chłodnic w centralach wentylacyjnych: 26,4 kW

#### 7.4. Sterowanie

Automatyka central będzie sterowała zaworami regulacyjno-równoważącymi z siłownikami.

#### 7.5. Izolacja cieplna rurociągów chłodniczych.

Izolacja cieplna przewodów rozdzielczych i komponentów zgodnie z „Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002r w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie” wraz z późniejszymi zmianami, powinna spełniać wymagania minimalne podane w poniższej tabeli:

Lp.	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej ( materiał 0,035 [W/(m*K)])
1	Średnica wewnętrzna do 22 mm	20 mm
2	Średnica wewnętrzna od 22 – 35 mm	30 mm
3	Średnica wewnętrzna od 35 – 100 mm	Równa średnicy wewnętrznej rury
4	Przewody i armatura wg poz. 1-3 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów	½ wymagań z poz. 1-3
5	Przewody ogrzewań centralnych wg poz. 1-3, ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników	½ wymagań z poz. 1-3

\* - stosując materiał izolacyjny o różniącym się współczynniku przenikania ciepła od podanego w powyższej tabeli należy skorygować grubość warstwy izolacyjnej.

Przewody należy zaizolować termicznie kauczukiem czarnym samoprzylepnym typu k-flex, należy zaizolować **wszystkie** elementy instalacji chłodu łącznie z podporami. Przewody na dachu poza izolacją termiczną zabezpieczone dodatkową warstwą ochronną przed ptakami z blachy aluminiowej uszczelnionej silikonem mrozoodpornym.

#### 7.6. Próby ciśnieniowe

Po zmontowaniu instalacji należy poddać ją próbie wodnej zgodnie z wymaganiami zawartymi w „Warunkach technicznych wykonania i odbioru instalacji”.

Zgodnie z wytycznymi próbę szczelności na zimno przeprowadzić przed zakryciem instalacji w całości.



Przed próbą należy napełnić instalację wodą, przepłukać oraz dokładnie odpowietrzyć. Należy poczekać na wyrównanie temperatury pomiędzy wodą w instalacji a otoczeniem. Podłączamy urządzenie do próby szczelności i wytwarzamy ciśnienie próbne w instalacji. Maksymalne ciśnienie próbne = ciśnienie eksploatacyjne i wynosi 10 bar. Badanie wstępne polega na sprawdzeniu ciśnienia próbnego po 2h. Jego spadek nie powinien przekroczyć 0,6 bar. Badanie główne polega na sprawdzeniu po 2 h ciśnienia próbnego. Jego spadek nie powinien przekroczyć 0,2 bar.

W przypadku wystąpienia przecieków podczas przeprowadzania próby szczelności należy je usunąć i ponownie przeprowadzić całą próbę od początku.

Po próbie ciśnieniowej instalację chłodniczą napełnić i zaizolować.

## **7. Uwagi końcowe**

Całość robót należy wykonać zgodnie z niniejszym projektem oraz:

- zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami oraz projektem wykonawczym,
- w pełnej koordynacji z innymi robotami budowlano – instalacyjnymi,
- zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano montażowych cz. II ” - Instalacje sanitarne i przemysłowe”,
- z zachowaniem obowiązujących przepisów B.H.P.,
- zgodnie z instrukcjami montażu producentów materiałów i urządzeń,
- zgodnie z “Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z 12.04.2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie”(Dz. U. nr 75/02), wraz z późniejszymi zmianami,
- Na etapie realizacji budynku wszelkie zasadnicze odstępstwa od Projektu należy uzgadniać z projektantem,
- W przypadku zaistnienia problemów technicznych w trakcie realizacji należy je konsultować z projektantem,
- Część opisowa i rysunkowa dokumentacji stanowi wzajemnie uzupełniającą się całość. W przypadku wątpliwości, co do zawartych rozwiązań projektowych wykonawca zobowiązany jest do ich wyjaśnienia z projektantem,
- Pracownicy powinni posiadać odpowiednie kwalifikacje do wykonywania powyższych robót,
- Nad robotami powinien być sprawowany nadzór przez osobę z odpowiednimi uprawnieniami,
- Montaż urządzeń dokonać zgodnie z wytycznymi producenta zawartymi w instrukcjach obsługi i montażu danego urządzenia,
- W projekcie przedstawiono propozycje urządzeń, materiałów i rozwiązań instalacji wewnętrznych. Wszystkie dobrane urządzenia i materiały stanowią przykład, przy zastosowaniu innych urządzeń i materiałów należy dobrać urządzenia o tych samych parametrach technicznych i jakościowych oraz tej samej klasy.

Opracował:  
mgr Krzysztof Imbra