

<p>:</p> <p><b>Tom 1.3.3</b></p>	<p><b>PROJEKT TECHNICZNY</b></p> <p>INSTALACJE OGRZEWANIA</p>	
<p>NAZWA ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO</p>	<p>BUDOWA BUDYNKU BIUROWO-SOCJALNEGO NA DZIAŁCE 1043/11 WRAZ Z INSTALACJAMI WEWNĘTRZNYMI: WOD-KAN, GAZ, CO, WENTYLACJĄ MECHANICZNĄ, KLIMATYZACJĄ I INSTALACJAMI ELEKTRYCZNYMI BĘDĄCEGO ETAPEM II INWESTYCJI PN.:BUDOWA BAZY MAGAZYNOWO – TRANSPORTOWEJ ZGK BOLESŁAW WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ ZLOKALIZOWANĄ NA DZIAŁKACH 1043/4,1043/11 PRZY UL.WYZWOLENIA W BOLESŁAWIU</p>	
<p>KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO</p>	<p><b>XVI</b></p>	
<p>ADRES OBIEKTU:</p>	<p>BOLESŁAW, UL. WYZWOLENIA</p>	
<p>DZIAŁKI</p>	<p>1043/4 i 1043/11 jedn. ewid. 121203_2 obręb Bolesław (0001) ID działki: 121203_2.001.AR_6.1043/11 121203_2.001.AR_6.1043/4</p>	
<p>INWESTOR:</p>	<p><b>ZAKŁAD GOSPODARKI KOMUNALNEJ</b> <b>„BOLESŁAW” SP. Z O.O.</b> 32-329 BOLESŁAW, UL. OSADOWA 1</p>	
<p>SPECJALNOŚĆ</p>	<p><b>INSTALACJE SANITARNE,</b></p>	
<p>AUTOR:</p>	<p>mgr inż. <b>Krzysztof Drag</b></p>	
<p>SPRAWDZAJĄCY:</p>	<p>mgr inż. <b>Piotr Ważny</b></p>	
<p>WSPÓŁPRACA</p>		
<p>DATA:</p>	<p>MAJ 2024</p>	

## ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

### Część opisowa

1	WSTĘP	3
1.1	PRZEDMIOT I CEL OPRACOWANIA:	3
1.2	PODSTAWA OPRACOWANIA	3
1.3	ZAKRES OPRACOWANIA	3
2	OPIS PROJEKTOWANYCH INSTALACJI GRZEWczyCH	3
2.1	ZAŁOŻENIA OGÓLNE:	3
2.2	ZESTAWIENIE BILANSU CIEPŁA	3
2.3	OBIEG INSTALACJI C.T. – NAGRZEWNICE CENTRAL WENTYLACYJNYCH	4
3	OPIS PRZYJĘTYCH ROZWIĄZAŃ	4
3.1	RUROCIĄGI	4
3.2	PROWADZENIE INSTALACJI WODNYCH	5
3.3	PRZEJŚCIA POŻAROWE	5
3.4	NAPEŁNIENIE INSTALACJI WODNYCH	6
3.5	ARMATURA	6
3.6	ODPOWIEDZIENIE I ODWODNIENIE INSTALACJI WODNYCH	6
3.7	REGULACJA HYDRAULICZNA INSTALACJI WODNYCH	6
3.8	ŁĄCZENIE RUROCIĄGÓW WODNYCH	6
3.9	CZYSZCZENIE RUROCIĄGÓW INSTALACJI WODNYCH	6
3.10	PRÓBY SZCZELNOŚCI INSTALACJI WODNYCH	7
3.11	ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE	8
3.12	IZOLACJE RUROCIĄGÓW INSTALACJI WODNYCH	8
3.13	ZNAKOWANIE RUROCIĄGÓW INSTALACJI WODNYCH	9
3.14	UWAGI	9
4	WYTYCZNE BRANŻOWE	9
4.1	WYTYCZNE ELEKTRYCZNE	9
4.2	WYTYCZNE AUTOMATYKI	9
4.3	BRANŻA ARCHITEKTONICZNA I KONSTRUKCYJNO-BUDOWLANA	9
4.4	OCHRONA PRZECIWPOŻAROWA	10
5	WARUNKI TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT	10
6	KOTŁOWNIA GAZOWA	10
6.1	BILANS CIEPŁA	11
6.2	LOKALIZACJA	11
6.3	ROZWIĄZANIE PROJEKTOWE KOTŁOWNI	11
6.4	URZĄDZENIA	13
6.5	INSTALACJA KOTŁOWA	15
6.6	WYTYCZNE BRANŻOWE	18
6.7	WARUNKI WYKONANIA I MONTAŻU	19
6.8	ODBIÓR KOTŁOWNI I PRZEKAZANIE DO EKSPLOATACJI	20
7	NORMY I PRZEPISY ZWIĄZANE	20

### Część graficzna

RZUT PIWNIC – INSTALACJA C.O	skala 1:100	CO-01
RZUT PARTERU – INSTALACJA C.O	skala 1:100	CO-02
RZUT I PIĘTRA – INSTALACJA C.O	skala 1:100	CO-03
RZUT DACHU – INSTALACJA C.O	skala 1:100	CO-04
SCHEMAT PODŁĄCZEŃ HYDRAULICZNYCH	-	CO-05
RZUT KOTŁOWNI	skala 1:50	CO-06

## **1 WSTĘP**

### **1.1 PRZEDMIOT I CEL OPRACOWANIA:**

Przedmiotem opracowania jest projekt techniczny instalacji ogrzewania dla potrzeb budynku biurowo-socjalnego na dz. nr 1043/11 przy ulicy Wyzwolenia w Bolesławiu.

Zadaniem projektowanych instalacji jest utrzymanie wewnątrz pomieszczeń odpowiednich warunków sanitarno-higienicznych.

### **1.2 PODSTAWA OPRACOWANIA**

Podstawę opracowania stanowiły:

- Rysunki architektoniczno-budowlane,
- Wymagania inwestora dotyczące instalacji grzewczych,
- Normy i wytyczne w zakresie wymagań technicznych w budynkach mieszkalnych i użyteczności publicznej,
- Normy i przepisy obowiązujące w kraju,
- Katalogi producentów.

### **1.3 ZAKRES OPRACOWANIA**

Niniejsze opracowanie obejmuje część technologiczno-mechaniczną w zakresie, której uwzględniono:

- instalację grzewczą centralnego ogrzewania do pętli ogrzewania podłogowego,
- instalację grzewczą ciepła technologicznego do nagrzewnic central wentylacyjnych,

Opracowanie nie obejmuje:

- instalacji wentylacji,
- instalacji chłodniczej,
- zasilania energią elektryczną urządzeń (lub doprowadzenia przewodów zasilających do urządzeń zasilająco-sterowniczych),
- opracowania automatyki do kompletnego sterowania zainstalowanymi urządzeniami,
- instalacji rozprowadzenia ciepłej i zimnej wody użytkowej,
- instalacji kanalizacyjnej,
- robót budowlanych i konstrukcyjnych.

## **2 OPIS PROJEKTOWANYCH INSTALACJI GRZEWczyCH**

### **2.1 ZAŁOŻENIA OGÓLNE:**

- temperatura obliczeniowa zewnętrzna  $t_z = -20^{\circ}\text{C}$  dla III strefy klimatycznej.
- temperatury obliczeniowe wewnętrzne w pomieszczeniach  $t_w$  – zgodnie ze specyfikacją danego pomieszczenia, wg Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie wraz ze zmianą Rozporządzenia z dnia 6 listopada 2008r., PN-EN 12831, oraz wytycznych inwestora – dane na rysunkach
- współczynniki przenikania przegród budowlanych wg Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie oraz przyjętych rozwiązań konstrukcyjnych wraz ze zmianą Rozporządzenia z dnia 6 listopada 2008 r.
- zapotrzebowanie ciepła na pokrycie strat przez przegrody w pomieszczeniach ogrzewanych grzejnikami i wyliczono na podstawie norm PN-EN 12831 z wykorzystaniem programu Instal-therm OZC wersja 4.12 HCR. Zapotrzebowanie ciepła dla pomieszczeń – dane na rysunkach.

### **2.2 ZESTAWIENIE BILANSU CIEPŁA**

Sumaryczne zapotrzebowanie na ciepło budynku biurowo-socjalnego ujętego w opracowaniu wynosi 209,20 kW

## 2.3 OBIEG INSTALACJI C.T. – NAGRZEWNICE CENTRAL WENTYLACYJNYCH

Dla pokrycia zapotrzebowania na ciepło wentylacyjne projektuje się obieg instalacji wody grzewczej do zasilania nagrzewnic central wentylacyjnych. Instalacja zasilana będzie wodą oraz glikolem propylenowym 30% (dla nagrzewnic w centralach zewnętrznych) przygotowywanym w pomieszczeniu kotłowni, o parametrach zmiennych z regulacją pogodową (70/30°C przy  $t_z = -20^\circ\text{C}$ ).

Instalację projektuje się w systemie dwururowym, zamkniętym, pompowym, z rozdziałem trójnikowym. W pomieszczeniu kotłowni projektuje się wymiennik woda/glikol. W obiegu do central czynnikiem będzie glikol w celu uniknięcia zamarzania instalacji na zewnątrz budynku.

Układ podłączenia do nagrzewnicy wodnej centrali należy wyposażyć w filtr siatkowy, pompę trzybiegową, dwudrogowy wielofunkcyjny zawór równoważąco-regulacyjny z siłownikiem, zawory odcinające kulowe gwintowane, ręczny zawór równoważący, zawór zwrotny, termometry, manometry, oraz odpowietrzniki automatyczne.

Lokalizację nagrzewnic central zostały przedstawione na rysunkach, typy i wielkości nagrzewnicy - wg projektu wentylacji.

Sterowanie zaworami regulacyjnymi z siłownikiem dla utrzymania zadanej temperatury powietrza przez automatykę danego urządzenia wg projektu wentylacji.

## OGRZEWANIE PODŁOGOWE

Do ogrzewania pomieszczeń wg części graficznej opracowania zastosowano ogrzewanie podłogowe wykonane w technologii mokrej.

Woda grzewcza zostanie dostarczona z kotłowni pracującej na parametrach zmiennych z regulacją pogodową (70/50 °C przy  $t_z = -20^\circ\text{C}$ ), poprzez zespół mieszająco pompujący w celu osiągnięcia wymaganych parametrów (dla ogrzewania podłogowego 41/35°C przy  $t_z = -20^\circ\text{C}$ ) do podtynkowych rozdzielaczy ogrzewania podłogowego zlokalizowanych na poszczególnych kondygnacjach.

Zaprojektowano przewody tworzywowe z wkładką aluminiową. Przewody poprowadzone będą z rozdzielaczy w posadzce. Układ rur w ogrzewaniu podłogowym w układzie meandrowym.

Przed zabetonowaniem rur instalację należy poddać próbie szczelności przy ciśnieniu 0,6 MPa w ciągu 24 godzin.

## 3 OPIS PRZYJĘTYCH ROZWIĄZAŃ

### 3.1 RUROCIĄGI

- **OBIEG C.O. – grzejniki**

Podejścia do grzejników należy wykonać z rur stalowych PE-RT z wkładkami Al.

Pion należy wykonać z rur stalowych PE-RT z wkładkami Al.

Instalację należy wyposażyć w zawory regulacyjne, odcinające, spustowe oraz odpowietrzniki.

Instalację należy prowadzić w warstwach posadzkowych oraz bruzdach ściennych lub zabudowanych szachtach.

- **OBIEG C.T. – nagrzewnice central wentylacyjnych**

Instalację grzewczą należy wykonać z rur tworzywowych wielowarstwowych oraz z rur stalowych czarnych ze szwem wg PN-80/H-74244, łączonych przez spawanie.

- **OBIEG c.w.u. – ciepła woda użytkowa**

Instalację c.w.u. należy wykonać z rur tworzywowych wielowarstwowych oraz z rur stalowych czarnych ze szwem wg PN-80/H-74244, łączonych przez spawanie (w pomieszczeniu kotłowni).

### Przygotowanie c.w.u.

Na cele przygotowania c.w.u. dobrano stację świeżej wody oraz dwa zbiorniki buforowe o pojemności 1000 l każdy, grzane przez projektowane źródło ciepła – kocioł gazowy.

### Zabezpieczenia podgrzewu c.w.u.

Stacja świeżej wody c.w.u. zabezpieczona będzie naczyniem wzbiórczym i zaworem bezpieczeństwa na ciśnienie otwarcia 6 bar.

Rurę wyrzutową z zaworu bezpieczeństwa odprowadzić w pobliże kratki ściekowej.

## **3.2 PROWADZENIE INSTALACJI WODNYCH**

Przewody mocować przy pomocy zawiesznień i podpór stałych i prowadzić w izolacji cieplnej. Podpory należy wykonać ze stali o wymiarach dostosowanych do rozmieszczenia i przenoszonych obciążeń.

Zaleca się rozmieszczenie:

Średnica nominalna rur	Odstęp pomiędzy podporami
DN 20 , DN 15	1.5 m
DN 32 , DN 25	2.0 m
DN 50 , DN 40	2.5 m
DN 80 , DN 65	3.0 m

Rurociągi poziome prowadzone będą w warstwach posadzkowych. Piony będą prowadzone w wyodrębnionych szachtach instalacyjnych. Podprowadzenia do odbiorników w warstwach posadzkowych.

Instalację prowadzić z 0,3% spadkiem w kierunku odwodnienia.

Należy zapewnić odwodnienie każdej wyodrębnionej sekcji zaworami odwadniającymi zabudowanymi w najniższych punktach instalacji, oraz odpowietrzenie instalacji w najwyższych punktach.

Instalacje należy od siebie tak oddalić by umożliwić ewentualny demontaż lub założenie izolacji cieplnej. Podwieszenia instalacji mogą być za pośrednictwem szyny górnej mocowanej do elementów konstrukcyjnych budynku.

Kompensację wydłużeń termicznych wywołanych pracą instalacji grzewczych należy zapewnić przez zastosowanie kompensacji naturalnej oraz punktów stałych. W przypadku gdy kompensacja naturalna okaże się niewystarczająca, stosować należy kompensatory U-kształtowe.

Przejścia rurociągów przez przegrody budowlane i dylatacje należy wykonać w tulejach ochronnych. Przejścia przez dach należy uszczelnić wg projektu architektury i wytycznych dostawcy pokrycia dachowego.

Przejścia rurociągów niepalnych przez ściany oddzielenia pożarowego należy uszczelnić masą o odporności ogniowej równej odporności ogniowej ściany.

## **3.3 PRZEJŚCIA POŻAROWE**

W miejscu przekraczania rurociągów wodnych przez oddzielenia pożarowe muszą zostać wykonane przejścia p.poż.

Odporność ogniowa przejść musi być równa co najmniej odporności ogniowej przegrody. Przejścia przeciwpożarowe muszą posiadać wszystkie niezbędne dopuszczenia i certyfikaty wymagane w Polsce. Przejścia należy montować ściśle wg wytycznych z DTR.

Uszczelnienie przejścia w ścianie należy wykonać w sposób zapewniający zachowanie odporności ogniowej przegrody.

Przejścia przez ściany oddzielenia p.poż. należy wykonać jako kompleksowe przejścia p.poż. o odporności ogniowej równej odporności ogniowej ściany, zgodnie z aprobatą techniczną ITB.

### **3.4 NAPEŁNIENIE INSTALACJI WODNYCH**

Instalacje grzewcze napełnić wodą wodociągową o parametrach zgodnych z normą PN-93/C-04607 do wartości ciśnienia roboczego.

### **3.5 ARMATURA**

Stosować zawory do wody gorącej PN10 o połączeniach gwintowanych lub kołnierzowych. Armaturę przewodową montować zgodnie z oznaczonym kierunkiem przepływu.

### **3.6 ODPOWIETRZENIE I ODWODNIENIE INSTALACJI WODNYCH**

W najniższych miejscach należy wykonać odwodnienia instalacji, a w najwyższych odpowietrzenia zgodnie z PN-91/B-02420. Dla średnic > Dn40 należy stosować naczynia odpowietrzające poj. 4,3 l. z rurą odpowietrzającą zakończoną zaworem DN15 oraz odpowietrznikiem automatycznym z zaworem kulowym Dn15.

### **3.7 REGULACJA HYDRAULICZNA INSTALACJI WODNYCH**

Instalacja grzewcza będzie regulowana przy pomocy regulatorów różnicy ciśnień na odgałęzieniach głównych i oraz zaworów równoważących przy odbiornikach. Przed uruchomieniem instalacji należy wyregulować przepływy na poszczególnych obiegach i odbiornikach do wartości zgodnych z projektem i przedstawić protokół z regulacji.

### **3.8 ŁĄCZENIE RUROCIĄGÓW WODNYCH**

Spawanie rurociągów i badanie złączy spawanych należy wykonać zgodnie z PN-92/M-34031.

Sprawdzenie połączeń – spawów należy wykonać metodą oględzin zewnętrznych.

Wszystkie złącza spawane należy wykonywać ściśle wg opracowanej przez wykonawcę technologii, która powinna zawierać:

- ogólne zasady organizacji robót,
- wymagania dotyczące przygotowania złącza do spawania,
- wymagania dotyczące przygotowania miejsca pracy.
- karty technologiczne spawania i obróbki cieplnej.

Temperatura otoczenia w czasie spawania nie powinna być niższa niż 0°C. Wszystkie złącza spawane należy poddać oględzinom zewnętrznym. Prace spawalnicze mogą być wykonywane tylko przez spawaczy z odpowiednimi aktualnymi kwalifikacjami i uprawnieniami dozoru technicznego.

Łączenie rurociągów tworzywowych - zgodnie z wymogami producenta z zastosowaniem systemowych narzędzi. Montaż rurociągów tworzywowych powinien być prowadzony przez wyspecjalizowanych monterów.

### **3.9 CZYSZCZENIE RUROCIĄGÓW INSTALACJI WODNYCH**

Instalacje należy przepłukać i oczyścić wodą z prędkością minimalną 1,7 m/s, do momentu przepływu wody czystej.

Płukanie rurociągu powinno być wykonane za pomocą wody o temperaturze możliwie zbliżonej do temperatury roboczej i przy największym natężeniu przepływu. Końcową fazę płukania należy wykonać wodą zasilającą.

Pole przekroju prowizorycznego rurociągu odprowadzającego wodę nie powinno być mniejsze niż połowa powierzchni przekroju rurociągu. W zależności od stopnia zabrudzenia rurociągu płukanie powinno być wykonane co najmniej dwukrotnie po 15 do 20 min. Podczas próby drożności rurociągu przy zachowaniu prawidłowej prędkości przepływu, temperatury i ciśnienia czynnika próbnego, wypływający czynnik nie powinien wykazywać zanieczyszczeń. Wszystkie czynności należy wykonać wg Warunków technicznych wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych. Tom II, „Instalacje sanitarne i przemysłowe”. Po zakończeniu czynności należy sporządzić protokół w obecności osoby upoważnionej przez Inwestora do odbioru instalacji. Protokół przekazać Inwestorowi.

### **3.10 PRÓBY SZCZELNOŚCI INSTALACJI WODNYCH**

Dla instalacji należy przeprowadzić próby szczelności zgodnie z wymaganymi przepisami.

Parametry pracy instalacji grzewczych:

- Temperatura zasilania/powrotu 70/30°C (strona kotłowa),
- Ciśnienie robocze 4,0 bar
- Ciśnienie próbne 6,0 bar

Sprawdzanie szczelności powinno być przeprowadzone przed nałożeniem izolacji na rurociąg. Dopuszczalne jest przeprowadzenie badań szczelności na izolowanych rurociągach (z wyjątkiem złączy spawanych i kołnierzowych) w przypadku, kiedy elementy rurociągu były badane u wykonawców tych elementów.

Przed rozpoczęciem tej próby należy dokonać zewnętrznych oględzin rurociągów i sprawdzić zgodność z dokumentacją. Próbę wodną należy przeprowadzić z zachowaniem następujących warunków:

- rurociąg powinien być napełniony wodą na 24 h przed próbą,
- temperatura wody powinna wynosić 10 do 40 °C,
- próbę należy przeprowadzić odcinkami,
- przed próbą należy rurociąg dokładnie odpowietrzyć.
- przy próbach wodnych naprężenia nie powinny przewyższać 90 % wartości granicy plastyczności przy temperaturze 20°C gwarantowanej dla danego materiału oraz powinny spełniać wymagania podane w PN-79/M-34033,
- obniżenie i podwyższenie ciśnienia w zakresie ciśnień od roboczego do próbnego powinno się odbywać jednostajnie i powoli z prędkością nie przekraczającą 0,05 MPa na minutę,
- oględziny rurociągu należy przeprowadzić przy ciśnieniu roboczym lecz nie większym niż 0,6 MPa,
- w czasie znajdowania się rurociągu pod ciśnieniem zabrania się przeprowadzania jakichkolwiek prac związanych z usuwaniem usterek.

Po próbie szczelności na elementach rurociągu i złączach spawanych nie powinno być rozerwań, widocznych odkształceń plastycznych, rys włoskowatych lub pęknięć oraz nieszczelności i pocenia się powierzchni.

Po zmontowaniu i przygotowaniu rurociągu do odbioru należy przeprowadzić ruch próbny zgodnie z instrukcją eksploatacji w warunkach przewidzianych przy normalnej pracy rurociągu i możliwie przy pełnym obciążeniu.

### 3.11 ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE

#### *Normy związane*

- PN-68/H-04650. Klasyfikacja klimatów. Rodzaje wykonania wyrobów technicznych.
- PN-71/H-04651. Ochrona przed korozją. Podział i oznaczenia agresywności korozyjnej środowiska.
- PN-71/H-04653. Ochrona przed korozją. Podział i oznaczenia warunków eksploatacji wyrobów metalowych zabezpieczonych malarskimi powłokami ochronnymi.
- PN-70/H-97050. Ochrona przed korozją. Wzorce jakości przygotowania powierzchni stali do malowania.
- PN-70/H-97051. Ochrona przed korozją. Przygotowanie powierzchni stali, staliwa i żeliwa do malowania. Ogólne wytyczne.
- PN-70/H-97052. Ochrona przed korozją. Ocena przygotowania powierzchni stali, staliwa i żeliwa do malowania.
- PN-71/H-97053. Ochrona przed korozją. Malowanie konstrukcji stalowych. Ogólne wytyczne.

#### *Przygotowanie powierzchni*

Dla instalacji wewnętrznych przygotowanie powierzchni według PN-70/H-97050 – drugi stopień czystości powierzchni.

#### *Malowanie*

Rurociągi pomalować zestawem malarskim. Wszystkie farby w ramach schematu muszą pochodzić od tego samego producenta.

Miejsca przewidziane do spawania należy odpowiednio przygotować i zagruntować.

### 3.12 IZOLACJE RUROCIĄGÓW INSTALACJI WODNYCH

Rurociągi izolować cieplnie zgodnie z Rozporządzeniem zmieniającym rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie z dn. 6 listopada 2008, załącznik nr 2, pkt 1, 1.5.

Izolacje przewodów prowadzonych wewnątrz budynku zabezpieczyć otulinami z płaszczem z folii PCV z samoprzylepną zakładką oraz otulinami z wełny skalnej mineralnej.

Izolacje należy wykonać zgodnie z wytycznymi producenta.

Minimalna grubość izolacji dla przewodów prowadzonych w budynku (materiał 0,035W/mK) wynosi:

Średnica wewnętrzna rury [mm]	Grubość izolacji [mm]
<22	20
22–35	30
35-100	= średnicy wewnętrznej rury
>100	100

Montaż izolacji cieplnej rozpoczynać należy po uprzednim przeprowadzeniu wymaganych prób szczelności oraz po potwierdzeniu prawidłowości wykonania powyższych robót protokołem odbioru.

Powierzchnia rurociągu lub urządzenia powinna być czysta i sucha. Nie dopuszcza się wykonywania izolacji cieplnych na powierzchniach zanieczyszczonych ziemią, cementem, smarami itp.

Materiały przeznaczone do wykonania izolacji cieplnej powinny być suche, czyste i nieuszkodzone, a sposób składowania materiałów na stanowisku pracy powinien wykluczać możliwość ich zawilgocenia lub uszkodzenia.

Do izolacji cieplnej armatury i połączeń kołnierzowych zaleca się stosować dwu lub wieloczęściowe kształtki izolacyjne wykonane z porowatych tworzyw sztucznych (np. z pianki poliuretanowej).

Wymiary zastosowanych kształtek powinny być dostosowane do danego typu i średnicy zaworu, zasuw lub połączenia kołnierzowego.



Wrzeciona zaworów i zasuw nie powinny być izolowane, należy je wyprowadzić na zewnątrz kształtek izolacyjnych.

### **3.13 ZNAKOWANIE RUROCIĄGÓW INSTALACJI WODNYCH**

Oznaczenie rurociągów należy wykonać po ukończeniu izolacji cieplnej rurociągów, zgodnie z przyjętymi zasadami oznaczania podanymi w PN-70/N-01270.

Płaszcz izolacji cieplnej oznakować wg PN-70/N-01270. Znakowanie opaskowe rurociągów wykonać za pomocą opasek dwubarwnych. Na izolacji wykonać znaki kierunku przepływu czynnika.

### **3.14 UWAGI**

Wszystkie urządzenia powinny reprezentować najnowszą technologię. Wszystkie produkty powinny posiadać szybki i skuteczny serwis remontowy. Instalacje rurowe prowadzić z minimalnym, spadkiem 0,3 % umożliwiającym w najniższych punktach odwodnienie, a w najwyższych odpowietrzenie instalacji. Odpowietrzenia wykonać zgodnie z PN-91/B-02420.

Na rurociągach zastosowano kompensację naturalną. Punkty stałe oraz podwieszenia rurociągów stosować typowe.

Przy przejściach przez ściany oraz strefy ppoż. należy stosować rury ochronne i atestowane uszczelnienia ppoż.

Kompensację naturalną wykonać z łuków gładkich giętych o promieniu 4Dz.

Montaż zaworów zwrotnych międzykołnierzowych przeprowadzić z zachowaniem odpowiedniego ułożenia wymaganego przez producenta dla pracy w układzie poziomym.

## **4 WYTYCZNE BRANŻOWE**

### **4.1 WYTYCZNE ELEKTRYCZNE**

Branża elektryczna ma zapewnić:

- zasilanie energią elektryczną wszystkich urządzeń grzewczych wg zestawienia,
- doprowadzenie zasilania do siłowników zaworów,
- objęcie prowadzonych instalacji elektrycznymi połączeniami wyrównawczymi, zapewniającymi uziemienie instalacji.
- zapewnienie oświetlenia awaryjnego w pomieszczeniach technicznych,

### **4.2 WYTYCZNE AUTOMATYKI**

*Nagrzewnica centrali wentylacyjnej*

Sterowanie nagrzewnicą centrali wg wytycznych wentylacji. Praca nagrzewnicy monitorowana.

### **4.3 BRANŻA ARCHITEKTONICZNA I KONSTRUKCYJNO-BUDOWLANA**

- należy wykonać przebicia w ścianach i stropach umożliwiające przeprowadzenie rur instalacji grzewczych; w przypadku rur przechodzących przez strop należy wykonać je jako przejścia szczelne,
- należy przewidzieć zabudowę instalacji wodnych i urządzeń z uwzględnieniem dostępu serwisowego do urządzeń.
- w miejscach prowadzenia rur instalacji grzewczych, w których nie jest spełniony warunek dostępnej przestrzeni na prowadzenie instalacji należy przewidzieć przebicia / wycięcia w elementach konstrukcji lub wykonać lokalne obniżenia stropu
- Pompy należy montować na konstrukcji zmniejszającej drgania oraz uwzględniającej siły powstające od ciśnienia,

- Zaprojektować układ konstrukcyjny zdolny do przeniesienia ciężaru podwieszanych instalacji, rurociągi montować na podwieszeniach typowych dla odpowiedniej średnicy
- Należy przewidzieć rewizje w sufitach podwieszonych umożliwiającym dostęp do elementów wymagających okresowej obsługi (filtry, zawory regulacyjne, zawory odcinające). Wykonać obróbkę blacharską przejść rurociągów przez poszycie dachu, ewentualne miejsca eksponowanych instalacji obudować,
- Umożliwić dostęp do wszystkich urządzeń instalacji grzewczych, w razie konieczności zapewnić pomosty i przejścia obsługowe.

#### **4.4 OCHRONA PRZECIWPOŻAROWA**

W ramach zabezpieczenia przeciwpożarowego, projektowana instalacja spełnia następujące wymagania:

- wszystkie elementy instalacji (urządzenia, przewody, izolacje) muszą być wykonane z materiałów niepalnych posiadających Aprobatę Techniczną ITB i CNBOP,
- przejścia instalacji o średnicy przez ściany i stropy, dla których wymagana jest klasa odporności wynikająca z klasy odporności przegrody, na poszczególnych poziomach zabezpieczone są certyfikowanymi masami ogniochronnymi dla klas odpornościowych.
- w części nadziemnej dopuszcza się nieinstalowanie przepustów przeciwpożarowych dla pojedynczych rur instalacji wodnych i grzewczych wprowadzanych przez ściany i stropy bezpośrednio do pomieszczeń higieniczno – sanitarnych oraz na przejściach o średnicy przepustu do 4 cm. Pozostałe przejścia instalacyjne rur przebiegające przez elementy oddzielenia pożarowego uszczelniono certyfikowanymi środkami. Przejścia te posiadają odporność ogniową taką jak przegrody, w których są wykonane,
- zamocowania przewodów do elementów budowlanych przewidziane są z materiałów niepalnych, zapewniających przejście siły powstającej w przypadku pożaru w czasie nie krótszym niż wymagany dla klasy odporności ogniowej przewodu lub kłapy odcinającej.

### **5 WARUNKI TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT**

Całość prac należy wykonać wg projektu technicznego oraz Warunków technicznych wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych. Tom II, „Instalacje sanitarne i przemysłowe”.

Po zakończeniu czynności montażowych i rozruchowych należy sporządzić protokół w obecności osoby upoważnionej przez Inwestora do odbioru instalacji. Protokół należy przekazać Inwestorowi.

Materiały i urządzenia zastosowane do realizacji powinny odpowiadać wymogom postawionym w projekcie, co do jakości parametrów technicznych, odpowiednich atestów i certyfikatów. Należy przestrzegać instrukcji montażowych producentów i dostawców odpowiednich materiałów.

Wszystkie zastosowane materiały i urządzenia muszą posiadać stosowne atesty i dopuszczenia do obrotu na terenie RP i stosowania w budownictwie.

W trakcie realizacji przestrzegać przepisów BHP i PPOŻ.

### **6 KOTŁOWNIA GAZOWA**

Niniejsze opracowanie obejmuje część technologiczno-mechaniczną w zakresie której uwzględniono:

- technologię kotłowni gazowej,
- wytyczne dla branż,

Opracowanie nie obejmuje:

- zasilania energią elektryczną urządzeń (lub doprowadzenia przewodów zasilających do urządzeń zasilająco-sterowniczych),

- instalacji gazowej wraz z systemem detekcji,
- instalacja wod.-kan. w obrębie kotłowni,
- robót budowlanych.

Projektowana kotłownia gazowa pracować będzie na potrzeby ciepłe budynku.

Zadaniem kotłowni będzie przygotowanie wody grzewczej na potrzeby instalacji zasilającej system grzejnikowy, system nagrzewnic wodnych oraz zasobnik C.W.U.

## 6.1 BILANS CIEPŁA

Zapotrzebowanie ciepła obliczono przy pomocy programu Instal Therm i wynosi ono:

– dla potrzeb centralnego ogrzewania	18,0 kW
– dla potrzeb wentylacji	37,2 kW
– dla potrzeb przygotowania c.w.u.	154,0 kW
Razem	209,2 kW

## 6.2 LOKALIZACJA

Projektowana kotłownia gazowa jest zlokalizowana w wydzielonym pomieszczeniu na poziomie parteru, w pomieszczeniu nazwanym „kotłownia” o powierzchni 9,2 m<sup>2</sup>.

## 6.3 ROZWIĄZANIE PROJEKTOWE KOTŁOWNI

Technologia kotłowni.

Schemat technologiczny kotłowni przedstawiono na rys. nr CO-05, natomiast rozmieszczenie głównych elementów kotłowni przedstawiono na rysunki CO-01 oraz CO-02. W kotłowni zabudowana będzie kaskada dwóch kotłów gazowych grzewczych o łącznej mocy 200 kW. Ze względu na dużą moc dla potrzeb podgrzewania c.w.u., zakłada się pracę kotłowni z uwzględnieniem priorytetu c.w.u.

Praca w kotłowni sterowana będzie pogodowo.

Kotły mają wymienniki ze stopu Al-Si pokryte wewnątrz kilkumikronową warstwą polimeru do zapobiegania osadzaniu się produktów spalania i w związku z tym utrzymaniu wysokiej sprawności eksploatacyjnej.

Zawory gazowe w grupach pompowych mają zabezpieczenie przeciwpożarowe a elektroniczne pompy kotłowe są modulowane do aktualnej mocy kotła, zapewniając najniższe możliwe temperatury powrotu dla chwilowej mocy.

Stacja wymiennikowa jest wyposażona w modulowaną pompę elektroniczną, a parametry pracy 70/30 po stronie kotłowej pozwalają na pełną pracę w kondensacji przy ładowaniu cwu. Sterowanie stacją jest zintegrowane z automatyką kotła.

Automatyka umożliwia pracę równoległą grzania cwu z obiegiem wentylacyjnym i częściową dla obiegów grzejnikowego i podłogowego. Jest też wyposażona w czujnik CO.

Parametry techniczne kotła:

Znamionowa moc cieplna G20 (50/30°C) [Pn cond]	20,8-99,5	kW
Znamionowa moc cieplna G20 (80/60°C) [Pn]	19,0-94,5	kW
Znamionowe obciążenie cieplne G20, G25 (UW) [Qn]	19,3-96,5	kW
Znamionowe obciążenie cieplne G27 (UW) [Qn (Hi)]	19,3-96,5	kW
Znamionowe obciążenie cieplne G31 (UW) [Qn (Hi)]	19,3-96,5	kW
Sprawność techniczna (37/30°C) moc częściowa 30%	108,7	%
Sprawność techniczna (80/60°C) obciążenie pełne	98,6	%
Straty na utrzymanie w gotowości wg EN 15502	0,12	%
Sprawność normatywna dla krzywej grzewczej	106,8	%
Sprawność normatywna dla krzywej grzewczej	110,3	%
Czas wybiegu pompy	min	2
Klasyfikacja IP [klasa IP]		IP X0D
Klasa urządzenia wg EN 15502		B23(p), B53(p), C 13(x), C33(x), C 43(x), C53(x), C63(x), C 83(x),
Nr identyfikacyjny produktu:		CE-0085DL0480
Klasyfikacja temperatury wg EN 14471		T120
Bezpiecznik urządzenia		230 V, 5AF

Napięcie sieciowe/częstotliwość [U]		230 V, 50Hz	
Pobór mocy elektrycznej (bez pompy grupy przyłączeniowej), Standby/moc częściowa/obciążenie pełne	W	2/10/88	
Maksymalna możliwa wysokość ustawienia kotła	m	1200	
Dopuszczalna temperatura otoczenia	°C	0-40	
Maksymalna temperatura zasilania [T <sub>max</sub> ]	°C	85	
Maksymalne dopuszczalne ciśnienie wody gazowego kotła kondensacyjnego [PMS]	bar	6	
Maksymalna ilość kondensatu	l/h	11,0	
Wysokość x szerokość x głębokość	mm	1120x520x457	
Masa	kg	74	

Parametry stacji wymiennikowej do c.w.u.:

Wydajność 69 [l/min], 240 [kW] dla parametrów 70/30 [°C].

Dane techniczne stacji:

Stan projektowy strona wtórna	°C	60/10
Dopuszczalna temperatura robocza (T <sub>maks.</sub> )	°C	pierwotna: 95 / wtórna: 70
Dopuszczalne ciśnienie robocze (p <sub>maks.</sub> )	bar	10
Pompy strona pierwotna		Wilo Stratos 32/1-12 (EEI ≤ 0,23)
Pompy strona wtórna		Wilo Para Maxo Z
Zasilanie elektryczne (sieć)	V/Hz	230/50
Maksymalny pobór mocy podczas pracy strona pierwotna/ wtórna	W	310/195
Maksymalny pobór prądu przez pompę strona pierwotna/ wtórna	A	1,37/1,5
Przyłącza stacji strona pierwotna/wtórna		DN 40 (Rp1½)/DN 32 (Rp1¼)
Masa (m)	kg	41
Moc znamionowa (P <sub>nom</sub> )	70/30 °C 70/40 °C 70/50 °C	kW 240 180 120
Nominalny strumień objętości strona wtórna	70/30 °C1) 70/40 °C1) 70/50 °C1)	l/min 69 52 34
Nominalny strumień objętości strona pierwotna		l/min 86

Kotły pracować będzie na potrzeby następujących obiegów instalacyjnych przyłączonych do instalacji kotłowej za pośrednictwem rozdzielacza kotłowego:

- obieg projektowanej instalacji CO,
- obieg c.w.u.,

- obieg do nagrzewnic wodnych.

Obiegi grzewcze wyposażone zostaną w pompy obiegowe. Dodatkowo obiegi wyposażone będą w zawory trójdrogowe mieszające z siłownikiem elektrycznym.

Ciepła woda użytkowa przygotowana będzie w podgrzewaczach pojemnościowych (PW), zasilanych z rozdzielacza kotłowego z obiegu CWU. W podgrzewaczu przygotowywana będzie ciepła woda użytkowa o temp. 60°C. Należy przeprowadzać okresowy podgrzew wody w podgrzewaczu c.w.u. powyżej 70°C w celu dezynfekcji – zgodnie z wytycznymi branży wod-kan.

Układ kotłowy z obiegami instalacyjnymi w obrębie kotłowni wyposażony zostanie w niezbędne urządzenia i armaturę – zawory regulacyjno-odcinające, zawory zwrotne, odpowietrzenia, separatory powietrza, spusty wody, stację uzdatniania wody na uzupełnieniu zładu wodnego, przeponowe naczynia wzbiorcze, zawory bezpieczeństwa, zabezpieczenia stanu wody, manometry, termometry. Kotły pracować będą na parametry 70/30°C (po stronie kotłowej).

Szafa zasilająco-sterownicza kotłowni dla wszystkich urządzeń powinna posiadać funkcje regulacyjne, zabezpieczające i alarmowe. Szafę wydaje, montuje, okablowuje i uruchamia całość instalacji branża elektryczna.

Kotłownia wyposażona będzie w moduł obsługowy:

- Regulator sterujący pracą wg temperatury zewnętrznej (potrzebny czujnik temperatury zewnętrznej) lub temperatury w pomieszczeniu.
- Jednostka operacyjna dla urządzeń grzewczych.
- Łatwa obsługa i uruchomienie dzięki dużemu, podświetlanemu, graficznemu wyświetlaczowi.
- Przyciski wyboru trybu pracy automatycznej (wg zegara) lub ręcznej.
- Dwa dowolnie ustawiane programy czasowe dla każdego obiegu grzewczego.
- Obsługa obiegu grzewczego bez mieszacza (wyposażenie standardowe) lub w sumie do 4 obiegów grzewczych z mieszaczem lub bez (w połączeniu z modułami mieszacza MM100).
- Program suszenia jastrychu.
- Program indywidualny c.w.u. i cyrkulacji lub równoległe do obiegów grzewczych.
- Możliwość obsługi dwóch układów c.w.u. (wymagany dodatkowy moduł MM100).
- Regulacja układu solarnego podgrzewu c.w.u. w połączeniu z modułem SM100.
- Bardziej zaawansowane systemy solarne do wspomagania c.o. i inne w połączeniu z modułem SM200.

## 6.4 URZĄDZENIA

### Kocioł gazowy i palnik

Dla zabezpieczenia potrzeb cieplnych budynku przyjmuje się kaskadę dwóch kotłów gazowych grzewczych o łącznej mocy 200 kW z regulatorem. Każdy kocioł wyposażony jest w modułowany palnik.

### Armatura

Na zmiennotemperaturowych obiegach grzewczych zastosowane będą zawory mieszające trójdrogowe z siłownikiem.

W układzie technologicznym do wymknięcia urządzeń na czas wymiany, remontów i konserwacji zastosowano zawory odcinające motylkowe i kulowe o średnicach zgodnych ze średnicami przewodów. Za pompami zaprojektowano zawory zwrotne o średnicach jak w przypadku zaworów odcinających. Przewidziano armaturę o połączeniach kołnierзовych. Przy zamykaniu zaworów odcinających nie należy wykonywać tego gwałtownie, aby nie wywołać zjawiska uderzenia hydraulicznego.

W najwyższych punktach instalacji zastosowano separatory powietrza, w punktach najniższych przewody spustowe wyposażone w zawory odcinające ze złączką do węża (z wyłączeniem przewodów wyrzutowych zaworów bezpieczeństwa). Spusty podobnie jak odpływy z zaworów bezpieczeństwa przy kotłach należy sprowadzić nad kratkę ściekową w kotłowni.

### Przygotowanie c.w.u.

Na cele przygotowania c.w.u. dobrano dwa podgrzewacze o pojemności 1000l każdy, grzane przez kocioł z obiegu c.w.u. poprzez stację świeżej wody. Dodatkowo na obiegu grzewczym i c.w.u. zaprojektowano zawory regulacyjne z końcówkami pomiarowymi dla ustawienia wymaganego przepływu wody. W podgrzewaczu przygotowywana winna być woda o temp. 60°C. Podgrzewacz powinien posiadać anodę magnezową.

Dopuszczalne ciśnienie dla zasobnika po stronie c.w.u. wynosi 10 bar. Należy zaprogramować okresowo podgrzanie wody w podgrzewaczu c.w.u. powyżej 70°C w celu dezynfekcji.

Projektuje się zasobnik c.w.u., emaliowany, stojący, króciec cyrkulacji c.w.u., anoda magnezowa, brak nóżek, otwór rewizyjny od frontu. Klasa efektywności: c.w.u. - C.

Parametry zasobnika:

Pojemność użytkowa (całkowita)	991	l
Użyteczna ilość ciepłej wody <sup>1)</sup> przy temperaturze wypływu c.w.u.		
45°C	1449	l
40°C	1690	l
Maksymalne natężenie przepływu wody zimnej	101	l/min
Maks. temp. ciepłej wody	95	°C
Maksymalne ciśnienie robocze wody użytkowej	10	bar
Maks. ciśnienie w sieci wodociągowej (woda zimna)	7,8	bar
Maksymalne ciśnienie próbne c.w.u.	10	bar
Moce w połączeniu z zewnętrznym wymiennikiem ciepła SLP3 (500 litrów) lub SLP5 (750/1000 litrów)		
Moc ciągła (przy temperaturze zasilania 70°C, temperaturze	310	kW
wypływu c.w.u. 45°C i temperaturze wody zimnej 10°C)	127	l/min
Wskaźnik mocy NL	140	kW
Czas nagrzewania przy mocy znamionowej	11	min

#### **Zabezpieczenia kotłowni i podgrzewu c.w.u.**

Zgodnie z przepisami kocioł opalany gazem będzie zabezpieczony zaworem bezpieczeństwa, a instalacja grzewcza przeponowym naczyniem wzbiornym. Dodatkowo kocioł zabezpieczony będzie przed zanikiem lub nadmiernym zmniejszeniem się ilości wody przepływającej przez kocioł.

Podgrzewacz c.w.u. zabezpieczony będzie naczyniem wzbiornym i zaworem bezpieczeństwa.

#### **Zawór bezpieczeństwa i inne dla kotła**

Zawór bezpieczeństwa 3 bar stanowi wyposażenie dodatkowe kotła. Dla kotła przewidziano dodatkowo zabezpieczenia minimalnego stanu wody. Urządzenie posiada blokadę w przypadku zadziałania i musi być odblokowane ręcznie przez osobę nadzorującą pracę instalacji. Urządzenie przeznaczone jest do zamontowania na przewodzie zasilającym nad kotłem. Pozostałe zabezpieczenia, takie jak: regulatory temperatury i ogranicznik ciśnienia minimalnego.

#### **Zawory bezpieczeństwa i inne dla podgrzewaczy c.w.u.**

Podgrzewacz cwu o poj. 1000 l zabezpieczony będzie zaworem bezpieczeństwa na ciśnienie otwarcia 6 bar. Zawór montować nad górną krawędzią podgrzewacza.

Rurę wyrzutową z zaworu bezpieczeństwa odprowadzić w pobliże kratki ściekowej. W przypadku zaworu przy kotle odprowadzenie wykonać bezpiecznie tak, aby nie doprowadzić do oparzenia obsługi kotłowni.

#### **Odprowadzenie spalin i doprowadzenie powietrza do spalania**

Spaliny z kotłów odprowadzane będą wspólnym przewodem powietrzno-spalinowym o średnicy Ø200/300. Przewód zostanie zabudowany w szachcie.

Czopuch wykonany będzie także z typowych elementów z blachy stalowej kwasoodpornej. Komin posiadać będzie drzwiczki rewizyjne. Kształtka wylotowa komina wyprowadzona powinna być 0,6 m ponad najwyższe wystające elementy dachu. Połączenie czopucha kotła do komina wykonać kolanem sztywnym 87° z rewizją.

Kotłownia w zakresie ochrony środowiska nie stanowi zagrożenia dla środowiska.

#### **Aparatura kontroli – pomiarowa**

Układ hydrauliczny należy wyposażyć w termometry o zakresie 0-120°C oraz manometry tarczowe o zakresie pomiarowym 0-0,4 MPa po stronie obiegów grzewczych. Lokalizację termometrów i manometrów przyjąć zgodnie ze schematem technologicznym kotłowni.

#### **Pomieszczenie kotłowni**

- wentylacja

Wentylacja nawiewna

Strumień powietrza wentylacyjnego wywiewnego powinien wynosić co najmniej 5 cm<sup>2</sup> na 1 kW mocy kotłowni.

Strumień powietrza wywiewnego przyjmuje się równy połowie strumienia powietrza nawiewanego.

Dobrano kratkę nawiewną o przekroju 400x250 [mm] oraz wywiewną o przekroju 200x250 [mm]. Kratka nawiewna umieszczona będzie 30cm nad poziomem podłogi. Kratkę wywiewną w kotłowni umieścić należy 20 cm pod stropem.

Obciążenie cieplne kotłowni

Powierzchnia:	9,20 m <sup>2</sup>
Wysokość pomieszczenia:	3,85 m
Kubatura kotłowni:	35,42 m <sup>3</sup>
Moc zainstalowana:	200 kW

Dopuszczalne obciążenie cieplne pomieszczenia kotłowni: 4,65 kW/m<sup>3</sup>

Rzeczywiste obciążenie cieplne pomieszczenia kotłowni:

$$q = 200 \text{ [kW]} / 35,42 \text{ [m}^3\text{]} = 5,64 \text{ kW/m}^3 < 4,65 \text{ kW/m}^3 \quad \text{warunek niespełniony.}$$

Ze względu na zastosowanie kotłów z zamkniętą komorą spalania warunek kubaturowy nie musi być spełniony.

inne wymagania:

- należy zapewnić ogrzewanie kotłowni zapewniające ogrzewanie powietrza zewnętrznego dostarczanego do kotłowni i utrzymania minimalnej temp. wewnętrznej 20°C,
- oświetlenie kotłowni – kotłownia winna mieć oświetlenie naturalne i sztuczne, powierzchnia okien wynosi 2,64 m<sup>2</sup> (minimalna powierzchnia okien to 1/15 powierzchni podłogi),
- drzwi otwierane na zewnątrz samozamykające,
- ściany i stropy o odporności ogniowej co najmniej 60 min.,
- podłoga wykonana z materiałów niepalnych, nienasiąkliwa,
- przejścia przewodów przez ognioodporne przegrody zapewniają ognioszczelność i są wykonane z materiałów niepalnych,
- przez pomieszczenie kotłowni nie powinny przebiegać kable i instalacje elektryczne nie przeznaczone dla kotłowni,
- pod kocioł należy wykonać fundament.

## **6.5 INSTALACJA KOTŁOWA**

Orurowanie

Rurociągi grzewcze wykonane będą z rur stalowych ze szwem wg PN-80/H-74200 łączonych przez spawanie. Przewody powinny być mocowane do ściany za pomocą uchwytów lub wsporników w odległości nie większej jak:

DN 25 ÷ 32 - 2,0 m;

DN 40 ÷ 50 - 3,5 m.

Kotłownia stanowi wydzieloną strefę pożarową, dlatego każde przejście przez ścianę kotłowni należy wykonać jako szczelne o odporności ogniowej 60min.

Rurociągi poziome należy poprowadzić ze spadkiem 5 ‰ w kierunkach rozdzielaczy. Rurociągi prowadzone są po ścianach budynku z zachowaniem naturalnej kompensacji wydłużeń cieplnych przez zmiany kierunków sieci i obejścia słupów ewentualnie kompensatorów mieszkowych (w ostateczności). Najwyższe punkty instalacji należy odpowietrzyć przy pomocy separatorów powietrza zakończonych automatycznymi odpowietrznikami pływakowymi.

Rurociągi prowadzić tak by nad przejściami zapewnić prześwit co najmniej 2,0m. Armaturę umieszczać max 1,8m nad podłogą, dostępną z poziomu podłogi lub ze specjalnie wykonanych pomostów.

## Spawanie

Spawanie rurociągów należy wykonać zgodnie z PN-92/M-34031. Spawanie i szczępienie rurociągów mogą wykonywać tylko spawacze z odpowiednimi aktualnymi kwalifikacjami i uprawnieniami dozoru technicznego, stosownie do zakresu wykonywanej pracy.

Połączenia spawane rurociągów wykonywać doczołowo. Rowki do spawania przygotować zgodnie z PN-69/M-69019. Wszystkie złącza spawane należy wykonywać ściśle wg opracowanej przez wykonawcę technologii, która powinna zawierać:

- ogólne zasady organizacji robót,
- wymagania dotyczące przygotowania złącza do spawania,
- wymagania dotyczące przygotowania miejsca pracy,
- karty technologiczne spawania i obróbki cieplnej.

Temperatura otoczenia w czasie spawania nie powinna być niższa niż 0 °C. Przy montażu rurociągów klasy jakości 4 dopuszcza się spawanie elementów ze stali niskostopowej w temperaturze otoczenia od – 5 °C pod warunkiem zabezpieczenia złącza przed wpływami atmosferycznymi i przed szybkim ostygnięciem.

Na złączach spawanych niedopuszczalne są następujące wady powierzchniowe:

- pęknięcia,
- przesunięcia krawędzi w złączach o jednakowych grubościach ścianek,
- przesunięcia krawędzi w złączach o różnych grubościach ścianek.

Wszystkie złącza spawane należy poddać oględzinom zewnętrznym. Na złączach spawanych umieszczać należy stałe znaki.

Zamocowania stałe i ruchome powinny być usytuowane w odległości mniejszej niż 200 mm od połączeń spawanych rurociągów.

## Czyszczenie rurociągów

Instalacje należy przepłukać i oczyścić wodą z prędkością minimalną 1,7 m/s (w czasie minimum 30 min.) aż woda będzie czysta. Płukanie rurociągu w końcowej fazie powinno być wykonane za pomocą wody o temperaturze możliwie zbliżonej do temperatury roboczej i przy największym natężeniu przepływu. Kończącą fazę płukania należy wykonać wodą zasilającą.

Pole przekroju prowizorycznego rurociągu odprowadzającego wodę nie powinno być mniejsze niż połowa powierzchni przekroju rurociągu. W zależności od stopnia zabrudzenia rurociągu płukanie powinno być wykonane co najmniej dwukrotnie po 15 ÷ 20 min.

Podczas próby drożności rurociągu przy zachowaniu prawidłowej prędkości przepływu, temperatury i ciśnienia czynnika próbnego, wypływający czynnik nie powinien wykazywać zanieczyszczeń.



## Zabezpieczenie antykorozyjne

Rurociągi zabezpieczyć zestawem malarskim dostosowanym do parametrów czynnika i otoczenia.

Normy związane:

PN-68/H-04650. Klasyfikacja klimatów. Rodzaje wykonania wyrobów technicznych.

PN-71/H-04651. Ochrona przed korozją. Podział i oznaczenia agresywności korozyjnej środowiska.

PN-71/H-04653. Ochrona przed korozją. Podział i oznaczenia warunków eksploatacji wyrobów metalowych zabezpieczonych malarskimi powłokami ochronnymi.

PN-70/H-97050. Ochrona przed korozją. Wzorce jakości przygotowania powierzchni stali do malowania.

PN-70/H-97051. Ochrona przed korozją. Przygotowanie powierzchni stali, staliwa i żeliwa do malowania. Ogólne wytyczne.

PN-70/H-97052. Ochrona przed korozją. Ocena przygotowania powierzchni stali, staliwa i żeliwa do malowania.

PN-71/H-97053. Ochrona przed korozją. Malowanie konstrukcji stalowych. Ogólne wytyczne.

Przygotowanie powierzchni:

Dla instalacji wewnętrznych przygotować powierzchnie według PN-70/H-97050 – drugi stopień czystości powierzchni. Przygotowanie powierzchni za pomocą oczyszczania mechanicznego-ściernego.

## Izolacje rurociągów

Rurociągi izolować cieplnie zgodnie z nowelą Rozporządzenia warunków jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. Montaż izolacji cieplnej rozpoczynać należy po uprzednim przeprowadzeniu wymaganych prób szczelności oraz po potwierdzeniu prawidłowości wykonania powyższych robót protokołem odbioru.

Powierzchnia rurociągu lub urządzenia powinna być czysta i sucha. Nie dopuszcza się wykonywania izolacji cieplnych na powierzchniach zanieczyszczonych ziemią, cementem, smarami itp.

Materiały przeznaczone do wykonania izolacji cieplnej powinny być suche, czyste i nieuszkodzone, a sposób składowania materiałów na stanowisku pracy powinien wykluczać możliwość ich zawilgocenia lub uszkodzenia. Grubość izolacji musi mieścić się w granicach 10 % do 20 % wartości zadanej. Izolacja cieplna rurociągu lub urządzenia powinna być zakończona przed kołnierzem w odległości równej długości śruby plus 10 mm.

Jako materiał izolacyjny należy stosować izolację cieplną (izolacja poliuretanowa w foli PCV) bądź inny materiał spełniający stawiane wymagania.

## Próba szczelności

Po wykonaniu montażu należy przeprowadzić próby szczelności na zimno zgodnie z wymaganiami zawartymi w „Warunkach Technicznych Wykonania I Odbioru Instalacji c.o.” na ciśnienie 1,5 krotności ciśnienia roboczego. Próby wykonać po zakończeniu montażu instalacji, lecz przed zaizolowaniem i rurociągów.

## Oznaczenia

Przewody armaturę i urządzenia, po wykonaniu ochrony antykorozyjnej i izolacji cieplnej należy oznaczyć zgodnie z zasadami oznaczania uwzględnionymi w instrukcji obsługi kotłowni.

Oznaczenia należy wykonać na przewodach, armaturze i urządzeniach. Kierunek przepływu czynnika grzejącego należy zaznaczyć na płaszczy osłonowym izolacji: strzałkami w kolorze czerwonym (dla przewodów zasilających) i niebieskim (dla przewodów powrotnych).

Wszystkie oznaczenia powinny być wykonane w miejscach dostępu związanych z użytkowaniem i obsługą elementów kotłowni.

## 6.6 WYTYCZNE BRANŻOWE

Branża architektoniczna i konstrukcyjno-budowlana

- a) ściany i strop kotłowni - odporność ogniowa nie mniej niż 1 godz.
- b) oświetlenie naturalne pomieszczenia kotłowni - okno o powierzchni nie mniejszej niż 1/15 powierzchni podłogi,
- c) ściany i stropy pomieszczenia kotłowni winny być wykonane z materiałów niepalnych dlatego też kotłownię należy pomalować lub wyłożyć płytkami ściennymi do wysokości 2,0m i podłogowymi (posadzkę wykonać ze spadkiem w kierunku wpustów kanalizacyjnych, powinna być nienasiąkliwa),
- d) drzwi wejściowe do kotłowni mają być w klasie odporności ogniowej EI30 o szerokości min. 90 cm w świetle, otwierane na zewnątrz, samozamykające,
- e) wykonać otwory dla wentylacji nawiewnej i wywiewnej wg wytycznych oraz konieczne obróbki ścienne, dachowe i wykończeniowe.

Branża elektryczna

- a) zaprojektować i wykonać instalację elektryczną oraz zabudować szafę zasilającą sterującą kotłową wg DTR producenta kotła, palnika oraz automatyki kotła, wraz z zasileniem uzbrojenia elektrycznego instalacji kotłowej, (zapotrzebowanie energii elektrycznej do zasilania kotłowni wyszczególnione w specyfikacji tabela nr 1)
- c) główny wyłącznik zasilania należy zlokalizować poza pomieszczeniem kotłowni. Uruchomienie kotłów, po włączeniu tego wyłącznika, następuje w normalnej procedurze uruchamiania kotłowni, korzystając z włączników w kotłowni,
- c) instalacja elektryczna w wykonaniu hermetycznym,
- d) w pomieszczeniu kotłowni powinno być jedno gniazdo wtykowe o napięciu 24 V i jedno gniazdo wtykowe o napięciu 220 V,
- e) natężenie oświetlenia sztucznego pomieszczenia kotłowni powinno być nie mniejsze niż 150 Lx,
- f) w pomieszczeniu kotłowni nie powinno być kabli i instalacji elektrycznych przeznaczonych dla innych pomieszczeń,
- g) wykonać instalację uziemiającą urządzenia technologiczne i orurowanie kotłowni oraz kominów,

Wzdłuż ścian kotłowni na wysokości ok.0,5m należy prowadzić bednarkę stalową ocynkowaną 30x4 mm stanowiącą główną szynę uziemiającą, którą należy połączyć z instalacją uziomu fundamentowego obiektu. Do głównej szyny uziemiającej w kotłowni przyłączyć: wszystkie urządzenia zainstalowane w kotłowni, rurociągi instalacji wodnych, sanitarnych, C.O. i gazu, metalowe części instalacji klimatyzacyjno-wentylacyjnej, korytka i drabinki kablowe instalacji elektrycznej, części przewodzące konstrukcji budynku. Połączenie w/w elementów z szyną wyrównawczą należy wykonać przy pomocy linki miedzianej 16 mm<sup>2</sup> w izolacji. Na rurociągach zastosować połączenia zaciskowe (objemy dobrać odpowiednio do średnicy rur) a na szynie połączenia śrubowe z końcówkami kablowymi.

Branża wodno - kanalizacyjna

- a) do pomieszczenia kotłowni doprowadzić wodę zimną rurociągiem o średnicy dn25 dla podłączenia uzupełniania zładu kotłowego,
- b) na przewodzie wody zimnej zainstalować zawór antyskażeniowy z armaturą odcinającą, należy zapewnić ciśnienie wody wodociągowej na poziomie nie większym niż 3,5bar
- c) w pomieszczeniu kotłowni wykonać zlew, kratki ściekowe (w sąsiedztwie kotła, podgrzewacz c.w.u. oraz stacji uzdatniania wody),
- d) w pomieszczeniu kotłowni wykonać kratki ściekowe, podłączenie wykonać przewodami. Odpływ ze studzienki schładzającej wpiąć do kanalizacji budynku.

Branża instalacji gazu

a) zapewnić doprowadzenie gazu dla palników gazowych kotłów oraz przewidzieć aktywny system detekcji gazu dla kotłowni.

Branża p.poż.

a) przejścia instalacyjne przez przegrody oddzielenia pożarowego i przegrody o wymaganej odporności ogniowej należy wykonać o odporności ogniowej takiej jak przegrody (zabezpieczyć p.poż. otwór wentylacji szachtu, w którym prowadzony jest przewód instalacji gazowej).

b) w pomieszczeniu kotłowni należy umieścić koce gaśnicze i gaśnice GS5. Środki gaśnicze zamontować na ścianie, w pobliżu wyjść z pomieszczenia. Sprzęt należy rozmieścić w miejscach widocznych i łatwo dostępnych, nie powodujących jego narażenia na uszkodzenia mechaniczne i działanie źródeł ciepła.

c) podczas prac montażowych należy przestrzegać przepisów zarządzenia nr 7/74 KG SP w sprawie wprowadzania wytycznych zabezpieczeń przeciwpożarowych, procesów spawalniczych podczas prac remontowo-budowlanych.

d) pomieszczenie kotłowni oznakować zgodnie z przepisami BHP i p.poż. (np. „Obcym wstęp wzbroniony”, „Całkowity zakaz używania otwartego ognia” itp.).

Wytyczne dla automatyki i sterowania

Projektuje się w pełni automatyczną pracę kotłowni. Kocioł sterowany jest poprzez indywidualny regulator kotłowy. Regulator ten dostarczony zostanie wraz z kotłem. Pracą obiegów instalacyjnych zależnie od temperatury zewnętrznej steruje regulator. Poszczególne sterowniki poprzez sieć LON współpracują z czujnikiem temperatury zewnętrznej, zaworem mieszającym oraz pompami. Regulator kotła steruje pracą palnika i pompy kotłowej.

Regulator (w zależności od temp. zewnętrznej) steruje pracą obiegu zmiennotemperaturowego i stałotemperaturowego.

Regulacja parametrów ciepła na grzejnikach odbywać się będzie przy pomocy zaworu mieszającego oraz głowic termostatycznych przy grzejnikach.

W ramach automatyki należy przewidzieć okablowanie sterownicze pomiędzy szafą zasilająco-sterowniczą kotłowni a poszczególnymi urządzeniami oraz okablowanie sterownicze urządzeń pracujących w automatyce kotła (pomiędzy regulatorami cyfrowymi a czujnikami i urządzeniami).

Sterowanie stacją uzdatniania wody zapewnione jest przez sterownik mikroprocesorowy. Układ jest niezależny od automatyki kotłowej. Układ uzupełniania zładu wodą uzdatnioną, podobnie, jak stacja uzdatniania wody, posiada własne i niezależne sterowanie.

Niniejsze wytyczne rozpatrywać wspólnie ze schematem technologicznym kotłowni.

## 6.7 WARUNKI WYKONANIA I MONTAŻU

Wykonanie robót montażowych, próby i odbiory na podstawie:

- „Warunków Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Kotłowni na Paliwo gazowe i olejowe” – wydanie II.
- "Warunków Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlano- Montażowych", tom II.
- „Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych Cz. II - Instalacje Sanitarne i Przemysłowe”.

Wszystkie urządzenia i elementy technologii kotłowni powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją techniczną co do kształtów, wymiarów i rodzaju materiału. Kotły montować zgodnie z dokumentacją producenta. Przy dostawie kotła żądać aktualnych na terenie RP świadectw dopuszczenia kotłów i innych urządzeń dla kotłowni. Elementy kominowe muszą posiadać świadectwa dopuszczeniowe do stosowania w budownictwie. Wykonanie kominów należy zlecić do firmy autoryzowanej przez system kominowy. Układ projektowanej automatyki pozwala na pracę kotłowni bez stałej obsługi. Wykonanie kotłowni należy zlecić autoryzowanemu wykonawcy. Regulację całości instalacji wykonać po wykonaniu montażu, izolacji, płukaniu instalacji i pozytywnej próbie szczelności.

## 6.8 ODBIÓR KOTŁOWNI I PRZEKAZANIE DO EKSPLOATACJI

Odbiory częściowe dotyczą zakończonych elementów, a w szczególności robót ulegających zakryciu lub zanikających. Odbiór może być dokonywany po sprawdzeniu kompletności wykonania danego elementu oraz przeprowadzeniu wymaganych prób. W odbiorach częściowych uczestniczy kierownik budowy oraz inspektor nadzoru inwestorskiego. Do odbioru częściowego powinny być dostarczone następujące dokumenty: DOKUMENTACJA PROJEKTOWA z naniesionymi w toku realizacji robót zmianami i uzupełnieniami, dziennik budowy, DTR i inne dokumenty materiałów i urządzeń zastosowanych podczas realizacji robót. Odbiór częściowy polega na sprawdzeniu wykonanych robót z DOKUMENTACJĄ PROJEKTOWĄ, użycia właściwych materiałów, prawidłowości montażu i szczelności. Odbiór końcowy kotłowni powinien być poprzedzony rozruchem próbnym. Rozruch próbny powinien być przeprowadzony w zakresie, w czasie i w obecności osób przewidzianych w przepisach szczególnych. Niezależnie od dokumentacji techniczno-ruchowej (DTR) i instrukcji obsługi poszczególnych urządzeń oraz innych wymaganych dokumentów, wykonawca przed przekazaniem użytkownikowi kotłowni do eksploatacji powinien dostarczyć pełną instrukcję eksploatacyjną zawierającą schemat technologiczny kotłowni, podstawowe zasady funkcjonowania zainstalowanej automatyki, sposób jej programowania i obsługi. Przy odbiorze końcowym powinny być dostarczone dokumenty, jak przy odbiorze częściowym, protokoły wszystkich odbiorów częściowych, protokół badania szczelności całej instalacji oraz świadectwa jakości wydane przez producentów.

## 7 NORMY I PRZEPISY ZWIĄZANE

### Polskie normy:

- |     |                  |  |
|-----|------------------|--|
| 1.  | PN-74/B-01405    | Centralne ogrzewanie. Grzejniki. Nazwy i określenia.   |
| 2.  | PN-90/B-01430    | Ogrzewnictwo. Instalacje centralnego ogrzewania.   |
| 3.  | PN-82/B-02402    | Ogrzewnictwo. Temperatuty ogrzewanych pomieszczeń w budynkach.   |
| 4.  | PN-82/B-02403    | Ogrzewnictwo. Temperatuty obliczeniowe zewnętrzne.   |
| 5.  | PN-91/B-02413    | Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu otwartego. Wymagania.   |
| 6.  | PN-91/B-02414    | Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami wzbiorczymi przeponowymi. Wymagania. |
| 7.  | PN-91/B-02415    | Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie wodnych zamkniętych systemów ciepłowniczych. Wymagania.   |
| 8.  | PN-91/B-02416    | Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego przyłączonych do sieci ciepłych. Wymagania.       |
| 9.  | PN-91/B-02419    | Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych zamkniętych systemów ciepłowniczych. Badania.                         |
| 10. | PN-91/B-02420    | Ogrzewnictwo. Odpowietrzanie instalacji ogrzewań wodnych. Wymagania.   |
| 11. | PN-64/B-10400    | Urządzenia centralnego ogrzewania w budownictwie powszechnym. Wymagania i badania techniczne przy odbiorze.                                    |
| 12. | PN-91/B-10405    | Ciepłownictwo. Sieci ciepłownicze. Wymagania i badania przy odbiorze.  |
| 13. | PN-93/C-04607    | Woda w instalacjach ogrzewania. Wymagania i badania dotyczące jakości wody.  |
| 14. | PN-90/H-83131.01 | Centralne ogrzewanie. Grzejniki. Ogólne wymagania i badania. Poprawki 1 BI 2/93 poz. 10 Zmiany 1 BI 14/93 poz. 79.                             |
| 15. | PN-70/H-83136    | Kotły grzewcze. Nazwy i określenia.  |
| 16. | PN-73/M-40010    | Grzejnictwo promiennikowe. Podział, nazwy i określenia.  |
| 17. | PN-83/M-44321    | Pompy odśrodkowe do instalacji centralnego ogrzewania i ciepłej wody użytkowej. Podstawowe parametry i główne wymiary.                         |
| 18. | PN-90/M-75003    | Armatura instalacji centralnego ogrzewania. Ogólne wymagania   |

- |                   |  |
|-------------------|--|
|                   | i badania.   |
| 19. PN-77/M-75005 | Armatura domowej sieci centralnego ogrzewania. Zawory przelotowe proste.             |
| 20. PN-77/M-75007 | Armatura domowej sieci centralnego ogrzewania. Zawory przelotowe skośne.             |
| 21. PN-91/M-75009 | Armatura instalacji centralnego ogrzewania. Zawory regulacyjne. Wymagania i badania. |
| 22. PN-90/M-75010 | Termostatyczne zawory grzejnikowe. Wymagania i badania.                              |

**Inne dokumenty:**

1. Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych. Tom II. Instalacje sanitarne i przemysłowe.
2. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (wykaz aktów prawnych opublikowanych w:Dzienniku Ustaw Nr.75 poz.690 z dnia 15 czerwca 2002)
3. Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie oraz przyjętych rozwiązań konstrukcyjnych wraz ze zmianą Rozporządzenia z dnia 6 listopada 2008 r.
4. Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy.
5. Rozporządzenie Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych z dnia 28 marca 1972 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych.

Opracował:  
mgr inż. Krzysztof Drag