

## Spis treści

|   |    |
|---|----|
| I. Opis techniczny.....   | 4  |
| 1. Zakres projektu.....   | 4  |
| 2. Podstawa opracowania .....                                       | 4  |
| 3. Instalacja wodociągowa .....                                     | 4  |
| 3.1. Instalacja wody użytkowej - zimnej, ciepłej i cyrkulacji ..... | 5  |
| 3.1.1. Przewody .....   | 6  |
| 3.1.2. Armatura.....  | 7  |
| 3.2. Instalacja hydrantowa.....                                     | 7  |
| 3.2.1. Przewody .....   | 7  |
| 3.2.2. Armatura.....  | 7  |
| 3.3. Montaż instalacji wodociągowej .....                           | 7  |
| 3.4. Przejścia p.poż. instalacji wodociągowej .....                 | 9  |
| 3.5. Izolacja termiczna .....                                       | 9  |
| 3.6. Próby szczelności .....  | 10 |
| 4. Wewnętrzna kanalizacja sanitarna .....                           | 10 |
| 4.1. Opis projektowanego rozwiązania .....                          | 10 |
| 4.2. Przewody .....   | 11 |
| 4.3. Urządzenia.....  | 11 |
| 5. Instalacja centralnego ogrzewania .....                          | 11 |
| 5.1. Obliczenia instalacji centralnego ogrzewania .....             | 12 |
| 5.2. Opis przyjętego rozwiązania .....                              | 12 |
| 5.2.1. Grzejniki.....   | 12 |
| 5.2.2. Rurociągi instalacji c.o. ....                               | 12 |
| 5.2.3. Osprzęt, armatura i regulacja.....                           | 14 |
| 5.3. Instalacja ciepła technologicznego .....                       | 14 |
| 5.3.1. Montaż instalacji.....                                       | 14 |
| 5.4. Izolacja termiczna .....                                       | 15 |
| 5.5. Przejścia p.poż. instalacji c.o. i c.t.....                    | 15 |
| 5.6. Płukanie instalacji i próby .....                              | 15 |
| 5.7. Zalecenia eksploatacyjne.....                                  | 16 |
| 6. Instalacja gazowa .....  | 16 |
| 6.1. Wewnętrzna instalacja gazowa .....                             | 16 |
| 6.2. Materiał przewodów i ich prowadzenie .....                     | 17 |
| 6.3. Próba szczelności instalacji gazowej.....                      | 17 |
| 6.4. Zabezpieczenia antykorozyjne .....                             | 17 |
| 7. Technologia kotłowni gazowej .....                               | 17 |
| 7.1. Układ technologiczny.....                                      | 17 |
| 7.3. Zabezpieczenia w kotłowni .....                                | 18 |

|   |    |
|---|----|
| 7.4. Odprowadzenie spalin oraz wentylacja kotłowni..... | 19 |
| 7.5. Odprowadzenie ścieków .....                        | 19 |
| 7.6. Zabezpieczenie przeciwpożarowe .....               | 19 |
| 7.7. Wytyczne branżowe .....                            | 19 |
| 7.8. Zalecenia eksploatacyjne.....                      | 20 |
| 7.9. Obliczenia.....                                    | 20 |
| 8. Instalacja wentylacji.....                           | 21 |
| 8.1. Montaż urządzeń .....                              | 21 |
| 8.2. Izolacja.....                                      | 22 |
| 8.3. Sterowanie .....                                   | 22 |
| 8.4. Regulacja i pomiary .....                          | 22 |
| 8.5. Wytyczne branżowe .....                            | 22 |
| 9. Uwagi końcowe.....                                   | 22 |
| II. Spis rysunków.....                                  | 23 |

## **I. Opis techniczny**

### **1. Zakres projektu**

Opracowanie obejmuje wewnętrzne instalacje wodociągowej, kanalizacji sanitarnej oraz c.o., gazowej i wentylacji dla sali gimnastycznej z zapleczem przy ul. Przemysłowej w Bełżycach.

### **2. Podstawa opracowania**

- Zlecenie Inwestora,
- Mapa terenu do celów projektowych,
- Projekt Wykonawczy architektoniczny,
- Obowiązujące przepisy,
- Normy i normatywy.

### **3. Instalacja wodociągowa**

W związku z przebudową pomieszczeń, projektuje się częściowy demontaż instalacji kanalizacji sanitarnej oraz wodociągowej. Odprowadzenie większości ścieków sanitarnych poprzez nowoprojektowaną instalację kanalizacji sanitarnej wpiętą do istniejącej zewnętrznej instalacji kanalizacyjnej. Rozprowadzenie wody za pomocą nowoprojektowanej instalacji wodociągowej.

#### ***Demontaż***

Przed modernizacją instalacji należy wykonać demontaż:

- całość rurociągów instalacji wodociągowej;
- podejść do istniejących hydrantów;
- istniejących hydrantów;
- części rurociągów instalacji kanalizacji sanitarnej.

Zaprojektowano instalację wodociągową zasilaną z istniejącej instalacji wodociągowej. Opomiarowanie zużycia wody projektuje się w istniejącym pomieszczeniu kotłowni, gdzie zlokalizowane jest wpięcie instalacji wodociągowej. Wodomierz główny zlokalizowany jest w pomieszczeniu wodomierza na kondygnacji parteru budynku. Zaprojektowano instalację użytkową, doprowadzającą wodę do punktów czerpalnych, a także instalację p.poż., doprowadzającą wodę do hydrantów - lokalizacja wg części rysunkowej. Projektuje się rozdzielenie instalacji wodociągowej na cele użytkowe oraz na cele p.poż. Na instalacji wody użytkowej, za odejściem na instalację p.poż. zamontowano zawór pierwszeństwa działania DN40.

Zaprojektowano wewnętrzną instalację hydrantową składającą się z hydrantów wewnętrznych HP Ø25mm. Zaprojektowano 2 hydranty - lokalizacja zgodnie z częścią rysunkową. Przyjęto jednoczesność działania dwóch zaworów hydrantowych (1,0 l/s) minimalne ciśnienie na zaworze 0,2 MPa. Szafki hydrantowe z miejscem na gaśnicę należy montować tak, aby zawór hydrantowy znajdował się na wysokości 1.35m od wykończonej posadzki. Szafki hydrantowe wyposażać w gaśnice.

Ze względu na niewystarczające ciśnienie w instalacji w budynku, w pierwszym etapie inwestycji zastosowano zestaw hydroforowy z dwoma pompami – lokalizacja w pomieszczeniu istniejącej kotłowni na parterze budynku. Zestaw będzie obsługiwał instalację bytową oraz hydrantową.

### 3.1. Instalacja wody użytkowej - zimnej, ciepłej i cyrkulacji

Zaprojektowano instalację wody użytkowej, która doprowadza wodę do punktów czerpalnych. Opomiarowanie wody za pomocą wodomierza zlokalizowanego w pomieszczeniu kotłowni głównej.

Wypożyczenie budynku przyjęto według opracowania architektonicznego.

**Ilość zimnej wody dla celów bytowych obliczona na podstawie PN-92/B-01706 wynosi:**

|   |                                  | szt | q            | $\Sigma Q_n$ |
|---|----------------------------------|-----|--------------|--------------|
| 1 | Bateria czerpalna natryskowa     | 8   | 0,3          | 2,4          |
| 2 | Bateria stojąca dla umywalki     | 8   | 0,14         | 1,12         |
| 3 | Bateria stojąca dla zlewozmywaka | 0   | 0,14         | 0            |
| 4 | Płuczka ustępowa zbiornikowa     | 3   | 0,13         | 0,39         |
| 5 | Zmywarka do naczyń               | 0   | 0,15         | 0            |
| 6 | Pralka automatyczna              | 0   | 0,25         | 0            |
| 7 | Zawór czerp. ze złączką do węża  | 0   | 0,3          | 0            |
| 8 | Zawór spłukujący dla pisuarów    | 0   | 0,3          | 0            |
|   |                                  |     | <b>Razem</b> | <b>3,91</b>  |

Zapotrzebowanie wody zimnej dla przepływów sekundowych wg PN-92/B-01706 w budynkach mieszkalnych wynosi:

$$\begin{aligned} & \bullet \quad q_{gosp} = 0,682 (\Sigma q_n)^{0,45} - 0,14 \left( \frac{l}{s} \right) \\ & \bullet \quad q_{gosp} = 0,682 (3,91)^{0,45} - 0,14 \left( \frac{l}{s} \right) = 1,12 \text{ l/s} \\ & \bullet \quad q_{gosp} = 1,12 \text{ l/s} = 4,03 \text{ m}^3/\text{h} \end{aligned}$$

Dobrano wodomierz objętościowy DN32 o następujących parametrach:

- nominalny strumień objętości: 6,0 m<sup>3</sup>/h
- maksymalny strumień objętości: 12,0 m<sup>3</sup>/h
- minimalny strumień objętości: 0,06 m<sup>3</sup>/h
- pośredni strumień objętości: 0,09 m<sup>3</sup>/h
- maksymalna strata ciśnienia: 0,83 bar

Jako źródło ciepłej wody dla budynku sali gimnastycznej z zapleczem sanitarnym zaprojektowano 2 kotły gazowe o mocy 48kW każdy współpracujące z zasobnikiem ciepłej wody o pojemności 750 l. Dla poprawnej pracy instalacji zaprojektowano cyrkulację ciepłej wody użytkowej. Cyrkulację prowadzić obok wody ciepłej – zgodnie z częścią rysunkową. Przepływ wody przez instalację cyrkulacyjną wymuszony będzie poprzez pompę, regulowaną elektronicznie.

#### Obliczenia instalacji ciepłej wody użytkowej

Średni dobowy strumień ciepła na potrzeby c.w.u.

$$G_d = n \cdot q_j$$

n – liczba użytkowników = 40 os

q<sub>j</sub> – jednostkowe dobowe zapotrzebowanie ciepłej wody dla użytkownika

$$q_j = 50 \text{ l/os} \cdot \text{d}$$

$$G_d = 40 \cdot 50 = 2000 \text{ l/d}$$

Średni godzinowy strumień ciepła na potrzeby c.w.u.

$$G_{h\text{ śr}} = G_d / T$$

T – czas eksploatacji w ciągu doby = 12 h

$$G_{h\text{ śr}} = 2000 / 12 = 166,67 \text{ l/h}$$

Współczynnik nierównomierności dobowej

$$N_h = 9,32 \cdot n^{-0,244} = 3,79$$

Maksymalny godzinowy strumień ciepła na potrzeby c.w.u.

$$G_{h\text{ max}} = N_h \cdot G_{h\text{ śr}} = 3,79 \cdot 166,67 = 631,67 \text{ l/h}$$

Średnie zapotrzebowanie na ciepło na potrzeby c.w.u.

$$Q_{c.w.u.\text{ śr}} = G_{h\text{ śr}} \cdot c_w \cdot g \cdot (t_{c.w.} - t_{z.w.})$$

$c_w$  – ciepło właściwe wody = 4,19 kJ/kg·K

$g$  – gęstość wody = 1000 kg/m<sup>3</sup>

$t_{c.w.}$  – temperatura wody cieplej = 55°C

$t_{z.w.}$  – temperatura zimnej wody = 10°C

$$Q_{c.w.u.\text{ śr}} = 0,000046 \cdot 4,19 \cdot 1000 \cdot (45 - 10) = 6,79 \text{ kW}$$

Maksymalne zapotrzebowanie na ciepło na potrzeby c.w.u.

$$Q_{c.w.u.\text{ max}} = G_{h\text{ max}} \cdot c_w \cdot g \cdot (t_{c.w.} - t_{z.w.})$$

$$Q_{c.w.u.\text{ max}} = 0,00018 \cdot 4,19 \cdot 1000 \cdot (45 - 10) = 25,73 \text{ kW}$$

Pojemność zasobnika c.w.u.:

$$V = 90 \cdot \varphi \cdot n \cdot \log N_h$$

$\Phi$  – współczynnik akumulacyjności 0,1÷0,35

$$V = 90 \cdot 0,3 \cdot 40 \cdot \log 3,79 = 624,9$$

Dobrano zasobnik ciepłej wody użytkowej o pojemności użytkowej 750 l.

Do podgrzania 626l wody do temp. 45°C w ciągu 30 minut potrzebna jest moc:

$$1. \quad G_{30\text{ min}} = 626 / 0,5\text{h} = 1252 \text{ l/h}$$

$$Q_{c.w.u.\text{ 30min}} = 0,00036 \cdot 4,19 \cdot 1000 \cdot (45 - 10) = 53,9 \text{ kW}$$

Zabezpieczenie instalacji wody użytkowej poprzez zastosowanie zaworu bezpieczeństwa dla podgrzewacza DN20 oraz naczynia wzbiorczego o pojemności 60 l.

### 3.1.1. Przewody

Główne przewody instalacji wodociągowej wykonać z rur stalowych ocynkowanych łączonych na łączniki ocynkowane

Podejścia do punktów czerpalnych należy wykonać z rur wielowarstwowych o połączeniach zaprasowanych.

**Rurociągi układać:**

- poziomy - pod stropem,
- podejścia do przyborów - w bruzdach ściennych.

### **3.1.2. Armatura**

Armatura stosowana w instalacji wodociągowej powinna odpowiadać warunkom pracy danej instalacji (temperatura i ciśnienie). W projekcie przyjęto zawory kulowe o połączeniach gwintowanych. Zawory lokalizować w miejscach łatwo dostępnych, a w przypadku obudowy – z dostępem przez drzwiczki w obudowie.

Armatura czerpalna i urządzenia sanitarne wg. projektu architektonicznego natomiast ich montaż po stronie wykonawcy instalacji sanitarnych.

W celu wyregulowania instalacji cyrkulacyjnej zaprojektowano wielofunkcyjny termostatyczny zawór cyrkulacyjny.

Woda do urządzeń, podawana jest za pomocą mieszaczy umieszczonych w zamykanych skrzynkach na klucz ampulowy. Zaprojektowano termostatyczne zawory mieszające - lokalizacja zgodnie z częścią rysunkowa.

### **3.2. Instalacja hydrantowa**

Zaprojektowano wewnętrzną instalację hydrantową składającą się z hydrantów wewnętrznych HP Ø25mm. Zaprojektowano 2 hydranty - lokalizacja zgodnie z częścią rysunkową. Przyjęto jednoczesność działania dwóch zaworów hydrantowych (1,0 l/s) minimalne ciśnienie na zaworze 0,2 MPa. Szafki hydrantowe z miejscem na gaśnicę należy montować tak, aby zawór hydrantowy znajdował się na wysokości 1.35m od wykończonej posadzki.

#### **3.2.1. Przewody**

Przewody instalacji p.poż. wykonać z rur stalowych ocynkowanych łączonych na łączniki ocynkowane, wg PN-82/H-74200 łączonych na gwint.

#### **Rurociągi układać:**

- poziomy - pod stropem.

### **3.2.2. Armatura**

Na odgałęzieniu do instalacji hydrantowej zamontowany został zawór antyskażeniowy klasy EA, zabezpieczający przed skażeniem instalacji.

W celu utrzymania parametrów wody do celów p.poż na odpowiednim poziomie, na instalacji wewnętrznej wody użytkowej, za odejściem instalacji p.poż zamontowano zawór pierwszeństwa.

### **3.3. Montaż instalacji wodociągowej**

#### **Prowadzenie przewodów instalacji wodociągowej:**

Odległość zewnętrznej powierzchni przewodu wodociągowego lub jego izolacji cieplnej od, ściany, stropu albo podłogi powinna wynosić co najmniej:

- dla przewodów średnicy 25mm – 3 cm,
- dla przewodów średnicy 32-50 mm – 5 cm,
- dla przewodów średnicy 65-80 mm – 7 cm.

W trakcie montażu rurociągów należy pozostawić dostateczny odstęp dla izolacji. Przewody należy ułożyć tak, aby odstępy były jednakowo duże. Również dolna krawędź wszystkich izolowanych przewodów powinna leżeć na jednej wysokości. Wszystkie główne

przewody rozdzielcze i przewody odgałęźne muszą być oznakowane strzałkami informacyjnymi.

W miejscach przejść przez przegrody powinny być osadzone tuleje przelotowe (z uwzględnieniem wymogów zabezpieczeń ochronnych p.poż.), przy czym w miejscach tych nie może być połączeń stałych. Przestrzeń między tuleją a rurą powinna być wypełniona materiałem trwale plastycznym.

W przypadku przechodzenia przez przegrody p.poż. wykonać przejścia i uszczelnienia materiałem o właściwościach zgodnym z materiałem, z którego wykonana jest ściana (atest p.poż.):

- a) rury zostaną zamocowane przy użyciu obejm z przekładkami z materiałów elastycznych,
- b) rury przeznaczone do zabudowania będą chronione przed zgnieceniem przy wylewaniu betonu,
- c) zapewnić właściwe podpory rurociągów, jak również ich prowadzenie i zamocowywanie,
- d) podpory muszą ograniczać do minimum rozprzestrzenianie hałasu (stosować elastyczne pierścienie dla obejm, osłony, itp.).

Nie dopuszcza się prowadzenia przewodów wodociągowych powyżej instalacji elektrycznej. Minimalna odległość przewodów wodociągowych od instalacji elektrycznych powinna wynosić 0,1 m.

Przewody poziome prowadzone przy ścianach, na lub pod stropami itp. powinny spoczywać na podporach stałych (w uchwytych) i ruchomych (w uchwytych, na wspornikach, zawieszaniach itp.) usytuowanych w odstępach nie mniejszych niż wynika to z wymagań dla materiału z którego wykonane są rury.

Konstrukcja i rozmieszczenie podpór powinny umożliwić łatwy i trwały montaż przewodu, a konstrukcja i rozmieszczenie podpór przesuwnych powinny zapewnić swobodne, poosiowe przesuwanie przewodu.

#### **Maksymalny odstęp między podporami przewodów stalowych w instalacji wodociągowej wody ciepłej i zimnej**

| Wymagany rozstaw podparć wynosi: |             |             |
|----------------------------------|-------------|-------------|
| Średnica (mm)                    | Poziomo (m) | Pionowo (m) |
| DN 15, DN20                      | 1,5         | 2,0         |
| DN 25                            | 2,2         | 2,9         |
| DN 32                            | 2,6         | 3,4         |
| DN 40                            | 3,0         | 3,9         |
| DN 50                            | 3,5         | 4,6         |
| DN 65                            | 3,8         | 4,9         |
| DN 80                            | 4,0         | 5,2         |
| DN 100                           | 4,5         | 5,9         |

#### **UWAGA**

Wszystkie rurociągi należy oznakować.

### 3.4. Przejścia p.poż. instalacji wodociągowej

Dla rur stalowych przejścia p. poż. wykonać uszczelniając przejście w przegrodzie za pomocą wełny mineralnej o gęstości nie mniejszej niż 40 kg/m<sup>3</sup> lub ogniochronnej zaprawy. Wełnę lub zaprawę należy pomalować masą nakładając warstwę o grubości 2mm. Należy także pomalować rury instalacyjne na długości 400mm z obydwu stron przegrody.

Przejścia dla rur tworzywowych wykonać za pomocą kołnierzy ogniochronnych oraz masy ogniochronnej, zgodnie przepisami i zaleceniami producenta uszczelnień p. poż.

Przepusty instalacyjne o średnicy powyżej 4 cm w ścianach i stropach nie będących elementami oddzielenia pożarowego dla których wymagana jest klasa odporności ogniowej co najmniej EI 60 lub REI 60 powinny mieć klasę odporności ogniowej (EI) tych elementów.

Projektowane otwory instalacyjne do 4 cm w ścianach i stropach będących elementami oddzielenia pożarowego dla których wymagana jest klasa odporności ogniowej, nie wymagają stosowania przejść p.poż.

### 3.5. Izolacja termiczna

*Woda zimna*

Piony i poziomy:

- otuliny z twardej pianki polietylenowej, gr. 20mm.

Lokalowki:

- otuliny z miękkiej pianki polietylenowej, gr.9mm.

*Woda ciepła i cyrkulacja*

Izolacja cieplna przewodów i armatury wg ROZPORZĄDZENIA MINISTRA INFRASTRUKTURY z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. z dnia 15 czerwca 2002 r. z późniejszymi zmianami).

Wymagania izolacji cieplnej przewodów i komponentów

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

Wykonanie izolacji cieplnej należy rozpocząć po uprzednim przeprowadzeniu wymaganych prób szczelności oraz po potwierdzeniu wykonania powyższych robót protokołem odbioru.



Powierzchnia na której jest wykonywana izolacja cieplna powinna być czysta i sucha. Nie dopuszcza się wykonywania izolacji cieplnych na powierzchniach zanieczyszczonych. Zakończenia izolacji cieplnej powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem lub zawilgoceniem.

### **3.6. Próby szczelności**

Instalację wody zimnej i ciepłej należy poddać badaniom na szczelność. Badania szczelności urządzeń należy przeprowadzać w temperaturze powietrza wewnętrznego powyżej 0°C. Badanie szczelności należy przeprowadzać przed zakryciem bruzd i kanałów, przed pomalowaniem elementów instalacji oraz przed wykonaniem izolacji termicznej. W przypadkach koniecznych może być wykonana próba częściowa, jeżeli badania szczelności w czasie próby końcowej byłoby niemożliwe lub utrudnione.

Badaną instalację po zakorkowaniu otworów należy napełnić wodą wodociągową dokładnie odpowietrzając instalację. Po napełnieniu należy przeprowadzić kontrolę całego układu, zwracając szczególną uwagę czy połączenia przewodów i armatury są szczelne. Po stwierdzeniu szczelności należy urządzenia poddać próbie podwyższonego ciśnienia za pomocą pompy ręcznej tłokowej lub ruchomego agregatu pompowego, przystosowanego do wykonywania prób ciśnieniowych. Instalacja wodociągowa przy ciśnieniu próbnym równym 1,5-krotnej wartości ciśnienia roboczego, lecz nie mniejszym niż 1,0 MPa (10 bar), nie powinna wykazywać przecieków na przewodach, armaturze przelotowo-regulacyjnej i połączeniach. Wynik próby należy uznać za pozytywny, jeżeli manometr w ciągu 20 minut nie wykáže spadku ciśnienia.

Badanie instalacji ciepłej wody należy wykonywać dwukrotnie, raz napełniając instalację wodą zimną, drugi raz wodą o temperaturze 55°C. Podczas drugiej próby należy sprawdzić zachowanie się punktów stałych i przesuwnych oraz wydłużeń termicznych rurociągów. Próbę szczelności na gorąco przeprowadzamy na ciśnienie wodociągowe. Urządzenia instalacji wodociągowej uważa się za wyregulowane, jeżeli woda wypływa z najwyżej położonych punktów czerpalnych, a czas napełniania zbiorników spłukujących nie przekracza 2 minut (w przypadku budynków administracyjnych). Regulację rozplywu ciepłej wody w poszczególnych obiegach urządzeń należy wykonać przy użyciu innych elementów regulujących.

Przed przystąpieniem do pomiaru temperatury ciepłej wody należy wyregulować pracę źródła ciepła, sprawdzić działanie pompy cyrkulacyjnej oraz zgodność wykonania prac izolacyjnych z wymaganiami w dokumentacji. Pomiar temperatury ciepłej wody w poszczególnych punktach poboru należy przeprowadzić termometrami rtęciowymi z podziałką 1°C. Urządzenie ciepłej wody można uznać za wyregulowane, jeżeli z każdego punktu poboru płynie woda o temperaturze określonej w dokumentacji technicznej, z maksymalną odchyłką 5°C. Pomiaru temperatury należy dokonywać po 3 minutach od otwarcia zaworu czerpalnego.

## **4. Wewnętrzna kanalizacja sanitarna**

### **4.1. Opis projektowanego rozwiązania**

Zaprojektowano instalację kanalizacyjną odprowadzaną do istniejącej instalacji kanalizacji zewnętrznej. Odprowadzenie ścieków odbywać się będzie grawitacyjnie.

## 4.2. Przewody

Poziomy instalacji kanalizacyjnej wykonać z rur PVC SN8 do kanalizacji zewnętrznej.

Piony i podłączenie przyborów wykonać z rur PVC do kanalizacji wewnętrznej - zgodnie z częścią rysunkową projektu.

Poziomy kanalizacji sanitarnej układać w wykopie w gruncie rodzimym, na podsypce z piasku o grubości min. 5cm (zalecane 10cm). Piony kanalizacji sanitarnej prowadzić w szachtach instalacyjnych, bruzdach ściennych lub zabudowie g-k. Podejścia do przyborów w warstwach posadzkowych, bruzdach ściennych.

Rzędne prowadzenia rur oraz spadki kanałów wg części rysunkowej.

## 4.3. Urządzenia

Przewody kanalizacyjne powinny być wyposażone w czyszczaki ze szczelnym zamknięciem. Rozmieszczenie czyszczaków na pionach i na poziomach powinno zapewnić możliwość oczyszczania przewodów kanalizacyjnych.

Instalację kanalizacji sanitarnej wyposażać w odpowietrzenie pionów rurami wywiewnymi Ø160 wyprowadzonymi ponad dach.

## 4.4. Przejścia p.poż. kanalizacji sanitarnej

Wszelkie uszczelnienia przejść instalacyjnych mają mieć klasę odporności ogniowej EI 120. Przejścia dla rur tworzywowych wykonać za pomocą kołnierzy ogniochronnych oraz masy ogniochronnej, zgodnie przepisami i zaleceniami producenta uszczelnień p. poż.

Przepusty instalacyjne o średnicy powyżej 4 cm w ścianach i stropach nie będących elementami oddzielenia pożarowego dla których wymagana jest klasa odporności ogniowej co najmniej EI 60 lub REI 60 powinny mieć klasę odporności ogniowej (EI) tych elementów. Wszelkie zastosowane przejścia p. poż. winny posiadać aktualne Aprobaty Techniczne oraz Certyfikaty i Deklaracje zgodności.

## 5. Instalacja centralnego ogrzewania

Źródłem ciepła dla instalacji c.o. jest kaskada 2 kotłów gazowych o mocy znamionowej 48 kW każdy, zlokalizowanych w pomieszczeniu w kotłowni.

Instalację ogrzewania podzielono na 4 obiegi niezależnie regulowane:

- Obieg 1 - instalacja c.t. – moc 24 kW
- Obieg 2 - instalacja c.o. – sala gimn. – moc 26,3 kW
- Obieg 3 - instalacja c.o. – zaplecze sanitarne – moc 10,1 kW
- Obieg 4 - instalacja ładująca zasobnik ciepłej wody – moc 26 kW

Na obiegach 1, 2, 3 oraz na głównym przewodzie zasilającym z kotła należy zamontować liczniki ciepła wyposażone w wewnętrzny moduł radiowy dający możliwość zdalnego odczytu:

- Obieg 1 - instalacja c.t. – ciepłomierz dn15 Qn=1,50 m<sup>3</sup>/h
- Obieg 2 - instalacja c.o. – sala gimn. – ciepłomierz dn15 Qn=1,50 m<sup>3</sup>/h
- Obieg 3 - instalacja c.o. – zaplecze sanitarne – ciepłomierz dn15 Qn=0,60 m<sup>3</sup>/h
- Obieg doprowadzający ciepło z kotła – ciepłomierz dn20 Qn=2,5 m<sup>3</sup>/h

Zaprojektowano radiowy system zdalnego odczytu ciepłomierzy. Elementami bazowymi systemu do pomiaru indywidualnego zużycia ciepła są ciepłomierze kompaktowe z czujnikami temperatury. Radiowy system zdalnego odczytu umożliwia odczyt wszystkich urządzeń w jednym czasie, bez konieczności wchodzenia do pomieszczeń. Poza bieżącą wartością zużycia ciepła program może dostarczać informacji o wszelkich stanach odbiegających od normy. Odczyt za pomocą zestawu do samodzielnego odczytu, w skład którego wchodzi odbiornik radiowy oraz oprogramowanie do odczytu wskazań do zainstalowania na laptopie lub notebooku.

### **5.1. Obliczenia instalacji centralnego ogrzewania**

Zapotrzebowanie ciepła pomieszczeń obliczono za pomocą programu komputerowego Instal-OZC zgodnie z normą PN EN 12831 i PN-EN ISO 6946 oraz EN ISO 13370. Projektowana instalacja centralnego ogrzewania ma za zadanie doprowadzenie do poszczególnych pomieszczeń ciepła pokrywającego straty ciepła przez przegrody budowlane. Zapotrzebowanie na ciepło dla budynku na podstawie obliczeń wykonanych w programie Instal-OZC wersja 4.12 wynosi 36,40 kW.

Temperaturę obliczeniową zewnętrzną przyjęto dla III strefy klimatycznej tj. -20°C. Temperatury obliczeniowe wewnętrzne przyjęto zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. oraz wg wytycznych Inwestora.

### **5.2. Opis przyjętego rozwiązania**

Projektuje się ogrzewanie wodne dwururowe, pompowe, z rozdziałem dolnym – lokalizacja urządzeń i tras zgodnie z częścią rysunkową projektu.

Zaprojektowano ogrzewanie grzejnikowe z rur wielowarstwowych. Instalacja pracować będzie na parametrach 70/50°C. Zastosowano grzejniki płytowe zintegrowane, oraz grzejniki łazienkowe drabinkowe.

#### **5.2.1. Grzejniki**

Jako elementy grzejne dobrano grzejniki stalowe profilowane płytowe zasilane od dołu. Nastawy grzejnikowych zaworów termostatycznych oraz średnice instalacji c. o. według części rysunkowej projektu.

**Uwaga: Wykonanie nastaw zaworów przeprowadzić dopiero po pozytywnie przeprowadzonych próbach szczelności instalacji c.o. oraz płukaniu instalacji.**

Całość robót wykonać zgodnie z „Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano - Montażowych” Zeszyt 2 i 6 COBRTI INSTAL, przestrzegając zaleceń producentów poszczególnych elementów instalacji.

Grzejniki płytowe należy montować na wysokości 15 cm nad posadzką. Grzejniki mocować do ścian budynku za pomocą „uniwersalnego zestawu montażowego”. Podczas montażu zapewnić odległość od wolnego boku grzejnika 15 cm, a od strony zaworu 25 cm.

Montaż wszystkich grzejników wykonać zgodnie z wymaganiami producenta. W pomieszczeniach natrysków i szatni na grzejnikach należy zastosować podwójny ocynk.

#### **5.2.2. Rurociągi instalacji c.o.**

Przewody poziome i pionowe należy wykonać z rur stalowych, czarnych ze szwem wg PN-H-74200:1998. Kompensacja przewodów poziomych układem samokompensacyjnym. Przejścia rur stalowych przez przegrody budowlane w tulejach ochronnych wg BN-82/8976-

50. Rurociągi poziome należy prowadzić ze spadkiem min 0,3% w kierunku kotłowni. Odwodnienie instalacji c.o. łącznie z pionami projektuje się poprzez zawory spustowe w kotłowni a także w najniższych punktach instalacji.

Mocowanie przewodów do przegród oraz odstępy wykonać według WTWiOIO zeszyt 6, wymagania techniczne COBRTI INSTAL.

| Wymagany rozstaw podparć wynosi: |             |             |
|----------------------------------|-------------|-------------|
| Średnica (mm)                    | Poziomo (m) | Pionowo (m) |
| 15                               | 2,0         | 2,4         |
| 20                               | 2,4         | 3,0         |
| 25                               | 2,7         | 3,0         |
| 32                               | 2,7         | 3,7         |
| 40                               | 3,0         | 3,7         |
| 50                               | 3,4         | 3,7         |
| 65                               | 3,7         | 4,6         |
| 80                               | 3,7         | 4,6         |

Podejścia do grzejników wykonać z rur wielowarstwowych połączeniach zaprasowywanych. Rozprowadzenie instalacji prowadzić w posadzce w warstwie styropianu. W przypadku długich podejść do grzejników nie należy prowadzić ich w linii prostej. Zaleca się układać przewody ze zmianą kierunku w celu zneutralizowania wydłużeń cieplnych instalacji.

Przewody układane w wylewkach podłóg należy prowadzić w izolacji termicznej. Izolacja musi być stosowana ze względu na ograniczanie strat ciepła, niedopuszczenie do wzrostu temperatury posadzki nad rurami (max. 29°C), częściowo może też pełnić rolę izolacji akustycznej przewodów. Minimalna grubość warstwy betonu nad wierzchem rury lub izolacji wynosi 4,5 cm. Rury należy mocować do podłoża pojedynczymi lub podwójnymi hakami z tworzywa. Zanim rurociągi zostaną pokryte betonem, należy wykonać próbę ciśnieniową i chronić przed uszkodzeniem. W trakcie prac budowlanych pokrywane jastrychem rury powinny być pod ciśnieniem.

Przy przechodzeniu rur pod progami drzwiowymi, należy je zabezpieczyć tulejami ochronnymi z rury stalowej.

#### **Rurociągi układać:**

- poziomy: pod stropem,
- pionowy w szachtach instalacyjnych,
- rozprowadzenie w posadzce, podejścia na ścianach wykonać jako kryte (w bruzdach),

#### **Malowanie:**

Rurociągi stalowe po wykonaniu próby ciśnieniowej oczyścić do 2° czystości i malować dwukrotnie farbą tlenkową czerwoną (t=100°)

#### Uwaga

Po wykonaniu instalacji wszystkie rurociągi należy oznakować.

### **5.2.3. Osprzęt, armatura i regulacja**

Zaprojektowano regulację hydrauliczną instalacji wewnętrznej c.o. poprzez nastawy wstępne przygrzejnikowych zaworów termostatycznych. Regulacja stała ilościowa przy grzejnikach poprzez zawory termostatyczne.

Zaprojektowano grzejniki płytowe zintegrowane z wkładkami termostatycznymi. Dla grzejników łazienkowych zaprojektowano zawory termostatyczne z nastawą wstępną.

#### **UWAGA:**

**Nastawy wszystkich zaworów należy wykonać dopiero po wykonaniu prób szczelności instalacji centralnego ogrzewania.**

Dla ogrzewania grzejnikowego zaprojektowano mosiężny rozdzielacz z płaskimi uszczelkami i zaworem odpowietrzającym na belkach - lokalizacja rozdzielacza zgodnie z częścią rysunkową.

Rozdzielacze grzejnikowe oraz złączki w tym samym systemie co rury.

Stosować armaturę gwintowaną na minimalne ciśnienie PN 10.

Odpowietrzenie instalacji według normy PN-91/B-02420. Stosować zawory odpowietrzające montowane standardowo na grzejnikach, automatyczne zawory odpowietrzające z kulowymi zaworami odcinającymi w najwyższych punktach instalacji oraz na rozdzielaczach grzejnikowych.

Odwodnienie przez kurki spustowe lub korki spustowe na grzejnikach lub armaturę spustową.

### **5.3. Instalacja ciepła technologicznego**

Zaprojektowano instalację ciepła technologicznego, doprowadzającą czynnik grzewczy do centrali wentylacyjnej zlokalizowanej na zewnątrz budynku. Lokalizacja urządzeń zgodnie z częścią rysunkową opracowania.

Instalacja pracować będzie na parametrach 70/50°C. Czynnikiem grzewczym będzie roztwór glikolu 35%. Źródłem ciepła dla instalacji ciepła technologicznego będzie projektowana kotłownia. Zaprojektowano instalację grzewczą, dwururową, pompową w systemie zamkniętym. Uzupełnienie instalacji w czynnik za pomocą układu uzupełnienia glikolu zamontowanego wg wytycznych producenta.

#### **5.3.1. Montaż instalacji**

Instalację c.t. zasilającą centralę wentylacyjną należy wykonać z rur stalowych, czarnych ze szwem wg PN – H – 74200:1998 o połączeniach spawanych. Kompensacja przewodów poziomych układem samokompensacyjnym. Przejścia rur stalowych przez przegrody budowlane w tulejach ochronnych wg BN-82/8976-50. Rurociągi poziome należy prowadzić ze spadkiem min 0,3% w kierunku odwodnień. W najwyższych punktach prowadzenia instalacji, należy przewidzieć możliwość odpowietrzenia instalacji.

Odwodnienie instalacji c.t. łącznie z pionami projektuje się poprzez zawory spustowe w najniższych punktach instalacji, w miejscach załamania instalacji oraz w pomieszczeniu kotłowni. Odpowietrzenie instalacji c.t. projektuje się poprzez automatyczne zawory odpowietrzające w najwyższych punktach instalacji.

Przewody zasilający i powrotny, prowadzone obok siebie, powinny być ułożone równolegle. Przewody pionowe należy prowadzić tak, aby maksymalne odchylenie od pionu nie przekraczało 1 cm na kondygnację. Odległość między przewodami pionu o większej średnicy powinna być taka, aby możliwy był dogodny montaż tych przewodów. Przewód zasilający pionu dwururowego powinien się znajdować z prawej strony, powrotny zaś z lewej. (dla patrzącego na ścianę).

#### **Malowanie:**

Rurociągi stalowe po wykonaniu próby ciśnieniowej oczyścić do 2° czystości i malować dwukrotnie farbą tlenkową czerwoną ( $t=100^{\circ}$ ).

#### 5.4. Izolacja termiczna

Izolacja cieplna przewodów i armatury wg ROZPORZĄDZENIA MINISTRA INFRASTRUKTURY z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. z dnia 15 czerwca 2002 r. z późniejszymi zmianami).

Wymagania izolacji cieplnej przewodów i komponentów

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

#### 5.5. Przejścia p.poż. instalacji c.o. i c.t.

Dla rur stalowych przejścia p. poż. wykonać uszczelniając przejście w przegrodzie za pomocą wełny mineralnej o gęstości nie mniejszej niż 40 kg/m<sup>3</sup> lub ogniochronnej zaprawy. Wełnę lub zaprawę należy pomalować masą nakładając warstwę o grubości 2mm. Należy także pomalować rury instalacyjne na długości 400mm z obydwu stron przegrody.

Przepusty instalacyjne o średnicy powyżej 4 cm w ścianach i stropach nie będących elementami oddzielenia pożarowego dla których wymagana jest klasa odporności ogniowej co najmniej EI 60 lub REI 60 powinny mieć klasę odporności ogniowej (EI) tych elementów.

Projektowane otwory instalacyjne do 4 cm w ścianach i stropach będących elementami oddzielenia pożarowego dla których wymagana jest klasa odporności ogniowej, nie wymagają stosowania przejść p.poż.

#### 5.6. Płukanie instalacji i próby

Po zmontowaniu instalacji c.o. przed jej zakryciem oraz przed wykonaniem izolacji cieplnej należy wykonać badania szczelności. Powinny być one wykonane wodą zimną. Próba szczelności musi być przeprowadzona zgodnie z „Wymaganiami technicznymi COBRTI INSTAL - Zeszyt 6 pkt 11.2.” Po wykonaniu próby szczelności, należy instalację przepłukać dwukrotnie wodą.

Badania szczelności na zimno nie należy przeprowadzać przy temperaturze zewnętrznej poniżej 0°C. Badanie szczelności należy przeprowadzać przed wykonaniem wylewki w posadzce, przed pomalowaniem elementów instalacji. Jeżeli harmonogram robót budowlanych wymaga zakrycia posadzki przed całkowitym zakończeniem montażu, wówczas należy przeprowadzać badanie szczelności części instalacji. Przed przystąpieniem do badania szczelności należy instalację podlegającą próbie kilkakrotnie skutecznie przepłukać

mieszaniną wody i sprężonego powietrza. Płukanie prowadzi do momentu, aż stężenie zanieczyszczeń będzie mniejsze niż 5,0 mg/dm<sup>3</sup>. Niezwłocznie po zakończeniu płukania należy instalację napełnić odpowiednio uzdatnioną wodą. Na 24 godziny (gdy temperatura zewnętrzna jest wyższa od +5°C) przed rozpoczęciem badania szczelności, instalacja powinna być napełniona wodą zimną i dokładnie odpowietrzona. W tym okresie należy dokonać starannego przeglądu wszystkich elementów oraz skontrolować szczelność połączeń przewodów, dławić zaworów i innych przy ciśnieniu statycznym słupa wody w instalacji. Po stwierdzeniu gotowości zładu do podjęcia badania szczelności należy podnieść ciśnienie w instalacji za pomocą pompy ręcznej tłokowej podłączonej w najniższym jej punkcie. Pompa musi być wyposażona w zbiornik wody, zawory odcinające, zawór zwrotny i spustowy oraz cechowany manometr tarczowy (średnica tarczy min. 150 mm) o zakresie o 50% większym od ciśnienia próbnego i działce elementarnej 0,1 bar przy zakresie do 10 bar dla ciśnienia próbnego 6 bar. Ciśnienie próbne powinno być wyższe od ciśnienia roboczego o 2 bary. Próbę szczelności na zimno przeprowadzić pod ciśnieniem 6,0 bar.

Badanie szczelności i działania instalacji na gorąco należy przeprowadzić po uzyskaniu pozytywnego wyniku próby szczelności na zimno i usunięciu ewentualnych usterek oraz po uzyskaniu pozytywnych wyników badań zabezpieczenia instalacji i po przeprowadzeniu regulacji montażowej i eksploatacyjnej. Próbę szczelności zładu na gorąco należy przeprowadzić po uruchomieniu źródła ciepła, w miarę możliwości przy najwyższych parametrach roboczych czynnika grzejącego, lecz nie przekraczających parametrów obliczeniowych. Przed przystąpieniem do próby działania instalacji w stanie gorącym budynek powinien być ogrzewany w ciągu co najmniej 3 doby. Podczas próby szczelności na gorąco należy dokonać oględzin wszystkich połączeń, uszczelnień, armatury itp. oraz skontrolować zdolność kompensacyjną ewentualnych kompensatorów; wszystkie zauważone nieszczelności i inne usterki należy usunąć. Wynik próby uważa się za pozytywny, jeżeli cała instalacja nie wykazuje przecieków ani roszczenia, a po ochłodzeniu nie stwierdzono uszkodzeń i trwałych odkształceń. W celu zapewnienia maksymalnej szczelności eksploatacyjnej, należy po próbie szczelności na gorąco zakończonej wynikiem pozytywnym, poddać instalację dodatkowej obserwacji. Instalację taką można uznać za spełniającą wymagania szczelności eksploatacyjnej, jeżeli w czasie 3 dobowej obserwacji niezbędne uzupełnienie wody w zładzie nie przekroczy 0,1% jego pojemności.

Po zakończeniu prób instalację należy zaizolować termicznie, a w miejscach przewidzianych projektem zakryć.

## **5.7. Zalecenia eksploatacyjne**

W pomieszczeniach należy utrzymywać temperatury opisane w części rysunkowej. Wodę z instalacji spuszczać tylko w wyjątkowych sytuacjach. W przypadku awarii wodę z instalacji usuwać tylko do najbliższego zaworu odcinającego.

## **6. Instalacja gazowa**

### **6.1. Wewnętrzna instalacja gazowa**

Gaz doprowadzony będzie do kaskady 2 kotłów gazowych o mocy znamionowej 48kw każdy. W celu zabezpieczenia przed wypływem gazu zaprojektowano aktywny system detekcji gazu z zaworem odcinającym elektromagnetycznym umieszczonym w szafie na zewnątrz budynku. Wykrycie obecności gazu przez detektory skutkować powinno

natychmiastowym zamknięciem zaworu (odcięcie dopływu gazu do odbiorników) i odcięciem dopływu energii elektrycznej do kotłowni.

## **6.2. Materiał przewodów i ich prowadzenie**

Wewnętrzną instalację gazową od zaworu odcinającego wykonać z rur stalowych czarnych bez szwu walcowane na gorąco wg PN-H- 74219 (bez pokrycia antykorozyjnego) łączonych przez spawanie. Złącza gwintowane (uszczelnienie za pomocą taśm teflonowych lub mas uszczelniających z atestem dopuszczającym do stosowania w kontakcie z gazem) stosować tylko dla umożliwienia wmontowania armatury oraz kotłów. Przy zaworze odcinającym należy zastosować połączenia kołnierzowe.

Przewody gazowe prowadzić po wierzchu ścian ze spadkiem 0,4% w kierunku dopływu gazu i mocować do ścian za pomocą obejm stalowych lub haków. Poziome odcinki instalacji gazowej prowadzić nad innymi instalacjami w odległości nie mniejszej niż 10cm.

Przewody gazowe mogą krzyżować się z innymi instalacjami w odległości co najmniej 2 cm od tych instalacji. Przejście przez przegrody budowlane instalację prowadzić w rurach ochronnych uszczelnionych sznurem konopnym lub pastą uszczelniającą nie powodującą korozji. Każde poziome podejście do aparatu gazowego należy zakończyć kurkiem kulowym odcinającym. Połączenia uszczelniać pastami uszczelniającymi. Przed oddaniem do użytku instalację podlega sprawdzeniu w obecności dostawcy gazu polegającym na:

- kontroli zgodności wykonania z projektem i obowiązującymi przepisami,
- kontroli jakości wykonania,
- kontroli szczelności przewodów,

Z przeprowadzonych prób i odbiorów należy spisać protokół techniczny

## **6.3. Próba szczelności instalacji gazowej**

Instalację wewnątrz budynku należy poddać próbie szczelności za pomocą sprężonego powietrza na ciśnienie 50 kPa (0,5 bar). Jeżeli w czasie 30 min. manometr nie wykaże spadku tego ciśnienia, instalację można uznać za szczelną. Z próby szczelności należy sporządzić protokół.

## **6.4. Zabezpieczenia antykorozyjne**

Po pomyślnym zakończeniu próby szczelności rurociągi zabezpieczyć przed korozją przez:

1. Przygotowanie powierzchni pod zabezpieczenie antykorozyjne wykonywane przez czyszczenie ręczne lub mechaniczne powinno odpowiadać 3 stopniowi czystości
2. Wykonanie pokrycia antykorozyjnego przez pomalowanie 2 krotnie farbą ftalową miniową 60% do gruntowania, przeciwrdzewną.
3. Pomalowanie dwukrotnie nawierzchniową emalią ftalową ogólnego stosowania w kolorze żółtym.

Łączna ilość warstw 4, o grubości całkowitej 80 – 120 µm. Kolejne warstwy nakładać zgodnie z wytycznymi producenta.

## **7. Technologia kotłowni gazowej**

### **7.1. Układ technologiczny**

Do zapewnienia wymaganej ilości ciepła zaprojektowano kotłownię gazową dla potrzeb instalacji centralnego ogrzewania i przygotowania ciepłej wody użytkowej. Kotłownia jest wyposażona w kaskadę 2 kotłów gazowych o mocy 48 kW każdy wraz z całym osprzętem zabezpieczającym i sterującym.

Kotłownia wodna pracuje na parametrach wody 75/55°C.

W celu uzyskania ciepłej wody użytkowej zaprojektowano zasobnik c.w.u. o pojemności 750l, współpracujący z kotłami gazowymi.



W celu rozdzielenia obiegu kotłowego i instalacyjnego zaprojektowano sprzęgło hydrauliczne 65/150.

Z rozdzielaczy przewidziano 4 obiegi grzewcze:

- obieg 1 instalacja do zasilania instalacji C.T,
- obieg 2 instalacja do zasilania instalacji C.O – sala gimn.,
- obieg 3 instalacja do zasilania instalacji C.O – zaplecze sanit.,
- obieg 4 zasilanie obiegu ładowania zasobnika.

Pełne sterowanie pracą kotłowni zapewni automatyka.

Prowadzenie przewodów według części rysunkowej, spadki w kierunku armatury odwadniającej. Przewody odwadniające sprowadzić nad kratki ściekowe. Wszystkie przewody w kotłowni prowadzić w sposób zapewniający wysokość przejścia w świetle min 2,0 m (od izolacji). Wszystkie rurociągi należy oznakować.

W kotłowni montować armaturę na ciśnienie minimum 1,0 MPa.

Odpowietrzenie w najwyższych punktach wg PN-91/B-02420 za pomocą odpowietrzników automatycznych DN15 z kulowymi zaworami odcinającymi. Na przewodach wody użytkowej zastosować odpowietrzniki automatyczne z kulowymi zaworami odcinającymi.

W najniższych punktach instalacji wykonać odwodnienie – zawory kulowe odcinające, spustowe. Przewody sprowadzić nad posadzkę w pobliżu krat ściekowych. Wyloty z zaworów bezpieczeństwa sprowadzić nad posadzkę.

Dla kontroli pracy kotłowni oraz obiegu grzewczych zaprojektowano:

- termometry techniczne proste lub termometry manometryczne z kroćcem tylnym zakres (0-100<sup>0</sup>C),
- manometry tarczowe M 100 – R (0-1,0)MPa instalacja c.o.,
- manometry tarczowe M 100 – R (0-1,0)MPa instalacja wody użytkowej.

Przed manometrami stosować kurki manometryczne.

### **7.3. Zabezpieczenia w kotłowni**

W celu zabezpieczenia instalacji c.o. zaprojektowano naczynie wzbiornicze o poj. 50l oraz membranowy zawór bezpieczeństwa DN20, 3bar, zlokalizowane w pomieszczeniu kotłowni.

W celu zabezpieczenia instalacji c.t. zaprojektowano naczynie wzbiornicze o poj. 18l oraz membranowy zawór bezpieczeństwa DN15, 3bar, zlokalizowane w pomieszczeniu kotłowni.

Zabezpieczeniem dla kotłów jest zawór bezpieczeństwa wbudowany w przyłączeniową grupę pompową oraz naczynie wzbiornicze na wyposażeniu kotła.

Instalację ciepłej wody użytkowej zabezpieczyć należy wg normy wg PN-76/B-02440. Dla zasobnika zaprojektowano membranowy zawór bezpieczeństwa DN20, 6 bar. Do przejścia nadmiaru wody podczas jej podgrzewu dla zasobnika c.w.u. zaprojektowano naczynia wzbiornicze przeponowe o poj. 60l.

Przed urządzeniami zabezpieczającymi nie można stosować żadnej armatury zamykającej. Wyjątek stanowią kulowe zawory odcinające ze spustem, zabezpieczone przed przypadkowym zamknięciem przez zdjęcie rączki, montowane przed naczyniem wzbiorniczym.

W pomieszczeniu kotłowni należy zastosować aktywny system detekcji i odcinania dopływu gazu.

Detektor gazu należy nastawić, aby zadziałał przy stężeniu gazu wynoszącym 0,1 dolnej granicy wybuchowości. Przy wystąpieniu wycieku gazu moduł alarmowy spowoduje

zamknięcie dopływu gazu do kotłowni za pomocą zaworu elektromagnetycznego oraz uruchomi sygnalizację świetlną i akustyczną i wyłączy dopływ prądu w kotłowni. Należy poinformować użytkowników jak należy postępować w przypadku zadziałania alarmu.

#### **7.4. Odprowadzenie spalin oraz wentylacja kotłowni**

Projektuje się kanał powietrzno-spalinowy o średnicy 150/200 mm. Wylot komina wyprowadzić ponad dach. Kolektor prowadzić ze spadkiem 5 % w kierunku kotłowni.

Nawiew powietrza do pomieszczenia poprzez kanał nawiewny w ścianie o wymiarach 200x200. Wywiew za pomocą komina wyprowadzonego ponad dach.

#### **7.5. Odprowadzenie ścieków**

W kotłowni zaprojektowano wpust podłogowy podłączony do kanalizacji sanitarnej prowadzonej pod posadzką.

#### **7.6. Zabezpieczenie przeciwpożarowe**

Dla rur stalowych przejścia p. poż. wykonać uszczelniając przejście w przegrodzie za pomocą wełny mineralnej o gęstości nie mniejszej niż 40 kg/m<sup>3</sup> lub ogniochronnej zaprawy. Wełnę lub zaprawę należy pomalować masą nakładając warstwę o grubości 2mm. Należy także pomalować rury instalacyjne na długości 400mm z obydwu stron przegrody.

Przepusty instalacyjne o średnicy powyżej 4 cm w ścianach i stropach nie będących elementami oddzielenia pożarowego dla których wymagana jest klasa odporności ogniowej co najmniej EI 60 lub REI 60 powinny mieć klasę odporności ogniowej (EI) tych elementów.

Projektowane otwory instalacyjne do 4 cm w ścianach i stropach będących elementami oddzielenia pożarowego dla których wymagana jest klasa odporności ogniowej, nie wymagają stosowania przejść p.poż.

#### **7.7. Wytyczne branżowe**

##### Wytyczne architektoniczne dla kotłowni

- wykonać okna na pow. min 1/15 pow. kotłowni,
- nad kotłownią wykonać lekki dach,
- posadzka niepalna i wodoszczelna,
- posadzka ze spadkiem w kierunku kratki ściekowych,
- ściany pomalować farbą emulsyjną lub wyłożyć glazurą,
- drzwi kotłowni otwierająca się na zewnątrz wykonać z materiałów niepalnych
- wykonać nawiew do kotłowni: kanał typu „Z” wylot 0,3m nad posadzką kotłowni,
- wykonać wyciąg z kotłowni.

##### Wytyczne elektryczne dla kotłowni

- wykonać sygnalizację świetlno-akustyczną informującą o przekroczeniu dopuszczalnego stężenia gazu (detektor ustawić na 10% dolnej granicy wybuchowości mieszaniny gazu z powietrzem) i odcinającą dopływ gazu (zawór na zewnątrz budynku) i umieścić ją w pokoju dyżurnego.
- instalacja w klasie IP65
- doprowadzić energię elektryczną do wszystkich urządzeń elektrycznych znajdujących się w kotłowni,

##### Wytyczne dla Wykonawcy kotłowni

- wykonać instrukcję obsługi kotłowni,
- po wykonaniu instalacji wszystkie przewody należy oznakować.

## 7.8. Zalecenia eksploatacyjne

- 1 raz w roku kontrolować stan techniczny przewodów kominowych – spalinowych,
- 1 raz w roku kontrolować stan techniczny i usuwać zanieczyszczenia z przewodów wentylacyjnych,
- Dokonywać okresowych przeglądów urządzeń zgodnie z DTR oraz przepisami prawa.

## 7.9. Obliczenia

### Obliczanie mocy cieplnej kotłowni

$$Q_{c.o.} + Q_{c.w.} + Q_{c.t.} = 36,4 + 26 + 24 = 86,4 \text{ kW}$$

### Dobór kotłów

W oparciu o powyższy bilans dobrano kaskadę 2 kotłów gazowych o mocy znamionowej 48kW każdy.

### Dobór zasobnika ciepłej wody

W oparciu liczbę osób przebywających w budynku, tj. 40 os. dobrano zasobnik c.w.u. o pojemności 750l.

### Wentylacja kotłowni

Zastosowane kotły kondensacyjne pobierają powietrze do spalania z zewnątrz. Powietrze w kotłowni potrzebne jest tylko do wentylacji pomieszczenia. Strumień powietrza wentylacyjnego wynosi  $0,5 \text{ m}^3/\text{h}$  na 1 kW zainstalowanej mocy palenisk kotłowych.

Moc kotłów zainstalowanych w kotłowni:

$$Q = 96 \text{ kW}$$

Strumień powietrza nawiewanego:

$$L_N = 0,5 * 96 = 48 \text{ m}^3/\text{h}$$

Minimalna powierzchnia otworu nawiewnego/wywiewnego:

$$F = L_N / (3600 * w)$$

$$F = 96 / (3600 * 1,6) = 0,017 \text{ m}^2 = 170 \text{ cm}^2$$

Przyjęto kanał wywiewny o przekroju  $A \times H = 200 \times 100 \text{ mm}$ .

Przyjęto kanał nawiewny o przekroju  $A \times H = 200 \times 200 \text{ mm}$

### Dobór naczynia wzbiorczego

Dobór naczynia wzbiorczego wg wytycznych normy PN-B-02414

Parametry do doboru naczynia wzbiorczego:

1)  $T_z$  - maksymalna temperatura czynnika w systemie [ $^{\circ}\text{C}$ ]:  $75^{\circ}\text{C}$

2)  $T_1$  - minimalna temperatura czynnika w systemie [ $^{\circ}\text{C}$ ]:  $10^{\circ}\text{C}$

3)  $T_u$  - temperatura czynnika w momencie ustawienia naczynia [ $^{\circ}\text{C}$ ]:  $10^{\circ}\text{C}$

4) Rodzaj czynnika w systemie:

5) Pojemność zładu instalacji [ $\text{m}^3$ ]:  $0,47 \text{ m}^3$

7) PSV - ciśnienie otwarcia zaworu bezpieczeństwa [bar]:  $3,0 \text{ bar}$

Dla zabezpieczenia instalacji grzewczej dobrano ciśnieniowe naczynie wzbiorcze o poj. 50l.

### Dobór pomp

***Dobór pompy obiegowej C.T.*** $Q=1,06 \text{ m}^3/\text{h}$  $H_p=11,30 \text{ kPa}$ ***Dobór pompy obiegowej C.O.1*** $Q=1,16 \text{ m}^3/\text{h}$  $H_p=11,30 \text{ kPa}$ ***Dobór pompy obiegowej C.O.2*** $Q=0,45 \text{ m}^3/\text{h}$  $H_p=7,90 \text{ kPa}$ ***Dobór pompy obiegowej ładowania zasobnika*** $Q=1,15 \text{ m}^3/\text{h}$  $H_p=5,7 \text{ kPa}$ ***Dobór pompy cyrkulacyjnej*** $Q=0,1 \text{ m}^3/\text{h}$  $H_p=1,1 \text{ kPa}$ **8. Instalacja wentylacji**

Większa część budynku wentylowana będzie grawitacyjnie – wg architektury. Mechaniczną wentylację nawiewno-wywiewną z odzyskiem ciepła, projektuje się w sali gimnastycznej. Realizacja tego zadania spoczywa na centrali wentylacyjnej w wykonaniu zewn., zlokalizowanej w sąsiedztwie budynku w wydzielonej przestrzeni na fundamencie. Tam również odbywa się czerpanie świeżego i wyrzut zużytego powietrza. Nawiew za pomocą prostokątnych nawiewników dyszowych z przepustnicami umocowanych na okrągłym kanale nawiewnym. Wywiew odbywa się za pomocą ściennej wzmocnionej kratki wywiewnej.

Obecną wentylację sali – nawiew przez nawiewniki podokienne oraz wywiew przez wywietrzniki dachowe, do czasu wykonania wentylacji mechanicznej, należy pozostawić, natomiast później należy zaślepić, ewentualnie częściowo zaślepić (będzie pełnić rolę dyżurnej wentylacji) - zależnie od przewidywanego sposobu wykorzystania sali.

Rozprowadzenie kanałów oraz lokalizacja elementów składowych instalacji, wraz z wydajnościami, wg części rysunkowej. Parametry centrali wentylacyjnej, podano w dalszej części opracowania – należy je spełnić w zakresie  $\pm 5\%$ .

**8.1. Montaż urządzeń**

Montaż wszystkich urządzeń wykonać zgodnie z DTR poszczególnych urządzeń. Montaż urządzeń wykonać w sposób pewny, za pomocą atestowanego systemu mocowań, uniemożliwiający przenoszenie drgań z urządzeń do konstrukcji i uniemożliwiający przemieszczenie się urządzeń.

Centralę należy połączyć z instalacją za pomocą króćców elastycznych. Montażu regulatorów i elementów regulacyjnych, należy dokonać w sposób, umożliwiający ich obsługę nastawy itp. z zachowaniem wymagań producenta danego wyrobu.

**8.1. Przewody**

Przewody wykonać z rur typu spiro łączonych uszczelnkowo. Przewody powinny odpowiadać wymaganiom wymiarowym wg PN. Dostęp do wnętrza kanałów, należy zapewnić przez elementy zakończone (kratki) oraz rewizje. Odległość między rewizjami nie powinna przekraczać 15m na

odcinku prostym, a w przypadku istnienia na kanale elementów regulacyjnych, itp., należy również zapewnić dostęp do nich. Kanały mocować do konstrukcji budynku w sposób pewny, za pomocą atestowanego systemu mocowań, uniemożliwiający przenoszenie drgań.

## **8.2. Izolacja**

Kanały wentylacji mechanicznej należy izolować cieplnie oraz przeciwwilgociowo matami z wełny mineralnej na folii aluminiowej, zgodnie z poniższym wyszczególnieniem.

Wewnątrz budynku:

- nawiewny: 20mm

Na zewnątrz budynku:

- nawiewny, wywiewny: 80mm pod płaszczem z blachy stalowej ocynkowanej

## **8.3. Sterowanie**

Układ pracuje ze stałą wydajnością w czasie normalnego użytkowania obiektu, z możliwością ograniczenia poza, ewentualnie wyłączenia (tylko pod warunkiem pozostawienia wentylacji dyżurnej).

## **8.4. Regulacja i pomiary**

Po zakończeniu wszystkich prac montażowych dokonać przeglądu, regulacji i pomiarów wydajności wentylacji. Z przeprowadzonych prac wykonać protokół.

## **8.5. Wytyczne branżowe**

### **Konstrukcyjno-architektoniczne**

- a) wykonać wymagane przebicia przez przegrody,
- b) wykonać fundament pod centralę,
- c) wykonać kratki transferowe w drzwiach ( $A_{eff}=200cm^2$ ) w wymaganych miejscach,
- d) wykonać obróbkę dekarską w miejscach tego wymagających

### **Elektryczne**

- e) należy zasilić orazysterować urządzenia wentylacyjne zgodnie z założeniami i DTR urządzeń (zasilanie doprowadzić do szafy centrali wentylacyjne),
- f) urządzenia umieszczone na zewnątrz budynku należy zabezpieczyć odgromowo.

## **9. Uwagi końcowe**

### **Całość wykonywanych robót winna być zgodna z:**

- Warunkami Technicznymi Wykonawstwa i Odbioru Robót Budowlano – Montażowych cz. II - Instalacje Sanitarne i Przemysłowe
- Warunkami Technicznymi Wykonawstwa i Odbioru Instalacji COBRTI INSTAL
- Obowiązującymi normami i przepisami
- Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dn. 12.04.2002 r. „w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie” (Dz. U. nr 75/2002, poz. 690) z późniejszymi zmianami
- Wytycznymi producentów materiałów i urządzeń.

Podczas robót przestrzegać przepisów BHP zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47, poz. 401).

## II. Spis rysunków

|      |   |       |
|------|---|-------|
| DWK1 | Demontaż instalacji wod.-kan. - rzut parteru              | 1:100 |
| WK1  | Instalacja wod.-kan. - rzut parteru                       | 1:100 |
| WK2  | Instalacja wod.-kan. - rzut dachu                         | 1:100 |
| WK3  | Instalacja wod.-kan. – rozwinięcie kanalizacji sanitarnej | -     |
| DC1  | Demontaż instalacji c.o. - rzut parteru                   | 1:100 |
| C1   | Instalacja c.o. - rzut parteru                            | 1:100 |
| TK1  | Instalacja gazowa z kotłownią - rzut parteru              | 1:100 |
| TK2  | Schemat technologiczny kotłowni                           | -     |
| V1   | Instalacja wentylacji - rzut parteru                      | 1:100 |