

# OPIS TECHNICZNY PROJEKTU WYKONAWCZEGO

## SPIS TREŚCI.

1. Podstawa opracowania.
2. Zakres opracowania.
3. Instalacja centralnego ogrzewania
4. Instalacja ciepła technologicznego
5. Uszczelnienia ognioochronne
6. Kotłownia
7. Uwagi

## SPIS RYSUNKÓW

CO-01 – Rzut parteru. Instalacja CO.	1:50
CO-02 – Rzut piętra. Instalacja CO.	1:50
CO-03 – Schemat kotłowni	-----
CO-04 – Rozwinięcie instalacji CO.	1:100
CO-05 – Rzut parteru. Instalacja solarna i CT	1:50
CO-06 – Rzut dachu. Kolektory słoneczne	1:50

## **1. Podstawa opracowania**

- 1.1. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. Na podstawie art. 7 ust. 2 pkt 1 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (Dz. U. z 2000r. Nr 106, poz. 1 126, Nr 109, poz. 1157 i Nr 120, poz. 1268, z 2001 r. Nr 5, poz. 42, Nr 100, poz.1085, Nr 110, poz. 1190, Nr 115, poz. 1229, Nr 129, poz. 1439 i Nr 154, poz. 1800 oraz z 2002 r.Nr 74, poz. 676), wraz ze zmianami z dnia 12 marca 2009r.
- 1.2. PN-EN 6946:2008 Komponenty budowlane i elementy budynku – opór cieplny i współczynniki przenikania ciepła – Metoda obliczania.
- 1.3. PN-EN ISO 13370:2008 Ciepłne właściwości użytkowe budynków – Przenoszenie ciepła przez grunt – Metoda obliczania.
- 1.4. PN-EN 12831 Instalacje ogrzewcze w budynkach. Metoda obliczania projektowego obciążenia cieplnego.
- 1.5. Wytyczne producenta
- 1.6. Uzgodnienia międzybranżowe

## **2. Zakres opracowania**

Poniższe opracowanie zawiera projekt wykonawczy instalacji centralnego ogrzewania, ciepła technologicznego, kotłowni wraz z instalacją solarną w nowo projektowanym budynku Administracyjnego Centrum Zarządzania Miasta– Etap I: podetap A ul. Obrońców Pokoju 2A w Karpaczu.

## **3. Instalacja centralnego ogrzewania**

### **3.1. Obliczenia cieplne**

Nowo projektowany budynek zlokalizowany jest w III strefie klimatycznej, dla której przyjmuje się obliczeniową temperaturę zewnętrzną  $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

W budynku projektuje się ogrzewanie grzejnikowe, które będzie miało na celu pokrycie strat ciepła przez przenikanie przez przegrody zewnętrzne oraz przez powietrze infiltracyjne.

Bilans ciepła dla obiektu wykonano zgodnie z normą PN-EN 12831. W pomieszczeniach użytkowych oraz sanitariatach założono temperaturę  $t_i = 20\text{ }^{\circ}\text{C}$ , w łazienkach  $t_i = 24\text{ }^{\circ}\text{C}$ , w garażach i archiwum  $t_i = 16\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Obliczeniowe temperatury w pomieszczeniach zostały przyjęte w oparciu o obowiązujące normy jak również powołując się na „ROZPORZĄDZENIE MINISTRA INFRASTRUKTURY z dnia 12 marca 2009 r. : zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.”

Zgodnie z obliczeniami Instal- OZC/Therm 4.6 zapotrzebowanie ciepła dla potrzeb c.o. i c.t w nowo projektowanym budynku wynosi:

- Zapotrzebowanie ciepła na cele ogrzewania :  $Q_{co} = 56,9 \text{ kW}$
  - Temperatuty obliczeniowe instalacji ogrzewania :  $t_z/t_p = 70/50 \text{ }^\circ\text{C}$
  - Ciśnienie dyspozycyjne :  $p_{dysp} = 65,3 \text{ kPa}$
- 
- Zapotrzebowanie ciepła na ciepło technologiczne dla całego budynku :  $Q_{ct} = 103,1 \text{ kW}$
  - Temperatuty obliczeniowe instalacji ogrzewania :  $t_z/t_p = 80/60 \text{ }^\circ\text{C}$

Powierzchnia użytkowa całego budynku: 1695,83 m<sup>2</sup>

Wskaźnik ciepłny całego budynku powierzchniowy: 54,0 W/m<sup>2</sup>

### 3.2. Przyjęte rozwiązania instalacyjne

Zasilanie instalacji jest realizowane poprzez włączenie się do rozdzielacza w nowo projektowanej kotłowni zlokalizowanej na parterze w pomieszczeniu 0.32 projektowanego budynku.

Nowoczesne instalacje ogrzewań wodnych stwarzają określone wymagania co do konstrukcji elementów instalacji, w tym również grzejników. Grzejniki powinny być wysoko efektywne, charakteryzować się zwartą konstrukcją, małą pojemnością wodną, pozwalającą otrzymać znaczne moce cieplne z jednostkowej powierzchni. Dodatkowo grzejniki powinny odznaczać się estetycznym wyglądem oraz zróżnicowaniem wymiarów pozwalającym na łatwe dostosowanie się do indywidualnych wymagań architektoniczno - budowlanych. Z uwagi na wspólną pracę z termostatycznymi zaworami grzejnikowymi, grzejniki powinny posiadać dobre własności regulacyjne, tzn. charakteryzować się małą bezwładnością cieplną i krótkim czasem dostosowywania się do zmian zapotrzebowania na ciepło.

Jako elementy grzejne proponuje się grzejniki płytowe zintegrowane. Dla celów projektowych dobrano grzejniki CosmoNOVA firmy Vogel & Noot z króćcami przyłączeniowymi od dołu, w łazienkach zastosowano grzejniki drabinkowe tego samego producenta typu Graz lub równoważne (typy przykładowe przyjęte do obliczeń hydraulicznych instalacji - zmiana typu grzejnika może skutkować ponownym przeliczeniem hydrauliki instalacji co). Podejście pod grzejniki płytowe odbywać się będzie w bruździe ściennej skąd następować będzie podłączenie grzejnika za pomocą podwójnego kąтового zaworu z funkcjami odcięcia, napełniania i opróżniania. Zastosować zawory przystosowane do grzejników z wbudowaną wkładką zaworową.

W garażu w celu pokrycia strat ciepła przez przenikanie i wentylację zastosowano aparat grzewczo-wentylacyjny z komorą mieszania o maksymalnej wydajności 4400 m<sup>3</sup>/h i maksymalnej mocy 25kW- pomieszczenie 0.36.

Szczegółowy wykaz grzejników znajduje się w załączonym zestawieniu z programu obliczeniowego Instal- OZC/Therm 4,6.

Materiały z których mogą być wykonywane elementy instalacji centralnego ogrzewania powinny być tak dobrane, aby zapewnić:

- niezbędną, ekonomicznie uzasadnioną trwałość instalacji
- nie dopuścić do wtórnego zanieczyszczenia wody instalacyjnej produktami korozji materiałów.

Instalacja będzie rozprowadzona z głównego rozdzielacza DN 80 L=1,5m w kotłowni na parterze. Zaprojektowano dla całego budynku 1 obieg centralnego ogrzewania oraz 3 obiegi ciepła technologicznego w celu ich indywidualnego opomiarowania:

- Obieg c.o. (część użytkowa budynku)
- Obieg c.t. - Aparat grzewczo-wentylacyjny dla OSP
- Obieg c.t. - Aparaty grzewczo-wentylacyjne dla MZGKiM
- Obieg c.t. - Nagrzewnica w centrali wentylacyjnej dla MGZKiM

Centralne ogrzewanie	kotłownia	2,50	1,00	V 2,5 m <sup>3</sup> /h
Ciepło technologiczne (70,7kW)	kotłownia	2,50	1,00	V 2,5 m <sup>3</sup> /h
Ciepło technologiczne (19,1kW)	kotłownia	1,00	1,00	V 1,5 m <sup>3</sup> /h
Ciepło technologiczne (13,9kW)	kotłownia	1,00	1,00	V 1,5 m <sup>3</sup> /h
Ciepła woda użytkowa	kotłownia	1,50	1,00	V 1,5 m <sup>3</sup> /h

Instalacja jest rozprowadzona w suficie podwieszanym na parterze w komunikacji i doprowadzana do pionów P1-P6 a następnie rozprowadzana do grzejników w izolacji posadzki. Podłączenia grzejników wykonane za pomocą podwójnego kąтового zaworu.

Instalację rozprowadzającą proponuje się wykonać z rur z tworzyw sztucznych. Z uwagi na grubość izolacji posadzki przyjęto dopuszczalną średnicę przewodów prowadzonych w posadzce Ø25x4,2. Główne przewody rozprowadzające na parterze w suficie podwieszanym oraz piony należy wykonać z rur stalowych bez szwu o  $k=0,15$ .

Ze względu na złożoność infrastruktury podział kosztów na centralne ogrzewanie za pomocą podzielników kosztów np. system rejestracji zużycia ciepła oparty na elektronicznych, radiowych podzielnikach kosztów „data”. W jego skład wchodzi radiowe podzielniki kosztów ogrzewania, które za pośrednictwem fal radiowych przesyłają sygnały do komputerów.

Zaprojektowano ciepłomierze w kotłowni dla centralnego ogrzewania, ciepła technologicznego i ciepłej wody użytkowej.

Rury zaizolować cieplnie (zgodnie z wytycznymi zawartymi w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 12 marca 2009r zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie) izolacją z pianki polietylenowej o grubościach zgodnie z tabelą poniżej, posiadającą cechę NRO.

Lp.	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna gr. izolacji cieplnej (materiał 0,035 W/(mK) )
1	Średnica wew. do 22 mm	20 mm
2	Średnica wew. od 22 do 35 mm	30 mm
3	Średnica wewnętrzna od 35 do 100 mm	równa średnicy wew. rury
4	Średnica wew. ponad 100mm	100 mm
5	Przewody i armatura wg poz.1-4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów	½ wymagań z poz.1-4
6	Przewody ogrzewań centralnych wg poz.1-4, ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami	½ wymagań z poz.1-4
7	Przewody wg poz.6 ułożone w podłodze	6 mm

Całą instalację grzewczą należy bezwzględnie wyposażyć w układ połączeń wyrównujących ładunki elektryczne i uziemić. Ze względu na dużą rozszerzalność cieplną rurociągów, niezbędne jest zastosowanie kompensatorów. Częściowo kompensacja zostanie osiągnięta przez załamania

naturalne (cykliczne załamywanie trasy rury o kąt 90° umożliwiające jej pracę termiczną a więc swobodną zmianę długości pod wpływem zmieniającej się temperatury czynnika.) zgodnie z rysunkową częścią opracowania.

Wszystkie roboty wykonać zgodnie z wytycznymi producenta. W projektowanej instalacji w najwyższych punktach zaprojektowano odpowietrzenie instalacji natomiast w najniższych punktach zawory spustowe. Instalację prowadzić ze spadkiem w kierunku źródła.

Dla zapewnienia równomiernego rozplywu wody w instalacji przeprowadzono obliczenia hydrauliczne. Obliczenia dokonano na podstawie kryteriów maksymalnej prędkości w przewodach oraz liniowej straty ciśnienia przedstawionych w poniższej tabeli. Obliczeń dokonano przy pomocy programu Instal- OZC/Therm 4,6.

	gałązka	mieszkanie-beton	pion	sieć
Min. śr. wewn. [mm]	10	10	10	10
V max [m/s]	0,8	0,8	0,8	0,8
R max [Pa/m]	200	200	200	200

Regulacja zostanie przeprowadzona poprzez nastawy wstępne na zaworach termostatycznych grzejnikowych a następnie przez regulację wtórną - zestaw podpionowy. Projektuje się zawory regulacyjno-pomiarowe ( na powrocie c.o.) w komplecie firmy TOUR & ANDERSSON lub równoważne (typy przykładowe przyjęte do obliczeń hydraulicznych instalacji - zmiana typu zaworu może skutkować ponownym przeliczeniem hydrauliki instalacji), z nastawą wstępną, króćcami kontrolno-pomiarowymi i możliwością spustu wody, umieszczone u podstawy pionów typu STAD i STAP, połączone rurką impulsowa. Zastosowanie zaworów innych firm niż projektowane po ponownym przeliczeniu hydraulicznym instalacji co.

Elementy instalacyjne wykorzystane w projekcie ( w celach kosztorysowych ) można zastąpić elementami innego producenta o parametrach technicznych nie gorszych niż zaprojektowane.

### **3.4. Warunki wykonania instalacji**

Instalację należy wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych” Tom II „Instalacje sanitarne”.

Po wykonaniu całej instalacji należy ją dokładnie przepłukać czystą wodą. Zamontowaną ale jeszcze nie zakrytą instalację należy napełnić wodą w sposób gwarantujący jej odpowiednie odpowietrzenie. Próbę ciśnieniową instalacji przeprowadzić dwuetapowo.

W próbie wstępnej, instalację należy poddać ciśnieniu o 5 bar większemu od dopuszczalnego ciśnienia roboczego, tj. 7,5 bar w czasie 30 minut, w odstępach 10 minut, dwukrotnie przywracając jego wartość. W ciągu dalszych 30 minut ciśnienie próbne nie może obniżyć się więcej niż o 0,6 bar, nie mogą też wystąpić w żadnym miejscu wycieki wody.

Bezpośrednio po próbie wstępnej należy przeprowadzić próbę główną. Próba trwa 2 godziny, podczas której odczytane wcześniej po próbie wstępnej ciśnienie, nie może się obniżyć o więcej niż o 0,2 bar. W żadnym miejscu nie mogą się też pojawić nieszczelności. Z przeprowadzonej próby szczelności sporządza się protokół.

Wszystkie urządzenia konkretnych producentów zawarte w dokumentacji zostały dobrane tylko dla potrzeb kosztorysowo-projektowych.

Ostateczny wybór urządzeń zostanie rozstrzygnięty na drodze przetargu publicznego.

#### 4. Instalacja ciepła technologicznego

Instalację ciepła technologicznego należy prowadzić z kotłowni z projektowanego rozdzielacza. Na odejściu od rozdzielacza zaprojektowano pompę obiegową Dn25 z wirnikiem mokrobieżnym-bezdławicowym z możliwością 3-stopniowego przełączania prędkości obrotowej o maksymalnej wysokości podnoszenia  $H=5\text{m}$  i maksymalnej wydajności  $Q=5,4\text{m}^3/\text{h}$  (korpus z żeliwa, wirnik z tworzywa sztucznego wzmocnionego włóknem szklanym, wał ze stali chromowej), armaturę odcinającą i pomiarową. Instalację należy doprowadzić do centrali wentylacyjnej. Moduł hydrauliczny składający się z zaworu 3-drogowego, pompy obiegowej Dn25 z możliwością bezstopniowej regulacji wydajności w zależności od rodzaju pracy o maksymalnej wysokości podnoszenia  $H=5\text{m}$  i maksymalnej wydajności  $Q=2,5\text{m}^3/\text{h}$  (korpus wykonany z brązu, wirnik polipropylenowy, wał ze stali nierdzewnej) oraz armatury pomiarowej i odcinającej zlokalizowano w suficie podwieszanym zgodnie z częścią rysunkową projektu.

Instalacja ciepła technologicznego dla całego projektowanego budynku prowadzić z kotłowni z projektowanego rozdzielacza.

- obieg ciepła technologicznego dla aparatów grzewczo-wentylacyjnych o parametrach  $t_z/t_p=80/60^\circ\text{C}$  o mocy 70,1kW. Projektuje się bezdławicową pompę obiegową Dn 25 z możliwością 3-stopniowego przełączania prędkości obrotowej o maksymalnej wysokości podnoszenia  $H=11,5\text{m}$  oraz maksymalnej wydajności  $Q=10\text{m}^3/\text{h}$  (korpus z żeliwa, wirnik z tworzywa sztucznego wzmocnionego włóknem szklanym, wał ze stali chromowej) oraz armaturę pomiarową i odcinającą
- obieg ciepła technologicznego dla aparatu grzewczo-wentylacyjnego o parametrach  $t_z/t_p=80/60^\circ\text{C}$  o mocy 19,1kW. Projektuje się bezdławicową pompę obiegową Dn25 z możliwością bezstopniowej regulacji wydajności w zależności od rodzaju pracy o maksymalnej wysokości podnoszenia  $H=5\text{m}$  i maksymalnej wydajności  $Q=2,5\text{m}^3/\text{h}$  (korpus wykonany z brązu, wirnik polipropylenowy, wał ze stali nierdzewnej) oraz armaturę pomiarową i odcinającą

#### 5. Uszczelnienia ognioochronne

a) Dla rur niepalnych o średnicach w zakresie DN32 do DN250 proponuje się uszczelnianie przejścia przez przegrody osłoną ognioochronną wypełniona materiałem pęczniącym o odporności EI120.

b) Dla rur niepalnych o średnicy w zakresie DN15 do DN160 można również zastosować ognioochronną elastyczną masę uszczelniającą o odporności EI120 .

Jako materiału wypełniającego otwór należy zastosować niepalnej wełny mineralnej ( o gęstości min.  $35\text{kg}/\text{m}^3$ ).

c) Dla rur palnych o średnicach w zakresie DN32 do DN250 proponuje się uszczelnianie przejścia przez przegrody osłoną ognioochronną wypełniona materiałem pęczniącym o odporności EI120.

d) Dla rur palnych o średnicach do DN25 można stosować uszczelnianie przejścia przez przegrody ognioochronną pęczniącą masą o odporności EI120 .

Sposób montażu

Dla przejść przez ściany osłoną ognioochronną stosuje się po obu stronach, dla przejść przez stropy stosuje się jedną osłonę od dołu.

Jako materiału wypełniającego otwór należy zastosować niepalnej wełny mineralnej ( o gęstości min. 100 kg/m<sup>3</sup>).

Wszystkie przejścia ogniochronne przez przegrody instalacji rurowych, należy wykonać zgodnie z wytycznymi producenta materiałów uszczelniających.

W przypadku stosowania materiałów innych producentów, produkty te muszą posiadać aktualne aprobaty techniczne i certyfikaty zgodności pozwalające na ich stosowanie.

## 6. Kotłownia

### Kocioł, osprzęt

Kotłownia opalana będzie gazem ziemnym wysokometanowym GZ -50 o cieple spalania 37,8 MJ/m<sup>3</sup>

W kotłowni znajdującej się na parterze w pomieszczeniu 0.32 zainstalowane zostaną dwa gazowe kotły kondensacyjne o mocy odpowiednio 90 i 114 kW. Kotły te będą pracować na parametrach 80/60.( przestaną pracować jak kotły kondensacyjne).

Zainstalowane kotły tworzą układ kaskadowy.

System kaskadowy zawiera: sprzęgło hydrauliczne, kolektor zasilania i powrotu c.o., przewód gazu, kołnierze, pompy kotłowe, zestaw armatury połączeniowej z zaworem zasilania, zaworem powrotu wielofunkcyjnym (napelnianie, zawór zwrotny, zawór bezpieczeństwa, redukcja dla podłączenia naczynia wzbiorczego), zawór gazowy, wspornik montażowy z ramą.

Nad całością układu technologicznego funkcję sterująco-kontrolną spełniać będzie urządzenie regulacyjne.

### Rozdzielacz co i pompy obiegowe.

Z głównego rozdzielacza znajdującego się w kotłowni zasilane są obiegi:

- obieg ciepła technologicznego dla centrali wentylacyjnej o parametrach  $t_z/t_p = 80/60^{\circ}\text{C}$  o mocy 13,9 kW. Projektuje się bezdławicową pompę obiegową Dn 25 z możliwością 3-stopniowego przełączania prędkości obrotowej o maksymalnej wysokości podnoszenia  $H=5\text{m}$  oraz maksymalnej wydajności  $Q=5,4\text{m}^3/\text{h}$  (korpus z żeliwa, wirnik z tworzywa sztucznego wzmocnionego włóknem szklanym, wał ze stali chromowej) oraz armaturę pomiarową i odcinającą
- obieg ciepła technologicznego dla aparatów grzewczo-wentylacyjnych o parametrach  $t_z/t_p = 80/60^{\circ}\text{C}$  o mocy 70,1kW. Projektuje się bezdławicową pompę obiegową Dn 25 z możliwością 3-stopniowego przełączania prędkości obrotowej o maksymalnej wysokości podnoszenia  $H=11,5\text{m}$  oraz maksymalnej wydajności  $Q=10\text{m}^3/\text{h}$  (korpus z żeliwa, wirnik z tworzywa sztucznego wzmocnionego włóknem szklanym, wał ze stali chromowej) oraz armaturę pomiarową i odcinającą
- obieg ciepła technologicznego dla aparatu grzewczo-wentylacyjnego o parametrach  $t_z/t_p = 80/60^{\circ}\text{C}$  o całkowitej mocy 19,1kW. Projektuje się bezdławicową pompę obiegową Dn25 z możliwością bezstopniowej regulacji wydajności w zależności od rodzaju pracy o maksymalnej wysokości podnoszenia  $H=5\text{m}$  i maksymalnej wydajności  $Q=2,5\text{m}^3/\text{h}$  (korpus wykonany z brązu, wirnik polipropylenowy, wał ze stali nierdzewnej) oraz armaturę pomiarową i odcinającą

- obieg ciepłej wody użytkowej do zasobnika pojemnościowego podgrzewacza cwu ; Projektuje się bezdławicową pompę Dn25 z możliwością 3-stopniowego przełączania prędkości obrotowej o maksymalnej wysokości podnoszenia  $H=7\text{m}$  i maksymalnej wydajności  $Q=8,0\text{m}^3/\text{h}$  (korpus z żeliwa, wirnik z tworzywa sztucznego wzmocnionego włóknem szklanym, wał ze stali chromowej) oraz armaturę pomiarową i odcinającą
- obieg centralnego ogrzewania o parametrach  $t_z/t_p=70/50^\circ\text{C}$  o mocy  $56,9\text{ kW}$ . Projektuje się bezdławicową pompę obiegową Dn 25 z możliwością 3-stopniowego przełączania prędkości obrotowej o maksymalnej wysokości podnoszenia  $H=11,5\text{m}$  oraz maksymalnej wydajności  $Q=10\text{m}^3/\text{h}$  (korpus z żeliwa, wirnik z tworzywa sztucznego wzmocnionego włóknem szklanym, wał ze stali chromowej) oraz armaturę pomiarową i odcinającą

Na obiegu centralnego ogrzewania zastosowano zawór trójdrogowy mieszający, w celu regulacji temperatury zasilania.

### Zabezpieczenie instalacji c.o.

W projektowanym układzie zabezpieczenie kotłów i instalacji c.o. stanowiąc będą zgodnie z PN-99/B-021414 zawory bezpieczeństwa np. 3/4" (wchodzące w skład instalacji kaskadowej dostarczanej przez producenta kotłów), oraz przeponowe naczynie wzbiorcze o pojemności 35l.

### Obliczenia naczynia wzbiorczego:

Obliczenie pojemności użytkowej naczynia wzbiorczego:

$$V_u = V \cdot \rho_1 \cdot \Delta v \quad [\text{dm}^3]$$

V- pojemność wodna zładu  $[\text{dm}^3]$

$\rho_1$  - gęstość wody w temperaturze  $10^\circ\text{C}$   $[\text{kg}\backslash\text{m}^3]$

$\Delta v$  - przyrost objętości właściwej wody  $[\text{m}^3\backslash\text{kg}]$ ,

$V=820\text{ dm}^3$  pojemność wodna instalacji centralnego ogrzewania i ciepła technologicznego

$$\rho_1 = 999,8 \text{ kg}\backslash\text{m}^3$$

$$\Delta v = 0,0224 \text{ [m}^3\backslash\text{kg]}$$

$$V_u = 0,82 \cdot 999,8 \cdot 0,0224 = 18,5 \text{ [dm}^3]$$

Obliczenie pojemności całkowitej naczynia wzbiorczego:

$$V_n = V_u \cdot \frac{p_{\max} + 1,0}{p_{\max} - p} \text{ [dm}^3]$$

$p_{\max}$  – maksymalne obliczeniowe ciśnienie w naczyniu w czasie eksploatacji instalacji [MPa], 10 MPa

p- ciśnienie wstępne w przestrzeni gazowej naczynia wzbiorczego [MPa], 0,15 MPa

$$V_n = 18,5 \cdot \frac{10 + 1,0}{10 - 1,5} = 24 \text{ [dm}^3]$$



Zatem pojemność całkowita naczynia zbiorczego wynosi 24 dm<sup>3</sup>

Zastosowano przeponowe naczynie zbiorcze o pojemności 35l przystosowane do współpracy z instalacją centralnego ogrzewania.

### Obliczenia zaworu bezpieczeństwa

#### **Dobór zaworów bezpieczeństwa zgodnie z DT-UC-90/KB - Kotły i rurociągi**

Wymagana przepustowość zaworu bezpieczeństwa powinna wynosić:

$$m \geq 3600 \frac{N}{r} - [kg / h]$$

gdzie:

m - przepustowość zaworu bezpieczeństwa

N - największa trwała moc kotła, N = 90 kW,

r - ciepło parowania wody przy ciśnieniu przed zaworem bezpieczeństwa,

dla p = 3 bary  $\Rightarrow$  r = 2136 kJ/kg

$$m \geq 3600 \frac{114}{2136} = 192,13 [kg / h]$$

A - obliczeniowa powierzchnia przekroju dopływowego zaworu bezpieczeństwa niezbędna do odprowadzenia pary:

$$A = \frac{m}{10 \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot \alpha \cdot (p_1 + 0,1)}$$

gdzie:

p1 – nadciśnienie dopływu, p1 = 0,3 MPa,

p2 - ciśnienie odpływowe, p2 = 0 (wypływ do atmosfery),

K1 - współczynnik poprawkowy uwzględniający właściwości czynnika roboczego i jego parametry przed zaworem, K1 = 0,515

K2 - współczynnik poprawkowy uwzględniający wpływ stosunku ciśnienia przed i za zaworem, K2 = 1

$\alpha$  - współczynniki wypływu zaworu bezpieczeństwa dla pary  $\alpha = 0,55$

$$A = \frac{192,13}{10 \cdot 0,515 \cdot 1 \cdot 0,57 \cdot (0,3 + 0,1)} = 164,2$$

$$d_o \geq \sqrt{\frac{4 \cdot A}{\pi}} = 14,5$$

Dobrano zawór bezpieczeństwa membranowy wielkość 3/4"

do = 14 mm nastawa ciśnienia początku otwarcia zaworu 3 bary.

### Układ przygotowania ciepłej wody i instalacja solarna

Kolektory próżniowe ogrzewają najpierw bufor ciepłej wody użytkowej o pojemności 800 l i następnie podgrzewacz dwuwężownicowy cwu o pojemności 500l. Dolna wężownica będzie zasilana przez układ solarny a górna przez układ kotłowy.

Zestaw solarny zawiera:

- Kolektor słoneczny próżniowy o współczynniku sprawności minimum  $\eta=0,564$  i powierzchni absorbera minimum  $1,92\text{m}^2$  : 9- 10 szt.
- Złączka kolektorowa zaciskowa 15mm
- Złączka redukcyjna zaciskowa 18mm-15mm
- Zaślepka ochronna boczna
- Zaślepka boczna zaciskowa 15mm/15mm
- Odpowietrznik na rurę 15mm z zaworem kulowym +trójnik
- Płyn do kolektorów (wg zastosowanego producenta)
- Zestaw do podłączenia podwójnej grupy solarnej ze zbiornikiem do instalacji 22mm
- Grupa solarna podwójna z separatorem i rotametrem 2-15l/min
- Regulator
- Bufor ciepła  $800\text{dm}^3$
- Podgrzewacz c.w.u. dwuwężownicowy  $500\text{dm}^3$
- Złączka do naczynia wzbiorczego 1"
- Układ zabezpieczający po stronie wody zimnej
- Naczynie wzbiorcze do kolektorów 200 l. - 1 szt.
- Pompa obiegowa

Kolektory słoneczne będą zlokalizowane na południowej stronie dachu budynku. Kąt nachylenia połączy dachowej w miejscu zamontowania kolektorów wynosi  $17^\circ$ . W celu efektywnego działania instalacji solarnej kolektory słoneczne należy zamontować na odpowiedniej podkonstrukcji umożliwiającej nachylenie absorbera pod kątem  $45^\circ$ .

W przypadku dłuższego braku odbioru ciepła (stagnacji instalacji) produkowanego przez kolektory słoneczne ze względów bezpieczeństwa i trwałości instalacji stosować okresowe zakrywanie powierzchni absorberów. Rozmieszczenie kolektorów słonecznych oraz rozprowadzenie instalacji zgodnie z częścią rysunkową projektu.

#### Instalacja odprowadzania spalin.

Spaliny z kotłów zostaną odprowadzone kolektorem zbiorczym, a następnie wyrzucone przez komin na dachu budynku. Zastosowano jednościenny system spalinowy ze stali kwasoodpornej 180mm wykonywany jest ze stali szlachetnej 1.4404/1.4571 o grubości 0,6 mm z przekrojem okrągłym. Elementy wyróżniają się opatentowaną stożkową techniką połączeń, bez potrzeby stosowania dodatkowych uszczelk. Powietrze doprowadzane do spalania poprzez kratkę wentylacyjną 250x300. Na odcinku kolektor-kocioł należy zastosować klapy odcinające do współpracy z kotłem kondensacyjnym.

#### Instalacja odprowadzania kondensatu.

Przed odprowadzeniem do sieci kanalizacyjnej kwaśny kondensat należy przepuścić przez zasobnik napełniony granulatem. W pomieszczeniu kotłowni zaprojektowano neutralizator kondensatu z wkładem DU 14.

#### Pomieszczenia kotłowni.

Kubatura kotłowni jest równa:

$$V = 58,5\text{m}^3$$

Zgodnie z Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót kotłowni na paliwo ciekłe lub gazowe kubatura pomieszczenia kotłowni nie może być mniejsza od  $8\text{ m}^3$ .

Wysokość pomieszczenia kotłowni wynosi:

$$h = 3,05\text{ m}$$

Pomieszczenia kotłowni powinny mieć wysokość w świetle konstrukcji nie mniejszą niż  $2,5\text{ m}$  (dla kotłowni o wydajności  $Q > 60\text{kW}$ ).

Łączne obciążenie cieplne pochodzące od urządzeń gazowych (moc znamionowa zainstalowanych urządzeń) nie może przekraczać  $4,65\text{ kW}$  na  $1\text{m}^3$  kubatury.

Przy zainstalowanych kotłach o mocy  $190\text{ kW}$  minimalna kubatura pomieszczenia kotłowni to:

$$V_{\min} \geq \frac{190}{4,65} = 40,9 [\text{m}^3]$$

Porównując wymiary stwierdza się, że warunek co do kubatury i wysokości kotłowni został spełniony.

### Wentylacja kotłowni

Pomieszczenie kotłowni musi być wyposażone w układ wentylacji grawitacyjnej nawiewno - wywiewnej służącej do utrzymania świeżości powietrza w pomieszczeniu. Krotność wymian powietrza w kotłowni przyjęto na poziomie  $5\text{ wym/h}$ . Stąd niezbędny strumień powietrza nawiewanego wynosi:

$$V_n = 5 * 58,5 = 292,5\text{ m}^3/\text{h}$$

Pole przekroju kanału nawiewnego wynosi:

$$F_n = \frac{292,5}{3600 * 1,0} = 0,081\text{ m}^2 = 810\text{ cm}^2$$

Przewidziano kanał wentylacji nawiewnej i wywiewnej o wymiarach:  $250 \times 350$ .

Wykonać kanał nawiewny kotłowni sprowadzić na wysokość  $30\text{ cm}$  nad posadzkę kotłowni.

Kanał wywiewny kotłowni umieścić pod stropem piwnicy.

### Stacja uzdatniania wody

Woda wodociągowa spełnia wymagania dla wody kotłowej i nie ma potrzeby jej zmiękczenia.

### Bilans cieplny obiektu.

Podstawę do doboru źródła ciepła stanowi suma maksymalnej mocy na cele c.o , średniej dla c.wu ,mocy nagrzewnic w centralach wentylacyjnych oraz zapotrzebowanie na ciepło technologiczne aparatów grzewczo-wentylacyjnych. Ilość ciepła potrzebną na pokrycie strat ciepła przez przenikanie i wentylację obliczono przy pomocy programu Instal-OZC i wynosi  $56,9\text{ kW}$ .

Średnie zapotrzebowanie na przygotowanie c.w.u wynosi:  $30\text{kW}$

Zapotrzebowanie na ciepło technologiczne dla centrali wentylacyjnej wynosi:  $13,9\text{kW}$

Zapotrzebowanie ciepła technologicznego dla aparatów grzewczo-wentylacyjnych wynosi:  $89,2\text{kW}$

Reasumując zapotrzebowanie na ciepło budynku wynosi  $190\text{ kW}$ .

### Ochrona przeciwpożarowa.

Pomieszczenie kotłowni powinno stanowić wydzieloną strefę pożarową. Zgodnie z Warunkami technicznymi wykonania i odbioru kotłowni na paliwa gazowe i olejowe pomieszczenie kotłowni

muszą spełniać następujące wymagania:

- ściany i stropy kotłowni muszą posiadać odporność ogniową minimum 60 min.
- drzwi wejściowe do kotłowni muszą otwierać się na zewnątrz
- podłoga kotłowni musi być nienasiąkliwa i wykonana z materiałów niepalnych
- przejścia przewodów przez ognioodporne ściany i stropy powinny zapewniać ognioszczelność i być wykonane z materiałów niepalnych
- pomieszczenia kotłowni oraz pomieszczenia towarzyszące powinny mieć wydzieloną rozdzielnię elektryczną oraz mieć dostępny z zewnątrz awaryjny wyłącznik prądu w kotłowni (oznakowany w sposób trwały i zgodny z Polską Normą)
- budynek z pomieszczeniem kotłowni musi być wyposażony w instalację odgromową
- kotłownię należy wyposażyć w instrukcję technologiczno - ruchową, niezbędne schematy instalacyjne w formie tablic

W pomieszczeniu kotłowni należy oznakować zgodnie z Polskimi Normami:

- drogi wyjścia i kierunki ewakuacji
- miejsca usytuowania przeciwpożarowych wyłączników prądu
- miejsce usytuowania podręcznego sprzętu gaśniczego.

Kotłownię należy wyposażyć w:

- gaśnicę proszkową o zawartości ładunku 6 kg - 2 szt.
- koc gaśniczy - 1 szt.
- wykaz telefonów alarmowych
- 

Armatura, rurociągi, izolacje termiczne i antykorozyjne.

Rurociągi technologiczne w kotłowni będą wykonane z rur stalowych bez szwu, walcowanych na gorąco, o sprawdzonej wytrzymałości wg PN 80/H-74219. Rurociągi te łączyć przez spawanie i prowadzić ze spadkiem 3‰ w kierunku źródła. Rurociągi podpierać na wspornikach przy suficie i ścianach. Rury zaizolować cieplnie zgodnie z obowiązującym rozporządzeniem izolacją z pianki polietylenowej.

Próby ciśnieniowe.

Po zamontowaniu całości instalacji, a przed malowaniem przewodów stalowych przeprowadzić próbę szczelności na zimno, na ciśnienie 4,5 bara dla instalacji grzewczej (po odłączeniu naczynia przeponowego i zaworu bezpieczeństwa). Próbę przeprowadzić 3-krotnie: dwukrotnie w czasie 30 min., odpowiednio co 10 min, oraz próbę główną w czasie 2 godz. (maksymalna obniżka ciśnienia 0,2 bary. Ciśnienie próby dla instalacji c.w.u. - 6 bar.

## **7. Uwagi**

- Wszystkie prace wykonać zgodnie z projektem, obowiązującymi przepisami i normami a także z dobrą wiedzą techniczną.
- Wszystkie wymiary i wielkości przyjęte w projekcie należy sprawdzić na budowie. Do obowiązków kierownictwa budowy należy sprawdzenie przyjętych rozwiązań. W razie stwierdzenia niezgodności lub, gdy przyjęte elementy są nieodpowiednie ze względu na późniejsze zmiany wymiarów na budowie należy niezwłocznie powiadomić autora opracowania.

- W przypadku gdy podczas realizacji projektu zauważy się możliwą kolizję instalacji, należy przerwać wykonywane prace i niezwłocznie skontaktować się z Projektantem w celu rozwiązania problemu.
- Rury układać zgodnie z instrukcją montażu i układania wymaganą przez producenta rur oraz zgodnie z wytycznymi zawartymi w niniejszym opracowaniu.
- Do montażu stosować wyłącznie materiały posiadające decyzję o dopuszczeniu do stosowania w budownictwie lub aprobatę techniczną (zgodnie z Ustawą Prawo Budowlane).
- Wszystkie instalacje i urządzenia wyposażyć w system połączeń wyrównujących potencjały elektryczne.