

# **Projekt Budowlany**

**Temat: Instalacja centralnego ogrzewania,  
instalacja kanalizacji sanitarnej, instalacja wody zimnej,  
cieplej wody użytkowej i instalacja kotłowni olejowej dla  
przebudowywanego budynku w Nowych Piekutach**

Nazwa inwestycji:

**Przebudowa, remont i zmiana sposobu użytkowania  
budynku mieszkalnego na punkt przedszkolny w Nowych  
Piekutach**

Adres inwestycji:

**Nowe Piekuty ul. Główna 2**

Inwestor:

**Gmina Nowe Piekuty**

Adres inwestora:

**18-212 Nowe Piekuty ul. Główna 8**

Bielsk Podlaski 2010r.

# Zawartość

ZAŁĄCZNIKI FORMALNO-PRAWNE .....	.....
<b>OPIS TECHNICZNY .....</b>	<b>4</b>
I. ZAŁOŻENIA OGÓLNE .....	4
1. Podstawa opracowania .....	4
2. Lokalizacja .....	4
3. Dane ogólne budynku.....	4
II. INSTALACJE KANALIZACJI SANITARNEJ, WODY ZIMNEJ I CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ .....	4
1. Założenia ogólne .....	4
2. Projektowane rozwiązanie instalacji wody zimnej.....	6
3. Uwagi końcowe .....	8
III. INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA .....	9
1. Założenia ogólne instalacji Centralnego Ogrzewania .....	9
2. Opis projektowanego rozwiązania .....	10
3. Dobór grzejników.....	11
4. Urządzenia i materiały.....	12
5. Warunki techniczne montażu.....	12
6. Próba szczelności .....	12
7. Izolacja termiczna .....	13
8. Uwagi końcowe .....	13
IV. PROJEKT TECHNICZNY KOTŁOWNI OLEJOWEJ .....	14
1. Założenia ogólne instalacji kotłowni.....	14
2. Urządzenia technologiczne kotłowni.....	14
3. Obliczenia i dobór urządzeń.....	16

## V. Rysunki

1. Rzut – Projekt instalacji Centralnego Ogrzewania
2. Rzut - Projekt instalacji Kanalizacji Sanitarnej
3. Rzut - Projekt instalacji Wody zimnej i C.W.U.
4. Rzut Kotłowni
5. Schemat technologiczny



# OPIS TECHNICZNY

**Do projektu instalacji centralnego ogrzewania,  
instalacji kanalizacji sanitarnej, instalacji wody zimnej,  
ciepłej wody użytkowej i kotłowni olejowej dla przebudowywanego budynku**

## I. ZAŁOŻENIA OGÓLNE

### 1. Podstawa opracowania

- Zlecenie Inwestora
- Projekt architektoniczno - budowlany budynku stanu wykończeniowego budynku
- Obowiązujące normy

### 2. Lokalizacja

Projektowany budynek zlokalizowany jest: Nowe Piekuty, ul. Główna 2

### 3. Dane ogólne budynku

Budynek mieszkalny będzie przebudowywany, remontowany oraz nastąpi zmiana sposobu użytkowania budynku mieszkalnego na punkt przedszkolny w Nowych Piekutach.

## II. Instalacje kanalizacji sanitarnej, wody zimnej i ciepłej wody użytkowej

### 1. Założenia ogólne

- Instalacje wody zimnej i ciepłej wody użytkowej zaprojektowano z rur PP na ciśnienie 10 bar z elastycznymi podejściami pod baterie stojące z zasileniem.

- Instalacje kanalizacji sanitarnej zaprojektowano z rur PVC, urządzenia sanitarne zaprojektowano standartowe powszechnie stosowane w kraju.

Minimalne średnice poziomych przewodów kanalizacyjnych powinny wynosić:

- 110mm - od pojedynczych misek ustępowych, wpustów piwnicznych oraz przyborów kanalizacyjnych w kuchniach i łazienkach,
- 160mm - od 2 i więcej misek ustępowych wpustów podwórzowych, pionów deszczowych oraz przy kilku przewodach razem połączonych.

Minimalne średnice pionowych przewodów spustowych i ich podejść do przyborów sanitarnych powinny wynosić:

- 50mm - do pojedynczego zlewu, zmywaka, pisuaru, umywalki, zlewozmywaka, wanny, wpustu podłogowego,
- 75mm - od kilku zlewów, zmywaków, zlewozmywaków, wanien, pisuarów, umywalek, wpustów podłogowych,
- 110mm - od pojedynczej lub kilku misek ustępowych.

Przewody kanalizacyjne powinny spełniać następujące warunki umożliwiające ich oczyszczanie:

- a) pionowe przewody spustowe powinny być wyposażone w rewizje służące do czyszczenia przewodów. Czyszczeniaki na pionach należy przewidywać na najniższej kondygnacji lub w miejscach, w których występuje zagrożenie zatkania przewodów,
- b) czyszczeniaki powinny mieć szczelne zamknięcie, umożliwiające łatwą eksploatację, lecz utrudniające dostęp osobom niepowołanym,
- c) przewody kanalizacyjne poziome należy również wyposażyć w rewizje lub czyszczeniaki, przy czym maksymalne odległości między czyszczeniakami powinny wynosić:
  - dla średnic przewodu na ścieki sanitarne od 100 do 150mm - 15,0m,
  - dla średnic przewodu na ścieki sanitarne 200mm - 25,0m.

Przewody spustowe należy wyprowadzić jako rury wentylacyjne ponad dach powyżej okien i drzwi prowadzących do pomieszczeń znajdujących się w odległości nie mniejszej niż 4,0m od tych przewodów. Rury wentylacyjne powinny tworzyć w zasadzie pionowe przedłużenie przewodów spustowych.

Górna część rury wentylacyjnej poniżej dachu w odległości 0,5m od jego powierzchni powinna mieć powiększoną średnicę w stosunku do średnicy pionu spustowego:

- dla pionów średnicy 50mm i 70mm - do 100mm,
- dla pionów średnicy 100mm - do 150mm,
- dla przewodów średnicy większej niż 100mm powiększenie rury nie jest wymagane, rura wentylacyjna powinna być wyprowadzona ponad dach na wysokość 0,5 do 1,0m.

Jeżeli w projekcie wykonawczym nie podano innych wymagań, wysokość ustawienia armatury czerpalnej na ścianie powinna wynosić:

- dla zlewu, zlewozmywaka umywalki - 0,25 do 0,35m od górnej krawędzi przedniej ścianki przyboru,
- dla wanny - 0,10 do 0,18m od górnej krawędzi wanny,
- dla natrysku - 1,00 do 1,50 od posadzki brodzika natrysku.

Normatywny wypływ z punktów czerpalnych dla budynku.

Obliczenia wypływu				
L.p.	Wyszczególnienie	Ilość przyborów	q <sub>n</sub>	Σq <sub>n</sub>
-	-	-	dm <sup>3</sup> /s	dm <sup>3</sup> /s
1	Umywalka	9	0,07	0,42
2	Miska ustępowa	5	0,13	0,65
3	Zlewozmywak	3	0,07	0,21
			Σq <sub>n</sub>	<b>1,49</b>

$$q = 0,682 (\sum q_n)^{0,45} - 0,14 = 0,682 \times 1,28^{0,45} - 0,14 = 0,68 \text{ l/sek.}$$

## 2. Projektowane rozwiązanie instalacji wody zimnej

### 2.1. Instalacja wody zimnej

Instalacje wody zimnej należy wykonać z rur na bazie polipropylenu PP na ciśnienie 10 bar.

Woda zimna dla potrzeb sanitariatów będzie doprowadzona z istniejącej sieci wodociągowej. Przyłącze wody istniejące - posiada średnicę 40mm.

Dla pomiaru zużycia wody zaprojektowano zestaw wodomierzowy EWE PN 10, DN40mm, z kulowymi zaworami odcinającymi przed i za wodomierzem oraz stożkowo-membranowym zwrotnym zaworem antyskażeniowym dla wody zimnej jednostrumieniowy, pozycja pracy pionowa (V) lub pozioma (H).

Przewody zasilające do projektowanego budynku wprowadzone będą w pomieszczeniu kotłowni. Następnie przewody prowadzone będą na ścianie. Podejścia do poszczególnych przyborów sanitarnych zaplanowano jako podejścia naścienne.

Na podejściach do baterii stojących zawory odcinające "mini" wraz z wężykami elastycznymi. Baterie przy umywalkach - umywalkowe, jednouchwytowe, kulowe, stojące.

Dodatkowo przy umywalkach w łazienkach dla dzieci jak i w łazienkach dla osób niepełnosprawnych ze względu na ograniczenie temperatury wody na wypływie zastosować baterie termostatyczne ograniczające temperaturę do 40°C np. firmy TRES.

Poziomy prowadzić pod podłogą drewnianą ze spadkiem w kierunku pomieszczenia przyłącza wody.

Na miejscach obniżenia wysokości prowadzenia rurociągów zamontować kurki spustowe.

W przejściach przez ściany przewody prowadzić w rurach ochronnych.

Przewody wody zimnej zabezpieczone będą przed wykraplaniem się na nich wilgoci otulinami np. z pianki Thermaflex FRZ. Grubość izolacji dla przewodów wody zimnej 6 mm do DN 32mm, 9mm dla rur od DN 40mm do 63mm, 13mm dla rur o DN > 63mm

Po zakończeniu prac montażowych należy dokonać próby na ciśnienie oraz płukanie instalacji.

## **2.2. Opis instalacji wody ciepłej i cyrkulacji**

Ciepła woda z projektowanego podgrzewacza c.w.u., zlokalizowanego w pomieszczeniu kotłowni. Instalacja wody ciepłej doprowadza wodę do węzłów sanitarnych i pomieszczeń gospodarczych wyposażonych w zlewozmywaki i umywalki.

Przewody instalacji ciepłej wody i cyrkulacji zaprojektowano z rur na bazie polipropylenu PP łączonych przy użyciu złączek zaprasowywanych, zaciskanych lub skręcanych.

Przewody prowadzić naściennie w izolacji w przestrzeni między płytą kartonowo- gipsową.

W przypadku występujących kolizji z innymi instalacjami, należy wykonywać, przy użyciu kolan, obejścia przeszkód. Główne przewody wody ciepłej i cyrkulacji montować do przegród budowlanych przy użyciu opasek zaciskowych np. typu BSA-PLUS z wkładką gumową.

Uzbrojenie rurociągów wody ciepłej stanowią zawory odcinające kulowe.

Na podejściach do baterii stojących zawory odcinające "mini" wraz z wężykami elastycznymi. Baterie przy umywalkach - umywalkowe, jednouchwytowe, kulowe, stojące.

Dodatkowo przy umywalkach w łazienkach dla dzieci jak i w łazienkach dla osób niepełnosprawnych ze względu na ograniczenie temperatury wody na wypływie zastosować baterie termostacyjne ograniczające temperaturę do 40°C np. firmy TRES.

Przewody ciepłej wody dla ich zabezpieczeniem przed stratami ciepła. Grubość izolacji dla przewodów wody ciepłej i cyrkulacji 9 mm dla rur do DN 20mm, 13mm dla rur do DN 40 mm oraz o grubości 20mm dla DN powyżej 40mm.

Wykonaną instalację ciepłej wody należy poddać płukaniu, dezynfekcji oraz próbie hydraulicznej.

Ciśnienie próbne winno wynosić 6 bar.

## **2.3. Instalacja kanalizacji sanitarnej**

Instalacje wewnętrzna kanalizacji sanitarnej wykonać z rur PVC 160, 110, 75, 50 mm łączonych na wcisk i uszczelkę gumowa ze spadkiem min.2,0% w kierunku odpływu. Połączyć do istniejących dwóch węzłów sanitarnych, które kierują ścieki do dwóch zbiorników bezodpływowych.

W pomieszczeniach sanitarnych przy salach wszystkie umywalki i muszle ustępowe zaprojektowane jako typu przedszkolnego. Dodatkowo w każdym węźle jedna umywalka i jedna muszla ustępowa przystosowana jest dla dzieci niepełnosprawnych, wyposażona w odpowiednie uchwyty i poręcze.

Przewody prowadzone pod podłogą wykonać z rur PCV typ „N” o wzmocnionej ściance łączonych na uszczelki gumowe lub prowadzić po ścianach i obudować. Złącza pod posadzka owinać folia aluminiowa i układać na podsypce z piasku zagęszczonego.

Na każdym z dwóch przyłączy w najniższym punkcie zamontować czyszczaki rewizyjne zaś w najwyższych wywiewki wyprowadzone ponad dach.

Mocowanie rur przy użyciu haków i uchwyty. W przejściach przez przegrody (ściany, łąwy fundamentowe) rury prowadzić w tulejach ochronnych.

### **3. Uwagi końcowe**

- Dokładne domiary instalacji należy dokonać bezpośrednio na obiekcie
- Całość instalacji wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych” z 1996 r.
- Roboty montażowe wewnętrzne wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi, jakim powinny odpowiadać instalacje wodociągowe, kanalizacyjne i gazowe” wydanymi przez I.P.Bud. Warszawa 1992 r.
- W czasie prowadzenia robót należy przestrzegać przepisy BHP ogólnych i branżowych.



### III. Instalacja Centralnego Ogrzewania

#### 1. Założenia ogólne instalacji Centralnego Ogrzewania

Nową instalację centralnego ogrzewania projektuje się, jako dwururową pompową o zamkniętym obiegu wodnym wykonaną z rur czarnych stalowych bez szwu. Obieg wody grzewczej wymuszany będzie pompą obiegową. Instalację należy zabezpieczyć zamkniętym naczyniem wzbiorczym.

Regulacja temperatury w pomieszczeniach odbywać się będzie za pomocą zaworów termostacyjnych, za pomocą regulatora zainstalowanego w pomieszczeniu kotłowni oraz sterownika pogodowego. W pomieszczeniach budynku projektuje się montaż grzejników stalowych płytowych dolno zasilanych typu PM firmy CosmoNova lub innej równoważnej.

Instalacja zostanie wyposażona w zawory termostacyjne. Armatura stosowana w instalacji powinna być wykonana z miedzi, brązu lub odpowiedniego gatunku stali odpornej na korozję, którą należy stosować w instalacjach stalowych.

L.p.	Pomieszczenie	Powierzchnia
-	-	m <sup>2</sup>
0/1	Wiatrołap	1,47
0/2,0/7	Hol +szatnia dla dzieci +komunikacja	9,01
0/3	Sala nr.1	11,33
0/4	Łazienka dzieci	2,73
0/5	Łazienka dzieci niepełnosprawnych	3,25
0/6	Łazienka personelu	3,22
0/8	Pomieszczenie socjalne	4,00
0/9	Zmywalnia	2,60
0/10	Pomieszczenie gospodarcze	1,10
0/11	Kuchnia z wydawaniem	8,09
0/12	Przedsiónek dostawczy	2,42
0/13	Sala nr.2	11,26
0/14	Łazienka dzieci niepełnosprawnych	3,09
0/15	Łazienka dzieci	3,06
0/16	Kotłownia	8,73
0/17	Pomieszczenie na zbiornik olejowy	4,21
		<b>133,74</b>

## 2. Opis projektowanego rozwiązania

### 2.1. Bilans ciepła projektowanego budynku

Bilans ciepła sporządzono w oparciu o podkłady architektoniczno – budowlane oraz przeprowadzono obliczenia na podstawie obowiązujących norm.

Na potrzeby projektu zostały zrobione obliczenia zapotrzebowania na ciepło całego budynku.

*Obliczeniowe zapotrzebowania na ciepło:*

L.p.	Pomieszczenie	Powierzchnia	Zapotrzebowanie na ciepło
-	-	m2	W
0/1	Wiatrołap	1,47	132,30
0/2, 0/7	Hol + szatnia dla dzieci+komunikacja	9,01	901,00
		9,01	901,00
0/3	Sala nr1	11,33	1 132,67
		11,33	1 132,67
		11,33	1 132,67
0/4	Łazienka dzieci	2,73	300,30
0/5	Łazienka dzieci niepełn.	3,25	357,50
0/6	Łazienka personelu	3,22	257,60
0/8	Pom. Socjalne	4,00	160,00
0/9	Zmywalnia	2,60	
0/10	POM. gospodarcze	1,10	
0/11	Kuchnia z wydawaniem	8,09	889,90
0/12	Przedsionek dostawczy	2,42	
0/13	Sala nr2	11,26	1 125,67
		11,26	1 125,67
		11,26	1 125,67
0/14	Łazienka dzieci niepełn.	3,09	216,30
0/15	Łazienka dzieci	3,06	336,60
0/16	Kotłownia	8,73	698,40
0/17	Pomieszczenie na zbiornik oleju	4,21	336,80
		133,74	12 262,70

### 3. Dobór grzejników

Dobierane grzejniki posiadają fabrycznie zamontowane zawory termostatyczne wraz z nastawą wstępną i specjalnym odpowietrznikiem. Zestawienie dobranych grzejników:

L.p.	Pomieszczenie	Powierzchnia	Zapotrzebowanie na ciepło	Grzejniki CosmoNova (lub inne)	Moc grzejnika
-	-	m <sup>2</sup>	W	Typ x/wys./szer. mm	W
0/1	Wiatrołap	1,47	132,30	Typ 11PM/300/400	<b>172,00</b>
0/2, 0/7	Hol + szatnia dla dzieci+komunikacja	9,01	901,00	Typ 33PM/500/520	<b>951,00</b>
		9,01	901,00	Typ 33PM/500/520	<b>951,00</b>
0/3	Sala nr1	11,33	1 132,67	Typ 22PM/600/800	<b>1 148,00</b>
		11,33	1 132,67	Typ 22PM/600/800	<b>1 148,00</b>
		11,33	1 132,67	Typ 22PM/600/800	<b>1 148,00</b>
0/4	Łazienka dzieci	2,73	300,30	Typ 11PM/500/520	<b>327,00</b>
0/5	Łazienka dzieci niepełn.	3,25	357,50	Typ 11PM/600/520	<b>375,00</b>
0/6	Łazienka personelu	3,22	257,60	Typ 11PM/400/520	<b>277,00</b>
0/8	Pom. Socjalne	4,00	160,00	Typ 11PM/300/400	<b>172,00</b>
0/9	Zmywalnia	2,60			
0/10	Pom. gospodarcze	1,10			
0/11	Kuchnia z wydawaniem	8,09	889,90	Typ 33PM/900/400	<b>1 065,00</b>
0/12	Przedśionek dostawczy	2,42			
0/13	Sala nr2	11,26	1 125,67	Typ 22PM/500/1200	<b>1 138,00</b>
		11,26	1 125,67	Typ 22PM/500/1200	<b>1 138,00</b>
		11,26	1 125,67	Typ 22PM/500/1200	<b>1 138,00</b>
0/14	Łazienka dzieci niepełn.	3,09	216,30	Typ 11PM/500/400	<b>251,00</b>
0/15	Łazienka dzieci	3,06	336,60	Typ 11PM/500/520	<b>377,00</b>
0/16	Kotłownia	8,73	698,40	Typ 22PM/500/800	<b>759,00</b>
0/17	Pom. na zbiornik oleju	4,21	336,80	Typ 11PM/500/520	<b>377,00</b>
		133,74	12 262,70		<b>12 912,00</b>

## 4. Urządzenia i materiały

Przewody rozprowadzające należy prowadzić zgodnie z rysunkami ze spadkiem 2% od najdalej oddalonego grzejnika do kotła. Wszystkie przewody instalacji należy prowadzić w izolacji ciepłochronnej. Przejścia przewodów przez ściany należy wykonać w tulejach ochronnych. Mocowanie przewodów oraz rozmieszczenie uchwytów mocujących należy wykonać zgodnie z obowiązującymi normami oraz warunkami technicznymi.

Powinna być zapewniona możliwość spuszczenia wody w najniższych punktach oraz możliwość odpowietrzenia w najwyższych punktach załamania sieci przewodów.

Oś przewodów zasilających położona jest zawsze 80 mm od bocznej krawędzi grzejnika, natomiast oś przewodu powrotnego w odległości 30mm. Odwrotne podłączenie spowoduje spadek mocy grzejnika w gałęzkach o 30 %.

Doboru grzejników dokonano z uwzględnieniem zamontowania zaworów termostatycznych przy każdym grzejniku. Zaprojektowane grzejniki zostały zamieszczone na rzucie kondygnacji instalacji c.o. Podczas montażu należy przestrzegać wytycznych producenta grzejników.

Instalacja c.o. będzie odpowietrzana poprzez odpowietrzniki montowane fabrycznie na grzejnikach razem z zaworami termostatycznymi.

W najniższych punktach instalacji należy zamontować zawory spustowe ze złączką do węża. Regulacja instalacji wewnętrznej c.o. w budynku realizowana będzie poprzez ustawienie nastaw wstępnych zaworów termostatycznych zainstalowanych na grzejnikach.

## 5. Warunki techniczne montażu

Wszystkie grzejniki powinny być funkcjonalnie dopasowane do istniejącego wyposażenia pomieszczeń. Pozostałe wymagania dotyczące wykonania instalacji c.o. wg Wymagania techniczne COBRTI INSTAL „Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych”. Zeszyt nr 6.

*Przejścia przez przegrody budowlane:*

Przejście przez przegrody wykonać w tulejach ochronnych. Tuleje ochronne wykonać z rur stalowych o średnicach wewnętrznych większych od średnic zewnętrznych przewodów, o co najmniej: 2 cm dla przejść przez ściany, oraz 1 cm przy przejściu przez strop. Tuleja powinna być dłuższa niż grubość przegrody pionowej około 5 cm z każdej strony. W tulei ochronnej nie powinno znajdować się żadne połączenie rur. Przestrzeń między rurą przewodową a tuleją ochronną wypełnić pianką ogniochronną.

## 6. Próba szczelności

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.”

Przed przystąpieniem do badań należy od instalacji odłączyć naczynie zbiorcze, zaślepić rurę zbiorczą i inne rury zabezpieczające. Po napełnieniu instalacji wodą zimną i po dokładnym jej odpowietrzeniu należy, przy ciśnieniu statycznym słupa wody, dokonać starannego przeglądu instalacji.

Badanie szczelności instalacji wodą należy rozpocząć po okresie, co najmniej jednej doby od stwierdzenia jej gotowości do takiego badania i nie wystąpienia w tym czasie przecieków wody lub roszczenia.

Po potwierdzeniu gotowości układu do podjęcia badania szczelności należy zwiększyć ciśnienie w instalacji za pomocą pompy, kontrolując jego wartość w najniższym punkcie instalacji. Instalację poddajemy badaniu na ciśnienie próbne o wartości ciśnienia roboczego w najniższym punkcie instalacji zwiększoną o 0,2 MPa, lecz nie mniejszą niż wartość ciśnienia próbnego 0,4 MPa i obserwujemy instalację przez czas 0,5h.

Po zakończeniu badania szczelności na zimno należy ponownie dołączyć instalację do źródła ciepła (jeżeli była odłączona), podłączyć naczynie zbiorcze, sprawdzić napełnienie instalacji wodą oraz sprawdzić czy ciśnienie początkowe w naczyniu jest zgodne z projektem technicznym, uruchomić pompy obiegowe, a następnie przeprowadzić badanie działania na zimno, to znaczy we wskazanych w projekcie punktach instalacji, sprawdzić zgodność wartości ciśnienia i różnicy ciśnienia z wartościami zaprojektowanymi.

## **7. Izolacja termiczna**

Wszystkie przewody rozprowadzające prowadzone pod stropem piwnic, przewody prowadzone w pomieszczeniu kotłowni oraz piony należy zabezpieczyć termicznie poprzez wykonanie izolacji z otulin PUR firmy Thermaflex gr. 25mm. Przy nakładaniu izolacji należy zapewnić odpowiednie przyleganie izolacji do rur względnie mocować izolację spinkami lub taśmą. Gałazki grzejnikowe należy prowadzić bez izolacji termicznej.

## **8. Uwagi końcowe**

Całość robót wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji grzewczych” wydanymi przez COBRTI INSTAL.

Należy zwrócić szczególną uwagę na jakość wody, którą napełniana będzie instalacja w czasie eksploatacji. Skład musi być zgodny z PN -93/C-04607. Nie dopuszcza się napełniania lub uzupełniania instalacji wodą surową z sieci. Zabudowane urządzenia wymagają konserwacji przed rozpoczęciem każdego sezonu grzewczego. W instalacji należy dokonywać okresowych przeglądów i kontroli. Wszystkie czynności przy urządzeniach powinni wykonać uprawnieni i przeszkoleni pracownicy. Urządzenia zainstalowane w kotłowni powinny być poddawane przeglądom okresowym wynikającym z ich dokumentacji techniczno ruchowej.

## **IV. PROJEKT TECHNICZNY KOTŁOWNI OLEJOWEJ**

### **1. Założenia ogólne instalacji kotłowni**

Projektowana kotłownia olejowa zapewni będzie potrzeby grzewcze dla instalacji centralnego ogrzewania i przygotowania ciepłej wody użytkowej. Kotłownia wbudowana z kotłem na olej lekki z wydzielonym magazynem oleju opałowego.

Instalacje odbiorcze po stronie wtórnej, to jeden obwód ładowania zasobników c.w.u. sterowany w układzie stałotemperaturowym i dwa obiegi instalacji c.o. sterowane „pogodowo” w funkcji temperatury zewnętrznej sterownikiem sprzężonym z zaworem mieszającym 3-drogowym. Każdy z obwodów posiada własną pompę obiegową. Przygotowanie ciepłej wody użytkowej w pojemnościowych wymiennikach ciepła zwanych zasobnikami. Zasilanie wodą zimną z instalacji wewnętrznej wody zimnej. Układ ciepłej wody wyposażony w obieg cyrkulacyjny. Cyrkulacja c.w.u. wymuszana za pomocą pompy cyrkulacyjnej. Regulacja temperatury c.w.u. automatyczna ze sterownika kotłowni. Instalacje grzewcze pracujące w tzw. układzie dwururowym z wymuszonymi obiegami cyrkulacyjnymi za pomocą pomp. Instalacje typu zamkniętego zabezpieczone zaworami bezpieczeństwa na kotłach i przeponowym naczyniem wzbiórczym. Zasobnik c.w.u. posiada zabezpieczenie poprzez zawory bezpieczeństwa oraz naczyniem wzbiórczym. Paliwem dla kotłowni będzie olej opałowy lekki magazynowany w zbiorniku beciśnieniowych z tworzywa sztucznego zlokalizowanych w wydzielonym do tego celu pomieszczeniu. Kotłownia posiada priorytet przygotowania ciepłej wody użytkowej, wyposażona w automatykę zapewniającą w pełni automatyczny ruch instalacji.

### **2. Urządzenia technologiczne kotłowni**

Kocioł olejowy niskotemperaturowy LOGOBLOC UNIT L-UB 40C firmy BROTJE o mocy 40 kW z automatyką sterującą i palnikiem olejowym o niebieskim płomieniu typ U-42-5 US. Zasilanie elektryczne 230V/50Hz.

Przygotowanie c.w.u. w okrągłym wolnostojącym pojemnościowych podgrzewaczu typ EAS 200C o poj.200l firmy BROTJE.

Dobrano pompę obiegową c.o. GRUNDFOS z regulacją elektroniczną typu UPE 25-80.Seria 2000,  $V=2,5\text{m}^3/\text{h}$ ,  $H = 2,5 \text{ msw}$ ,  $\text{POMP}=40\text{-}250 \text{ W}$ ,  $\text{POMP} = 1 \times 230\text{V}$

Ładowanie zasobników ciepłej wody użytkowej za pomocą zestawu pomp ładujących typu EAS 120-200C LPS3C.

Obieg cyrkulacyjny w instalacji ciepłej wody użytkowej wymuszany pompą cyrkulacyjną typu Dobrano pompę cyrkulacyjną firmy LFP LESZNO typ 15PW r 14C.

Zabezpieczanie kotłów zaworami bezpieczeństwa typu 1915 3,0 bar max. temp 140°C. Zabezpieczenie naczyniem wzbiórczym przeponowym firmy REFLEX typu NG 35 6 bar.

Zabezpieczenie zasobników ciepłej wody zaworami bezpieczeństwa f-my SYR typ 2115 6,0 bar temp. max 110°C.

Zabezpieczenie naczyniem zbiorczym przeponowym Refix DE 18 10 bar.

Napełnienie instalacji grzewczy wodą poprzez zawór do automatycznego napełniania instalacji grzewczych.

Regulacja jako zabezpieczenie maksymalnej temperatury ciepłej wody użytkowej poprzez zawór 3-drogowy typ TM 200 firmy Honeywell.

#### INSTALACJA PALIWOWA KOTŁOWNI

Paliwo dla kotłowni – olej opałowy lekki magazynowany w zbiorniku z tworzywa sztucznego o pojemności 1000 l. Zbiornik Eurolentz Komfort firmy Sotralentz zlokalizowany w wydzielonym pomieszczeniu z tacą awaryjną na wypadek rozszczelnienia do wysokości 0,15m. Wlew paliwa DN50 w szafce naściennej. Kołpak odpowietrzający wyprowadzony nad dach budynku.

#### ODPROWADZENIE SPALIN

Spaliny z pomieszczeń kotłowni odprowadzane jednym kominem z blachy kwasoodpornej /komin wewnętrzny/ o średnicy 200 mm. Połączenie komina z kotłem poprzez czopuch z wkładów kominowych izolowanych termicznie. Kominy u dołu wyposażone w trójnik ze skraplaczem i wyczystką.

#### IZOLACJE TERMICZNE I ANTYKOROZYJNE

Po uprzednio wykonanej próbie szczelności z wynikiem pozytywnym rurociągi stalowe należy zabezpieczyć przed korozją. Przed malowaniem powierzchni rurociągów stalowych czarnych należy oczyścić mechanicznie za pomocą szczotek drucianych do II stopnia czystości. Następnie pomalować dwukrotnie farbą antykorozyjną.

Rurociągi kotłowni należy zaizolować termicznie – izolacja termiczna z pianki poliuretanowej o grubościach:

- rurociągi zasilające i powrotne otulina Steinonorm-310 gr.30 mm.
- rurociągi c.w.u. i cyrkulacji otulinami Thremaflextyp FRZ gr. 13 mm.
- rurociągi wody zimnej otulinami Thremaflextyp FRZ gr. 9 mm.

#### UZUPEŁNIANIE ZŁADU

Napełnianie i uzupełnianie instalacji technologicznej kotłowni /wraz z instalacją c.o./ wodą zimną wodociągową. Układ napełniający – uzupełniający połączony z instalacją wodociągową w sposób rozłączny. Układ wyposażony w zawór odcinający zawór zwrotny oraz zawór do tzw. automatycznego napełniania wyposażony w reduktor ciśnienia.

#### WYTYCZNE BUDOWLANO-INSTALACYJNE POMIESZCZENIA KOTŁOWNI

Odwodnienie pomieszczenia kotłowni wpustem podłogowym D=100 mm, wpust podłączony do studzienki schładzającej – odprowadzenie do kanalizacji sanitarnej. Studzienka schładzająca z kręgów betonowych.

Wymagania P.Poż i BHP dla pomieszczenia kotłowni i magazynu paliwa:

- Pomieszczenie kotłowni musi posiadać wejście przez drzwi klasy 30min odporności ogniowej i szerokości min. 0,9m.
- Pomieszczenie magazynu paliwa musi posiadać wejście przez drzwi klasy 60min odporności ogniowej i szerokości min. 0,9m.
- Posadzkę w kotłowni i magazynie paliwa wykonać typu przemysłowego
- Instalacje elektryczną wykonać jak dla pomieszczeń przemysłowych
- Przejście przewodów przez ściany i stropy wykonać w tulejach ochronnych z uszczelnieniem uniemożliwiającym przenikanie par paliwa
- Przewody elektryczne prowadzić ponad instalacją paliwową
- Wszystkie urządzenia elektryczne w pomieszczeniu kotłowni i magazynie paliwa wyposażyć w instalację ochrony od porażeń
- Stosować olej opałowy III klasy niebezpieczeństwa pożarowego cieczy w temperaturze zapłonu powyżej 55°C
- Na drzwiach wejściowych do kotłowni i magazynu paliwa umieścić -czytelne tablice o treści: "Zakaz palenia tytoniu"
- Pomieszczenie kotłowni i magazynu kotłowni wyposażyć w instrukcję postępowania na wypadek pożaru z wykazem telefonów alarmowych
- Pomieszczenie kotłowni i magazynu paliwa należy wyposażyć w podręczny sprzęt gaśniczy o masie środka gaśniczego 6kg – gaśnica proszkową.

### 3. Obliczenia i dobór urządzeń

#### BILANS MOCY KOTŁOWNI

ZAPOTRZEBOWANIE MOCY DLA POTRZEB C.O.

$Q_{c.o.} = 14 \text{ kW}$  – według założeń projektowych

ZAPOTRZEBOWANIE MOCY DLA POTRZEB C.W.U

*Średnie dobowe zapotrzebowanie c.w.u.*

$$q_{d.śr.} = U \cdot q_c$$

gdzie:

$q_{d.śr.}$  - średnie dobowe zapotrzebowanie c.w.u. [ $\text{dm}^3/\text{d}$ ],

$U$  - obliczeniowa ilość dzieci zaopatrywanych z kotłowni [j.n.],

$Q_c$  - jednostkowe zapotrzebowanie na ciepłą wodę dla j.n. [ $\text{dm}^3/\text{d}$ . J.n.]



$$q_{d.śr.} = 40 \cdot 50 = 200 \text{ dm}^3 / \text{d}$$

*Średnie godzinowe zapotrzebowanie c.w.u.*

$$q_{h.śr.} = \frac{q_{d.śr.}}{\tau}$$

gdzie:

$q_{h.śr.}$  - średnie godzinowe zapotrzebowanie c.w.u. [ $\text{dm}^3/\text{h}$ ],

$q_{d.śr.}$  - średnie dobowe zapotrzebowanie c.w.u. [ $\text{dm}^3/\text{d}$ ],

$\tau$  - przyjęty czas użytkowania instalacji (od 6 do 24) [h]

$$q_{h.śr.} = \frac{200}{8} = 25 \text{ dm}^3 / \text{h}$$

*Maksymalne godzinowe zapotrzebowanie c.w.u.*

$$q_{h.max.} = q_{h.śr.} \cdot N_h$$

gdzie:

$q_{h.max.}$  - maksymalne godzinowe zapotrzebowanie c.w.u. [ $\text{dm}^3/\text{h}$ ],

$q_{h.śr.}$  - średnie godzinowe zapotrzebowanie c.w.u. [ $\text{dm}^3/\text{h}$ ],

$N_h$  - współczynnik godzinowej nierównomierności rozbioru c.w.u. [-],

$$q_{h.max.} = 25 \cdot 1,8 = 45 \text{ dm}^3 / \text{h}$$

*Średnie godzinowe zapotrzebowanie mocy dla c.w.u.*

$$\Phi_{h.śr.} = q_{h.śr.} \cdot c_w \cdot \rho \cdot (t_c - t_z) \cdot 3600^{-1}$$

$$\Phi_{h.śr.} = 14 \text{ kW}$$

OBLICZENIOWA MOC CIEPLNA KOTŁOWNI

*Obliczeniowa moc cieplna kotłowni*

$$Q_k = 1,05 \cdot (Q_{c.o.} + \Phi_{h.śr.})$$

gdzie:

$Q_k$  - obliczeniowa moc cieplna kotłowni [kW],

$Q_{c.o.}$  - obliczeniowe zapotrzebowanie mocy dla c.o. [kW],

$\phi_{h.śr}$  - średnie godzinowe zapotrzebowanie mocy c.w.u. [kW],

$$Q_k = 1,1 \cdot (14 + 14) = 30,8 \text{ kW}$$

DOBÓR KOTŁÓW I PODGRZEWACZY C.W.U.

### ***Dobór kotłów***

Dobrano kocioł olejowy niskotemperaturowy LOGOBLOC UNIT L-UB 40C firmy BROTJE o mocy 40 kW z automatyką sterującą i palnikiem olejowym o niebieskim płomieniu typ U-42-5 US

### ***Dobór podgrzewaczy c.w.u.***

Dobrano okrągły wolnostojący pojemnościowy podgrzewacz typ EAS 200C o poj.200l firmy BROTJE.

DOBÓR PALNIKÓW

$$G_{ol} = \frac{40}{0,9 \cdot 42} \cdot 3,6 = 3,8 \text{ kg / h}$$

Dobrano palnik olejowy o niebieskim płomieniu o przepływie 3.7kg/h typ U-42-5 US firmy BROTJE. Zasilanie elektryczne 230V/50Hz.

DOBÓR ZBIORNIKÓW PALIWA

*Niezbędna ilość paliwa dla projektowanej kotłowni*

$$B = \frac{86400 \cdot Q \cdot S_d \cdot y \cdot a}{Q_i \cdot \eta_s \cdot (t_w - t_z)}$$

gdzie:

B - sezonowe zapotrzebowanie na paliwo [kg/rok],

Q - zapotrzebowanie na moc cieplną obiektu [kW],

$S_d$  - liczba stopniodni dla danej miejscowości [-],

y - współczynnik zmniejszający w zależności od sposobu eksploatacji urządzeń,

a - współczynnik zwiększający w zależności od roku ogrzewania budynku,

$Q_i$  - wartość opałowa paliwa [kJ/kg],

$\eta_w$  - sprawności kotłów katalogowa,

- $t_w$  - średnia temperatura ogrzewanego budynku [ $^{\circ}\text{C}$ ],  
 $t_z$  - obliczeniowa temperatura powietrza zewnętrznego [ $^{\circ}\text{C}$ ],

$$B = \frac{86400 \cdot 14 \cdot 4200 \cdot 0,95 \cdot 1}{42000 \cdot 0,9 \cdot (20 - (-22))} = 2902 \text{ kg / sezon}$$

*Niezbędna ilość paliwa dla projektowanej kotłowni w przeliczeniu na litry*

$$B_l = \frac{B}{\rho_{ol}}$$

gdzie:

- $B_l$  - sezonowe zapotrzebowanie na paliwo w przeliczeniu na litry [ $\text{dm}^3/\text{rok}$ ],  
 $B$  - sezonowe zapotrzebowanie na paliwo [ $\text{kg}/\text{rok}$ ],  
 $\rho_{ol}$  - gęstość oleju opałowego lekkiego [ $\text{kg}/\text{dm}^3$ ],

$$B_l = \frac{2902}{0,86} = 3374 \text{ dm}^3 / \text{sezon}$$

*Założono, że pojemność zbiornika oleju powinna zapewnić zmagazynowanie paliwa na 30 dni, stąd niezbędna objętość zbiorników paliwa wynosi :*

$$V_z = B_l \cdot \frac{d}{d_s}$$

gdzie:

- $V_z$  - wymagana pojemność zbiorników [ $\text{dm}^3$ ],  
 $B_l$  - sezonowe zapotrzebowanie na paliwo w przeliczeniu na litry [ $\text{dm}^3/\text{rok}$ ],  
 $d$  - liczba dnia zmagazynowania paliwa [d],  
 $d_s$  - liczba dni sezonu grzewczego [d],

$$V_z = 3374 \cdot \frac{30}{233} = 434 \text{ dm}^3$$

*Dobrano zbiornik dwupłaszczowy Eurolentz Komfort o poj.1000l wraz z pakietem podstawowym EJ, stąd zapas paliwa wystarczy na:*

$$T = d_s \cdot \frac{V_z}{B_l}$$

gdzie:

- $T$  - liczba dni zapasu paliwa dobranych zbiorników [d]  
 $V_z$  - wymagana pojemność zbiorników [ $\text{dm}^3$ ],  
 $B_l$  - sezonowe zapotrzebowanie na paliwo w przeliczeniu na litry [ $\text{dm}^3/\text{rok}$ ],

$d_s$  - liczba dni sezonu grzewczego [d],

$$T = 233 \cdot \frac{434}{3374} = 30 \text{ dni}$$

Określenie niezbędnej wysokości tacy awaryjnej.

$$h = \frac{2/3 \cdot V_z}{F}$$

gdzie:

$h$  - niezbędna wysokość tacy awaryjnej [m]

$V_z$  - wymagana pojemność zbiorników [ $\text{dm}^3$ ],

$F$  - pole powierzchni składu paliwa [ $\text{m}^2$ ],

$$h = \frac{2/3 \cdot 1}{4,21} = 0,15 \text{ m}$$

*Przyjęto wysokość tacy awaryjnej 0,15 m*

OBLICZENIA KOMINA

*Teoretyczna jednostkowa objętość strumienia masy spalin przy spalaniu 1 kg paliwa*

$$V_{sp} = \frac{1,11 \cdot Q_i}{1000}$$

gdzie:

$V_{sp}$  - teoretyczna jednostkowa objętość strumienia masy spalin przy spalaniu 1 kg paliwa [ $\text{um}^3/\text{kg}$ ]

$Q_i$  - wartość opałowa paliwa [kcal/kg],

$$V_{sp} = \frac{1,11 \cdot 10200}{1000} = 11,322 \text{ um}^3 / \text{kg}$$

*Teoretyczne zapotrzebowanie powietrza do spalania 1 kg paliwa*

$$L_p = \frac{0,88 \cdot Q_i}{1000} + 1,7$$

gdzie:

$L_p$  - teoretyczne zapotrzebowanie powietrza do spalania 1 kg paliwa [ $\text{um}^3/\text{kg}$ ]

$Q_i$  - wartość opałowa paliwa [kcal/kg],

$$L_p = \frac{0,88 \cdot 10200}{1000} + 1,7 = 10,676 \text{ um}^3 / \text{kg}$$

Objętościowy strumień spalin w warunkach rzeczywistych

$$V_s = \frac{Q_k}{\eta \cdot Q_i} \cdot [V_{sp} + (\lambda - 1) \cdot L_p] \cdot \frac{273 + t}{273}$$

gdzie:

- $V_s$  - objętościowy strumień spalin w warunkach rzeczywistych [ $m^3/h$ ],
- $Q_k$  - maksymalna moc cieplna kotła [kcal/h],
- $Q_i$  - wartość opałowa paliwa [kcal/kg],
- $\eta$  - sprawność katalogowa kotła,
- $\lambda$  - współczynnik nadmiaru powietrza,
- $V_{sp}$  - teoretyczna jednostkowa objętość strumienia masy spalin przy spalaniu 1 kg paliwa [ $um^3/kg$ ],
- $L_p$  - Teoretyczne zapotrzebowanie powietrza do spalania 1 kg paliwa [ $um^3/kg$ ]
- $t$  - temperatura spalin [ $^{\circ}C$ ].

$$V_s = \frac{12040}{0,9 \cdot 10029,6} \cdot [11,322 + (1,2 - 1) \cdot 10,676] \cdot \frac{273 + 180}{273} = 4,71 m^3 / h$$

*Prędkość przepływu spalin*

$$v = \frac{V_s}{F} \cdot 3600^{-1}$$

gdzie:

- $v$  - prędkość przepływu spalin przez komin [m/s],
- $V_s$  - objętościowy strumień spalin w warunkach rzeczywistych [ $m^3/h$ ],
- $F$  - pole przekroju komina [ $m^2$ ].

$$v = \frac{4,71}{0,031} \cdot 3600^{-1} = 0,04 m / s$$

*Opory przepływu spalin*

$$dp = R_l \cdot L + \xi \cdot \rho \cdot \frac{v^2}{2}$$

gdzie:

- $dP$  - opory przepływu spalin przez komin [Pa],
- $R_l$  - jednostkowa strata ciśnienia na długości [Pa/m],
- $L$  - długość komina [m],
- $\xi$  - współczynnik oporów miejscowych,

$\rho$  - gęstość spalin [ $\text{kg/m}^3$ ],

$v$  - prędkość przepływu spalin przez komin [m/s],

$$dp = 0,77 \cdot 6,7 + 1 \cdot 0,80 \cdot \frac{0,04^2}{2} = 5,16 \text{ Pa}$$

*Ciąg kominowy*

$$P_k = h \cdot g \cdot (\rho_p \cdot \rho_s)$$

gdzie:

$P_k$  - wartość ciągu kominowego [Pa],

$h$  - wysokość komina [m],

$g$  - przyspieszenie ziemskie [m/s<sup>2</sup>],

$\rho_p$  - gęstość powietrza zewnętrznego [ $\text{kg/m}^3$ ],

$\rho_s$  - gęstość spalin [ $\text{kg/m}^3$ ],

$$P_k = 6,7 \cdot 9,81 \cdot (1,24 - 0,80) = 29 \text{ Pa}$$

*Podciśnienie w komorze spalin rzeczywiste*

$$P_{ks} = P_k - dP$$

gdzie:

$P_k$  - podciśnienie w komorze spalania [Pa],

$P_k$  - wartość ciągu kominowego [Pa],

$dP$  - opory przepływu spalin przez komin [Pa].

$$P_{ks} = 29 - 5,16 = 23 \text{ Pa}$$

DOBÓR ZAWORU BEZPIECZEŃSTWA DLA KOTŁA

Obliczenia do doboru zaworu bezpieczeństwa dokonano na podstawie PN-82/M-01706. Zawory bezpieczeństwa .Wymagania.

*Dobrano zawór bezpieczeństwa typ 1915 firmy SYR 3,0bar*

DOBÓR PRZEPONOWEGO NACZYŃNIA WZBIORCZEGO

Obliczenia na podstawie PN-99/B-02414.Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami wzbiórczymi przeponowymi.

*Dobrano zabezpieczenie naczyniem wzbiórczym przeponowym firmy REFLEX typu NG 35 6 bar o pojemności całkowitej 35l.*

## DOBÓR ZAWORU BEZPIECZEŃSTWA I NACZYNIA WZBIORCZEGO DLA ZASOBNIKÓW C.W.U.

Obliczenia wykonano na podstawie PN-76/B-02440. Zabezpieczenia urządzeń ciepłej wody użytkowej.

*Wymagana przepustowość zaworu bezpieczeństwa*

$$G = 0,16 \cdot V$$

gdzie:

G - wymagana przepustowość zaworu bezpieczeństwa [kG/h],

V - pojemność wodna zasobnika [dm<sup>3</sup>].

$$G = 0,16 \cdot 200 = 32 \text{ kG} / \text{h}$$

Dobrano zawór bezpieczeństwa firmy SYR typ 2115 6,0 bar temp. max 110°C.

Oraz zabezpieczenie naczyniem wzbiorczym przeponowym Refix DE18 10 bar.

## DOBÓR POMPY KOTŁOWEJ

*Wymagana wydajność pompy*

$$G_k = 1,15 \cdot 3600 \cdot \frac{Q_k}{c_w \cdot \rho \cdot dt}$$

gdzie:

G<sub>k</sub> - wymagany przepływ w obiegu kotłowym [m<sup>3</sup>/h],

Q<sub>k</sub> - maksymalna moc cieplna kotła [kW],

c<sub>w</sub> - ciepło właściwe wody [kJ/kg °C],

ρ - gęstość wody [kg/m<sup>3</sup>],

dt - różnica temperatur wody na zasileniu i powrocie [°C].

$$G_k = 1,15 \cdot 3600 \cdot \frac{40}{4,2 \cdot 971,8 \cdot 20} = 2,0 \text{ m}^3 / \text{h}$$

Dobrano pompę obiegową c.o. GRUNDFOS z regulacją elektroniczną typu UPE 25-80.Seria 2000, V=2,5m<sup>3</sup>/h, H = 2,5 msw, POMP=40-250 W, POMP = 1x230V

DOBÓR POMP OBIEGOWYCH C.O.

*Wymagana wydajność pompy-obieg I*

$$G_p = 1,15 \cdot \frac{5800}{1,163 \cdot 20} = 256 \text{ kg/h}$$

*Wymagana wydajność pompy-obieg II*

$$G_p = 1,15 \cdot \frac{6820}{1,163 \cdot 20} = 317 \text{ kg/h}$$

*Dobrano dwie pompy 25 - 40 firmy GRUNDFOS.*

DOBÓR POMPY ŁADUJĄCEJ ZASOBNIK

Dobrano zestaw pompowy typu EAS 120-200C LPS3C firmy BROTJE.

DOBÓR POMPY CYRKULACYJNEJ C.W.U.

Wymagana wydajność pompy cyrkulacyjnej c.w.u.

$$G_c = 1,2 \cdot 0,30 \cdot q_{h, \max} \cdot 10^{-3}$$

gdzie:

$G_c$  - wymagana wydajność pompy dla obiegu cyrkulacyjnego c.w.u.  
[m<sup>3</sup>/h],

$Q_{h, \max}$  - maksymalny godzinowy przepływ c.w.u. [dm<sup>3</sup>/h].

$$G_c = 1,2 \cdot 0,30 \cdot 45 \cdot 10^{-3} = 0,0162 \text{ m}^3 / \text{h}$$

*Wymagana wysokość podnoszenia pompy cyrkulacyjnej c.w.u.*

$$H_c = 10^3 \cdot \frac{dP_c}{\rho \cdot g}$$

gdzie:

$H_c$  - wymagana wysokość podnoszenia pompy w obiegu cyrkulacyjnym c.w.u.  
[m.s.w.],

$dP_c$  - strata ciśnienia w obiegu cyrkulacyjnym c.w.u. [kPa],



- $\rho$  - gęstość wody [ $\text{kg/m}^3$ ],  
 $g$  - przyspieszenie ziemskie [ $\text{m/s}^2$ ].

$$H_c = 10^3 \cdot \frac{10}{988,1 \cdot 9,81} = 1,03 m_{H_2O}$$

*Dobrano pompę cyrkulacyjną firmy LFP LESZNO typ 15PWr 14C.*

DOBÓR ZAWORU 3-DROGOWEGO (MIESZACZA)

*Objęściowe natężenie przepływu wody przez mieszacz*

$$G_M = 3600 \cdot \frac{Q_{c.o.}}{c_w \cdot \rho \cdot dt}$$

gdzie:

- $G_M$  - objęściowy przepływ wody przez mieszacz [ $\text{m}^3/\text{h}$ ],  
 $Q_{c.o.}$  - obliczeniowa moc cieplna c.o. [kW],  
 $c_w$  - ciepło właściwe wody [ $\text{kJ/kg} \text{ } ^\circ\text{C}$ ],  
 $\rho$  - gęstość wody [ $\text{kg/m}^3$ ],  
 $dt$  - różnica temperatur wody na zasileniu i powrocie [ $^\circ\text{C}$ ].

$$G_M = 3600 \cdot \frac{14}{4,2 \cdot 971,8 \cdot 20} = 0,6 m^3 / h$$

Dobrano zawór 3-drogowy firmy DANFOSS typ HFE 3 Kv=150  $\text{m}^3/\text{h}$  DN80

BILANS POWIETRZA WENTYLACJI GRAWITACYJNE

*Zgodnie z PN-02431-1*

**Nawiew:**

Wymagania: kanał 5cm<sup>2</sup> na każdy 1 kW mocy kotła

$$F_n = 5 \times 40 = 200 \text{ cm}^2$$

Przyjęto kanał nawiewny o przekroju 400cm<sup>2</sup>

Wlot kanału do kotłowni na wysokości 30 cm nad posadzką

**Wywiew:**

Pod stropem, za kotłem, w bloku kominowym przewidziano otwór wywiewny o powierzchni równej 50% otworu nawiewanego:

$$F_w = 0,5 \times 400 = 200 \text{ cm}^2$$

Przyjęto kanał wywiewny o średnicy 16 cm o przekroju 200cm<sup>2</sup>

## BILANS POWIETRZA MAGAZYNU OLEJU OPAŁOWEGO

Wymagania: 2-krotna wymiana powietrza w ciągu godziny

$$\text{Kubatura } K = 2.80 \times 4,21 = 11,79 \text{ m}^3$$

$$V = 2 \times 11,79 = 23,58 \text{ m}^3/\text{h}$$

Prędkość przepływu powietrza 0,5m/s

Wymagana powierzchnia kanału wentylacyjnego

$$F_n = 23,58 / (0,5 \times 3,6) = 13,1 \text{ cm}^2$$

Przyjęto kanał nawiewny typu „Z” 14 x14 cm o powierzchni 196 cm<sup>2</sup>. Wlot kanału sprowadzić na wysokość 30 cm nad posadzkę. Wlot i wylot kanału „Z” zabezpieczyć siatką stalową.

Przyjęto kanał wywiewny o średnicy 16 cm o przekroju 200 cm<sup>2</sup> z wlotem pod stropem pomieszczenia.