

## **PROJEKT ADAPTACJI KANAŁOWYCH NAGRZEWNIC POWIETRZA DO PRACY Z UKŁADEM AUTOMATYKI**

<b>INWESTOR</b>	-	<b>GMINA CZERNICA</b> <b>ul. Kolejowa 3</b> <b>55-003 Czernica</b>
<b>OBIEKT</b>	-	<b>ŚWIETLICA WIEJSKA</b> <b>ul. Główna 41</b> <b>dz. nr. 22/3 i 27 obr. Wojnowice</b> <b>55-003 Wojnowice</b>
<b>BRANŻA</b>	-	<b>SANITARNA</b>
<b>PROJEKTANT</b>	-	<b>mgr inż. PAWEŁ WIŚNIEWSKI</b>

**WROCLAW, KWIECIEŃ 2015r.**

# **SPIS TREŚCI**

## **I. CZĘŚĆ OPISOWA**

1.	PODSTAWA OPRACOWANIA.....	3
2.	ZAKRES OPRACOWANIA.....	3
3.	STAN ISTNIEJĄCY.....	3
4.	DOBÓR ELEMENTÓW AUTOMATYKI DO STEROWANIA PRACĄ NAGRZEWNIC.....	4
5.	DOBÓR ELEMENTÓW CIEPŁA TECHNOLOGICZNEGO.....	6
6.	DOBÓR ELEMENTÓW WENTYLACJI.....	8
7.	UWAGI.....	9
8.	ZAŁĄCZNIK.....	10

## **II. CZĘŚĆ RYSUNKOWA**

SCHEMAT TECHNOLOGICZNY UKŁADU NAWIEWNEGO	-	rys. nr 1
SCHEMAT UKŁADU PODMIESZANIA PRZY NAGRZEWNICY WODNEJ SALI	-	rys. nr 2
SCHEMAT UKŁADU PODMIESZANIA PRZY NAGRZEWNICY POM. KLUBOWYCH	-	rys. nr 3
SCHEMATY ZASILANIA I STEROWANIA ELEMENTAMI AUTOMATYKI	-	załącznik

## **OPIS TECHNICZNY**

do projektu adaptacji kanałowych nagrzewnic powietrza, do pracy z układem automatyki w budynku użyteczności publicznej – świetlicy wiejskiej przy ul. Głównej 41 w Wojnowicach.

### **1. Podstawa opracowania.**

Projekt opracowano na podstawie:

- zlecenia inwestora,
- wizji lokalnej budynku,
- przedmiotowych norm i normatywów,
- projektu budowlanego przebudowy budynku świetlicy wiejskiej w Wojnowicach. (centralne ogrzewanie, wod-kan, wentylacja)

### **2. Zakres opracowania.**

W skład opracowania wchodzi np. zakres:

- dobór elementów automatyki niezbędnych do sterowania nagrzewnicami kanałowymi ;
- dobór elementów ciepła technologicznego niezbędnych do sterowania nagrzewnicami kanałowymi ;

### **3. Stan istniejący.**

Budynek użyteczności publicznej wolnostojący dwu kondygnacyjny.

Źródłem ciepła dla przedmiotowego budynku jest kotłownia olejowa wytwarzająca ciepło na potrzeby centralnego ogrzewania, ciepła technologicznego, ciepłej wody użytkowej.

Kotłownia w najbliższym czasie przerobiona zostanie na kotłownię gazową.

Kotłownia usytuowana na najniższej kondygnacji – parterze.

Rozdział ciepła dla poszczególnych obiegów na rozdzielaczu w kotłowni.

Każdy obieg posiada pompę obiegową, tylko układ c.o. posiada podmieszanie za pomocą zaworu trójdrogowego.

W skład powyższej mocy kotłowni wchodzi:

- moc na cele grzewcze: 39,34 kW,
- moc na cele przygotowania ciepłej wody użytkowej: 27,86 kW,
- moc na cele ciepła technologicznego do central wentylacyjnych: 36,02 kW.

Obieg ciepła technologicznego zasila:

- nagrzewnice kanałową układu nawiewnego sali widowiskowej typ VBF 355/400;
- nagrzewnice kanałową układu nawiewnego Sali klubowej typ VBF 250.

W kotłowni na zasilaniu każdej nagrzewnicy zamontowana jest pompa obiegowa UP 15-14B.

#### **4. Dobór elementów automatyki do sterowania pracą nagrzewnic.**

**Każdy układ nawiewny spełnić musi nowe funkcje sterowania:**

##### **➤ Pomiar temperatury:**

- W kanale nawiewnym – w układzie stałowartościowym - jako główna wartość regulowana, natomiast w układzie kompensacyjnym - jako pomiar pomocniczy do obliczenia temperatury zadanej, oraz jako zabezpieczenie przed przegrzewem, przechłodzeniem i kondensacją.
- W pomieszczeniu – w układzie kompensacyjnym - jako pomiar główny do obliczenia temperatury zadanej. Czujnik wbudowany został w pomieszczeniowy zadajnik.

##### **➤ Zabezpieczenie przeciwarzamrożeniowe (termostat nagrzewnicy wodnej)**

- zabezpiecza nagrzewnicę przed zamarznięciem. Jego zadziałanie powoduje wyłączenie wentylatorów, zamknięcie przepustnic powietrza, pełne otwarcie zaworu nagrzewnicy oraz załączenie pompy nagrzewnicy. Funkcja przeciwarzamrożeniowa realizowana jest z pominięciem sterownika. Po zaniku alarmu centrala wentylacyjna powraca do normalnej pracy.

##### **➤ Zabezpieczenie silników wentylatorów**

- układy nieposiadające regulacji wydatku zabezpieczone zostały odpowiednio dobranym zabezpieczeniem nadmiarowo-prądowym. Układy posiadające regulację wydatku poprzez zmianę częstotliwości napięcia posiadają falowniki. Urządzenia te chronią silniki wentylatorów przed skutkami przepięć, zwarć i przeciążeń.

##### **➤ Kontrola sprężu**

- wykonywana jest przez presostat. Sygnał z presostatu jest potwierdzeniem pracy wentylatora. W przypadku braku sygnału (np. zerwany pas w przekładni pasowej), centrala zostaje wyłączona i sygnalizuje awarię. Jednocześnie wszystkie funkcje przeciwarzamrożeniowe nadal pozostają aktywne.

##### **➤ Sterowanie pompą nagrzewnicy**

– odbywa się poprzez sterownik, gdy zachodzi potrzeba grzania, za wyjątkiem sytuacji, w której zadziałało zabezpieczenie przeciwarzamrożeniowe. Wówczas pompa pozostaje włączona aż do momentu zaniku alarmu.

➤ Sterowanie siłownikiem zaworu nagrzewnicy wodnej

- odbywa się poprzez sterownik w zależności od zapotrzebowania na ciepło. Podczas uruchomienia funkcji przeciwarzamrożeniowej zawór nagrzewnicy zostaje maksymalnie otwarty, powodując pełen przepływ czynnika grzewczego przez nagrzewnicę. Funkcja ta realizowana jest z pominięciem sterownika.

➤ Monitoring filtrów

– wykonywany jest przez presostaty różnicowe. Podczas przekroczenia dopuszczalnego spadku ciśnienia na filtrze sygnalizowane jest jego zabrudzenie. Sygnalizacja odbywa się poza sterownikiem poprzez kontrolki zamontowane na elewacji szafy. Jeżeli wymagane jest wprowadzenie sygnalizacji stanu filtrów do sterownika, można wprowadzić sygnał na jedno z wolnych wejść.

➤ Załączanie układu

- możliwe jest załączenie zdalne układu z zadajnika pomieszczeniowego lub z systemu monitoringu budynku a także lokalnie z szafy sterowniczej. Istnieje również możliwość pracy według harmonogramu czasowego.

➤ Zabezpieczenie P.POŻ

- układ wyposażony został standardowo w styk beznapięciowy pozwalający na natychmiastowe zatrzymanie układu podczas wystąpienia alarmu pożarowego. Jednocześnie wszystkie funkcje przeciwarzamrożeniowe nadal pozostają aktywne.

W celu spełniania powyższych funkcji sterowania dla każdego układu nawiewnego dobrano następujące elementy układu sterowania:

Lp.	Nazwa elementu	Typ elementu
1	Kanałowy czujnik temperatury NTC10k L=192mm	AKF1019207
2	Presostat różnicowy 20-200Pa	PS200
3	Presostat różnicowy 40-600Pa	PS600
4	Krokowy (3-p) siłownik 24VAC IP43	MVT44

5	Zawór trójdrogowy	VMX
6	Sterownik swobodnie programowalny	ECL-103 firmy Distech
7	Pomieszczeniowy czujnik/zadajnik z podświetlanym wyświetlaczem LCD, programowalne menu, 90 parametrów, temperatura.	Allure EC-Smart-Vue
8	Termostat przeciwzamarzaniowy z kapilarą 2m, auto reset	O16-H6922-109
9	Siłownik przepustnicy powietrza nawiewnego	LF24

Powyższe elementy należy zamontować zgodnie z rysunkiem technologicznym nr 1.

Do sterowania i zasilania pojedynczym układem nawiewnego i sprzężonego z nim układem wywiewnym należy dostarczyć i zamontować nową szafę zasilająco-sterowniczą w miejsce wcześniej zdemontowanej istniejącej szafy zasilającej poszczególne układy wentylacji.

Szafę należy wyposażyć w zabezpieczenia elektryczne, styczniki, przekaźniki, rozłączniki itp.

Schemat zasilania elektrycznego i sterownia dla jednego układu nawiewnego zgodnie z załącznikiem nr 1.

## **5. Dobór elementów ciepła technologicznego.**

Istniejący kocioł gazowy posiada moc grzewczą 80kW. Praca układu technologii kotłowni przy zewnętrznych temp. obliczeniowych nie zapewni pokrycia pełnej mocy obiegów c.o., cwu, i ct. W związku z powyższym przy zew. parametrach obliczeniowych w przypadku zadziałania wentylacji należy ograniczyć ładowanie zasobników ciepłej wody użytkowej, co pozwoli na uzyskanie odpowiednich temperatur nawiewu powietrza wentylacji mechanicznej.

Dodatkowo należy zaznaczyć, że w okresie zimnym i przejściowym układ ciepła technologicznego musi pracować w trybie ciągłym na stałych parametrach 80/60°C.

### **Układ nawiewny Sali widowiskowej:**

Parametry istniejącej wodnej nagrzewnicy wentylacyjnej VBF 355/400:

$T_{zew} = -18^{\circ}\text{C}$ ,

$T_p = 18^{\circ}\text{C}$ ,

$m = 1,33 \text{ m}^3/\text{h}$ ,  $Q=31,0 \text{ kW}$ ,

$$t_z = 80^{\circ}\text{C},$$

$$t_p = 60^{\circ}\text{C},$$

$$\Delta p_{\text{nag}} = 19,4 \text{ kPa}$$

Dobrano zawór trójdrogowy przy nagrzewnicy VMXT24P  $\frac{3}{4}$ " Kvs=4.

Rzeczywisty strata ciśnienia dla dobrego zaworu:

$$\Delta p_c = \left(\frac{m}{K_{vs}}\right)^2 = \left(\frac{1,33}{4}\right)^2 = 0,11 [\text{bar}] = 1,1 \text{ m.H}_2\text{O} = 11 \text{ kPa}$$

- opory nowej instalacji (rurarz i armatura):	-	3,25 kPa
- opory przepływu na zaworze trójdrogowym	-	11,0 kPa
- opory przepływu czynnika w nagrzewnicy	-	19,4 kPa
- ciepłomierz typ Multical 602 + Ultraflow 54 G2B qn=10m <sup>3</sup> /h	-	0,036 kPa

**SUMA STRAT CIŚNIENIA OBIEGU : 33,69 kPa**

$$H_p = 1,1 \cdot \Delta p = 37,06 [\text{kPa}] = 3,78 \text{ m.H}_2\text{O}$$

Dla istniejącej pompy typ UP 15-14B zamontowanej na obiegu grzewczym c.t. max przepływ wynosi 0,5m<sup>3</sup>/h przy max wysokość podnoszenia wynosi 0,78 m H<sub>2</sub>O < H<sub>p</sub>= 3,78 m H<sub>2</sub>O.

W związku z powyższym należy dokonać wymiany istniejącej pompy obiegowej na nową o typie Magna 25-60.

Dla układu podmieszania przy nagrzewnicy centrali wentylacyjnej dobrano pompę

Alpha2 32-60 180.

Powyższe obliczenia wykonano dla założenia wymiany istniejącego rurarzu ciepła technologicznego na przewód o średnicy  $\phi 32\text{mm}$ .

### **Układ nawiewny pom. klubowych:**

Parametry istniejącej wodnej nagrzewnicy wentylacyjnej VBF 250:

$$T_{\text{zew}} = -18^{\circ}\text{C},$$

$$T_p = 20^{\circ}\text{C},$$

$$m = 0,216 \text{ m}^3/\text{h}, Q = 5,02 \text{ kW},$$

$$t_z = 80^{\circ}\text{C},$$

$$t_p = 42,8^{\circ}\text{C},$$

$$\Delta p_{\text{nag}} = 2,5 \text{ kPa}$$

Dobrano zawór trójdrogowy przy nagrzewnicy VMXT11  $\frac{1}{2}$  " Kvs=0.6.

Rzeczywisty strata ciśnienia dla wybranego zaworu:

$$\Delta p_c = \left(\frac{m}{K_{vs}}\right)^2 = \left(\frac{0,216}{0,6}\right)^2 = 0,13[\text{bar}] = 1,3 \text{ m.H}_2\text{O} = 13 \text{ kPa}$$

- opory nowej instalacji (rurarz i armatura):	- 6,74 kPa
- opory przepływu na zaworze trójdrogowym	- 13,0 kPa
- opory przepływu czynnika w nagrzewnicy	- 2,5 kPa
- ciepłomierz typ Multical 602 + Ultraflow 54 G2B qn=10m <sup>3</sup> /h	- 0,0033kPa

**SUMA STRAT CIŚNIENIA OBIEGU : 22,24 kPa**

$$H_p = 1,1 \cdot \Delta p = 24,46[\text{kPa}] = 2,50 \text{ m.H}_2\text{O}$$

Dla istniejącej pompy typ UP 15-14B zamontowanej na obiegu grzewczym c.t. przy przepływie 0,216 m<sup>3</sup>/h max. wysokość podnoszeni wynosi 1,12 m H<sub>2</sub>O < H<sub>p</sub>= 2,47 m H<sub>2</sub>O.

W związku z powyższym należy dokonać wymiany istniejącej pompy obiegowej na nową o typie Alpha2 25-60 180.

Dla układu podmieszania przy nagrzewnicy centrali wentylacyjnej dobrano pompę Alpha2 25-50 180.

## **6. Dobór elementów wentylacji.**

Przed każdym układem nawiewnym pomiędzy czerpnią i nagrzewnicą należy zamontować przepustnice regulacyjną sterowaną siłownikiem typ LF24 z przepustnicą zwrotną. Dobrana przepustnica nie może zawężać przekroju kanału i musi posiadać powierzchnię taką samą jak istniejący kanał czerpny danego układu nawiewnego.



## **7. Uwagi.**

Obowiązkowo roboty budowlane wykonywać w zgodzie z przepisami prawa, norma, standardów technicznych, a w szczególności:

- ✓ Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. nr 75 z dnia 12.04.2014r. poz. 690 z późniejszymi zmianami;
- ✓ Warunki techniczne wykonania i odbioru robót instalacji ogrzewczych. Wymagania techniczne COBRTI Instal, Zeszyt 6;
- ✓ Warunki techniczne wykonania i odbioru robót instalacji wentylacyjnych. Wymagania techniczne COBRTI Instal, Zeszyt 5;
- ✓ Prace montażowe należy wykonać zgodnie z „Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano – Montażowych cz. II Instalacje Sanitarne i Przemysłowe”, „Wymaganiami Technicznymi” wyd. COBRTI INSTAL oraz przepisami BHP, przeciwpożarowymi i dokumentacja techniczno-ruchowa urządzeń;

## **8. ZAŁĄCZNIK**

- ZASILANIE UKŁADU	– STRONA 1,
- ZASILANIE WENTYLATORÓW NAWIEW, WYWIEW	– STRONA 2,
- ZASILANIE, STEROWANIE POMPY NAGRZEWNICY	– STRONA 3,
- TERMOSTAT NAGRZEWNICY, PRESOSTAT WENTYLATORÓW	– STRONA 4,
- SIŁOWNIK PRZEPUSTNICY	– STRONA 5,
- PRESOSTAT FILTRÓW	– STRONA 6,
- CZUJNIK TEMPERATURY, ZADAJNIK	– STRONA 7,
- STEROWANIE WENTYLACJĄ, ZDALNE/0/LOKALNE, POTWIERDZENIE PRACY	– STRONA 8,
- STEROWANIE, SIŁOWNIK ZAWORU NAGRZEWNICY	– STRONA 9,
- ELEWACJA I ROZMIESZCZENIE ELEMENTÓW	– STRONA 10,
- SPIS WEJŚĆ STEROWNIKA	– STRONA 11,