

## PROJEKT WYKONAWCZY – INSTALACJA WENTYLACJI MECHANICZNEJ I KLIMATYZACJI

DLA INWESTYCJI POD NAZWĄ:

**„Budowa Oddziału Anestezjologii i Intensywnej Terapii  
na I piętrze budynku Pawilonu Diagnostyczno – Zabiegowego  
Powiatowego Szpitala Specjalistycznego w Stalowej Woli”**

**INWESTOR:** Samodzielny Publiczny Zespół Zakładów Opieki Zdrowotnej  
Powiatowy Szpital Specjalistyczny w Stalowej Woli  
ul. Staszica 4, 37-450 Stalowa Wola

**OBIEKT:** Budynek diagnostyczno-zabiegowy z oddziałami łóżkowymi

**ADRES:** Stalowa Wola, ul. Stanisława Staszica 4  
Dz. Nr 2294/6 – obr. nr 3 w Stalowej Woli

### BRANŻA SANITARNA – INSTALACJA WENTYLACJI MECHANICZNEJ I KLIMATYZACJI

Nazwisko i imię	Numer uprawnień	Specjalność	Data opracowania	Podpis
mgr inż. Adam Lal	MAP/0223/POOS/11	Sanitarna	02.2017	

SPIS ZAWARTOŚCI PROJEKTU NA STRONIE 2  
Prawa autorskie zastrzeżone  
KRAKÓW, LUTY 2017

**ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA**  
**OPIS TECHNICZNY**

**SPIS TREŚCI**

<b>1. PRZEDMIOT OPRACOWANIA</b> .....	3
<b>2. INWESTOR</b> .....	3
<b>3. PODSTAWA OPRACOWANIA</b> .....	3
<b>4. STAN ISTNIEJĄCY</b> .....	4
<b>5. ROZWIĄZANIA PROJEKTOWE INSTALACJI WENTYLACJI MECHANICZNEJ</b> .....	4
<b>6. ROZWIĄZANIA PROJEKTOWE INSTALACJI KLIMATYZACJI</b> .....	11
<b>7. WYKONANIE INSTALACJI</b> .....	11
<b>8. SYSTEM POWIESZEŃ</b> .....	12
<b>9. ZABEZPIECZENIE P.POŻ.</b> .....	12
<b>10. UWAGI KOŃCOWE</b> .....	12

**SPIS RYSUNKÓW**

1.	Rzut piwnicy – instalacja wentylacji	W-1
2.	Rzut piętra I – instalacja wentylacji	W-2.1
3.	Rzut piętra I – instalacja wentylacji	W-2.2
4.	Rzut dachu – instalacja wentylacji	W-3
5.	Przekroje – instalacja wentylacji	W-4

## 1. PRZEDMIOT OPRACOWANIA

Zakres inwestycji obejmuje projekt wykonawczy dla inwestycji pn.: „ Budowa Oddziału Anestezjologii i Intensywnej Terapii na I piętrze budynku Pawilonu Diagnostyczno – Zabiegowego Powiatowego Szpitala Specjalistycznego w Stalowej Woli” .

Projekt wykonawczy będzie służył Zamawiającemu do opisu przedmiotu zamówienia w przeprowadzeniu przetargu nieograniczonego na wykonanie robót budowlanych zgodnie z wytycznymi programowymi Inwestora oraz Rozporządzeniem Ministra Zdrowia z dnia 26 czerwca 2012r. w sprawie szczegółowych wymagań, jakim powinny odpowiadać pomieszczenia i urządzenia podmiotu wykonującego działalność leczniczą (Dz. U. z 2012 roku, poz. 739) jak również Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75, poz. 690, z późn. zm.) z uwzględnieniem możliwości technicznych wynikających z istniejącego układu konstrukcyjno-funkcjonalnego przedmiotowego budynku.

## 2. INWESTOR

Samodzielny Publiczny Zespół Zakładów Opieki Zdrowotnej Powiatowy Szpital Specjalistyczny w Stalowej Woli, ul. Staszica 4 , 37-450 Stalowa Wola

## 3. PODSTAWA OPRACOWANIA

- Umowa z Inwestorem,
- Inwentaryzacja stanu istniejącego,
- Wytyczne i program Inwestora,
- Uzgodnienia z Inwestorem,
- Uzgodnienia międzybranżowe,
- Obowiązujące normy i przepisy prawa,
- Decyzja o pozwoleniu na budowę nr 185/2004 z dnia 26.11.2004 r.
- Decyzja z dnia 24.04.2006 r. zmieniająca Decyzję o pozwoleniu na budowę nr 185/2004
- Decyzja z dnia 6.12.2006 r. zmieniająca Decyzję o pozwoleniu na budowę nr 185/2004
- Decyzja nr 50/2008 z dnia 10.03.2008 r. zmieniająca Decyzję o pozwoleniu na budowę nr 185/2004
- Decyzja nr 242/2008 z dnia 14.11.2008 r. zmieniająca Decyzję o pozwoleniu na budowę nr 185/2004
- Decyzja nr 49/2009 z dnia 25.03.2009 r. zmieniająca Decyzję o pozwoleniu na budowę nr 185/2004
- Decyzja nr 311/2011 z dnia 31.10.2011 r. zmieniająca Decyzję o pozwoleniu na budowę nr 185/2004
- Decyzja nr 333/2013 z dnia 23.07.2013 r. zmieniająca Decyzję o pozwoleniu na budowę nr 185/2004
- Decyzja nr 500/2014 z dnia 21.08.2014 r. zmieniająca Decyzję o pozwoleniu na budowę nr 185/2004
- Decyzją o pozwoleniu na budowę nr 185/2004 z dnia 26.11.2004 r. wraz z późniejszymi Decyzjami zamiennymi.
- Decyzja nr 707/2014 z dnia 12.12.2014 r. zmieniająca Decyzję o pozwoleniu na budowę nr 185/2004
- Rozporządzeniu Ministra Zdrowia z dnia 26 czerwca 2012 r. w sprawie szczegółowych wymagań, jakim powinny odpowiadać pomieszczenia i urządzenia podmiotu wykonującego działalność leczniczą (Dz. U. z 2012 roku, poz. 739);
- Ustawie Prawo budowlane z dnia 7 lipca 1994 r. (tekst jednolity Dz. U. z 2016 roku poz.290);
- Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75, poz. 690, z późn. zm.);
- Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U. z 2004 r., Nr 202, poz. 2072, z późn. zm.);
- Rozporządzeniu Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz.U. 2012 poz. 462 z późn. zmianami);
- Rozporządzeniu Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (tekst jednolity Dz. U. 2003 nr 169, poz. 1650 z późn. zm.);
- Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 18 maja 2004 r. w sprawie określenia metod i podstaw

---

„Budowa oddziału anestezjologii i intensywnej terapii na I piętrze pawilonu diagnostycznego – zabiegowego powiatowego szpitala specjalistycznego w Stalowej Woli – Projekt Wykonawczy”

sporządzania kosztorysu inwestorskiego, obliczania planowanych kosztów prac projektowych oraz planowanych kosztów robót budowlanych określonych w programie funkcjonalno-użytkowym;

- Polskie Normy,
- Rozporządzeniu Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 16 czerwca 2003 r. w sprawie uzgadniania projektu budowlanego pod względem ochrony przeciwpożarowej (Dz.U. 2003 nr 121 poz. 1137, z późn. zm.);

#### **4. STAN ISTNIEJĄCY**

Obecnie w budynku jest zastosowany bezprzeponowy gruntowy wymiennik ciepła i masy. W okresie ciepłym następuje oddawanie ciepła i wilgoci z powietrza do złoża żwirowego, a w okresie zimnym następuje odbieranie ciepła i wilgoci ze złoża. Ekonomiczna i energooszczędna praca instalacji wentylacyjnych i klimatyzacyjnych będzie zapewniona przez zastosowanie energooszczędnych urządzeń, o współczynnikach SFP zalecanych przez Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 06.11.2008 r. oraz odzysk ciepła z powietrza wywiewanego realizowany w centralach klimatyzacyjnych i wentylacyjnych, automatyczną regulację wydajności chłodniczej i grzewczej central. Przyjęto system odzysku ciepła z czynnikiem pośredniczącym – 25% glikolem etylenowym, o sprawności  $\geq 50\%$ .

Ekonomiczna i energooszczędna praca zaprojektowanych instalacji będzie zapewniona przez automatyczną regulację wydajności chłodniczej i grzewczej w klimatyzowanych pomieszczeniach.

Dodatkowo do projektowanych central wykonane są odejścia z GWC. Na piętrze 1 objętym opracowaniem są wykonane częściowo kanały tranzytowe (specyfikacja IT)

#### **5. ROZWIĄZANIA PROJEKTOWE INSTALACJI WENTYLACJI MECHANICZNEJ**

Instalacje wentylacyjne będą pracowały w sposób ciągły, przez całą dobę, ze stałą lub zmienną wydajnością, w sposób opisany poniżej. Zgodnie z rozporządzeniem Ministra Zdrowia z dnia 22.06.2006, w pomieszczeniach wymagających podwyższonej aseptyki, tj. sale operacyjne, pooperacyjne, intensywnej terapii, bezpośrednie otoczenie sal operacyjnych oraz sterylizacja, powinny być klimatyzowane, oraz powinien być zapewniony nawiew powietrza jałowego (filtry absolutne). Pomieszczenia te nie mogą być wyposażone w instalację grawitacyjną.

Podstawowym zadaniem klimatyzacji w/w pomieszczeń jest zapewnienie jałowości powietrza. Czyste powietrze w polu operacyjnym, czy na oddziale intensywnej terapii, eliminuje w znacznym stopniu groźbę infekcji, a w konsekwencji zwiększa skuteczność leczenia (w szczególności zabiegów chirurgicznych) i obniża jego koszty.

Instalacja klimatyzacji zapewnia ponadto w klimatyzowanych pomieszczeniach przez cały rok temperaturę regulowaną w zakresie 23-25°C oraz wilgotność względną 40-60%.

Niniejszy projekt klimatyzacji i wentylacji pomieszczeń szpitalnych jest zgodny z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury (Dz.U. Nr 75) i zakłada pracę wszystkich zespołów wentylacyjnych i klimatyzacyjnych w całości na powietrzu zewnętrznym (recyrkulacja powietrza nie występuje).

Niniejszy projekt obejmuje następujące grupy pomieszczeń:

##### **Oddział intensywnej opieki – zespół 9N/9W.**

Urządzenie np. AF25 Frapol lub równoważny

- centrala w wykonaniu wewnętrznym - higieniczna
- nawiew 6000 m<sup>3</sup>/h
- wywiew 5500 m<sup>3</sup>/h
- wymiennik glikolowy
- nagrzewnica wodna 44,43 kW
- chłodnica glikolowa 18,05 kW
- filtr wstępny F5
- filtr końcowy (dokładny) F9
- spręż nawiew 1100 Pa
- spręż nawiew 900 Pa

### **Sale zabiegowa i korytarze czyste - zespół 10N/10.**

Urządzenie np. AF07 Frapol lub równoważny

- centrala w wykonaniu wewnętrznym - higieniczna
- nawiew 1750 m<sup>3</sup>/h
- wywiew 1100 m<sup>3</sup>/h
- wymiennik glikolowy
- nagrzewnica wodna 13,37 kW
- chłodnica glikolowa 5,17 kW
- filtr wstępny F5
- filtr końcowy (dokładny) F9
- spręż nawiew 1100 Pa
- spręż nawiew 900 Pa

### **Sala wykładowa N13 / W13**

Urządzenie np. AF00 Frapol lub równoważny

- nawiew 1100 m<sup>3</sup>/h
- wymiennik glikolowy
- nagrzewnica wodna 15,18 kW
- filtr wstępny G4
- spręż nawiew 450Pa

Dla każdej z wymienionych grup pomieszczeń przewiduje się odrębne instalacje klimatyzacyjne nawiewno–wywiewne z centralami klimatyzacyjnymi (nie dotyczy N13), w których powietrze będzie uzdatnione w następujący sposób:

- filtracja na filtrze wstępnym klasy F5,
- odzysk ciepła przy użyciu czynnika pośredniczącego – glikolu etylenowego 25%,
- podgrzewanie powietrza zimą na nagrzewnicy wstępnej zasilanej wodą o temp. 90/70°C
- chłodzenie powietrza latem na chłodnicy zasilanej glikolem etylenowym 35% o temp. 6/12°C
- podgrzewanie powietrza w nagrzewnicy wtórnej, zasilanej wodą o temp. 90/70°C
- oczyszczanie na filtrach dokładnych klasy F9,
- nawilżanie powietrza parą wodną wytworzoną w elektrycznych wytwornicach pary (nawilżacze rezystancyjne) Zasilane one będą wodą wodociągową

Konstrukcja central oparta o przestrzenną ramę z profili aluminiowych. Panele o grubości min. 40mm wykonane ze stali ocynkowanej ogniowo, z zewnątrz lakierowane w kolorze białym (RAL9010). Izolacje stanowi niepalna wełna mineralna o klasie ogniowej A1. Centrale posadowione są na ramach montażowych o wysokości min. 120mm, ramy wyposażone są w otwory umożliwiające transport wózkiem widłowym. Poszczególne moduły obudowy łączy się od wewnątrz za pomocą stalowych spinaczy. Zespoły wentylatorowe z napędem bezpośrednim, wirniki wentylatorów stalowe (nie dopuszcza się wirników kompozytowych). Każdy zespół wentylatorowy wyposażony jest w indywidualny wyłącznik serwisowy

Parametry obudowy nie gorsze niż:

Lp.	Właściwości	
1.	Wytrzymałość mechaniczna obudowy	Klasa D1
2.	Szczelność obudowy:	
	- przy podciśnieniu 400 Pa	Klasa L1
	- przy nadciśnieniu 700 Pa	Klasa L1
3.	Szczelność zamocowania filtra:	
	- przy podciśnieniu 400 Pa	Klasa filtra F9
	- przy nadciśnieniu 700 Pa	Klasa filtra F9
4.	Współczynnik przenikania ciepła	Klasa T2

5.	Współczynnik wpływu mostków termicznych	Klasa TB3
6.	Izolacyjność akustyczna obudowy	22 dB dla 250 Hz 23 dB dla 1000 Hz

Sterownice wszystkich central wykonane z metalu, przetwornice częstotliwości montowane wewnątrz sterownic, sterowniki central z zabudowanym wyświetlaczem,

Wirniki wentylatorów metalowe, nie dopuszcza się stosowania wirników z tworzywa lub kompozytów.

Ostatni, trzeci stopień filtracji będzie realizowany na nawiewnikach z filtrem absolutnym H13, zamontowanych bezpośrednio w obsługiwanych pomieszczeniach. Wszystkie instalacje nawiewne będą pracowały ze 100% udziałem powietrza świeżego i z odzyskiem ciepła z powietrza wywiewanego. Wentylatory w centralach będą wyposażone w falowniki zapewniające stałą wydajność strumienia powietrza przy zmiennych oporach instalacji (filtry).

Z pomieszczeń brudnych tj. izolatka z węzłem sanitarnym oraz pomieszczenie mycia i dezynfekcji powietrze jest wywiewane odrębnymi zespołami wywiewnymi.

Ogrzewanie pokoi będzie realizowane przez instalacje klimatyzacyjne lub instalację c.o., Centrale klimatyzacyjne obsługujące oddział anestezjologii i intensywnej opieki zostaną zlokalizowane w wentylatorni w piwnicy. Powietrze do nawiewu czerpane będzie istniejącą czerpnią usytuowaną w terenie zielonym, na poziomie 2,0 m nad terenem i przepływać będzie przez bezprzeponowy gruntowy wymiennik ciepła i masy. Wyrzutnie – indywidualne dla każdej centrali, będą wyprowadzone ponad dach budynku.

Projektowane centrale wentylacyjne dostarczone będą z automatyką producenta central wentylacyjnych wraz z projektem automatyki.

Centrale N9/W9 oraz N10/W10 współpracować będą z nawilżaczami parowymi rezystancyjnymi zlokalizowanymi w wentylatorowni. Na potrzeby central dobrano nawilżacze:

- N9/W9 – typ SKE80M o wydatku 80 kg/h
- N10/W10 – typ SKE30M o wydatku 30 kg/h

Nazwa pomieszczenia	Temperatura °C			Wilgotność względna %	Krotność wymian h <sup>-1</sup>
	zima	lato	regulacja		
Sala zabiegowa	24	23 ÷ 25	22-25	40-60	10
Sale IT	24	23 ÷ 25	22-25	40-60	10
Komunikacja "czysta"	24	23 ÷ 25	20-25	40-60	5
Serwerownia	22±2	22±2	-	wynikowa	1

### **Łazienka i brudowniki**

Dla pomieszczeń sanitarnych zostały przewidziane wentylatory kanałowe które pozwolą na regulację przepływu powietrza. W celu zmniejszenia ilości urządzeń oraz poprawie wydajności i możliwości wyciągu z pomieszczeń zaprojektowano „spięcie” instalacji w większe grupy. Nawiew powietrza odbywa się w sposób niewymuszony, z sąsiednich pomieszczeń, przez kratki przepływowe umieszczone w drzwiach.

### **Pomieszczenia administracyjne Oddziału**

Dla pomieszczeń administracyjnych [pokoje ordynatora, lekarzy, pielęgniarek, sekretariat itp.] przewiduje się zastosowanie wentylacji grawitacyjnej. Nawiew powietrza odbywa się w sposób niewymuszony, przez nawiewniki zamontowane w stolarce okienne natomiast wyciąg przez kanały wentylacji grawitacyjnej.

Zgodnie z projektem budowlanym ustalono następujący podział budynku na strefy pożarowe:

- Strefa nr 1 – piwnice budynku
- Strefa nr 2 – parter i strefa nr 2A – 1 piętro

- c) Strefa nr 3 – 2 piętro
- d) Strefa nr 4 – 3 i 4 piętro

W związku z powyższym należy oddzielić szachty wentylacyjne pomiędzy sobą i uzyskać odporność EI120. W tym celu zabezpieczenia pomieszczeń na kanałach wentylacyjnych (grawitacyjnych) zaprojektowano zawory pożarowe EI120 które mają być otwarte na max wydatek.

### **Organizacja powietrza**

Świeże powietrze zaciągane będzie centralami wentylacyjnymi z gruntowego wymiennika ciepła gdzie zostanie poddane dodatkowej obróbce. Powietrze w centrali zostanie oczyszczone podgrzane lub schłodzone w zależności od potrzeb. Następnie zostanie kanałami doprowadzone do poszczególnych pomieszczeń. W celu prawidłowej pracy (rozdziału powietrza) zaprojektowano regulatory stałego przepływu. W celu cichej pracy instalacji zaprojektowano dodatkowo tłumiki. Kanały wentylacyjne należy wykonać w klasie szczelności C malowane epoksydem. Wywiew kanałami ponad dach do wyrzutni dachowej.

W projektowanych pomieszczeniach zastosowano system wymiany powietrza "góra" -"góra". Świeże powietrze wprowadzane będzie nawiewniki z filtrem absolutnym Hepa 13 o max wysokości 320mm typu

ST-H-13-405x405-69-4-400x80-K-9-E-9010-DS. – 1 szt

ST-H-13-457x457-69-4-450x80-K-9-E-9010-DS. – 12 szt

ST-H-13-457x457-69-4-400x80-K-9-E-9010-DS. – 4 szt

lub równoważne z podejściem prostokątnym. Zużyte powietrze usuwane będzie z wentylowanych pomieszczeń przez anemostaty i kratki higieniczne z filtrem typu

ST-HK-500x500-G4 – 12 szt.

ST-HK-350x350-G4 -1 szt.

ST-HK-250x250-G4 - 2 szt.

lub równoważne z podejściem prostokątnym

Przed oddaniem do eksploatacji projektowanych układów wentylacyjnych należy przeprowadzić regulację przy użyciu przepustnic i regulatorów przepływu zaprojektowanych na kanałach w taki sposób aby rzeczywiste przepływy były zgodne z podanymi w projekcie. Należy zastosować rewizje na kanałach co 10 mb i przy każdym załamaniu.

Zestawienie regulatorów stałego wydatku z możliwością regulacji na budowie:

- o CAV-R Ø160 – 9 szt.
- o CAV-E 600x310 – 4 szt.
- o CAV-E 200x200 – 1 szt.
- o CAV-E 200x250 – 2 szt.
- o CAV-E 200x300 – 2 szt.

Zestawienie tłumików higienicznych:

- o RS-160-360-1250 – 5+1 szt.
- o RS-100-360-1000 – 1 szt.
- o RS-125-325-1250 – 1 szt.
- o RS-100-300-1000 – 1 szt.
- o TKF-WBR-360-200-1000-1-200 – 1 szt.
- o TKF-WBR-600-230-3000-2-200 – 2 szt.
- o TKF-WBR-450-200-2500-1-300 – 2 szt.
- o TKF-WBR-450-210-2000-1-300 – 1 szt.
- o TKF-WBR-600-230-3000-2-200 – 1 szt.
- o TKF-WBR-450-310-3000-1-300 – 1 szt.
- o TKF-WBR-450-200-2500-1-300 – 2 szt.
- o TKF-WBR-450-410-3000-1-300 – 1 szt



- TKF-WBR-660-450-1250-2-200 – 1 szt.
- TKF-WBR-450-660-3000-1-300 – 1 szt.
- TKF-WBR-300-260-2000-1-200 – 1 szt.
- TKT-WBR-450-910-3000-1-300 - 1 szt.
- TKT-WBR-450-910- 1000-1-300 – 1 szt.
- TKF-WBR-900-710-1000-2-300 – 1 szt.
- TKF-WBR-450-460-3000-1-300 – 1 szt.
- TKF-WBR-450-460-3000-1-300 – 1 szt.
- TKF-WBR-900-460-3000-2-300 – 1 szt.
- TKF-WBR-900-460-2500-2-300 – 1 szt.
- TKF-WBR-900-460-1000-2-300 – 1 szt.
- TKF-WBR-450-460-700-1-300 – 1 szt.

### Automatyka i sterowanie

Wytyczne do systemu sterowania i automatyki:

- Praca ciągła central
- Centralę należy wyposażyć w czujniki antyzamrozeniowe uniemożliwiające zamrożenie nagrzewnicy wodnej
- Centrale wentylacyjne dostarczone wraz z automatyką
- Wentylatory wyciągowe dostarczone wraz ze sterownikami
- Lokalizacja szafy sterowniczej central w pomieszczeniu wentylatorowni
- Sygnał pożaru musi spowodować wyłączenie i wentylacji mechanicznej i klimatyzacji, zdjęcia napięcia z klap p.poż 24V co spowoduje ich zamknięcie
- Centrale wyposażone w standardzie w wyłącznik serwisowy
- sterowanie dla podstawowych parametrów w tym restart po alarmie pożarowym w pomieszczeniu 1.99 Pokój pielęgniarek
- oprogramowanie będzie współpracować z systemem SAP wg branży niskoprądowej

### **UWAGA:**

Projektowana instalacja wentylacji mechanicznej na poziomie piwnicy została skoordynowana z podstawową dokumentacją projektową. W związku z rozbudowaną instalacją wentylacji dla poszczególnych etapów zaleca się aby wykonawca dodatkowo koordynował pracę na etapie budowy.

### **Wytyczne zakresu dostarczonej automatyki do central wentylacyjnych**

#### **Wymogi ogólne**

Układ sterowania powinien zostać dostarczony przez producenta centrali, zapewniając optymalny algorytm dla sterowania wszystkich wykorzystanych komponentów. Producent centrali jest zobowiązany do uruchomienia układu sterowania na obiekcie oraz przeprowadzenie testów i regulacji dostarczonego układu sterowania. Okablowania pomiędzy centralą wentylacyjną a rozdzielnicą automatyki jest zapewniane przez producenta centrali. Producent zapewnia okablowanie fabryczne układu automatyki oraz rozruch wstępny central wentylacyjnych na etapie produkcji urządzeń.

#### **Wymogi podstawowe**

Układ steruje pracą wentylatorów, wymiennika odzysku ciepła, reguluje przepływ powietrza i temperaturę, kontroluje czas pracy oraz kontroluje wewnętrzne i zewnętrzne funkcje centrali. Komunikacja z przetwornicami częstotliwości za pomocą protokołu Modbus RTU. Regulacja wymienników ciepła odbywa się za pomocą sygnałów analogowych 0-10V. Siłowniki przepustnic oraz zaworów zasilane 24V AC z poziomu rozdzielnic. Odczyty i nastawy układu sterowania są w języku polskim. Układ sterowania posiada możliwość odczytu na programatorze aktualnych wartości pracy takich jak: przepływ powietrza, temperatury, informacje o zabrudzeniu filtrów, wartości sekwencji układu sterowania, stanu danej operacji i statusy poszczególnych funkcji. Układ sterowania posiada standardowo możliwość podłączenia do systemu nadrzędnego po protokole Modbus RTU. Ten sam



sterownik logiczny musi mieć możliwość przystosowania do obsługi innego protokołu komunikacyjnego, w tym: BACnet IP, MACnet MS/TP, Modbus TCP/IP, Lonworks, KNX. Sterownik wyposażony jest w wewnętrzny zegar RTC umożliwiający ustawienie przedziałów czasowych pracy centrali (wysokie obroty, niskie obroty, zatrzymanie). Istnieje możliwość ustawienia czterech przedziałów czasowych w ciągu doby niezależnie dla każdego dnia tygodnia oraz ośmiu przedziałów rocznych (np. święta, wakacje). Przelącznik czasowy automatycznie przestawia okres letni na zimowy i odwrotnie zgodnie ze standardami UE. Praca automatyczna ustawiana jest na panelu operatorskim. Istnieje możliwość pracy w trybie ręcznym (ręczne ustawienie wydajności) za pomocą panelu operatorskiego. Układ sterowania utrzymuje stały przepływ powietrza nawiewanego i wywiewanego. Wartość wydajności określana jest dla obrotów niskich i wysokich. W trybie manualnego testu istnieje możliwość pojedynczego testowania i kontroli części składowych centrali. Wentylatory, wymienniki ciepła, wejścia i wyjścia sygnałów oraz podłączone akcesoria można testować niezależnie. Regulacja temperatury zapewnia utrzymanie stałej wartości temperatury nawiewu lub wywiewu. Sterownik reguluje temperaturę wyrzutu (za wymiennikiem) zapobiegając oblodzeniu wymiennika.

### **Wymogi rozdzielnic automatyki**

Rozdzielnica zasilająco-sterująca zapewnia sygnalizację stanu pracy, awarii, doprawo wadzenia zasilania do układu sterowania. Ponadto możliwe jest zmienianie trybu załączenia i wyłączenia centrali bez wykorzystywania panelu operatorskiego. Rozdzielnica w wykonaniu zewnętrznym ma zabudowany układ utrzymywania stałej temperatury pracy komponentów zabudowanych.

### **Zapewniana funkcjonalność**

- Komunikacja z przetwornicami częstotliwości lub wentylatorami EC przy wykorzystaniu protokołu MODBUS RTU. Możliwość odczytu parametrów pracy falownika i silnika z poziomu sterownika PLC, w tym m.in.:
  - prądu wyjściowego przetwornicy [A],
  - obciążenia silnika [%],
  - temperatury radiatora przetwornicy [°C],
  - częstotliwości pracy przetwornicy [Hz].
- Algorytm oprogramowania dedykowany pod kątem współpracy z przetwornicami częstotliwości marki Danfoss, HF Inverter i EBM Papst, umożliwiający sterowanie zarówno poprzez magistralę komunikacyjną jak również sygnały analogowe i wejścia cyfrowe przetwornic.
- Okresowe załączanie pompy nagrzewnicy w okresie letnim – zapobieganie zastaniu się pompy. Możliwość ustawienia czasu pracy i czasu przerwy (np. na 15 sekund, co 24h).
- Ustawienie minimalnego otwarcia zaworu nagrzewnicy w okresie zimowym, co zapobiega zamarznięciu wody w nagrzewnicy podczas postoju centrali.
- Swobodna konfiguracja wejść i wyjść sterownika. W przypadku uszkodzenia wejścia lub wyjścia można przełączyć czujnik lub element wykonawczy do innego wejścia lub wyjścia.
- Zmiana typu centrali lub jej elementów składowych możliwa z poziomu panelu operatorskiego przez użytkownika.
- Rejestracja dodatkowych parametrów centrali w chwili wystąpienia alarmu (np. rejestracja temperatury nawiewu iysterowania zaworu nagrzewnicy w chwili zadziałania termostatu przeciwmroźeniowego nagrzewnicy).
- Konfiguracja zakresu pracy wyjść analogowych (0-10V lub 2-10V) z poziomu panelu operatorskiego.
- Konfiguracja typu wejść analogowych (0-10V, 4-20mA, PT1000, NTC10k, ON/OFF) z poziomu panelu operatorskiego.

- W wypadku uszkodzenia czujnika temperatury możliwe podpięcie uniwersalnego komponentu zastępczego, o innej charakterystyce (np. PT1000 zamiast NTC).
- Rejestrowanie historii alarmów, w zakresie 999-ciu ostatnich zdarzeń.
- Wyrzutowanie wstępne nagrzewnicy przed rozruchem centrali
  - eliminacja uderzenia zimnego powietrza w wymiennik i nawiew do pomieszczeń,
  - dodatkowa ochrona wymiennika przed uszkodzeniem.
- Limitowanie pracy komponentów, regulacja zakresów pomiarowych, np.:
  - Instalator decyduje o udziale świeżego powietrza (komora mieszania),
  - maksymalna moc nagrzewnic, odzysku, wentylatorów do ustawienia,
  - zakresy czujników z możliwością edycji,
- Precyzyjny kalendarz
  - cztery niezależne strefy czasowe w regularnych tygodniach,
  - dni świąteczne i wyjątki w ciągu roku,
  - harmonogram okresowy w konkretne dni,
  - do aktywacji priorytet względem BMS.
- Trzy poziomy dostęp do menu użytkownika: Użytkownik, Instalator i Serwis.
- Ponad 150 standardowych konfiguracji central, możliwych do obsługi przez jedno oprogramowanie. Łącznie kilka tysięcy konfiguracji algorytmu sterowania w ramach jednego oprogramowania. Ustawienia możliwe do wprowadzenia z poziomu panelu operatorskiego.
- Menu obsługi w języku polskim i angielskim.
- Konfiguracja przetworników ciśnienia w trybie stałego wydatku wentylatora lub w trybie stałego ciśnienia w kanale z poziomu panelu operatorskiego.
- Możliwość rozbudowy aplikacji pod kątem obsługi wielu protokołów komunikacyjnych, w tym m.in.:
  - Modbus RTU;
  - Modbus TCP/IP;
  - LonWorks;
  - BACnet MSTP;
  - BACnet IP;
  - KNX;
- Możliwość sterowania nagrzewnicami elektrycznymi z pominięciem dodatkowych sterowników, poprzez jeden z dostępnych wariantów:
  - sygnał PWM do obsługi przekaźników SSR;
  - sygnał 0-10V;
  - bezpośrednie podłączenie kilku segmentów grzejnych.
- Możliwość aktywowania obsługi precyzyjnej regulacji wilgotności powietrza w pomieszczeniu.
- Panel operatorski możliwy do zastosowania jako:
  - montowany na elewacji rozdzielnic;
  - instalowany w pomieszczeniu, do 200m od rozdzielnic;

- zintegrowany ze sterownikiem.
- Współpraca z wieloma zadajnikami pomieszczeniowymi jednocześnie oraz z panelami operatorskimi, w tym kolorowymi, dotykowymi ekranami o przekątnej powyżej 10-cali.
- Przy zakupie wizualizacji HMI możliwy jest dostęp zdalny z telefonu komórkowego, tabletu czy komputera, z dowolnego miejsca na świecie.

## 6. ROZWIĄZANIA PROJEKTOWE INSTALACJI KLIMATYZACJI

Dla potrzeb klimatyzacji została wcześniej wykonana centralna instalacja chłodnicza z czynnikiem pośrednim – glikolem 35% o parametrach 6/12°C. Instalację obsługuje agregat chłodniczy o wydajności 337 kW, ze skraplaczem chłodzonym powietrzem atmosferycznym, posadowiony na poziomie terenu. W maszynowni chłodniczej są zainstalowane pompy obiegowe czynnika chłodniczego, zbiornik buforowy, naczynie wzbiorcze oraz sprzęgło hydrauliczne.

Chłodnice zespołów 9N i 10N zostaną podłączone do zaopatrzonych w zawory odcinające odgałęzień w istniejącej instalacji. Instalacja będzie wyregulowana za pomocą zaworów regulacyjnych, a wydajność chłodnicza central będzie regulowana za pomocą zaworów 3-drogowych mieszających z siłownikami elektrycznymi.

## 7. WYKONANIE INSTALACJI

### Instalacja wentylacyjna

Uwaga; przy wykonywaniu projektu wykonawczego należy zwrócić uwagę na pozostawienie miejsca na instalacje wentylacyjne i klimatyzacyjne, które będą wykonywane w terminie późniejszym.

Przewody i kształtki wentylacyjne wykonać z blachy stalowej ocynkowanej zgodnie z wymogami norm PN-EN 1507:2007 oraz PN-EN 12237:2005 jako niskociśnieniowe. Szczelność instalacji wg norm PN-EN 1507:2007 oraz PN-EN 12237:2005 powinna odpowiadać klasie B, a dla części nawiewnych instalacji wyposażonych w filtry absolutne klasie C

### Izolacja termiczna i akustyczna

Należy izolować:

- termicznie i akustycznie, płytami z wełny mineralnej na folii aluminiowej o gęstości  $\geq 50 \text{ kg/m}^3$  i grubości 40 mm PAROC Lamella Mat 50 AluCoat [łącznie z króćcami elastycznymi, przepustnicami i tłumikami płytowymi] całość instalacji prowadzonych w maszynowniach – oprócz przewodów czerpnych,
- termicznie, płytami z płyt samoprzylepnych Thermasheet [łącznie z króćcami elastycznymi, przepustnicami i tłumikami płytowymi] przewody czerpne prowadzone wewnątrz budynku,
- termicznie, płytami z wełny mineralnej na folii aluminiowej o gęstości  $\geq 36 \text{ kg/m}^3$  i grubości 40 mm przewody nawiewne, wywiewne oraz wyrzutowe instalacji klimatyzacyjnych,

### Izolacja przeciwpożarowa

Izolację przeciwpożarową z płyt CONLIT PLUS należy wykonać:

- na przewodach wentylacyjnych prowadzonych przez strefę pożarową, której nie obsługują,
- na przewodach wentylacyjnych na odcinku pomiędzy przegrodą pożarową a klapą p.poż w przypadku, gdy nie jest ona zlokalizowana w przegrodzie przewodzie instalacji.

Izolacja powinna mieć klasę odporności ogniowej wymaganą dla elementów oddzielenia przeciwpożarowego tych stref pożarowych z uwagi na szczelność ogniową, izolacyjność ogniową i dymoszczelność.

### Regulacja, próby, odbiór

Próby i odbiór instalacji należy przeprowadzić zgodnie z wymaganiami normy EN 12599:2002/AC: 2004 "Wentylacja mechaniczna. Urządzenia wentylacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze", która określa warunki przystąpienia do prób i badań, zasady wykonywania pomiarów oraz dokumentację potrzebną do odbioru. Praktyczne wskazówki w tym zakresie zawarte są również w "Warunkach technicznych wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych" opracowanych przez COBRTI

## INSTAL.

Badania powinny obejmować rozruch urządzeń, próbę ruchu ciągłego, pomiary i regulację.

Pomiarom podlegają następujące parametry:

- wydajność strumienia powietrza nawiewników i wywiewników,
- temperatury,
- poziom hałasu.

Ruch próbny klimatyzacji pracującej z chłodzeniem powietrza, powinien być przeprowadzony przy temperaturze zewnętrznej nie niższej niż 25°C.

Do odbioru obiektu przez Państwową Inspekcję Sanitarną, konieczne jest ponadto przedłożenie „Sprawozdania z pomiarów skuteczności wentylacji”.

### Instalacja glikolowa

Instalacje 35% glikolu propylenowego 6/12°C należy wykonać z rur stalowych czarnych, ze szwem wg PN-80/H-74200, łączonych przez spawanie. Całość instalacji izolować termicznie otulinami firmy Armacell.

Wykonanie, próby i odbiór instalacji należy przeprowadzić zgodnie z instrukcją producentów oraz wykonać zgodnie z Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych COBRTI Instal.

## 8. SYSTEM POWIESZEŃ

Instalacje należy podwieszać za pomocą typowych rozwiązań (szyn montażowych, szpilek, kotew itp.) np. firmy Niczuk lub równoważne. Odległości podwieszeń zgodnie z DTR producenta systemu.

## 9. ZABEZPIECZENIE P.POŻ.

Budynek został podzielony na strefy pożarowe:

- strefa nr 1 – piwnice budynku,
- strefa nr 2 – parter i strefa nr 2A – I piętro,
- strefa nr 3 – II piętro,
- strefa nr 4 – III i IV piętro,

z lokalnymi wydzieleniami takimi, jak klatki schodowe, wentylatornie itp; Na wszystkich przewodach wentylacyjnych przechodzących przez ściany lub stropy oddzieleni stref pożarowych, zastosowano klapy o odporności ogniowej równej odporności przegrody. Klapy p.poż. powinny posiadać aktualny atest krajowy. Klapy są wyposażone w wyłączniki siłowniki 24V sterowane sygnałem z centrali SAP. W razie wystąpienia pożaru wszystkie instalacje wentylacyjne będą wyłączane przez centralną instalację sygnalizacji pożaru. Zdziałanie klapy p. pożarowej powinno spowodować wyłączenie całej wentylacji mechanicznej bytowej i klimatyzacji. Stan położenia klapy będzie sygnalizowany w systemie BMS.

Wszystkie przejścia rurociągów instalacji chłodniczej przez przegrody oddzieleni p.poż. będą zabezpieczone p.pożarowo przy użyciu masy ogniochronnej posiadającej aprobatę techniczną ITB.

## 10. UWAGI KOŃCOWE

1. Całość robót wykonać zgodnie z:

- Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dn. 12.04.2002 w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75 poz. 690) z późn. Zmianami
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków i innych obiektów budowlanych i terenów (Dz.U nr 109 poz.719).
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 5 czerwca 1997 r. w sprawie wyrobów, które nie mogą być nabywane bez certyfikatu (Dz. U. nr 63, poz. 401).
- Rozporządzeniem Ministra Zdrowia z dn. 10.11.2006 w sprawie wymagań, jakim powinny odpowiadać pod względem fachowym i sanitarnym pomieszczenia i urządzenia zakładu opieki zdrowotnej (Dz. U. Nr 213 poz. 1568)
- Rozporządzeniem Ministra Zdrowia z dn. 26.06.2012 w sprawie wymagań, jakim powinny odpowiadać pomieszczenia i urządzenia podmiotu wykonującego działalność leczniczą (Dz. U. Poz. 739)

- Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji. Wymagania techniczne COBRTI INSTAL, Zeszyt 1,7,11,12, Warszawa
  - obowiązującymi normami i przepisami.
2. Wykonawca winien stosować się do zaleceń wydanych przez dostawców rur i armatury oraz instrukcji montażowych urządzeń.
  3. Do zakresu prac Wykonawcy wchodzi próby urządzeń i instalacji wg obowiązujących norm i przepisów oraz oddanie ich do użytkowania lub eksploatacji zgodnie z obowiązującą procedurą.
  4. Wszystkie wykonywane prace oraz proponowane materiały winny odpowiadać Polskim Normom i posiadać stosowną deklarację zgodności lub posiadać znak CE i deklarację zgodności z normami zharmonizowanymi oraz posiadać niezbędne atesty tak aby spełniać obowiązujące przepisy.
  - 5. Określone w projekcie konkretne rodzaje technologii i materiałów budowlanych służą pomocniczo do określenia ich wymaganych parametrów technicznych; należy je traktować jako rozwiązania przykładowe. Dopuszcza się stosowanie materiałów zamiennych – pod warunkiem posiadania przez nie co najmniej równoważnych parametrów. Stosowanie rozwiązań zamiennych wymaga akceptacji Inwestora i projektanta w ramach nadzoru autorskiego.**