

---

## **OPIS TECHNICZNY**

do projektu wykonawczego wentylacji mechanicznej w przebudowywanym obiekcie basenu krytego w Grójcu .

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

- 1.1.Zlecenie Inwestora.
- 1.2.Projekt budowlany przebudowy basenu krytego w Grójcu.
- 1.3.Inwentaryzacja budowlana.
- 1.4.Wizja lokalna oraz pomiary inwentaryzacyjne dla potrzeb projektowania.
- 1.5.Projekty wykonawcze instalacji opracowane w 1994 r.
- 1.6.Uzgodnienia międzybranżowe.
- 1.7.Obowiązujące normy i przepisy.
- 1.8.Dane katalogowe producentów urządzeń.

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

Opracowanie obejmuje modernizację wentylacji mechanicznej :

- hali basenowej,
- zaplecza,
- podbasenia.

### **3.Projektowane rozwiązania.**

#### **3.1. Modernizacja wentylacji mechanicznej hali basenowej.**

##### **Stan istniejący.**

Hala basenowa wentylowana jest w sposób mechaniczny za pośrednictwem dwóch central basenowych nawiewno-wywiewnych z recyrkulacją.

Ogrzewanie hali basenowej realizowane jest poprzez ogrzewanie podłogowe oraz ogrzewanie grzejnikowe.

Nawiew za pośrednictwem krat szczelinowych usytuowanych w posadzce hali basenowej wzdłuż przeszklonych ścian zewnętrznych.

Wywiew za pośrednictwem krat wywiewnych usytuowanych pod stropem hali basenowej oraz w górnej części przy ścianie wewnętrznej wzdłuż antresoli.

Istniejący układ wentylacyjny charakteryzuje się wysokim zużyciem energii cieplnej (brak odzysku ciepła z powietrza wywiewanego).

Istniejące kanały wentylacyjne nawiewne oraz wywiewne są w dobrym stanie technicznym, wymiany wymagają podejścia kanałów nawiewnych do poszczególnych szczelin nawiewnych (przeciekająca z posadzki hali basenowej woda doprowadziła do korozji kanałów).

Do wymiany kwalifikuje się również izolacja kanałów wentylacyjnych.

### **Projektowane rozwiązanie.**

#### **a). Opis.**

Zadaniem projektowanej wentylacji mechanicznej będzie :

- zapewnienie parametrów wilgotności powietrza w pomieszczeniu hali basenowej na poziomie  $55\pm 5\%$  .
- ogrzewanie powietrze,
- dostarczenie powietrza higienicznego dla ludzi,

Wentylacja mechaniczna realizowana będzie za pośrednictwem centrali wentylacyjnej basenowej z wymiennikiem krzyżowym polipropylenowym do odzysku ciepła ,z recyrkulacją oraz z pompą ciepła przekazującą ciepło skraplania do podgrzewu wody basenowej.

Nawiew powietrza wentylacyjnego kierowany będzie do komór rozprężnych stanowiących siedziska wzdłuż przeszklonych ścian zewnętrznych oraz częściowo wzdłuż ściany wewnętrznej.

Z siedzisk powietrze nawiewane będzie poprzez zamontowane w nich szyny nawiewne.

Do wywiewu powietrza wentylacyjnego wykorzystany będą istniejące kanały wywiewne z kratkami wentylacyjnymi wywiewnymi, które zostaną wymienione na nowe.

Czerpanie powietrza zewnętrznego do centrali wentylacyjnej odbywać się będzie z istniejącej komory czerpальной w pomieszczeniu wentylatorowni.

Wyrzut powietrza zużytego z centrali wentylacyjnej odbywać się będzie do istniejącej komory wyrzutowej w pomieszczeniu wentylatorowni.

**b). Obliczenia oraz dobór urządzeń****Basen Plywacki****Karta doboru centrali klimatyzacyjnej****Obiekt:****basen pływacki****OBJ:****Data:** 08-2010**Projektant:***Jolanta Grygier***Dobór przeprowadził:***Jolanta Grygier*

Obliczenia strumienia wilgoci dokonano na podstawie zalecenia VDI 2089 8/94

**Dane hali basenu**

Temperatura wody basenowej	$T_W$	<b>28</b>	°C
Ciśnienie cząstkowe pary wodnej nad powierzchnią wody	$P_S$	37,8	mbar
Temperatura powietrza w hali	$T_A$	<b>30</b>	°C
Wilgotność względna powietrza w hali	$R_H$	<b>55</b>	%
Ciśnienie cząstkowe pary wodnej powietrza w hali	$P_D$	23,3	mbar
Zawartość wilgoci w powietrzu w hali	$X_A$	14,8	g / kg
Obliczeniowa zawartość wilgoci w powietrzu nawiewanym	$X_{SA}$	<b>9</b>	g / kg
Gęstość powietrza nawiewanego	$P_{SA}$	<b>1,2</b>	kg / m <sup>3</sup>
Powierzchnia lustra wody basenu a x b	$A_P$	<b>a=25m    b=12m</b>	300 m <sup>2</sup>
Kubatura hali A x B x H	$V_R$	<b>A=5680m    B=1m    H=1m</b>	5680 m <sup>3</sup>
Krotność wymian powietrza	$L_R$	<b>4</b>	l / h
Niezbędny jednostkowy strumień powietrza dla wysokości okien:	$V_{FH}$	<b>h=5,4m</b>	345 m <sup>3</sup> /h / m
Długość okien	$L_M$	<b>63,6</b>	m
Atrakcje wodne	$W$	<b>0</b>	gr / h
Empiryczny współczynnik parowania e	$e$	<b>20</b>	g / m <sup>2</sup> /h / mbar

**Obliczenie strumienia wilgoci**

Basen:	$W = e \cdot A_P \cdot (P_S - P_D) =$	20	*	300	*	( 37,78 - 23,33 )	=	86725	g / h
Atrakcje wodne:	$g / (m^2 / h / mbar)$	*	m <sup>2</sup>	*	mbar	=	0	g / h	
<b>Razem:</b>									= 86725 g / h

**Strumień objętościowy powietrza nawiewanego**

Potrzebnego ze względu na asymilację zysków wilgoci:

$$V_{SA} = \frac{W}{(X_A - X_{SA}) \cdot P_{SA}} = \frac{86725 \text{ g/h}}{(14,8 - 9,0) \text{ g/kg} \cdot 1,2 \text{ kg/m}^3} = 12436 \text{ m}^3/\text{h}$$

Potrzebnego do uzyskania wymaganej ilości wymian:

$$V_{SA} = V_R \cdot L_R = 4 \text{ l/h} \cdot 5680 \text{ m}^3 = 22720 \text{ m}^3/\text{h}$$

Potrzebnego do uzyskania cyrkulacji dla zabezpieczenia okien:

$$V_{SA} = V_{FH} \cdot L_M = 345 \text{ m}^3/\text{h} \cdot \text{m} \cdot 64 \text{ m} = 21942 \text{ m}^3/\text{h}$$

**Dobór urządzenia**

Parowanie	W	86725	g / h
Nawiew - osuszanie	V	12436	m <sup>3</sup> / h
Nawiew - wymiany	V	22720	m <sup>3</sup> / h
Nawiew - okna	V	21942	m <sup>3</sup> / h

## Basen Rekreacyjny

### Karta doboru centrali klimatyzacyjnej

Data: 08-2010

Obiekt: **basen rekreacyjny**

OBJ:

Projektant: **Jolanta Grygier**

Dobór przeprowadził: **Jolanta Grygier**

Obliczenia strumienia wilgoci dokonano na podstawie zalecenia VDI 2089 8/94

#### Dane hali basenu

Temperatura wody basenowej	$T_W$	<b>30</b>	°C
Ciśnienie cząstkowe pary wodnej nad powierzchnią wody	$P_S$	42,4	mbar
Temperatura powietrza w hali	$T_A$	<b>30</b>	°C
Wilgotność względna powietrza w hali	$R_H$	<b>55</b>	%
Ciśnienie cząstkowe pary wodnej powietrza w hali	$P_D$	23,3	mbar
Zawartość wilgoci w powietrzu w hali	$X_A$	14,8	g / kg
Obliczeniowa zawartość wilgoci w powietrzu nawiewanym	$X_{SA}$	<b>9</b>	g / kg
Gęstość powietrza nawiewanego	$P_{SA}$	<b>1,2</b>	kg / m <sup>3</sup>
Powierzchnia lustra wody basenu a x b	$A_P$	<b>a=5,9m b=12,9m</b>	m <sup>2</sup>
Kubatura hali A x B x H	$V_R$	<b>A=5680m B=1m H=1m</b>	m <sup>3</sup>
Krotność wymian powietrza	$L_R$	<b>4</b>	1 / h
Niezbędny jednostkowy strumień powietrza dla wysokości okien:	$V_{FH}$	<b>h=5,4m</b>	m <sup>3</sup> / h / m
Długość okien	$L_M$	<b>63,6</b>	m
Atrakcje wodne	$W$	<b>0</b>	gr / h
Empiryczny współczynnik parowania e	e	<b>28</b>	g / m <sup>2</sup> / h / mbar

#### Obliczenie strumienia wilgoci

Basen:	$W = e \cdot A_P \cdot (P_S - P_D) =$	28	*	76	*	( 42,41 - 23,33 )	=	40675	g / h
Atrakcje wodne:	$g / (m^2 / h / mbar)$	*	$m^2$	*	mbar	=	0	g / h	
Razem:	=							40675	g / h

=====  
=

#### Strumień objętościowy powietrza nawiewanego

Potrzonego ze względu na asymilację zysków wilgoci:

$$V_{SA} = \frac{W}{(X_A - X_{SA}) \cdot P_{SA}} = \frac{40675 \text{ g / h}}{(14,8 - 9,0) \text{ g / kg} \cdot 1,2 \text{ kg / m}^3} = 5833 \text{ m}^3 / h$$

Potrzonego do uzyskania wymaganej ilości wymian:

$$V_{SA} = \frac{V_R \cdot L_R}{1} = \frac{5680 \text{ m}^3 \cdot 4 \text{ 1 / h}}{1} = 22720 \text{ m}^3 / h$$

Potrzonego do uzyskania cyrkulacji dla zabezpieczenia okien:

$$V_{SA} = \frac{V_{FH} \cdot L_M}{1} = \frac{345 \text{ m}^3 / h \cdot m \cdot 64 \text{ m}}{1} = 21942 \text{ m}^3 / h$$

#### Dobór urządzenia

Parowanie	W	40675	g / h
Nawiew - osuszanie	V	5833	m <sup>3</sup> / h
Nawiew - wymiany	V	22720	m <sup>3</sup> / h
Nawiew - okna	V	21942	m <sup>3</sup> / h

## Wanna Jacuzzi

### Karta doboru centrali klimatyzacyjnej

Data: 08-2010

Obiekt:

wanna

OBJ:

Projektant:

Jolanta Grygier

Dobór przeprowadził:

Jolanta Grygier

Obliczenia strumienia wilgoci dokonano na podstawie zalecenia VDI 2089 8/94

#### Dane hali basenu

Temperatura wody basenowej	$T_W$	36 °C
Ciśnienie cząstkowe pary wodnej nad powierzchnią wody	$P_S$	59,4 mbar
Temperatura powietrza w hali	$T_A$	30 °C
Wilgotność względna powietrza w hali	$R_H$	55 %
Ciśnienie cząstkowe pary wodnej powietrza w hali	$P_D$	23,3 mbar
Zawartość wilgoci w powietrzu w hali	$X_A$	14,8 g/kg
Obliczeniowa zawartość wilgoci w powietrzu nawiewanym	$X_{SA}$	9 g/kg
Gęstość powietrza nawiewanego	$P_{SA}$	1,2 kg/m <sup>3</sup>
Powierzchnia lustra wody basenu a x b	$A_P$	3,8 m <sup>2</sup>
		a=2m b=1,9m
Kubatura hali A x B x H	$V_R$	5680 m <sup>3</sup>
Krotność wymian powietrza	$L_R$	4 1/h
Niezbędny jednostkowy strumień powietrza dla wysokości okien:	$V_{FH}$	345 m <sup>3</sup> /h/m
Długość okien	$L_M$	63,6 m
Atrakcje wodne	$W$	0 gr/h
Empiryczny współczynnik parowania e	$e$	28 g/m <sup>2</sup> /h/mbar

#### Obliczenie strumienia wilgoci

Basen:	$W = e \cdot A_P \cdot (P_S - P_D) =$	28	* 4	* ( 59,40 - 23,33 ) =	3838 g/h
Atrakcje wodne:	$g / (m^2/h/mbar)$	*	$m^2$	* mbar	= 0 g/h
Razem:					= 3838 g/h

#### Strumień objętościowy powietrza nawiewanego

Potrzebnego ze względu na asymilację zysków wilgoci:

$$V_{SA} = \frac{W}{(X_A - X_{SA}) \cdot P_{SA}} = \frac{3838 \text{ g/h}}{(14,8 - 9,0) \text{ g/kg} \cdot 1,2 \text{ kg/m}^3} = 550 \text{ m}^3/\text{h}$$

Potrzebnego do uzyskania wymaganej ilości wymian:

$$V_{SA} = V_R \cdot L_R = 4 \text{ 1/h} \cdot 5680 \text{ m}^3 = 22720 \text{ m}^3/\text{h}$$

Potrzebnego do uzyskania cyrkulacji dla zabezpieczenia okien:

$$V_{SA} = V_{FH} \cdot L_M = 345 \text{ m}^3/\text{h} \cdot 64 \text{ m} = 21942 \text{ m}^3/\text{h}$$

#### Dobór urządzenia

Parowanie	$W$	3838 g/h
Nawiew - osuszanie	$V$	550 m <sup>3</sup> /h
Nawiew - wymiany	$V$	22720 m <sup>3</sup> /h
Nawiew - okna	$V$	21942 m <sup>3</sup> /h

Wymagany wydatek powietrza wentylacyjnego ze względu na osuszanie :

- basen pływacki      12436 m<sup>3</sup>/h

- basen rekreacyjny    5833 m<sup>3</sup>/h

- wanna jacuzzi \_\_\_\_\_ 550 m<sup>3</sup>/h

Razem : 18819 m<sup>3</sup>/h

Wymagany wydatek powietrza wentylacyjnego ze względu na zabezpieczenie okien przed zaparowaniem  $V = 21942 \text{ m}^3/\text{h}$

Wymagany wydatek powietrza wentylacyjnego ze względu na krotność wymian  $V = 22720 \text{ m}^3/\text{h}$

**Przyjęto :**

Wywiew       $V_w = 23000 \text{ m}^3/\text{h}$

Przy założeniu 3% podciśnienie powietrza w hali basenowej

Nawiew       $V_n = 23000 \times 0,97 = 22310 \text{ m}^3/\text{h}$

$V_n = 23000 \text{ m}^3/\text{h}$

Dobrano centralę wentylacyjną basenową nawiewno-wywiewną z recyrkulacją , z wymiennikiem krzyżowym polipropylenowym do odzysku ciepła oraz z pompą ciepła , z kompletną automatyką.

Nawiew

Wydatek      22300 m<sup>3</sup>/h

Spręż dysp.    500 Pa

Nagrzewnica : woda 70/50°C

$Q_N = 98,7 \text{ kW}$

Rekuperator: sprawność temperaturowa 80%

Wywiew

Wydatek      23000 m<sup>3</sup>/h

Spręż dysp.    500 Pa

Pompa ciepła  $Q = 35,6 \text{ kW}$

Zasilanie el. 3 x 400 V

- wentylator nawiewny       $N = 3 \times 5,4 = 16,2 \text{ kW}$

- wentylator wywiewny       $N = 2 \times 4,7 = 9,4 \text{ kW}$

- sprężarka       $N = 8,9 \text{ kW}$

Razem :  $N = 34,5 \text{ kW}$

### **Wymagana temperatura powietrza nawiewanego.**

Straty ciepła hali basenowej przez przenikanie  $Q_{str} = 94,2 \text{ kW}$

- wydatek powietrza nawiewanego  $V_n = 4900 \text{ m}^3/\text{h} = 1,36 \text{ m}^3/\text{s}$

$$\Delta t = \frac{Q_{str}}{1,2 \times V} = \frac{94,2}{1,2 \times 6,19} = 13^\circ\text{C}$$

$$t_N = 30 + 13 = 43^\circ\text{C}$$

### **3.2. Modernizacja wentylacji mechanicznej zaplecza.**

#### **Stan istniejący.**

Pomieszczenia zaplecza wentylowane są w sposób mechaniczny za pośrednictwem centrali wentylacyjnej nawiewno-wywiewnej usytuowanej w wentylatorni na poziomie piwnic.

Pomieszczenia WC wentylowane są indywidualnymi wentylatorami łazienkowymi.

Istniejący układ wentylacyjny charakteryzuje się wysokim zużyciem energii cieplnej (brak odzysku ciepła z powietrza wywiewanego).

Istniejące kanały wentylacyjne nawiewne oraz wywiewne są w dobrym stanie technicznym, wymiany wymagają kratki nawiewne i wywiewne oraz izolacja kanałów wentylacyjnych.

#### **Projektowane rozwiązanie.**

##### **a). Opis.**

Zadaniem projektowanej wentylacji mechanicznej będzie :

- zapewnienie wymaganej krotności wymian w pomieszczeniach,
- dostarczenie powietrza higienicznego dla ludzi.

Wentylacja mechaniczna realizowana będzie za pośrednictwem centrali wentylacyjnej nawiewno-wywiewnej z wymiennikiem polipropylenowym do odzysku ciepła.

Powietrze nawiewane do grupy pomieszczeń wymagających podwyższonej temperatury (szatnie, natryski) ogrzewane jest dodatkowo na nagrzewnicach strefowych kanałowych.

Wentylacją mechaniczną objęto również pokój personelu oraz pokoje biurowe, dotychczas nie wentylowane. Do rozprowadzania powietrza wentylacyjnego wykorzystano na poziomie parteru istniejące kanały wentylacyjne rozbudowane o dodatkowe kanały dostosowane do aktualnego układu pomieszczeń. Czerpanie powietrza zewnętrznego do centrali wentylacyjnej odbywać się będzie z istniejącej komory czerpalnej w pomieszczeniu wentylatorowni.

Wyrzut powietrza zużytego z centrali wentylacyjnej odbywać się będzie do istniejącej komory wyrzutowej w pomieszczeniu wentylatorowni. Modernizowane pomieszczenia usytuowane wzdłuż osi 8 wentylowane będą z istniejącej centrali wentylacyjnej dla rehabilitacji.

**b). Obliczenia oraz dobór urządzeń.****Obliczenie wydatków powietrza wentylacyjnego.**

Pomieszczenie	Kubatura	Nawiew	Wywiew	Kr. wymian	Wywiew z WC	Uwagi
-	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup> /h	m <sup>3</sup> /h	1/h	m <sup>3</sup> /h	
1-Holl gł.	670	1700	1700	2,5		t=20°C
2-Szatnia odzieży wierzchniej	78	300	300	3,85		t=20°C
3-Szatnia rodzinna	36	150	150	4,2		t=28°C
4-WC	-				100	wentylator łazienkowy
5-Natrysk	18	100		5,6		n = 1 t=28°C
6-Magazyn sprzętu	18	-	20	1,1		t=20°C
7-Pokój personelu	24	50	-	2,1		t=20°C
8-WC	-	-			50	wentylator łazienkowy
9-Pokój biurowy	36	60	60	1,7		t=20°C
10-Pokój biurowy	37	60	60	1,6		t=20°C
11-Aneks do suszenia włosów	62	200	200	3,2		t=20°C
12-Szatnia instruktorów	72	300	200	4,2	100	n = 1 t=28°C wentylator łazienkowy
13-Szatnia damska	77	300	300	3,9		t=28°C
14-Natryski	70	800	700	11,4		n = 8 t=28°C
15-WC	-				100	wentylator łazienkowy
16-Szatnia męska	111	450	450	4,05		t=28°C
17-Natryski	70	800	700	11,4		n = 8
18-WC						
19-Szatnia	26	100	50			
20-Sanitariat	14				50	wentylator łazienkowy
21-Pokój personelu	14	60		4,3		t=28°C
22-Magazyn bielizny	5	-	30	6,0		
23-Magazyn bielizny	5	-	30	6,0		
24-Schładzanie	50	150	150	3,0		t=28°C
25-Wypoczynek	34	100	100	2,9		t=28°C
26-Masaż	20	60	60	3,0		t=28°C
27-Przebieralnia dla niepełnosprawnych	30	120	120	4,0		t=28°C układ wentylacyjny rehabilitacji
28-Toaleta dla niepełnosprawnych	27	100	-	3,7	100	wentylator dachowy 5W
29-Magazyn	24	25	25	1,0		układ wentylacyjny rehabilitacji
30-Pom. socjalne	24	40	40	1,7		układ wentylacyjny rehabilitacji
R a z e m Centrala 2N-2W:		5740	5260			



### **Parametry centrali 2N-2W :**

#### Nawiew

Wydatek      6000 m<sup>3</sup>/h

Spręż dysp.    400 Pa

Nagrzewnica : woda 70/50°C

Temp. powietrza nawiewanego  $t = + 20^{\circ}\text{C}$

$Q_N = 13,3 \text{ kW}$

Rekuperator: sprawność temperaturowa 82%

#### Wywiew

Wydatek      5500 m<sup>3</sup>/h

Spręż dysp.    450 Pa

Zasilanie el. 3 x 400 V

- wentylator nawiewny       $N = 5,2 \text{ kW}$

- wentylator wywiewny       $N = 5,2 \text{ kW}$

Razem :  $N = 10,4 \text{ kW}$

### **Dobór nagrzewnic strefowych kanałowych.**

#### Nagrzewnica kanałowa N1

Przepływ powietrza  $V = 3600 \text{ m}^3/\text{h}$

Podgrzew temperatury od  $t_1 = + 20^{\circ}\text{C}$  do  $t_2 = + 28^{\circ}\text{C}$

Moc grzewcza  $Q = 9,6 \text{ kW}$

Dobrano nagrzewnicę kanałową 700 x 400 – 2 – 2,5

Przepływ czynnika grzewczego 70/50°C sterowany zaworem trójdrogowym z siłownikiem el. w zależności od wskazań temperatury termostatu pomieszczeniowego.

#### Nagrzewnica kanałowa N2

Przepływ powietrza  $V = 220 \text{ m}^3/\text{h}$

Podgrzew temperatury od  $t_1 = + 20^{\circ}\text{C}$  do  $t_2 = + 28^{\circ}\text{C}$

Moc grzewcza  $Q = 0,6 \text{ kW}$

Dobrano nagrzewnicę kanałową  $\phi 200 - 2 - 2,5$

Przepływ czynnika grzewczego 70/50°C sterowany zaworem dwudrogowym z siłownikiem el. w zależności od wskazań temperatury termostatu pomieszczeniowego.

**Dobór wentylatora kanałowego wyciągowego z magazynu korektora P<sub>H</sub>.**

Kubatura  $K = 9 \text{ m}^3$

Krotność wymian  $5 \text{ w/h}$

Wydatek powietrza  $V = 9 \times 5 = 45 \text{ m}^3/\text{h}$

Dobrano wentylator kanałowy  $\phi 100 \text{ mm}$ .

Zasilanie  $1 \times 230 \text{ V}$ ,  $P = 31 \text{ W}$ .

**Dobór wentylatora dachowego 5 W dla pomieszczenia WC toalety dla niepełnosprawnych.**

Wydajność  $100 \text{ m}^3/\text{h}$

Spręż  $100 \text{ Pa}$

Dobrano wentylator dachowy  $\phi 180 \text{ mm}$  sterowany regulatorem tyrystorowym.

Zasilanie  $1 \times 230 \text{ V}$ ,  $P = 43 \text{ W}$ .

**3.3. Przewietrzanie podbasenia.**

Przed modernizacją pomieszczenie podbasenia nie było wentylowane.

Projektuje się przewietrzanie podbasenia realizowane za pośrednictwem dwóch wentylatorów kanałowych : nawiewnego oraz wywiewnego z siecią kanałów nawiewnych oraz wywiewnych.

Sterowanie wentylatorów wg wskazań termostatu pomieszczeniowego zainstalowanego w pomieszczeniu podbasenia.

Zakres pracy wentylatorów :

- najniższa temperatura w pomieszczeniu podbasenia  $+ 18^\circ\text{C}$

- najwyższa temperatura w pomieszczeniu podbasenia  $+ 25^\circ\text{C}$

Czerpanie powietrza zewnętrznego przez wentylator nawiewny z komory czerpalnej w pomieszczeniu wentylatorowni.

Wyrzut powietrza zużytego przez wentylator wywiewny do komory wyrzutowej w pomieszczeniu wentylatorowni.

**Obliczenia oraz dobór urządzeń.**

Kubatura podbasenia  $K = 1500 \text{ m}^3$

Krotność wymian  $3 \text{ w/h}$

Wydatek powietrza wentylacyjnego  $V = 1500 \times 3 = 4500 \text{ m}^3/\text{h}$

Dobrano wentylator kanałowy prostokątny  $800 \times 500 \text{ mm}$  :

Wydatek  $4500 \text{ m}^3/\text{h}$

Spręż  $250 \text{ Pa}$

Zasilanie el  $3 \times 400 \text{ V}$ ,  $N = 0,76 \text{ kW}$ .

### **3.4. Wymagania odnośnie central wentylacyjnych.**

#### **1.DOKUMENTY DOTYCZĄCE CENTRAL WENTYLACYJNYCH WYMAGANE DO PRZEDŁOŻENIA NA ETAPIE AKCEPTACJI URZĄDZEŃ**

- Atest higieniczny PZH
- Deklaracja zgodności z dyrektywami: 97/23/EC (kategoria I-IV, moduł B+D), 2006/42/EC, 2006/95/EC, 2004/108EC, i wynikające z tego oznaczenie CE
- Certyfikat jakości ISO 9001 w zakresie produkcji central klimatyzacyjnych, wystawiony dla producenta central
- Dobór i parametry central certyfikowane przez EUROVENT (bądź inny równoważny akredytowany instytut badawczy), procedura certyfikacji przeprowadzona zgodnie z procedurą OM-5-2015 „Operational Manual for the Certification of Air Handling Units” zawartą na stronie [www.eurovent-certification.com](http://www.eurovent-certification.com),
- Oznaczenie w klasie efektywności „A” zgodnie z Eurovent
- Certyfikat Eurovent (bądź innej akredytowanej jednostki badawczej) określający parametry obudowy centrali, zgodnie z normą EN 1886
- Certyfikat akredytowanej jednostki badawczej odnośnie zgodności z dyrektywą dotyczącą urządzeń ciśnieniowych (PED) 97/23/EC (kategoria I-IV, moduł B+D - dotyczy central wentylacyjnych wyposażonych w sprężarkowe obiegi chłodnicze) przedstawiony dla danego typoszerogu central.
- Certyfikat potwierdzający zgodność z zasadami wiedzy technicznej algorytmu zastosowanego programu do doboru central oferowanych central, wystawiony przez akredytowaną jednostkę badawczą (na przykład certyfikat TÜV SÜD zgodnie z procedurą RLT-TÜV-01 lub inny równoważny). W ramach certyfikacji program do doboru powinien być zbadany w następującym zakresie: sprawdzenia wiarygodności straty ciśnienia wbudowanych podzespołów, sprawdzenia wiarygodności całkowitego sprężu wentylatorów, sprawdzenia prędkości przepływu powietrza (poziom odniesienia: komora wentylatora) oraz wynikającej z tego klasy prędkości powietrza, sprawdzenia wiarygodności stopnia odzysku ciepła, sprawdzenia wiarygodności poboru mocy elektrycznej oraz sprawdzenia, czy parametry dobranych wentylatorów i wymienników ciepła są potwierdzone na drodze badań.

#### **2. WYPOSAŻENIE TECHNICZNE CENTRAL WENTYLACYJNYCH**

Centrale nawiewno-wywiewne z odzyskiem ciepła z wbudowanym układem sterowania, okablowane. Wykonane fabrycznie: układ sterowania, okablowanie central oraz układ pompy ciepła (w wypadku centrali basenowej). Dostawca central jest odpowiedzialny za sprawdzenie działania central i układu sterowania oraz przeprowadzenie testów kontrolno-pomiarowych centrali przed dostawą.

##### **2.1 Parametry obudowy**

Konstrukcja obudowy wykonana z profili ze stali ocynkowanej, profile izolowane wewnątrz i zewnątrz. Obudowa o grubości 50 mm, wykonana z paneli składających się z dwóch warstw blachy ocynkowanej zewnętrznej i wewnętrznej, powlekanej poliestrem oraz z izolacji termicznej między nimi. Obudowa na czas transportu i montażu pokryta samoprzylepną ochronną folią plastikową. Drzwi inspekcyjne filtrów i wentylatorów zawieszane na zawiasach. Klamki ze względów bezpieczeństwa posiadają otwieranie dwustopniowe (wyrównanie ciśnienia podczas otwarcia centrali podczas jej pracy). W ramie obudowy osadzone są króćce pomiarowe do pomiaru ciśnienia wewnątrz poszczególnych sekcji centrali.

Parametry obudowy zgodnie z EN 1886:

Wytrzymałość obudowy	D1(M)
Klasa szczelności	L1(M)
Dopuszczalny przeciek na filtry	F7(M)
Współczynnik przenikania ciepła	T2(M)
Współczynnik wpływu mostków cieplnych	TB1(M)

## **2.2 Wentylatory**

Wentylatory promieniowo-osiowe z napędem bezpośrednim, wyważone statycznie i dynamicznie jako jeden układ. Wentylatory połączone z obudową poprzez wibroizolatory. Silniki wysokoenergooszczędne typu EC, z płynną regulacją prędkości obrotowej. Klasa silników zgodnie z wymogami ErP 2015, klasa bezpieczeństwa IP54. Pomiar rzeczywistego przepływu powietrza z kompensacją gęstości i utrzymywaniem zadanej wydajności w  $\text{Nm}^3/\text{h}$ . Układ pomiaru spadku ciśnienia na dyszy wentylatora realizowany poprzez elektroniczne czujniki ciśnienia. Wyświetlanie i korekta przepływu rzeczywistego w zależności od wartości zadanej oraz temperatury powietrza.

Wentylatory posiadają sondy pomiarowe i przewody impulsowe do pomiaru przepływu powietrza.

## **2.3 Wymiennik odzysku ciepła**

Wymienniki odzysku ciepła określone są poprzez następujące parametry zgodnie z EN 308:1997: stopień odzysku ciepła, oraz zgodnie z EN 13053:2012-02: sprawność temperaturową, sprawność energetyczną, i klasę odzysku.

Wymienniki odzysku ciepła wykonane z polipropylenu, materiału jednorodnego, całkowicie odpornego na działanie agresywnego powietrza basenowego.

Wanna skroplin wykonana z tworzywa sztucznego.

## **2.4 Pompa Ciepła (dotyczy centrali basenowej)**

Sprężarkowy obieg chłodniczy wyposażony w sprężarki typu scroll, działający na czynniku chłodniczym R407C. Płynna regulacja mocy chłodniczej. Powlekany parownik umieszczony w strumieniu powietrza usuwanego umieszczony skośnie pomiędzy wymiennikiem odzysku ciepła, a króćcem powietrza usuwanego. Powlekany skraplacz umieszczony w strumieniu powietrza nawiewanego pomiędzy asymetrycznym wymiennikiem krzyżowym, a wentylatorem nawiewnym. Skraplacz do podgrzewu wody basenowej. Elektroniczny zawór rozprężny, zbiornik ciekłego czynnika chłodniczego oraz niezbędna armatura.

## **2.5 Filtry powietrzne**

Klasyfikacja filtrów zgodnie z EN 779:2012

Filtr powietrza zewnętrznego: M5

Filtr wywiewu: M5

Sekcja filtra wyposażona w szyny montażowe wyposażone w uszczelki pozwalające na efektywne uszczelnienie. Między drzwiami inspekcyjnymi i ramkami filtra powinna być dodatkowa uszczelka.

Sekcja filtracji wyposażona w zamontowane fabrycznie sondy pomiarowe, przewody impulsowe i czujniki ciśnienia pozwalające na kontrolę spadku ciśnienia w filtrze w trybie ciągłym, z rejestracją aktualnego spadku ciśnienia w sterowniku.

## **2.6 Przepustnice powietrza**

Centrale wyposażone w przepustnice powietrza:

- przepustnice powietrza zewnętrznego
- przepustnice powietrza usuwanego
- niezbędne przepustnice recyrkulacyjne

## **2.7 Układ sterowania**

Układ sterowania jest dostarczany razem z centralami, okablowany i po testach fabrycznych.

Układ steruje pracą wentylatorów, sprężarek, pomp obiegowych, reguluje przepływ powietrza i temperaturę, kontroluje czas pracy oraz wewnętrzne i zewnętrzne funkcje centrali.

Odczyty i nastawy układu sterowania powinny być w języku polskim.

Podstawowe elementy układu sterowania:

- Kompletna, fabrycznie okablowana, tablica sterownicza do montażu wewnątrz pomieszczeń,
- Swobodnie programowalny sterownik z wyświetlaczem cyfrowym do ustawienia wielkości przepływu, temperatury, funkcji regulacyjnych, czasu pracy i do odczytu alarmów
- Pomiar rzeczywistego przepływu oraz pętla sprzężenia zwrotnego umożliwiająca utrzymanie zadanego przepływu powietrza poprzez zmianę prędkości obrotowej wentylatorów, niezależnie od zmiany oporów przepływu w instalacji,
- Zabudowany czujnik temperatury zewnętrznej,
- Zabudowany czujnik temperatury wywiewu,
- Zabudowany czujnik temperatury nawiewu za nagrzewnicą,
- Sondy pomiarowe, przewody impulsowe i czujniki ciśnienia pozwalające na kontrolę spadku ciśnienia w filtrach w trybie ciągłym (utrzymujące stały wydatek centrali niezależnie od stopnia zabrudzenia filtra),
- Funkcja kompensacji gęstości powietrza związana z różną temperaturą pracy wentylatorów (powietrze wywiewane) co przeciwdziała powstawaniu podciśnienia/nadciśnienia w pomieszczeniach,
- Zawór trójdrogowy do regulacji mocy grzewczej nagrzewnicy wodnej wraz z zabezpieczeniem przeciwwamrożeń oraz bezpieczniki i przełączniki do sterowania pompą obiegową,
- W standardzie platforma programowa służąca do analizy pracy centrali poprzez protokół TCP/IP, Dodatkowe funkcje automatyki (centrala basenowa)
- Regulacja temperatury i wilgotności powietrza w hali basenowej w oparciu o czujnik temperatury / wilgotności umieszczony na króćcu powietrza wywiewanego w centrali,
- Pomiar i wyświetlanie rzeczywistej wydajności osuszania centrali w kg/h,
- Pomiar rzeczywistego przepływu powietrza zewnętrznego,
- Oprogramowanie umożliwiające pracę centrali w trybie basenowym oraz w trybie spoczynkowym,
- Funkcja podwyższania wilgotności powietrza w hali basenowej w trakcie trybu spoczynkowego, w zależności od temperatury zewnętrznej,
- Płynna zmiana wydajności wentylatorów w zależności od aktualnego obciążenia hali basenowej.

### **3. PARAMETRY TECHNICZNE CENTRAL**

Parametry techniczne centrali są określone w następujących wariantach:

- (1) tryb pracy z odzyskiem ciepła i częściową recyrkulacją, warunki zimowe
- (2) tryb pracy z odzyskiem ciepła i częściową recyrkulacją, warunki średnioroczne
- (3) tryb pracy z odzyskiem ciepła i częściową recyrkulacją, warunki zgodnie z VDI 2089

**Parametry techniczne, centrala basenowa:**

<b>króciec powietrza zewnętrznego</b>				
	(1)	(2)	(3)	
temperatura powietrza	-20,0	8,6	15,0	°C
wilgotność powietrza	100	85	85	%
strumień objętościowy powietrza	7517	16873	21678	m³/h
strumień objęt. powietrza (odniesiony wzgl. wywiewu)	9200	18401	23000	m³/h
strumień masowy powietrza	2,91	5,82	7,27	kg/s
spręż dyspozycyjny	100	100	100	Pa
<b>króciec powietrza nawiewanego</b>				
	(1)	(2)	(3)	
temperatura powietrza	45,0	24,9	25,0	°C
wilgotność powietrza	15	39	46	%
strumień objętościowy powietrza	23930	22373	22427	m³/h
strumień objęt. powietrza (odniesiony wzgl. wywiewu)	23000	23000	23000	m³/h
strumień masowy powietrza	7,27	7,27	7,27	kg/s
prędkość powietrza	2,33	2,33	2,33	m/s
spręż dyspozycyjny	400	400	400	Pa
<b>króciec powietrza wywiewanego</b>				
	(1)	(2)	(3)	
temperatura powietrza	30,0	30,0	30,0	°C
wilgotność powietrza	54	54	54	%
strumień objętościowy powietrza	23000	23000	23000	m³/h
strumień objęt. powietrza (odniesiony wzgl. wywiewu)	23000	23000	23000	m³/h
strumień masowy powietrza	7,27	7,27	7,27	kg/s
prędkość powietrza	2,33	2,33	2,33	m/s
spręż dyspozycyjny	400	400	400	Pa

<b>króciec powietrza usuwanego</b>				
	(1)	(2)	(3)	
temperatura powietrza	3,1	15,9	18,6	°C
wilgotność powietrza	100	100	94	%
strumień objętościowy powietrza	8258	17459	22078	m³/h
strumień objęt. powietrza (odniesiony wzgl. wywiewu)	9200	18400	23000	m³/h
strumień masowy powietrza	2,91	5,82	7,27	kg/s
spręż dyspozycyjny	100	100	100	Pa

<b>nagrzewnica wodna</b>				
ilość rzędów	3			
czynnik grzewczy	woda			
typ zaworu	C-3-R 1 1/2" KVS 25			
sposób podłączenia zaworu	podłączenie mieszające			
pojemność wymiennika	28,63			l
	(1)	(2)	(3)	
spadek ciśnienia	74	71	71	Pa
strumień wody przez zawór	5,72	--	--	m³/h
temperatura powietrza - wlot	31,8	--	--	°C
temperatura powietrza - wylot	45,0	--	--	°C
temperatura wody - zasilanie	70,0	--	--	°C
temperatura wody - powrót	46,5	--	--	°C
strumień wody	5,72	--	--	m³/h
prędkość przepływu po stronie wodnej	0,50	--	--	m/s
spadek ciśnienia (woda)	3,4	--	--	kPa
strumień wody zasilającej / powrotnej	3,67	--	--	m³/h
spadek ciśnienia (woda) na zaworze	5,2	--	--	kPa
moc grzewcza	98,7	--	--	kW

<b>rekuperator</b>				
materiał	polipropylen			
	(1)	(2)	(3)	
sprawność temperaturowa	80	65	61	%
temperatura pow. zewnętrznego	-20,0	8,6	15,0	°C
wilgotność pow. zewnętrznego	100	85	85	%
temperatura nawiewu	20,4	22,8	24,4	°C
wilgotność nawiewu	4	34	47	%
strumień powietrza zewnętrznego	7517	16873	21678	m³/h
norm. strumień objętościowy pow. zewn. - nawiew	9200	18400	23000	m³/h
strumień masowy pow. zewn. - nawiew	2,91	5,82	7,27	kg/s
spadek ciśnienia pow. zewn. - nawiew	36	62	83	Pa
moc na drodze pow. zewnętrznego - nawiewanego	117,7	83,8	69,6	kW
temperatura powietrza wywiewanego	30,4	30,4	30,4	°C
wilgotność powietrza wywiewanego	53	53	53	%
temperatura pow. usuwanego	7,7	18,9	21,4	°C
wilgotność pow. usuwanego	100	98	89	%
strumień powietrza wywiewanego	9211	18425	23034	m³/h
norm. strumień objętościowy wywiew - pow. usuw.	9200	18400	23000	m³/h
strumień masowy pow. wywiewanego	2,91	5,82	7,27	kg/s
spadek ciśnienia wywiew - pow. usuw.	26	119	175	Pa
moc na drodze pow. wywiewanego i usuw.	117,7	83,8	69,6	kW
ilość skroplin: wywiew - pow. usuw.	70,5	20,8	2,6	kg/h

<b>filtr nawiewu</b>				
typ	filtr kompaktowy			
jakość	F7			
długość	96			mm
	(1)	(2)	(3)	
spadek ciśnienia	166	166	166	Pa
<b>filtr pow. wywiewanego</b>				
typ	filtr kieszeniowy			
jakość	M5			
długość	300			mm
	(1)	(2)	(3)	
spadek ciśnienia	130	130	130	Pa
<b>filtr powietrza zewnętrznego</b>				
typ	filtr kieszeniowy			
jakość	M5			
długość	300			mm
	(1)	(2)	(3)	
spadek ciśnienia	108	120	127	Pa
<b>wentylator nawiewny</b>				
	(1)	(2)	(3)	
strumień objętościowy powietrza	3x 7511	3x 7444	3x 7462	m³/h
strumień objęt. powietrza (odniesiony wzgl. wywiewu)	3x 7667	3x 7667	3x 7667	m³/h
strumień masowy powietrza	3x 2,42	3x 2,42	3x 2,42	kg/s
spręż całkowity	961	995	1025	Pa
prędkość obrotowa	2343	2352	2375	1/min
moc na wale wentylatora	3x 2,88	3x 2,95	3x 3,04	kW
<b>silnik wentylatora nawiewnego</b>				
napięcie nominalne	3/N/PE 400V 50Hz			
moc nominalna	3x 5,4			kW
	(1)	(2)	(3)	
przyrost temperatury na wentylatorze	0,5	0,5	0,6	K
pobór mocy łącznie z komutatorem	3x 3,28	3x 3,35	3x 3,45	kW
pobór mocy łącznie z komutatorem przy czystych filtrach	3x 2,90	3x 3,01	3x 3,13	kW
współczynnik wydajności wentylatora (SFP <sub>v</sub> )	1437	1491	1548	Ws/m³
kategoria SFP	3	3	3	
<b>wentylator wywiewny</b>				
	(1)	(2)	(3)	
strumień objętościowy powietrza	2x 11500	2x 11500	2x 11500	m³/h
strumień objęt. powietrza (odniesiony wzgl. wywiewu)	2x 11500	2x 11500	2x 11500	m³/h
strumień masowy powietrza	2x 3,64	2x 3,64	2x 3,64	kg/s
spręż całkowity	671	811	888	Pa
prędkość obrotowa	1599	1682	1726	1/min
moc na wale wentylatora	2x 3,09	2x 3,66	2x 4,00	kW



<b>silnik wentylatora wywiewnego</b>				
napięcie nominalne	3/N/PE 400V 50Hz			
moc nominalna	2x 4,7			kW
	(1)	(2)	(3)	
przyrost temperatury na wentylatorze	0,4	0,4	0,4	K
pobór mocy łącznie z komutatorem	2x 3,42	2x 4,06	2x 4,43	kW
pobór mocy łącznie z komutatorem przy czystych filtrach	2x 3,13	2x 3,73	2x 4,08	kW
współczynnik wydajności wentylatora (SFP <sub>v</sub> )	1033	1231	1348	Ws/m <sup>3</sup>
kategoria SFP	2	3	3	

<b>parownik</b>				
	(1)	(2)	(3)	
prędkość powietrza	0,84	1,76	2,23	m/s
spadek ciśnienia	16	63	83	Pa
temperatura powietrza - wlot	7,7	18,9	21,4	°C
wilgotność względna powietrza - wlot	100	98	89	%
temperatura powietrza - wylot	3,1	15,9	18,6	°C
wilgotność względna powietrza - wylot	100	100	94	%
łączna moc chłodnicza	28,8	46,7	51,1	kW
moc chłodnicza - ciepło utajone	7,2	28,6	30,4	kW

**skraplacz do podgrzewu wody basenowej**

typ	WP7M-X-34-XCR			
strumień wody	6,06			m <sup>3</sup> /h
temperatura wody - zasilanie	28,0			°C
	(1)	(2)	(3)	
temperatura wody - powrót	--	36,0	36,7	°C
spadek ciśnienia (woda)	--	12,80	12,80	kPa
temperatura kondensacji	--	38,4	39,1	°C
ciśnienie kondensacji	--	15,93	16,20	bar
spadek ciśnienia czynnika chłodniczego	--	2,00	2,40	kPa
moc	--	56,26	61,21	kW

**sprężarka**

czynnik chłodniczy	R407C			
	(1)	(2)	(3)	
pobór mocy	6,7	8,7	8,9	kW
strumień masowy czynnika chłodniczego	0,17	0,27	0,30	kg/s

**skraplacz**

	(1)	(2)	(3)	
spadek ciśnienia	77	77	77	Pa
temperatura powietrza - wlot	26,4	24,4	24,4	°C
temperatura powietrza - wylot	31,3	24,4	24,4	°C
moc	35,6	0,0	0,0	kW

<b>obliczony stopień odzysku ciepła (EN 308:1997)</b>		
stopień odzysku ciepła	60	%
strumień objęt. powietrza odniesiony do gęstości 1,2 kg/m <sup>3</sup>	21813	m <sup>3</sup> /h
<b>odzysk ciepła (EN 13053:2012-02)</b>		
sprawność energetyczna (dla pełnego strumienia powietrza)	87	%
klasa	H1	
strumień objęt. powietrza odniesiony do gęstości 1,2 kg/m <sup>3</sup>	21813	m <sup>3</sup> /h
<b>klasa poboru mocy przez wentylatory zgodnie z EN 13053:2012-02 (dla pełnego strumienia powietrza)</b>		
wentylator nawiewny	P2	
wentylator wywiewny	P1	
<b>klasa prędkości powietrza w przekroju centrali</b>		
klasa (EN 13053:2012-02)	V5	
<b>zasilanie sieciowe urządzenia</b>		
całkowity pobór prądu	69,5	A
moc przyłączona S <sub>max</sub>	48,2	kVA
zabezpieczenie	3 x 80	A
zasilanie sieciowe	3/N/PE 400V 50Hz	
<b>poziom sumaryczny</b>		
poziom mocy akustycznej - wentylator nawiewny	99	dB(A)
poziom mocy akustycznej - wentylator wywiewny	95	dB(A)
poziom mocy akustycznej - króciec pow. zewnętrznego	81	dB(A)
poziom mocy akustycznej - króciec nawiewny	93	dB(A)
poziom mocy akustycznej - króciec wywiewny	85	dB(A)
poziom mocy akustycznej - króciec pow. usuwanego	87	dB(A)
ciśnienie akustyczne 1m od urządzenia	74	dB(A)

**Parametry techniczne, centrala dla zaplecza:**

(1) tryb pracy z odzyskiem ciepła, warunki zimowe

(2) tryb pracy z odzyskiem ciepła, warunki letnie

<b>króciec powietrza zewnętrznego</b>			
	(1)	(2)	
temperatura powietrza	-20,0	30,0	°C
wilgotność powietrza	100	45	%
strumień objętościowy powietrza	5042	6084	m <sup>3</sup> /h
strumień objęt. powietrza (odniesiony wzgl. wywiewu)	6001	6000	m <sup>3</sup> /h
strumień masowy powietrza	1,95	1,93	kg/s
spręż dyspozycyjny	100	100	Pa

<b>króciec powietrza nawiewanego</b>			
	(1)	(2)	
temperatura powietrza	24,0	28,2	°C
wilgotność powietrza	3	50	%
strumień objętościowy powietrza	5918	6047	m³/h
strumień objęt. powietrza (odniesiony wzgl. wywiewu)	6001	6000	m³/h
strumień masowy powietrza	1,95	1,93	kg/s
prędkość powietrza	2,38	2,36	m/s
spręż dyspozycyjny	300	300	Pa
<b>króciec powietrza wywiewanego</b>			
	(1)	(2)	
temperatura powietrza	24,0	26,0	°C
wilgotność powietrza	50	55	%
strumień objętościowy powietrza	5500	5500	m³/h
strumień objęt. powietrza (odniesiony wzgl. wywiewu)	5500	5500	m³/h
strumień masowy powietrza	1,79	1,77	kg/s
prędkość powietrza	2,18	2,16	m/s
spręż dyspozycyjny	350	350	Pa
<b>króciec powietrza usuwanego</b>			
	(1)	(2)	
temperatura powietrza	-0,7	29,2	°C
wilgotność powietrza	100	46	%
strumień objętościowy powietrza	4998	5560	m³/h
strumień objęt. powietrza (odniesiony wzgl. wywiewu)	5500	5500	m³/h
strumień masowy powietrza	1,79	1,77	kg/s
spręż dyspozycyjny	100	100	Pa
<b>nagrzewnica wodna</b>			
ilość rzędów	2		
czynnik grzewczy	woda		
typ zaworu	C-3-R 1/2" KVS 4		
sposób podłączenia zaworu	podłączenie mieszające		
pojemność wymiennika	3,12		l
	(1)	(2)	
spadek ciśnienia	75	77	Pa
strumień wody przez zawór	0,88	--	m³/h
temperatura powietrza - wlot	17,3	--	°C
temperatura powietrza - wylot	24,0	--	°C
temperatura wody - zasilanie	70,0	--	°C
temperatura wody - powrót	30,6	--	°C
strumień wody	0,88	--	m³/h
prędkość przepływu po stronie wodnej	0,50	--	m/s
spadek ciśnienia (woda)	4,7	--	kPa
strumień wody zasilającej / powrotnej	0,29	--	m³/h
spadek ciśnienia (woda) na zaworze	4,9	--	kPa
moc grzewcza	13,3	--	kW

<b>rekuperator</b>			
materiał	polipropylen		
	(1)	(2)	
sprawność temperaturowa	82	71	%
temperatura pow. zewnętrznego	-20,0	30,0	°C
wilgotność pow. zewnętrznego	100	45	%
temperatura nawiewu	16,7	27,6	°C
wilgotność nawiewu	5	52	%
strumień powietrza zewnętrznego	5042	6084	m³/h
norm. strumień objętościowy pow. zewn. - nawiew	6001	6000	m³/h
strumień masowy pow. zewn. - nawiew	1,95	1,93	kg/s
spadek ciśnienia pow. zewn. - nawiew	304	299	Pa
moc na drodze pow. zewnętrznego - nawiewanego	71,7	4,8	kW
temperatura powietrza wywiewanego	24,7	26,6	°C
wilgotność powietrza wywiewanego	48	53	%
temperatura pow. usuwanego	-0,7	29,2	°C
wilgotność pow. usuwanego	100	46	%
strumień powietrza wywiewanego	5512	5511	m³/h
norm. strumień objętościowy wywiew - pow. usuw.	5500	5500	m³/h
strumień masowy pow. wywiewanego	1,79	1,77	kg/s
spadek ciśnienia wywiew - pow. usuw.	400	260	Pa
moc na drodze pow. wywiewanego i usuw.	71,7	4,8	kW
ilość skroplin: wywiew - pow. usuw.	36,8	0,0	kg/h
<b>filtr pow. wywiewanego</b>			
typ	filtr kieszeniowy		
jakość	M5		
długość	300		mm
	(1)	(2)	
spadek ciśnienia	128	128	Pa
<b>filtr powietrza zewnętrznego</b>			
typ	filtr kieszeniowy		
jakość	M5		
długość	300		mm
	(1)	(2)	
spadek ciśnienia	125	132	Pa
<b>wentylator nawiewny</b>			
strumień objętościowy powietrza	5780	6034	m³/h
strumień objęt. powietrza (odniesiony wzgl. wywiewu)	6001	6000	m³/h
strumień masowy powietrza	1,95	1,93	kg/s
spręż całkowity	973	977	Pa
prędkość obrotowa	2064	2104	1/min
moc na wale wentylatora	2,39	2,52	kW

<b>silnik wentylatora nawiewnego</b>			
napięcie nominalne	3/N/PE 400V 50Hz		
moc nominalna	5,2		kW
	(1)	(2)	
przyrost temperatury na wentylatorze	0,6	0,6	K
pobór mocy łącznie z komutatorem	2,68	2,82	kW
pobór mocy łącznie z komutatorem przy czystych filtrach	2,46	2,61	kW
współczynnik wydajności wentylatora (SFP <sub>v</sub> )	1515	1624	Ws/m <sup>3</sup>
kategoria SFP	3	4	
<b>wentylator wywiewny</b>			
	(1)	(2)	
strumień objętościowy powietrza	5500	5500	m <sup>3</sup> /h
strumień objętościowy powietrza (odniesiony wzgl. wywiewu)	5500	5500	m <sup>3</sup> /h
strumień masowy powietrza	1,79	1,77	kg/s
spręż całkowity	1040	901	Pa
prędkość obrotowa	2111	1995	1/min
moc na wale wentylatora	2,49	2,14	kW
<b>silnik wentylatora wywiewnego</b>			
napięcie nominalne	3/N/PE 400V 50Hz		
moc nominalna	5,2		kW
	(1)	(2)	
przyrost temperatury na wentylatorze	0,7	0,6	K
pobór mocy łącznie z komutatorem	2,79	2,40	kW
pobór mocy łącznie z komutatorem przy czystych filtrach	2,58	2,19	kW
współczynnik wydajności wentylatora (SFP <sub>v</sub> )	1733	1487	Ws/m <sup>3</sup>
kategoria SFP	4	3	
<b>obliczony stopień odzysku ciepła (EN 308:1997)</b>			
stopień odzysku ciepła	75		%
strumień objętościowy powietrza odniesiony do gęstości 1,2 kg/m <sup>3</sup>	5364		m <sup>3</sup> /h
<b>odzysk ciepła (EN 13053:2012-02)</b>			
sprawność energetyczna (dla pełnego strumienia powietrza)	72		%
klasa	H1		
strumień objętościowy powietrza odniesiony do gęstości 1,2 kg/m <sup>3</sup>	5364		m <sup>3</sup> /h
<b>klasa poboru mocy przez wentylatory zgodnie z EN 13053:2012-02 (dla pełnego strumienia powietrza)</b>			
wentylator nawiewny	P2		
wentylator wywiewny	P2		
<b>klasa prędkości powietrza w przekroju centrali</b>			
klasa (EN 13053:2012-02)	V5		
<b>klasy energooszczędności RLT</b>			
Centrala odpowiada wymogom klasy energooszczędności RLT:	B		
<b>zasilanie sieciowe urządzenia</b>			
całkowity pobór prądu	16,8		A
moc przyłączona S <sub>max</sub>	11,6		kVA
zabezpieczenie	3 x 25		A
zasilanie sieciowe	3/N/PE 400V 50Hz		

<b>poziom sumaryczny</b>		
poziom mocy akustycznej - wentylator nawiewny	88	dB(A)
poziom mocy akustycznej - wentylator wywiewny	88	dB(A)
poziom mocy akustycznej - króciec pow. zewnętrznego	67	dB(A)
poziom mocy akustycznej - króciec nawiewny	85	dB(A)
poziom mocy akustycznej - króciec wywiewny	76	dB(A)
poziom mocy akustycznej - króciec pow. usuwanego	77	dB(A)
ciśnienie akustyczne 1m od urządzenia	65	dB(A)

#### **4.5.Wykonanie.**

Zaprojektowano kanały wentylacyjne :

- z blachy stalowej ocynkowanej typ A/I o przekroju prostokątnym,
- z blachy stalowej ocynkowanej zwijanej typu SPIRO o przekroju kołowym,

#### **Izolacja kanałów wentylacyjnych.**

Zaizolować termicznie oraz przeciw roszczeniu należy kanały wentylacyjne nawiewne oraz wywiewne prowadzone w wentylatorowni oraz w podbaseniu. Bez izolacji pozostawia się kanały zespołu wywiewnego przewietrzania podbasenia.

Kanały wentylacyjne należy zaizolować otulinami o współczynniku przewodzenia ciepła

$\lambda = 0,035 \text{ W/mk}$  o grubości izolacji :

- kanały nawiewny oraz wywiewny hali basenowej - gr. 40 mm
- kanały nawiewny oraz wywiewny zaplecza - gr. 20 mm
- kanał nawiewny przewietrzania podbasenia - gr. 20 mm

#### **Nawiewniki, wywiewniki.**

- w hali basenowej szyny nawiewne wykonane z duraluminium epoksydowanego,
- kratki nawiewne oraz wywiewne z aluminium anodowanego z jednym rzędem poziomych lameli oraz z przepustnicą przeciwbieżną,
- zawory wentylacyjne nawiewne oraz wywiewne wykonane z tworzywa sztucznego,

#### **Regulacja.**

Po zmontowaniu całości instalacji należy przeprowadzić jej regulację w celu uzyskania wydatków powietrza z poszczególnych nawiewników oraz wywiewników w ilościach określonych w części rysunkowej opracowania. Regulacji dokonać przy pomocy przepustnic jednopłaszczyznowych przewidzianych na kanałach wentylacyjnych oraz przepustnic będących w wyposażeniu nawiewników oraz wywiewników.

Z przeprowadzonej regulacji sporządzić protokół.

**Ochrona pożarowa.**

Przy przejściu kanałów wentylacyjnych przez przegrody budowlane stanowiące elementy oddzielenia przeciwpożarowego zastosowano klapy p.poż. o klasie odporności ogniowej co najmniej równej klasie odporności ogniowej elementu oddzielenia przeciwpożarowego.

Zaprojektowano przeciwpożarowe klapy odcinające samoczynne z elementem topikowym ze wskaźnikami krańcowymi początek i koniec.

**ZESTAWIENIE URZĄDZEŃ WENTYLACJI MECHANICZNEJ**

Ozn.	URZĄDZENIE	Zasilanie elektr.	
		napięcie V	moc
1N-1W	Centrala wentylacyjna basenowa nawiewno-wywiewna z wymiennikiem krzyżowym oraz z pompą ciepła Nawiew wydajność : 23000 m <sup>3</sup> /h Spręż 500 Pa Wywiew wydajność : 23000 m <sup>3</sup> /h Spręż 500 Pa nagrzewnica Q = 33,1 kW	3x400	34,5 kW
2N-2W	Centrala wentylacyjna zaplecza nawiewno-wywiewna z wymiennikiem krzyżowym Nawiew wydajność : 6000 m <sup>3</sup> /h Spręż 450 Pa Wywiew wydajność : 5500 m <sup>3</sup> /h Spręż 400 Pa nagrzewnica Q = 33,1 kW	3x400	10,4 kW
3N	Wentylator kanałowy nawiewny przewietrzania podbasenia Wydajność 4500 m <sup>3</sup> /h, Spręż 250 Pa	3x400	0,76 kW
3W	Wentylator kanałowy wywiewny przewietrzania podbasenia Wydajność 4500 m <sup>3</sup> /h, Spręż 250 Pa	3x400	0,76 kW
4W	Wentylator kanałowy wywiewny magazynu korektora pH Wydajność 50 m <sup>3</sup> /h, Spręż 118 Pa	1x230	43 W
5W	Wentylator dachowy wywiewny z pomieszczenia WC Wydajność 100 m <sup>3</sup> /h, Spręż 100 Pa z tubą akustyczną	1x230	43 W
N1	Nagrzewnica kanałowa 700x400-2-2,5 Przepływ V= 3600 m <sup>3</sup> /h , Q 6,4 kW	-	-
N2	Nagrzewnica kanałowa $\phi$ 200-2-2,5 Przepływ V= 220 m <sup>3</sup> /h , Q 0,6 kW	-	-

**Uwagi końcowe.**

Całość robót wykonać zgodnie z wymaganiami technicznymi COBRTI INSTAL :

”Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych ”

oraz zgodnie z przepisami B.HP.

Ponadto przy wykonywaniu instalacji i montażu urządzeń stosować się do wymogów i zaleceń podanych przez producenta w Instrukcji Montażowej Wyrobu.

-Materiały użyte do wykonania robót winny posiadać stosowne dopuszczenia, atesty i aprobaty techniczne.

Wykonawca zobowiązany jest do posługiwania się niniejszym opracowaniem również w formie elektronicznej w celu dowymiarowania elementów wentylacji oraz ich usytuowania.

Opracowała : inż. Jolanta Grygier