

# Wentylacja mechaniczna z odzyskiem ciepła w obiektach sportowych

Robert Onopa, Piotr Bujwicki

**Bardzo ważnym aspektem zapewnienia właściwego komfortu osobom uprawiającym sport w obiektach zamkniętych jest wytworzenie odpowiedniego mikroklimatu. Należy przez to rozumieć zespół cech fizycznych powietrza na określonej przestrzeni, a więc w danym pomieszczeniu. Mikroklimat uwarunkowany jest takimi czynnikami fizycznymi jak temperatura powietrza, zawartość pary wodnej, prędkość ruchu powietrza oraz średnia temperatura promieniowania. W artykule przedstawione zostały wymienniki ciepła WS firmy Bartosz.**

Optymalna temperatura komfortu cieplnego to temperatura, w której człowiek nie odczuwa ani zimna ani gorąca, czyli otaczające środowisko jest dla niego obojętne. Podczas wzmożonego wysiłku fizycznego następuje oddawanie ciepła przez odparowanie wody z potu na powierzchni skóry.

Poniżej określona została ilość ciepła emitowanego przez dorosłego człowieka:

- aktywność fizyczna mała – do 200 W,
- aktywność fizyczna średnia – od 200 W do 300 W,
- aktywność fizyczna duża – ponad 300 W.

Pojawiają się niekontrolowane zyski ciepła i wilgoci, które dla osób przebywających w zamkniętym pomieszczeniu objawiają się uczuciem gorąca oraz kłopotami z oddychaniem. Powodem tego stanu jest, oprócz zbyt wysokiej temperatury, zbyt duża wilgotność powietrza i zbyt wysoki poziom dwutlenku węgla CO<sub>2</sub>. Reakcja organizmu człowieka na dwutlenek węgla CO<sub>2</sub> w zależności od jego zawartości w powietrzu jest następująca:

- przy stężeniu 2% CO<sub>2</sub> w powietrzu występuje pobudzenie ośrodka oddechowego i serca – przyspieszenie oddechu i akcji serca,
- 3% – pogłębienie oddychania,
- 8% – bóle głowy, osłabienie, a po dłuższym przebywaniu utrata przytomności,
- 10-20% – cięższe objawy,
- 30-40% – natychmiastowa śmierć przez porażenie ośrodka oddechowego.

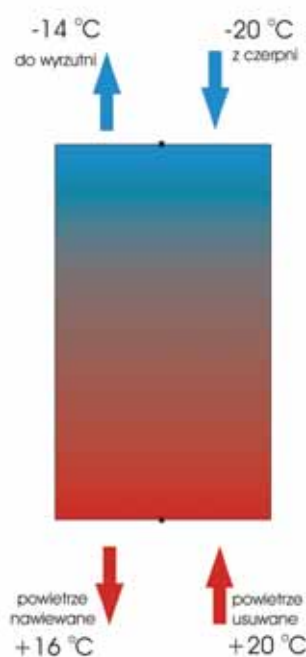
Zachowanie odpowiednich warunków temperatury jak i wilgoci jest również istotne dla utrzymania w dobrej kondycji samego pomieszczenia oraz wyposażenia.

Częstym niedopatrzaniem przy realizacji obiektów sportowych jest pomijanie kwestii stworzenia odpowiedniego mikroklimatu. Ograniczane są koszty inwestycji, w związku z czym mniejszy nacisk kładzie się na aspekt eksploatacji.

## Ogrzewanie powietrzem

Już na etapie założeń projektowych należy przewidzieć sposób ogrzewania czy też wentylacji pomieszczeń. Coraz częściej spotykane jest rozwiązanie łączące oba systemy, czyli ogrzewanie powietrzem. Sprawny system ogrzewania i wentylacji powinien zapewnić w każdym obiekcie odpowiedni mikroklimat. Również dopasowanie automatyki sterującej pracą układu nie jest bez znaczenia. Taki system powinien reagować na zmiany temperatury, wilgotności czy też przekroczenie stężenia np. CO<sub>2</sub>.

Ogrzewanie powietrzem oraz instalacja wentylacji mechanicznej powinny realizować kilka istotnych funkcji, takich jak wymiana powietrza, osuszanie, nawilżanie, dogrzewanie, chłodzenie. Przy dogrzewaniu lub chłodzeniu należy liczyć się ze sporymi wydatkami związanymi z eksploatacją instalacji grzewczej i chłodniczej. Ist-



Rys. 1. Schemat ideowy wymiennika Bartosz

nieje jednak realna możliwość ograniczenia kosztów eksploatacji tych instalacji.

## Wymiennik ciepła WS

Zastosowanie central wentylacyjnych skonstruowanych w oparciu o wysoko- i niskotemperaturowe spiralne wymienniki ciepła WS firmy Bartosz pozwala na ograniczenie kosztów eksploatacji instalacji dogrzewa-



Rys. 2. Centrala dachowa z odzyskiem ciepła KNWB – monoblok

jącej powietrze lub chłodniczej. Centrale tego typu sprawdziły się w szeregu realizacji i są coraz częściej stosowane w celu uzyskania rozwiązań energooszczędnych. Centrale wentylacyjne pozwalają odzyskać minimum 85% energii cieplnej i 70% chłodu.

Wymiennik Bartosz jest urządzeniem zdolnym do pracy z wysoką sprawnością w różnych temperaturach zewnętrznych. Pozwala to na zredukowanie strat energii ciepła w wentylacji do 15%. Niewątpliwą zaletą wymiennika ciepła WS jest brak szronienia oraz szczelność urządzenia wynosząca 99,9%.

W zależności od możliwości montażu centrale wentylacyjne Bartosz montowane są jako monobloki lub w systemie rozproszonym (w pomieszczeniu wentylatorni).

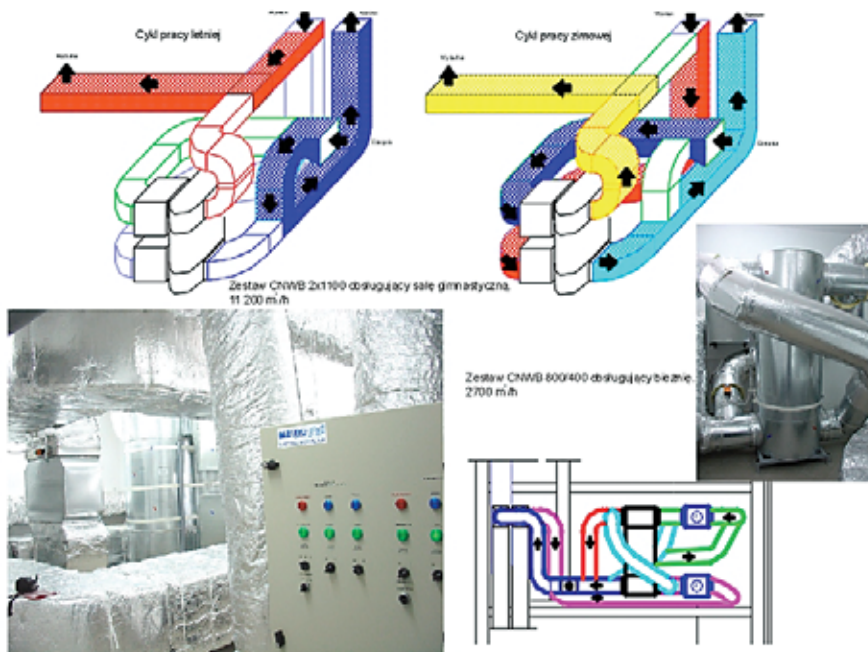
Wybór sposobu wentylacji powinien być dokonany na etapie projektu jeszcze z innego powodu. Należy bowiem przewidzieć miejsce ustawienia układu wentylacyjnego (najlepszym rozwiązaniem jest oddzielne pomieszczenie), a także sposób rozprowadzenia kanałów nawiewnych i wyciągowych. Wielokrotnie czynności te wykonywane są jako jeden z ostatnich etapów procesu projektowania. Uniemożliwia to schowanie instalacji nawiewnej i wyciągowej.

### Przykład

Poniżej przedstawiono ograniczenie kosztów eksploatacji instalacji wentylacji z odzyskiem ciepła na przykładzie hali sportowej:

Założenia:

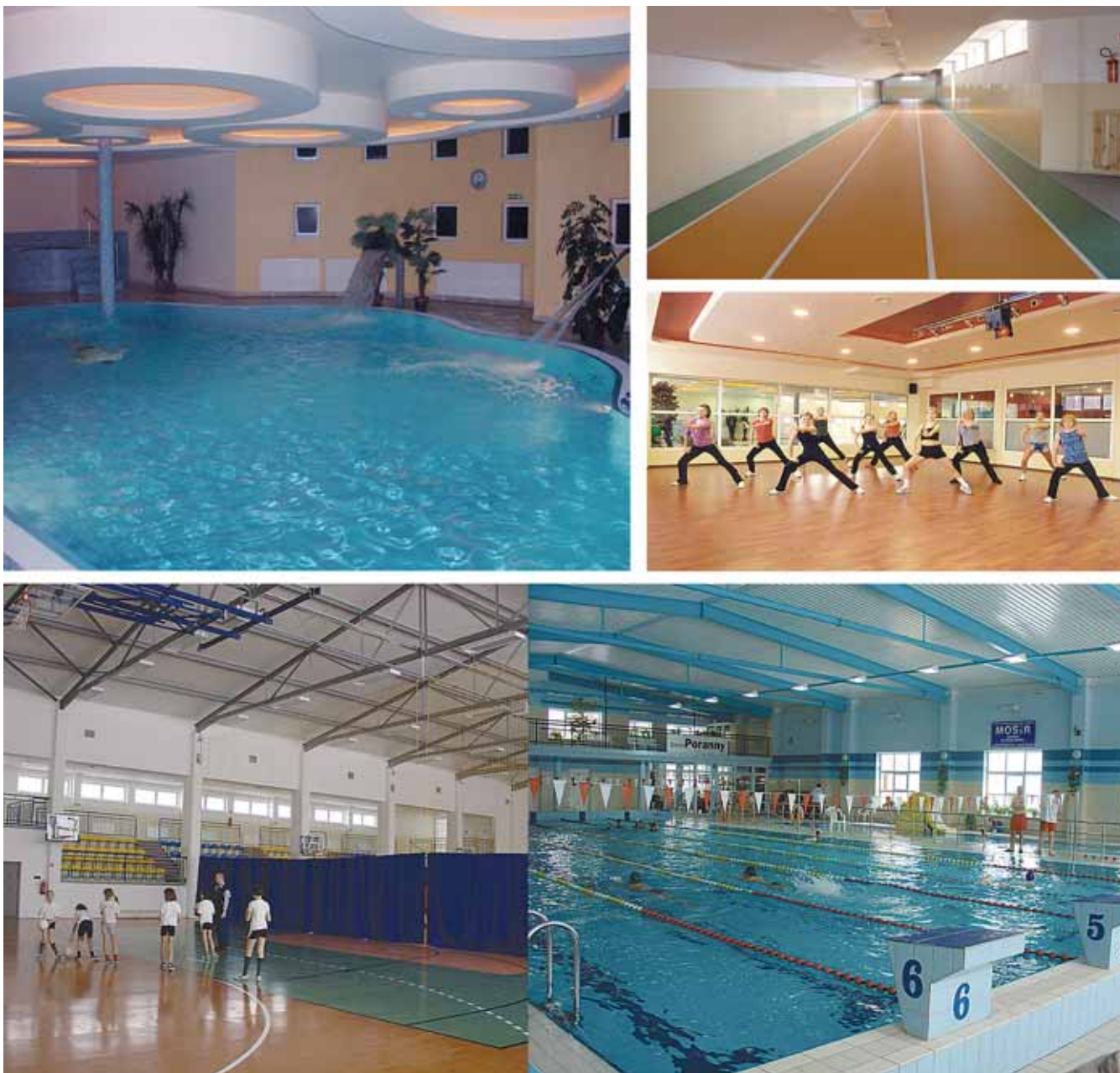
- hala sportowa z widownią na 600 osób,
- ilość powietrza na godzinę dla każdej osoby 20 m<sup>3</sup>,



Rys. 3. Wentylatornia przy sali sportowej – układ rozproszony

R E K L A M A

1/4



Rys. 4. Przykładowe obiekty sportowe, w których wykorzystano montaż wentylacji mechanicznej z odzyskiem ciepła firmy Bartosz

- przyjmujemy temperaturę obliczeniową dla IV strefy klimatycznej na poziomie  $t_1 = -22\text{ }^{\circ}\text{C}$ ,
- temperatura wewnątrz hali na poziomie  $t_2 = +18\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

#### Realizacja

20m<sup>3</sup> powietrza na godzinę x 600 osób oznacza zapotrzebowanie powietrza 12000m<sup>3</sup> w ciągu godziny

Z wzoru: [kW]

$$Q = \frac{V \rho_p}{3600} (t_2 - t_1)$$

gdzie  $\rho_p$  – gęstość powietrza (1,2 kg/m<sup>3</sup>)  
oblicza się zapotrzebowanie ciepła do podgrzania tej masy powietrza.

$$Q_1 = 160 \text{ [kW]}$$

Uwzględniając odzysk ciepła na poziomie 85%

$$Q_2 = 24 \text{ [kW]}$$

Zastosowanie wymiany powietrza na wymaganym poziomie pozwoli sportowcom osiągać optymalne wyniki, tak jak w przypadku ćwiczeń na świeżym powietrzu. Ponadto taka wentylacja zapewni utrzymanie odpowiedniego mikroklimatu i jednocześnie przyniesie wymierne korzyści finansowe w eksploatacji takiego obiektu..

**Robert Onopa**

Autor jest pracownikiem  
działu wentylacja firmy Bartosz  
**Piotr Bujwicki**

Autor jest pracownikiem  
działu marketingu firmy Bartosz



#### KONTAKT

##### Bartosz Sp. J.

ul. Sejneńska 7  
15-399 Białystok  
tel. centrala (85) 745 57 12  
fax (85) 745 57 11  
e-mail: wentylacja@bartosz.com.pl  
e-mail: marketing@bartosz.com.pl  
www.bartosz.com.pl