

## WYMAGANIA HIGIENICZNE DLA CENTRAL WENTYLACYJNYCH W PRZEMYSŁE SPOŻYWCZYM

Zagadnienie obróbki powietrza w fabrykach przemysłu spożywczego znacznie różni się od standardowych układów wentylacji i klimatyzacji w budynkach komercyjnych, biurowych i szpitalach. Artykuł przedstawia kluczowe zagadnienia związane z prawidłowym doбором rozwiązań w centralach wentylacyjnych obsługujących pomieszczenia, w których są przetwarzane produkty spożywcze.

### Warunki w przemyśle obróbki i produkcji żywności

Przemysł spożywczy charakteryzuje się wysokimi wymaganiami higienicznymi, w związku z tym, już na etapie projektu należy ocenić oraz zweryfikować ryzyka związane z formą przygotowania powietrza. Unoszące się w powietrzu cząstki zarodników, bakterii i inne drobnoustroje wymagają szczególnej uwagi przy projektowaniu systemu HVAC, ponieważ jest to najłatwiejsza droga do rozprzestrzeniania się zanieczyszczeń. Elementy dystrybucji powietrza, takie jak centrale wentylacyjne oraz kanały mogą być szczególnym miejscem, w którym mogą rozmnażać się bakterie. Dodatkowo na jakość powietrza w pomieszczeniach produkcyjnych oraz magazynowania żywności ważny wpływ ma między innymi temperatura powietrza, wilgotność, stężenie zanieczyszczeń, odpowiednia krotność wymiany powietrza oraz jej filtracja. Powyższe parametry zapewniają bezpieczeństwo procesu produkcyjnego oraz wpływają na komfort i efektywność pracowników. Jak widać na wstępie, serce wentylacji, jakim jest centrala wentylacyjna, ma niebagatelny wpływ na cały proces powstawania żywności.

### Wymagania prawne oraz wytyczne

Aktualnie w Polsce higieniczność centrali można odnieść do normy PN-EN 13053:2006 + A1:2011, w której w punkcie 7 opisane zostały „Rozszerzone wymagania higieniczne dotyczące zastosowań specjalnych”. Wymagania określają minimalne warunki, jakim powinny odpowiadać centrale wentylacyjne. Drugim obowiązującym w Polsce oraz Europie odnośnikiem w kwestii wykonania higienicznego jest norma DIN1946-4:2008, w której wykorzystano również wytyczne higieniczne VDI 6022 opracowane przez Stowarzyszenie Niemieckich Inżynierów. W artykule celowo odnosimy się do roku wydania norm oraz wytycznych, ponieważ wymienione powyżej nie uwzględniają aktualnych trendów oraz kierunku rozwoju central wentylacyjnych i klimatyzacyjnych, które są podyktowane przede wszystkim względami energooszczędności oraz wysokiej jakości parametrami dostarczanego powietrza.

Najbardziej aktualne wymagania odnośnie wykonania oraz klasyfikacji jednostek higienicznych pod względem zastosowania central wentylacyjnych prezentuje wiodąca w wyznaczaniu standardów na rynku HVAC jednostka certyfikująca Eurovent. W niniejszym artykule przytoczymy najważniejsze wymagania oraz klasyfikacje odnoszące się do przemysłu spożywczego, jakie zawarto w standardzie RS6/C/011-2018 z lipca 2018 r. wydane przez Eurovent dla higienicznych jednostek wentylacyjnych.

### **Wymogi oraz klasyfikacja jednostek**

W standardzie rozróżniono są trzy poziomy certyfikacji, określone od poziomu 1 do 3, przy czym poziom 3 oznacza najwyższy poziom higieniczności jednostki.

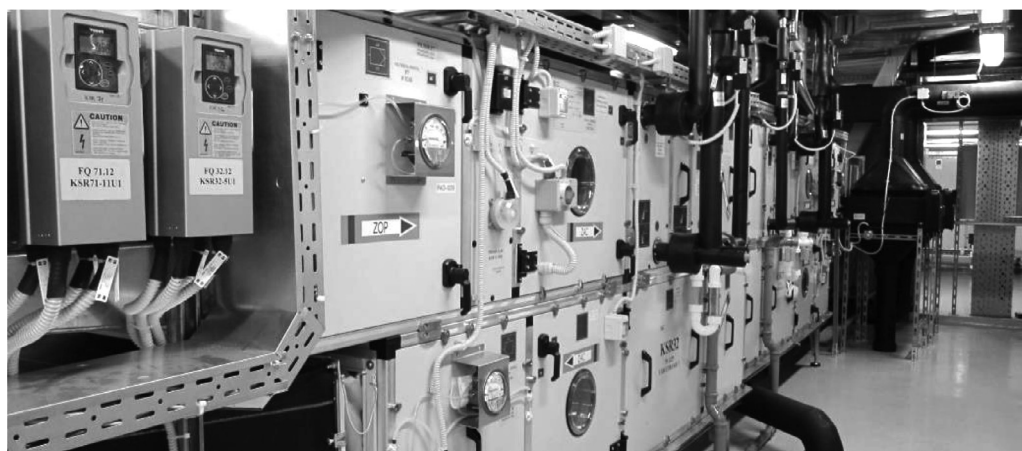
- Poziom 1 – szkoły, biura oraz hotele;
- Poziom 2 – szpitale oraz sale operacyjne;
- Poziom 3 – obiekty produkcji i obróbki żywności, przemysł farmaceutyczny.

W nawiązaniu do tematu niniejszego artykułu odnosimy się głównie do szczególnych wymagań dla poziomu 3.

## **Zastosowane materiały**

### **Materiały metalowe**

Podstawowe wymagania w przypadku wnętrza jednostki wentylacyjnej mówią o odporności zastosowanych materiałów na korozję. Wytyczne odnoszą się między innymi do paneli wewnętrznych, elementów wsporczych, montażowych, wymienników ciepła oraz wirnika wentylatora. W procesach żywnościowych wymagane jest zastosowanie minimalnej klasy wytrzymałości materiałów na korozję klasy C4 zgodnie z EN ISO 12944-2:1998 lub aluminium. Dla przykładu należy zaznaczyć, że dla poziomu 1 i 2 określono klasę wytrzymałości na poziomie C3, co wyraźnie określa wyższe wymagania dla przemysłu spożywczego.



Fot. 1. Centrala wentylacyjna dla przemysłu farmaceutycznego, okablowanie fabryczne na zewnątrz, zdjęcie Lindab sp. z o.o.

## **Materiały niemetaliczne**

Poziom 1 i 2 dla elementów mających kontakt z powietrzem na powierzchni powyżej 5 cm<sup>2</sup> wymaga zastosowania materiałów przebadanych zgodnie z normą EN ISO 846:1997 przez odpowiednią dla danego kraju jednostkę badawczą (w Polsce jest to Państwowy Zakład Higieny). Maksymalna dopuszczalna szybkość wzrostu mikroorganizmów na zastosowanych materiałach powinna być zgodna z tabelami numer 4 i 5 dla normy ISO 846:1997. Wytyczne wyłączają z wymagań między innymi takie elementy jak: kable, farby, uszczelki filtrów. Ma szczególne zastosowanie w przemyśle spożywczym, natomiast dodatkowym rygorystycznym wymogiem obarczona jest automatyka i jej okablowanie. Wymaga się, aby okablowanie urządzeń elektrycznych nie przechodziło przez inną sekcję (lub przestrzeń składową) niż przestrzeń poświęcona temu konkretnemu komponentowi. Oznacza to, że centrale wentylacyjne nie mogą być standardowo okablowane wewnątrz urządzeń.

## **Wykończenia powierzchni wewnętrznej**

Wnętrze centrali między panelami i profilami ramy nośnej powinno być uszczelnione w sposób tworzący gładką i zamkniętą powierzchnię. Wszelkie uszczelnienia dla klap rewizyjnych oraz drzwi powinny być umieszczone na wewnętrznej stronie. W celu zapewnienia ochrony mechanicznej, uszczelnienia te powinny być nakładane na pokrywą lub skrzydło drzwi (nie na ramę drzwi). Muszą zapewniać możliwość ich późniejszej wymiany, na przykład poprzez zaciskanie – nie dopuszcza się ich stałego klejenia.

## **Wymagania dotyczące kontroli, konserwacji i czyszczenia**

Konstrukcja centrali wentylacyjnej musi umożliwiać osobie serwisującej daną jednostkę dostęp do wewnętrznej powierzchni w celu czyszczenia, a także szybki dostęp do elementów wewnętrznych i wykonawczych (za szybki uważany jest dostęp z obu stron). W celu zapewnienia odpowiedniej ilości miejsca, należy odnieść się do załącznika A przytaczanego standardu Eurovent, w którym w zależności od wielkości urządzenia, określone są minimalne wymiary dostępowe.

## **Odzysk oraz wymienniki ciepła**

W przypadku braku sekcji recyrkulacyjnej, wymaga się zapewnienia 0% przecieku pomiędzy powietrzem wywiewanym oraz świeżym. Konstrukcja powinna zapewniać minimalny przeciek powietrza poprzez odpowiednią konfigurację wentylatorów. Przy zastosowaniu wymiennika obrotowego należy zastosować sekcję serwisową w celu okresowego czyszczenia.

Ze względów energetycznych oraz higienicznych określono odległość między lamelami. Dla chłodnicy przeznaczonej również na cele osuszania w zakładzie produkcji żywności, odległości powinny wynosić minimalnie dla wartości  $X_{\min}=2,5$  mm (poziomo) i dla  $Y_{\min}=3,0$  mm (pionowo).

Nagrzewnice, które montowane są przed pierwszym stopniem filtrowania, powinny odpowiadać odległości pomiędzy lamelami minimum 4 mm.

## Obudowa centrali wentylacyjnej

W standardzie Eurovent szczególna uwaga poświęcona jest obudowie jednostki wentylacyjnej, a zwłaszcza dwóm ważnym parametrom.

Pierwszym z nich jest szczelność obudowy, którą tylko dla przemysłu spożywczego opisano na poziomie L1. Wyciek powietrza jest jednym z najważniejszych parametrów określających wydajność energetyczną centrali, ponieważ utracone powietrze musi być uzupełniane i poddawane dodatkowej obróbce. Dla przykładu, przejście od wycieku odniesienia L3 do L2 pozwala uzyskać roczne oszczędności energii rzędu 2%, natomiast przejście z L2 na L1 daje dodatkowe oszczędności na poziomie około 1%.



Fot. 2. Przekrój obudowy z mostkami termicznymi TB2, zdjęcie Lindab sp. z o.o.

Drugim parametrem jest wysoki wymóg dotyczący mostków termicznych, który dla poziomu trzeciego powinien być na poziomie TB2 (TB3 dla poziomu 1 i 2). Ma to związek z wykraplaniem się wilgoci wewnątrz oraz na zewnątrz obudowy, w zależności od występujących warunków. Mokre powierzchnie, które powstają wewnątrz jednostki są miejscami umożliwiającymi łatwe rozmnażanie się drobnoustrojów i prowadzą również do występowania korozji.



Fot. 3. Centrala wentylacyjna Lindab w wykonaniu zewnętrznym, zdjęcie Lindab sp. z o.o.

## **Centrale wentylacyjne Lindab dla przemysłu spożywczego**

W związku z dużymi wymaganiami stawianymi dla przemysłu spożywczego i farmaceutycznego, na inwestorze oraz projektancie ciąży odpowiedzialność za wybór prawidłowego rozwiązania. Współpraca z doświadczonymi dostawcami urządzeń spełniającymi najwyższe wymagania zgodne z Eurovent dla jednostek higienicznych, może zapewnić inwestorowi korzyści płynące z efektywności energetycznej oraz bezpieczeństwa produkowanych i magazynowanych wyrobów. W celu zapewnienia bezpieczeństwa powstałych produktów Inwestor powinien wymagać od producenta najwyższych standardów obudowy (D1, L1, TB2, T2, F9) oraz zgodności z najnowszymi standardami wg. Eurovent dla poziomu 3, opartych między innymi na normie DIN1946-4 i wytycznej VDI 6022-1.

*mgr inż. Miłosz Felsmann*  
*Ekspert ds. central wentylacyjnych Lindab, członek PZITS*  
*LINDAB sp. z o.o.*  
*[www.lindab-polska.pl](http://www.lindab-polska.pl)*