

Czystość
instalacji
wentylacyjnych

Oczyszczacze
powietrza

Okapy
i wentylatory
kuchenne

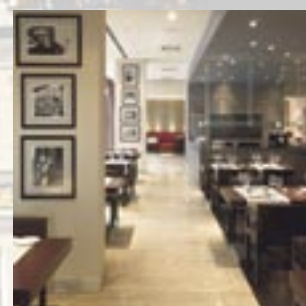
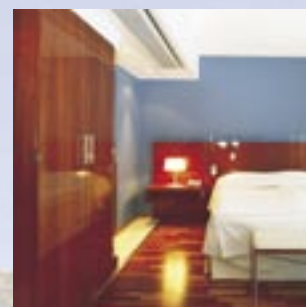
Nawiewniki
okienne

Baseny

Strefy
dla palących

Zaplecza
chłodnicze

PATRONAT



Miesięcznik poświęcony praktycznym zagadnieniom
chłodnictwa, klimatyzacji i wentylacji.
Dostępny na rynku wydawniczym
w prenumeracie od 1996 r.



CHŁODNICTWO & Klimatyzacja
MIESIĘCZNIK TECHNICZNY DLA PRAKTYKÓW 8(100) SIERPIEŃ 2006
Cena 10,90 zł (w tym 7% VAT)
Pismo Polskiej Korporacji Techniki Sanitarnej, Grzewczej, Gazowej i Klimatyzacji

Kompleksowo - Solidnie - Na czas

**Nowe technologie,
urządzenia
Zastosowania
Porady projektowe
i serwisowe
Relacje z targów,
spotkań szkoleń**

100 wydań
Ponad 10 lat na rynku

Nowy Oddział WARSZAWA-JANINA
ul. Krakowska 10
tel. (022) 720 76 80
fax: (022) 735 71 30
warszawa@iglotech.com.pl

Wydawca: Euro-Media Sp. z o.o.
03-612 Warszawa, ul. Konieczynowa 11
tel./fax (0-22) 678 84 94
e-mail: chlodnictwo@euro-media.pl
<http://chlodnictwo.euro-media.pl>

W WYDANIU:

- Instalacje klimatyzacyjne - Dr Jekyll czy Mr Hyde?
Anna CHARKOWSKA 2
- Lokalne oczyszczacze powietrza
Anna CHOJNACKA 9
- Okapy wentylacyjne stosowane w kuchniach hotelowych
Anna NAPIÓRKOWSKA,
Agnieszka ISAŃSKA-ĆWIEK 11
- Wentylacja kuchni. Okapy kuchenne Halton
Bożena DOBAJ 14
- Okapy wentylacyjne stosowane w kuchniach hotelowych
Anna NAPIÓRKOWSKA,
Agnieszka ISAŃSKA-ĆWIEK 17
- Wentylacja naturalna – okna i nawiewniki 20
- Wentylacja krytych basenów w hotelach
Anna NAPIÓRKOWSKA,
Agnieszka ISAŃSKA-ĆWIEK 25
- Wentylacja metodą wydzielenia przestrzeni z miejscami do palenia tytoniu
Grzegorz KUBICKI 28
- Zaplecza chłodnicze w hotelach i gastronomii
Mariusz KIJKO, Grzegorz KRYŻANIAK 30

REKLAMY I PREZENTACJE:

AERECO	24	MENERGA	27
ATC	5	MOS	29
ELTRI	6	POLOR	7
IGLOTECH	19	PUCMAJSTER	8
KLIMAT SOLEC	13	SYSTHERM	III okł.
KLIMATYZACJA.PL	10	WENTYLACJA.COM.PL	IV okł.

I okładka (zdjęcia):

DAIKIN, KRANTZ, LINDAB

Szanowni Czytelnicy

Niniejsze wydanie, które Państwu przekazujemy, jest II edycją dodatku specjalnego miesięcznika Chłodnictwo&Klimatyzacja skierowanego do grupy hotelarskiej. Podobnie jak poprzednia edycja, również i ta została przygotowana pod honorowym patronatem Polskiego Zrzeszenia Hoteli.



Kontynuując tematykę instalacji wentylacyjnych, klimatyzacyjnych i chłodniczych w tego typu obiektach, w niniejszym wydaniu skupiliśmy się bardziej na sprawach komfortu, jakości powietrza oraz wentylacji kuchni.

Jakość powietrza, to nie tylko jego parametry – temperatura i wilgotność, ale również odpowiednia ilość i czystość. W przypadku braku wentylacji mechanicznej, grawitacyjna nie zawsze jest w stanie spełnić swoje zadanie, zwłaszcza w pomieszczeniach z szczelnymi oknami. Rozwiązaniem może być tutaj zastosowanie okien ze specjalnymi uszczelkami lub z okuciami rozszczelniającymi. Niestety, wymieniając okna w budynkach nie myślimy o tym, aby miały one funkcje umożliwiające napływ świeżego powietrza, a skupiamy uwagę jedynie na ich szczelności, aby straty ciepła były jak najmniejsze. Jeśli jednak mamy zamontowane okna szczelne, w zapewnieniu poprawnej wentylacji pomocne mogą być także nawiewniki okienne.

Kiedy posiadamy już wentylację mechaniczną / klimatyzację, należy pamiętać o jej prawidłowej eksploatacji i serwisowaniu, mam tu na myśli m.in. czyszczenie kanałów wentylacyjnych. Tak jak za szafą, pod łóżkiem, tak i w kanałach wentylacyjnych w trakcie eksploatacji zbiera się kurz, bród. Kiedy nie zadamy o odpowiednią czystość tych instalacji, stają się one z czasem siedliskiem nie tylko zanieczyszczeń, ale także mikroorganizmów, bakterii szkodliwych dla zdrowia człowieka.

O czystości instalacji wyciągowych powinniśmy zadbać także w kuchniach. Zbierający się tłuszczone może stanowić potencjalne źródło pożaru. Powinniśmy również zadbać o stworzenie kucharzom odpowiednich warunków pracy. Można to m.in. zapewnić dobierając odpowiednie okapy kuchenne np. z dodatkowym nawiewem świeżego powietrza, a także wentylatory wyciągowe.

W restauracjach, pubach hotelowych często odpoczywają osoby przy kawie i papierosie. O ile zapach kawy dla większości z nas jest przyjemny, o tyle dym papierosowy może dla niektórych być uciążliwy. Oczywiście możemy wprowadzić zakaz palenia, ale wtedy musimy się liczyć z ewentualną stratą klienta. W takich sytuacjach, tzw. złotym środkiem może być zastosowanie odpowiedniej wentylacji strefowej, dzięki której wydzielimy niewidoczne strefy (dla osób palących), z których dym będzie szybko usuwany.

Wielu właścicieli hoteli coraz częściej decyduje się, chcąc powiększyć atrakcyjność swojego obiektu, na budowę basenu. Nie jest to na pozór zadanie łatwe. Oprócz zapewnienia odpowiedniego miejsca do zabawy, trzeba zadbać również o komfort osób w nim przebywających, odpowiednią wentylację. Jest ona również ważna ze względu na dużą wilgotność powietrza w takim pomieszczeniu, która może mieć nawet niszczący wpływ na konstrukcję budynku.

Mam nadzieję, że ten mini poradnik przybliży Państwu aspekty związane z odpowiednią wentylacją i klimatyzacją przestrzeni hotelowych oraz pomoże w dokonaniu odpowiedniego wyboru podczas inwestycji i w przyszłości eksploatacji Państwa obiektu.

Życzę miłej lektury
Marek Stachurka-Geller

CHŁODNICTWO
Klimatyzacja

WYDANIE SPECJALNE

Wydawca: Euro-Media Sp. z o.o.

03-612 Warszawa, ul. Konieczynowa 11

tel./fax (0-22) 678 84 94

Prezes: Katarzyna Polesińska

Redaktor Naczelny: mgr inż. Marek Stachurka-Geller

Sekretarz Redakcji: mgr inż. Karolina Smoderek

Redakcja: 03-612 Warszawa, ul. Konieczynowa 11

tel. (0-22) 678 66 09, fax (0-22) 678 54 21, tel./fax (0-22) 678 84 94

e-mail: chlodnictwo@euro-media.pl

http://chlodnictwo.euro-media.pl

Biuro Reklamy i Marketingu:

Kierownik: Marek Syski

Specjalista ds. reklamy: Karolina Jakimowicz

tel. (0-22) 678 35 60, (0-22) 678 66 09

Skład i łamanie: Oficyna Wydawnicza SADYBA

tel. (0-22) 651 91 61, fax (0-22) 858 26 47

e-mail: sadyba@sadyba.com.pl

Druk i oprawa: DRUK-INTRO S.A.

ul. Świętokrzyska 32, 88-100 INOWROCŁAW, tel. (0-52) 354 94 50

e-mail: druk-intro@home.pl, www.druk-intro.home.pl

Chłodnictwo & Klimatyzacja jest indeksowane przez Bibliograficzną Bazę Danych AGRO-LIBREX

Instalacje klimatyzacyjne - Dr Jekyll czy Mr Hyde?

Dr inż. Anna CHARKOWSKA

Instytut Ogrzewnictwa i Wentylacji, Politechnika Warszawska

W książce Roberta Louisa Stevensona Doktor Henry Jekyll jest cenionym londyńskim lekarzem, który odkrywa sekret eliksiru pozwalającego zmienić postać. Pod osłoną nocy Dr Jekyll zamienia się w Mr Hyde'a, który staje się ucieleśnieniem zła [2]. Doktor Jekyll i pan Hyde, to dwa, ujawniające się kolejno, sprzeczne z sobą oblicza duchowe jednego człowieka: dobre i złe [3]. Może zbyt to daleka analogia – ale czy nie jest podobnie w przypadku instalacji wentylacyjnych i klimatyzacyjnych? Instalacje te, mające w zamierzeniu inwestorów, projektantów i wykonawców chronić zdrowie człowieka przed wpływem zanieczyszczonego zewnętrznego powietrza, w konsekwencji złej obsługi i uporczywego pomijania ich czyszczenia z osiadłego pyłu i mikroorganizmów, stają się źródłem niebezpiecznych dla ludzi patogennych drobnoustrojów.

Aby zapobiec takiej groźnej sytuacji, i na stałe zamienić Mr Hyde'a w Dr Jekyll'a, konieczna staje się regularna kontrola stanu higienicznego instalacji, porównywanie bieżącej sytuacji z dopuszczalnymi ilościami zanieczyszczeń pyłowych oraz mikrobiologicznych, a w przypadku ich przekroczenia – rzetelne wykonanie czyszczenia wszystkich zanieczyszczonych odcinków oraz urządzeń uzdatniających powietrze (oczywiście wraz z tymi zazwyczaj trudno dostępnymi) lub, gdy jest to niezbędne, przeprowadzenie dezynfekcji w celu likwidacji drobnoustrojów nieusuniętych podczas mechanicznego czyszczenia.

Dbłość o utrzymanie instalacji wentylacyjnych i klimatyzacyjnych w dobrym stanie higienicznym jest szczególnie istotna w przypadku obiektów, takich jak hotele, w których w stosunkowo krótkim czasie przebywa jednocześnie wiele osób w różnym wieku, często o zróżnicowanym stanie zdrowia i różnej podatności na infekcje, a jednocześnie o wysokich wymaganiach dotyczących warunków przebywania.

W niniejszym artykule zostaną przedstawione podstawowe informacje dotyczące częstotliwości kontroli, dopuszczalnych poziomów zanieczyszczeń oraz metod czyszczenia instalacji klimatyzacyjnych oraz wentylacyjnych, z uwzględnieniem wyciągowych instalacji kuchennych.

Zanieczyszczenia wewnątrz instalacji

W zasadzie, wszystkie osoby przebywające w wentylowanych pomieszczeniach zwracają uwagę jedynie na czystość zewnętrznych (a zatem widocznych od strony pomieszczenia) powierzchni nawiewników i wywiewników (rys. 1). Ale jeśli są one zabrudzone, stan przewodów wentylacyjnych transportujących uzdatnione powietrze z centrali wentylacyjnej lub klimatyzacyjnej jest znacznie gorszy. Niewłaściwe czyszczenie instalacji (lub nie wykonywanie tej czynności) oraz nieodpowiednia eksploatacja sprawiają, że wewnątrz instalacji wytwarzają się wyśmienite warunki do przeżycia oraz rozwoju mikroorganizmów, co prowadzi do pojawienia się problemów



Rys. 1. Zabrudzony nawiewnik powietrza [Clinikka Clean Air Technologies]

zdrowotnych, wśród których można wymienić: astmę, chroniczne zmęczenie, chorobę legionistów (legionellozę).

Wewnątrz instalacji wentylacyjnych i klimatyzacyjnych znajduje się wiele rodzajów zanieczyszczeń o bardzo zróżnicowanym pochodzeniu (tabela 1). Filtry powietrza, w Polsce zazwyczaj instalowane jedynie na wlocie powietrza zewnętrznego do centrali klimatyzacyjnej, nie są w stanie zatrzymać nie tylko wszystkich zanieczyszczeń, lecz ze względu na swoją ograniczoną skuteczność (są to tzw. filtry wstępne), przepuszczają drobne i średnie zanieczyszczenia. W praktyce mogą one jedynie w pewnym stopniu chronić urządzenia znajdujące się w centrali wentylacyjnej lub klimatyzacyjnej przed zabrudzeniem. Natomiast, bez stosowania większej ilości filtrów powietrza, znajdujących się nie tylko na wlocie powietrza do centrali, lecz

także za ostatnim urządzeniem uzdatniającym powietrze oraz tuż przed lub po prostu wewnątrz nawiewnika powietrza, nie jest możliwa ochrona ludzi przed zagrożeniami wynikającymi z transportowania brudnego powietrza do pomieszczeń. Dodatkowym negatywnym zjawiskiem jest wtórne zanieczyszczenie wnętrza instalacji wynikające z przywierania czą-



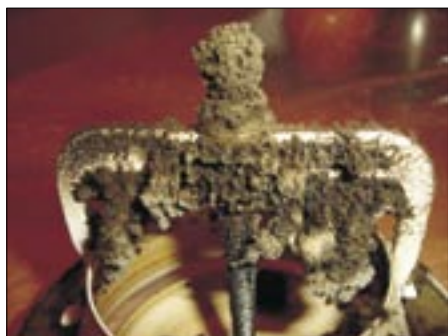
Rys. 2. Zanieczyszczona wewnętrzna powierzchnia przewodu wentylacyjnego [Clinikka Clean Air Technologies]

stek do wewnętrznych powierzchni przewodów wentylacyjnych i odrywania ich przez przepływające do pomieszczeń powietrze w późniejszym okresie pracy instalacji.

Zanieczyszczenia mogą gromadzić się wewnątrz instalacji nie tylko w trakcie jej eksploatacji. Wymienione w tabeli 1 zanieczyszczenia mogą pojawić się na elementach instalacji i na urządzeniach do uzdatniania powietrza podczas ich produkcji, transportu, składowania oraz montażu. Podczas użytkowania instalacji one także są porywane przez przepływające powietrze i przyczyniają się do

Tabela 1. Zanieczyszczenia znajdujące się wewnątrz instalacji wentylacyjnych oraz ich pochodzenie [Lifa]

Rodzaj zanieczyszczenia	
Organiczne	Nieorganiczne
Bakterie Grzyby mikroskopowe Pyłki roślin Głony Części roślin oraz owadów Pierwotniaki	Cząstki nieorganiczne z gleby Pył węglowy Cząstki stałe z gazów spalinyowych Sadza Metale ciężkie Pył cementowy Pył metalowy Olej Włókna nieorganiczne Smary i tłuszcze
Źródło zanieczyszczenia	
Źródła naturalne Procesy przemysłowe Ptaki Wieże chłodnicze Instalacje wodne Nawilżacze wody (takie jak np. komory zraszające, złoże zraszające) Wilgotne, mokre materiały Odchody pajęczaków	Transport Nowe metalowe przedmioty Izolacja cieplna i akustyczna z włókien mineralnych smary pochodzące z silników, przekładni i z wentylatorów
Akumulacja podczas	
Użytkowanie instalacji wentylacyjnych Składowanie, transport, montaż urządzeń oraz kształtek wentylacyjnych	Użytkowanie instalacji wentylacyjnych Montaż instalacji wentylacyjnej



Rys. 3. Zanieczyszczone elementy wyposażenia instalacji [Clinikka Clean Air Technologies]

pogorszenia stanu higienicznego powietrza nawiewanego do klimatyzowanych lub wentylowanych pomieszczeń [Lifa].

Usuwanie tych wszystkich rodzajów zanieczyszczeń jest ze względu na bezpieczeństwo ludzi niezwykle ważne i na szczęście, dzięki ciągle udoskonalanej technologii kontroli i czyszczenia instalacji – możliwe do przeprowadzenia.



Rys. 4. Przedmioty znalezione podczas kontroli wewnątrz przewodów wentylacyjnych [Clinikka Clean Air Technologies]

Mimo, że ciągle brakuje w Polsce aktów prawnych wymuszających regularną kontrolę i w razie potrzeby czyszczenie instalacji klimatyzacyjnych, świadomość narastającego zagrożenia związanego z ich zanieczyszczeniem, nakłada na właścicieli obiektów dodatkowe obowiązki wynikające z konieczności zapewnienia bezawaryjnej pracy tych instalacji i bezpieczeństwa osób przebywających w wentylowanych i klimatyzowanych pomieszczeniach.

Częstotliwość kontroli czystości instalacji

W wielu przypadkach sposobem prowadzącym do znacznego poprawienia jakości i czystości powietrza wewnętrznego jest regularne kontrolowanie stanu higienicznego instalacji wentylacyjnych oraz klimatyzacyjnych i ich czyszczenie dostosowane do bieżących potrzeb.

Nie zawsze bowiem czyszczenie instalacji jest konieczne. Nawet jeśli zalega w nich warstwa pyłu, bez jego ilościowej i mikrobiologicznej oceny, nie powinno podejmować się kosztownego i często kłopotliwego dla użytkowników procesu czyszczenia instalacji, gdyż może się okazać, że np. grubość warstwy lub jego gęstość powierzchniowa nie przekraczają dopuszczalnych wartości, podanych np. w wymaganiach zagranicznych. Z tego powodu we wszystkich

zagranicznych dokumentach prawnych podaje się zalecaną częstotliwość kontroli, a nie częstotliwość czyszczenia instalacji. Wyjątek stanowią instalacje odciągów miejscowych od okapów w kuchniach zawodowych, w których, z powodu warstwy tłuszczu zawsze osadzającej się podczas użytkowania kuchni, w zasadzie bardzo szybko po oczyszczeniu instalacji znowu pojawia się zagrożenie wybuchu pożaru. Aby ograniczyć

obsługujące biura oraz sale zebrań muszą podlegać regularnej kontroli, przeprowadzanej przez wykwalifikowany personel co dwa lata w przypadku instalacji z nawilżaniem powietrza, co trzy lata w przypadku instalacji bez nawilżania powietrza.

W Finlandii, zgodnie z regulacjami wydanyymi przez Fińskie Ministerstwo Spraw Wewnętrznych, należy przeprowadzać nie rzadziej niż co

Tabela 2. Maksymalne częstotliwości kontroli centrali klimatyzacyjnej lub wentylacyjnej oraz sieci przewodów wentylacyjnych zgodnie z wymaganiami zawartymi w ARC 2002 [ARC 2002]

Klasyfikacja obiektu budowlanego	Rodzaj obiektu budowlanego	Centrala wentylacyjna lub klimatyzacyjna	Przewody nawiewne	Przewody recyrkulacyjne, wywiewne
Klasa 1	Budynek przemysłowy	1 rok	1 rok	1 rok
Klasa 2	Budynek mieszkalny	1 rok	2 lata	2 lata
Klasa 3	Budynek handlowy lekki	1 rok	2 lata	2 lata
Klasa 4	Budynek handlowy	1 rok	2 lata	2 lata
Klasa 5	Obiekty służby zdrowia	1 rok	1 rok	1 rok
Klasa 6	Budownictwo okrętowe	1 rok	2 lata	2 lata
Klasa 7	Obszary o specjalnym przeznaczeniu	(1)	(1)	(1)

(1) – wymagania powinny zostać określone przez użytkownika obiektu

to niebezpieczeństwo w wielu krajach (także w Polsce) jedynie w przypadku kuchni podawana jest częstotliwość czyszczenia.

Członkowie europejskiego stowarzyszenia EVHA (European Ventilation Hygiene Association) od niedawna pracują nad stworzeniem wytycznych dotyczących zapewnienia czystości w instalacjach. Ponieważ będą one oparte m.in. na standardzie amerykańskim ARC2002 [ARC 2002] oraz na wytycznych niemieckich VDI 6022, part 1 [VDI 6022], w artykule tym zacytowano zamieszczone w tych dokumentach zalecenia dotyczące częstotliwości kontroli instalacji wentylacyjnych i klimatyzacyjnych.

W wytycznych VDI6022, part 1 [VDI 6022] stwierdza się, że ze względu na możliwość zanieczyszczenia instalacje klimatyzacyjne

5 lat kontrolę czystości instalacji wentylacyjnych w następujących budynkach [Lifa]:

- zakłady opiekuńczo-pielęgniarskie, zakłady karne,
- obiekty zgromadzeń publicznych i/lub obiekty gastronomiczne (hotele, restauracje itp.).

Należy się spodziewać, że tak jak w innych krajach, również w Polsce zostaną sformułowane rozwiązania prawne dotyczące kontroli oraz czyszczenia instalacji wentylacyjnych i klimatyzacyjnych pomagające (i jednocześnie wymuszające takie działania) zapewnić warunki przebywania bezpieczne dla zdrowia. Problem ten dotyczy wszystkich rodzajów obiektów, w których przebywają ludzie, takich jak np.: domy mieszkalne, biura, szpitale, szkoły, restauracje, hotele, obiekty w przemyśle elektronicznym, zakłady farmaceutyczne, spożywcze, produkcji komputerów i części do nich. Samoloty, statki, promy są także na długiej liście obiektów dotkniętych tym samym problemem.

Ocena stopnia zanieczyszczenia instalacji

Metodyka oceny stopnia zanieczyszczenia wnętrza instalacji zależy od etapu użytkowania budynku. W aktach prawnych oraz materiałach źródłowych podawane są dopuszczalne wartości zanieczyszczeń dla instalacji:

- użytkowanych,
- nowych, oddawanych do użytkowania.

Również, zależnie od etapu użytkowania instalacji, wymieniane są różne rodzaje zanieczyszczeń podlegających kontroli.



Rys. 5. Zanieczyszczone wyciągowe instalacje kuchenne [Clinikka Clean Air Technologies]

Podczas kontroli stanu higienicznego użytkowanej instalacji powinno oceniać się:

- ilość osadzonego pyłu (przedstawiana jako gęstość powierzchniowa lub grubość warstwy pyłu),
- ilość kolonii grzybów pleśniowych i bakterii znajdujących się w osiadłym pyłu i w przepływającym powietrzu (ocena ilościowa i jakościowa),
- rodzaj i ilość drobnoustrojów w wodzie w komorze zraszania (jeśli do nawilżania powietrza nie zastosowano nawilżaczy parowych, tylko urządzenia z otwartym zbiornikiem wody).

Metody czyszczenia przewodów wentylacyjnych

Do najczęściej stosowanych suchych metod czyszczenia przewodów wentylacyjnych należą:

- czyszczenie mechaniczne szczotkami obrotowymi, zasilanymi elektrycznie lub pneumatycznie, zamontowanymi na wałku napędowym;
- czyszczenie mechaniczne szczotkami obrotowymi, zamontowanymi na samojezdnym pojeździe, zwanych robotami;

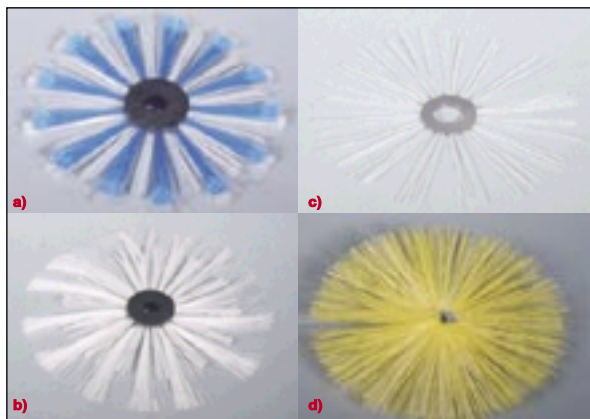


Rys. 6. Lokalizacja urządzeń podczas czyszczenia przewodów wentylacyjnych za pomocą szczotki obrotowej na wałku napędowym [Euroduct]

- czyszczenie powietrzem sprężonym;
- czyszczenie suchym lodem (powierzchnie silnie zatłuszczone).

Niezależnie od wybranej metody, w skład zestawu czyszczącego wchodzi:

- urządzenie czyszczące (szczotka obrotowa na wałku napędowym, zasilana elektrycznie lub pneumatycznie, szczotka zamocowana na samojezdnym pojeździe, tzw. robot, dysza doprowadzająca powietrze sprężone, dysza rozpylająca suchy lód);



Rys. 7. Szczotki obrotowe [Clinikka Clean Air Technologies]



Rys. 8. Szczotki zamontowane na samojezdnym pojeździe (robocie) [Euroduct]

- urządzenie filtracyjno-wyciągowe, składające się z wstępnego filtra powietrza (kieszeniowego), często też filtra II stopnia, HEPA (lub tylko filtra przeciwtłuszczowego przy czyszczeniu suchym lodem), wentylatora wyciągowego;
- źródło zasilania urządzenia czyszczącego, np. sprężarka powietrza;
- balony zaporowe.



Rys. 9. Robot wyposażony w lancę do spryskiwania biocydami wewnętrznych powierzchni przewodów wentylacyjnych [Intervent]

Technologia czyszczenia przewodów z wykorzystaniem szczotki obrotowej (rys. 6) polega na jednoczesnym odrywaniu (za pomocą szczotki) zanieczyszczeń przylepionych do wewnętrznych powierzchni przewodów wentylacyjnych oraz usuwaniu zanieczyszczonego uwolnionymi zanieczyszczeniami powietrza za pomocą urządzenia filtracyjno-wyciągowego.

Wykorzystywanie do czyszczenia przewodów wentylacyjnych zdalnie sterowanego robota umożliwia jednoczesną kontrolę wizualną wnętrza instalacji i czyszczenie za pomocą szczotek obrotowych zamontowanych na

pojeździe (rys. 8). Na robocie można umieścić lancę zraszającą, służącą do spryskiwania wewnętrznych ścianek przewodów wentylacyjnych środkami biobójczymi (biocydami) (rys. 9. Jetvent TDB Robot). Ze względu na negatywne oddziaływanie biocydów na zdrowie ludzi oraz na jakość materiałów zastosowanych w instalacjach wentylacyjnych i klimatyzacyjnych, dezynfekcja nie może być czynnością wykonywaną rutynowo. Konieczność przeprowadzenia dezynfekcji przewodów wentylacyjnych i innych urządzeń znajdujących się wewnątrz instalacji musi być potwierdzona wiarygodnymi badaniami mikrobiologicznymi znajdującymi się tam osadu. Przed przeprowadzeniem dezynfekcji należy mechanicznie oczyścić przewody z osadzonych wewnątrz zanieczyszczeń organicznych, których obecność może ograniczyć skuteczność biocydów.



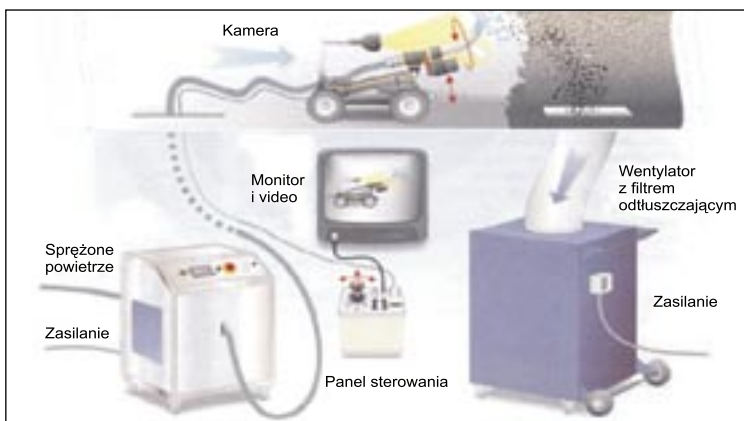
Rys. 11. Czyszczenie zatłuszczonych przewodów za pomocą suchego lodu [Euroduct]

W żadnym przypadku dezynfekcja nie może zastąpić czyszczenia mechanicznego instalacji.

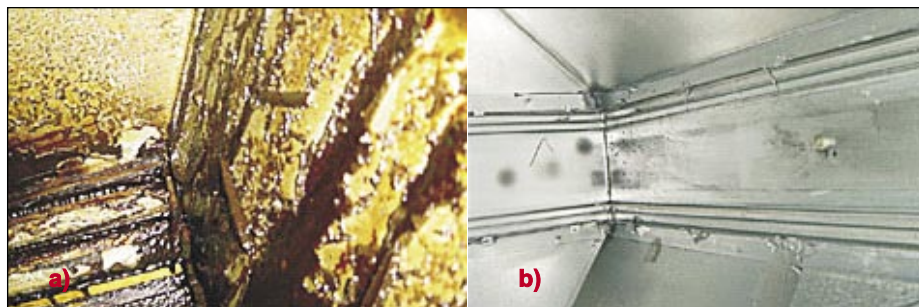
Technologię czyszczenia przewodów wentylacyjnych za pomocą powietrza sprężonego można zastosować w różnych rodzajach przewodów: poziomych, pionowych, o przekroju prostokątnym i kołowym. Metodę tę wykorzystuje się podczas czyszczenia przewodów o różnych wymiarach poprzecznych: od przewodów o niewielkich wymiarach (80÷125 mm) czyszczonych za pomocą tzw. pistoletu powietrznego, do przewodów o dużych wymiarach (1250 mm), czyszczonych za pomocą np. dysz obrotowych (rys. 10).

W instalacji kuchennej niezbędne jest regularne (przynajmniej raz w roku) czyszczenie okapów, filtrów przeciwtłuszczowych, wentylatorów oraz przewodów wentylacyjnych (Dz. U. 2003 nr 121 poz. 1138) [DzU121].

Do czyszczenia pokrytych tłuszczem przewodów wentylacji wyciągowej w kuchniach z powodzeniem stosuje się zestawiony dwutlenek



Rys. 10. Czyszczenie przewodów wentylacyjnych za pomocą sprężonego powietrza [Intervent]



Rys. 12. Fragment okapu kuchennego przed i po czyszczeniu suchym lodem [Clinikka Clean Air Technologies]

węgla (suchy lód), rozpylany na powierzchnię za pomocą:

- wieloczynnościowego robota z dyszą zamontowaną na ruchomym wysięgniku (rys. 11),
- pistoletu powietrznego.

Podstawowa zasada pracy tych urządzeń jest taka sama jak podczas mechanicznego czyszczenia przewodów wentylacyjnych szczotkami obrotowymi lub powietrzem sprężonym.

Podsumowanie

Opowieść o Dr Hyde i Mr Jekyll jest ostrzeżeniem, że w każdym z nas może kryć się demon i niekoniecznie potrzebna jest specjalna mikstura, by go wywołać oraz pokazaniem, jak łatwo jest przekroczyć granicę między dobrem a złem i jak bardzo trudny może być powrót. W przypadku Mr Hyde'a ten powrót staje się niemożliwy. Natomiast w przypadku zanieczyszczonych instalacji wentylacyjnych i klimatyzacyjnych, w których zamiast tajemniczej i w rezultacie złowrogiej mikstury z tej opowieści, występują także bardzo niebezpieczne dla zdrowia ludzi patogenne drobnoustroje i alergizujące zanieczyszczenia pyłowe, powrót do stanu poprzedniego jest obecnie możliwy. Bez korzystania z tajemnych mocy i odczyniania uroków, stosując nowoczesne metody kontroli i czyszczenia instalacji, możemy przywrócić ich wcześniejszy stan, umożliwiając użytkownikom wentylowanych i klimatyzowanych pomieszczeń bezpieczne i zdrowe przebywanie, a samym instalacjom – poprawę skuteczności działania.

Autorka bardzo dziękuje firmom Clinikka Clean Air Technologies, Euroduct, Interwent za udostępnienie zdjęć do niniejszego artykułu.

LITERATURA

- [1] ARC2002 Standard Developed by the National Air Duct Cleaners Association, Waszyngton, NADCA 2001 [ARC2002].
- [2] Dr. Jekyll i Mr. Hyde Wikipedia, www.pl.wikipedia.org.
- [3] Dr. Jekyll and Mr. Hyde, <http://www.slownik-online.pl/kopalinski>.
- [4] Materiały informacyjne firmy Clinikka.
- [5] Materiały informacyjne firmy Euroduct.
- [6] Materiały informacyjne firmy Intervent.
- [7] MÜLLER B., Airless a European project: Maintenance of HVAC-systems and components, definition of cleanliness!, Proceedings 7th REHVA World Congress, Clima 2000/Napoli 2001 World Congress, 15-18 September 2001, CD [Muller].
- [8] Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 16 czerwca 2003 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów, Dz. U. 2003 nr 121 poz. 1138 [DzU121].
- [9] VDI 6022, Part 1, 1998, Hygiene standards for ventilation and air-conditioning systems. Offices and assembly rooms. [VDI 6022].
- [10] Ventilation hygiene inspection, air duct cleaning equipment, <http://www.lifa.net> [lifa].

Firma **ATC** H.R.U.
POLSKIE CENTRUM HIGIENICZNO -EKOLOGICZNE OCHRONY ŚRODOWISKA

Czyścimy kanały:

- wentylacyjne
- klimatyzacyjne
- technologiczne

Nowoczesne Systemy Czyszczenia Przewodów Wentylacyjnych

Niezależnie od zastosowanej metody czyszczenia, po ukończeniu prac, kanały wentylacyjne są dezynfekowane aby usunąć z nich chorobotwórcze bakterie i roztocza.

Siedziba firmy:
ul. Stefana Batorego 30
33-340 Stary Sącz

tel./fax (018) 446 15 53
ERA GSM 0 606 11 38 68
www.atc.sacz.pl
e-mail: biuro@atc.sacz.pl



Eltri Sp. z o.o.
ul. Plażowa 3
04-666 Warszawa
tel.: (0-22) 613-01-50
fax.: (0-22) 613-02-92
e-mail: eltri@eltri.pl; www.eltri.pl

Oferujemy Państwu usługi:

- ✓ monitorowania i czyszczenia kanałów wentylacyjnych i klimatyzacyjnych,
- ✓ czyszczenia i dezynfekcji anemostatów, przepustnic, klap pożarowych oraz innych elementów instalacji,
- ✓ czyszczenia i konserwacji urządzeń wentylacyjnych i klimatyzacyjnych,
- ✓ bezpłatnej inspekcji wstępnej

NA TERENIE CAŁEGO KRAJU



Do czyszczenia kanałów wykorzystujemy specjalistyczne urządzenia
prod. LIFA AIR i TRIVENTEK



Jesteśmy specjalistami w dziedzinie wentylacji i klimatyzacji.
Od ponad 10 lat świadczymy usługi w zakresie:

- projektowania i wykonawstwa instalacji wentylacji i klimatyzacji,
- obsługi technicznej, serwisu i konserwacji urządzeń wentylacyjnych i klimatyzacyjnych.

Posiadamy certyfikat
ISO 9001:2000



Na zagadnienia higieny i czystości oraz funkcjonowania systemów wentylacji i klimatyzacji patrzymy kompleksowo.



Monitorowanie i czyszczenie kanałów klimatyzacyjnych i wentylacyjnych

Badanie wydajności systemów wentylacyjnych i parametrów powietrza

Naszą specjalnością jest monitorowanie i czyszczenie kanałów klimatyzacyjnych i wentylacyjnych. Do prac tych stosujemy nowoczesną technologię oraz sprzęt firmy LIFA AIR z Finlandii – światowego lidera w tej dziedzinie

**Dlaczego czyszczenie instalacji wentylacyjnych i klimatyzacyjnych jest tak istotne?
Zapraszamy na www.polita.com.pl**

Polita Sp. z o.o.
70-651 Szczecin
ul. Władysława IV 1
tel.: (0-91) 81-01-220
fax (0-91) 81-01-228
e-mail: biuro@polita.com.pl



www.lifa.net



Firma Lifa Air Ltd jest dostawcą technologii i sprzętu oczyszczającego powietrze podczas prac budowlanych, renowacyjnych i restauracyjnych oraz czyszczenia kanałów wentylacyjnych.



Urządzenia przeznaczone są do oczyszczania suchego powietrza zawierającego pyły i zanieczyszczenia takie, jak azbest, kwarc, drewno, wata mineralna lub mikroorganizmy, pleśń, grzyby itd.



AirJet Combi



Hydmaster 40

Maszyny Czyszczące

Importer:
Polor Sp. z o.o.
70-651 Szczecin, ul. Władysława IV 1
tel.: (0-91) 810-12-50
fax (0-91) 810-12-53
www.polor.com.pl



Special Cleaner 20PE



Combi Cleaner 40

www.lifa.net



Polski Instalator

specjalistyczne czasopismo adresowane do fachowców z branży sanitarnej, grzewczej, gazowej, wentylacyjnej i klimatyzacyjnej. Spośród pism o tematyce budowlanej, miesięcznik ma największe czytelnictwo (CCS i CPW) w grupie wykonawców i projektantów instalacji grzewczych i sanitarnych. Jest uznawane za najlepsze w Polsce.

Ukazuje się od 1991 r.

e-mail: br@polskiinstalator.com.pl

www.polskiinstalator.com.pl



Elektroinstalator

pierwszy w Polsce miesięcznik o charakterze informacyjno-praktycznym skierowany do specjalistów w branży elektryczno-energetycznej. Dostarcza swoim Czytelnikom niezbędnych informacji wynikających z potrzeb branży, a są to m.in. normy, przepisy, porady, raporty, przeglądy, nowości rynkowe, ważne wydarzenia branżowe.

Wydawany jest od 1994 r.

e-mail: br@elektroinstalator.com.pl

www.elektroinstalator.com.pl



Chłodnictwo & Klimatyzacja

ogólnopolski, fachowy miesięcznik poświęcony praktycznym zagadnieniom chłodnictwa, klimatyzacji i wentylacji. W przystępny sposób łączy wiedzę teoretyczną z praktyczną poprzez artykuły, przeglądy i zestawienia produktowe, analizy i oceny praktycznych rozwiązań. Uznawany przez fachowców za najlepszy miesięcznik w branży.

Czasopismo obecne jest na rynku wydawniczym od 1995 r.

e-mail: chlodnictwo@euro-media.pl

www.chlodnictwo.euro-media.pl



Świat Szkła

miesięcznik prezentuje praktyczną wiedzę w zakresie konstrukcji ze szkła, produkcji okien, budowy fasad oraz wykorzystania szkła we wnętrzach. Przekazuje swoim Czytelnikom niezbędne informacje poczynając od wyboru materiałów, technologii, poprzez prace konstrukcyjne i projektowe, aż po gotowe produkty i obiekty.

Na rynku wydawniczym jest obecny od 1996 r.

e-mail: szklo@euro-media.pl

www.szklo.euro-media.pl

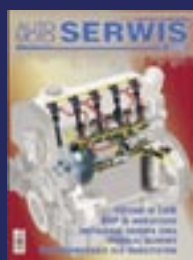


Ochrona Mienia

dwumiesięcznik - prezentuje praktyczną wiedzę z zakresu instalacji, eksploatacji i projektowania systemów i urządzeń wykrywania i sygnalizacji zagrożeń - pożarów, napadów, włamań, systemów kontroli dostępu, ochrony terenów rozległych, ochrony informacji i obiektów specjalnych, a także sposobów i metod ochrony osób. Ze względu na poziom i rodzaj występujących zagrożeń czasopismo pełni rolę doradcy, informatora i propagatora zasad i procedur w zakresie bezpieczeństwa.

e-mail: ochrona@euro-media.pl

www.ochrona.euro-media.pl



Auto Moto Serwis

Auto Moto Serwis jest ogólnopolskim czasopismem fachowym skierowanym do branży motoryzacyjnej, a szczególnie do osób zajmujących się profesjonalnie naprawą i sprzedażą samochodów. Zakres prezentowanej tematyki pozwala adresować pismo do wszystkich osób, które bliżej interesują się techniką motoryzacyjną.

Na rynku wydawniczym od 1993 roku.

e-mail: ochrona@euro-media.pl

www.automotoserwis.com.pl



Rynek Chemiczny

miesięcznik jest liderem na rynku czasopism specjalistycznych branży chemicznej i zyskał miano przewodnika po rynku chemii. Pierwsze czasopismo w kraju, które podjęło wysiłek zorganizowania forum fachowców związanych z produkcją i wykorzystaniem wyrobów z chemii.

Ukazuje się od 1996 roku.

e-mail: rhc@rynekchemiczny.com.pl

www.rynekchemiczny.com.pl

Dzisiaj jeszcze osobno

IP
InstalatorPolski

EURO-MEDIA
sp. z o.o.
03-612 Warszawa, ul. Konieczna 11

– jutro razem!

Lokalne oczyszczacze powietrza

Mgr inż. Anna CHOJNACKA

Zakład Wentylacji i Ogrzewnictwa, Politechnika Warszawska

Oddychanie świeżym powietrzem jest podstawą życia człowieka. Niestety, w trwającym obecnie nieustannym rozwoju cywilizacji oraz zmniejszaniu powierzchni terenów zielonych, na Ziemi zanieczyszczenie powietrza się ciągle zwiększa. Wpływa to na wzrost liczby osób wrażliwych na działanie alergenów, czyli czynników, które dla większości osób są obojętne natomiast u alergików wywołują dokuczliwe objawy takie, jak: kichanie, kaszel, łzawienie czy też poważniejsze, wymagające interwencji lekarskiej.

W niniejszej publikacji zostaną przedstawione podstawowe informacje dotyczące oczyszczaczy powietrza wewnętrznego (dosłowne tłumaczenie z ang. „purifier”), zalety i ograniczenia stosowania tego typu urządzeń oraz metody ich doboru w zależności od typu obsługiwanego pomieszczenia.

Do najbardziej szkodliwych czynników występujących w powietrzu wewnętrznym można zaliczyć zanieczyszczenia:

- powietrza atmosferycznego (skażenia przemysłowe, pyły, zarodniki roślin) – napływające do pomieszczeń przez nieszczelności w oknach, czy też źle zaprojektowaną instalację wentylacyjną;
- emitowane przez materiały budowlane i wykończeniowe (meble, wykładziny, tapety, farby, lakiery);
- wynikające z działalności człowieka (kurz, roztocza, wirusy, bakterie).

Aby zapobiec złemu samopoczuciu osób znajdujących się w pomieszczeniu można stosować lokalne oczyszczacze powietrza, które służą do uzdatniania powietrza w najbliższym otoczeniu człowieka.

Warunki stosowania oczyszczaczy powietrza

Ze względu na brak możliwości naturalnego wykluczenia zanieczyszczeń powietrza z ludzkiego otoczenia oraz na fakt, że odporność organizmu ludzkiego zależy od wielu czynników (takich, jak wiek, stan zdrowia, tryb życia) oczyszczacze powietrza powinny być instalowane w pomieszczeniach, w których: przebywają grupy osób szczególnie narażone na działanie zanieczyszczeń (dzieci, alergicy, osoby starsze), trzymane są zwierzęta domowe, przebywa większa liczba osób (pomieszczenia biurowe). Należy je również

instalować w pomieszczeniach bez zakazu palenia, a także tam, gdzie duże powierzchnie zajmowane są przez dywany, zasłony oraz inne przedmioty, które łatwo pokrywa kurz.

Budowa oczyszczaczy powietrza

Oczyszczacze powietrza składają się z: filtra głównego, na którym zatrzymywana jest większość zanieczyszczeń zawartych w powietrzu, filtrów wspomagających oraz elementów dodatkowych.



Rys. 2. Schemat budowy oczyszczacza powietrza

W konstrukcjach tych urządzeń filtry główne mogą występować jako:

- **suche** – tzw. mechaniczne, których podstawą działania jest wyłapywanie cząstek zanieczyszczeń za pomocą odpowiednich materiałów filtracyjnych. Wadą tego rodzaju urządzeń jest potrzeba stosunkowo częstej wymiany materiału filtracyjnego, ponieważ cząstki zanieczyszczeń stopniowo obniżają jego skuteczność. Do filtrów suchych należy popularny typ HEPA (High Efficiency Particulate Arrestors) o wysokiej sprawności, wyłapujący cząstki stałe o rozmiarach około 0,01 µm. Wykonany jest on z bardzo cienkich nitki włókna szklanego

lub polipropylenu, z których „tkane” są bibułki i następnie układane warstwowo tworząc materiał filtracyjny. Filtry HEPA pozwalają na usunięcie prawie wszystkich cząstek zanieczyszczonego powietrza, zapobiegają atakom astmy, przewlekłym katarom, bólom głowy, reakcjom alergicznym, problemom z chorobami



Rys. 3. Urządzenie z filtrem HEPA [Clima]

zatok. Jednak nie są one w stanie zneutralizować mikroorganizmów czy też bakterii, jeżeli nie zostały nasączone odpowiednią substancją chemiczną;

- **elektrostatyczne** – w rozwiązaniu takim cząstki zanieczyszczeń przepływają wraz z powietrzem między metalowymi płytkami znajdującymi się pod wysokim napięciem. Między płytkami następuje dodatnie naładowanie cząstek, dzięki czemu możliwe jest przyciągnięcie zanieczyszczeń przez ujemnie naładowane płytki filtra. Zaletą filtrów elektrostatycznych jest cicha praca oraz wysoka skuteczność usuwania oparów rozmaitych związków chemicznych i większości zanieczyszczeń zawartych w powietrzu. Wadą jest powstawanie ozonu, który może powodować podrażnienia układu oddechowego;



Rys. 4. Urządzenie z filtrem elektrostatycznym [ELECTROLUX]

- **wodne** – jednocześnie pełnią funkcję nawilżaczy powietrza. Zanieczyszczone powietrze styka się z drobkami wody, przepływającej we wnętrzu filtra. Zanieczyszczenia pyłowe ulegają wytrącaniu na cząsteczkach wody po czym spływają do zbiornika zainstalowanego w dolnej części urządzenia. Przy filtrach wodnych zalecane jest stosowanie odpowiedniej ochrony bakteryjnej, która nie dopuszcza do powstawania w wodzie zarodników bakterii.



Rys. 1. Źródła zanieczyszczeń oddziaływujących na człowieka

- **fotokatalityczne** – stosowany tu jest tlenek tytanu. Pod wpływem światła tworzy on nadtlenek wodoru oraz rodniki wodorotlenowe, które rozkładają substancje wydzielające zapachy na bezzapachowy dwutlenek węgla i wodę oraz jednocześnie usuwają bakterie i wirusy z zanieczyszczonego powietrza.

Jako filtry wspomagające stosuje się filtry z węgla aktywowanego, które absorbują zanieczyszczenia gazowe wywołane dwutlenkiem azotu, dwutlenkiem siarki i wieloma lotnymi związkami organicznymi. Ze względu



Rys. 5. Urządzenie z filtrem fotokatalitycznym [DAIKIN]

na właściwości węgla aktywowanego, który reaguje z cząsteczkami zanieczyszczeń osadzającymi się na jego powierzchni, filtry te są również dobrymi pochłaniaczami zapachów.

Urządzenia do oczyszczania powietrza wyposażone są także w elementy dodatkowe zwiększające poziom komfortu w pomieszczeniach, a także wygodę obsługi.

Do elementów dodatkowych należą:

- **jonizator powietrza** – poprzez zjawisko jonizacji, czyli odrywania się elektronów od atomu, wzbogaca powietrze w jony ujemne. Urządzenia te często regulowane są niezależnie od pracy oczyszczacza powietrza. Wyczuwalność jonów w powietrzu wykazuje 25÷30% populacji – jony ujemne stwarzają użytkownikom przyjemne uczucie powietrza, „jak po burzy”, natomiast dodatnie (występujące w pomieszczeniach z urządzeniami elektrycznymi takimi jak: komputery, telewizory, sprzęt AGD), wywołują senność, apatię, bóle głowy;
- **sygnalizator** – informuje o konieczności wymiany filtra (dla urządzeń z filtrami mechanicznymi);
- **regulator intensywności** oraz czasu pracy – pozwala na płynną zmianę ustawień pracy urządzenia w zależności od zapotrzebowania w danym okresie (przy zastosowaniu samoczynnego monitoringu zanieczyszczeń w powietrzu) oraz regulację czasu pracy wraz z automatycznym wyłączaniem oczyszczacza;

- **pojemnik na olejki eteryczne** – olejki te rozpylane są w oczyszczonym powietrzu wypływającym z urządzenia.

Dobór oczyszczacza powietrza

Decydując się na zakup oczyszczacza powietrza należy dokładnie dopasować rodzaj urządzenia do pomieszczenia, w którym będzie pracować, przeprowadzić analizę zanieczyszczeń, a także ustalić wymaganą klasę czystości powietrza. Wydajność urządzenia określa się za pomocą wskaźnika emisji czystego powietrza mierzonego w m³/h. Oczyszczacz powinien pracować z wydajnością, która pozwala na czterokrotną filtrację w ciągu godziny całej objętości powietrza w pomieszczeniu. Podczas doboru oczyszczacza należy zwrócić również uwagę na poziom generowanego szumu przez pracujące urządzenie (przeciętnie wartość ta powinna być niższa niż 40 dB, co jest równoważne głośnej rozmowie).

LITERATURA

- [1] KABZA Z., KOSTYRO K.: Metrologia mikroklimatu pomieszczenia i środowiskowych wielkości fizycznych, Opole, 2003.
- [2] Materiały informacyjne działających na rynku polskim firm będących producentami oczyszczaczy powietrza.

Bądź widoczny W internecie
Reklamuj się na portalu
klimatyzacja.pl

biuro@klimatyzacja.pl
Tel./fax 042 653 57 03 , kom. 0661 426 606 , 0661 426 616

Okapy wentylacyjne stosowane w kuchniach hotelowych

Dr inż. Anna NAPIÓRKOWSKA, dr inż. Agnieszka ISAŃSKA-ĆWIEK
Katedra Klimatyzacji i Ciepłownictwa, Politechnika Wrocławska

Nowoczesne kuchnie hotelowe powszechnie wyposażane są w instalacje wentylacyjne pozwalające na doprowadzanie w sposób kontrolowany odpowiednio uzdatnionego strumienia powietrza i usunięcie powstających zanieczyszczeń, takich jak: zyski ciepła, para wodna czy zapachy. Odpowiednia wymiana powietrza w kuchni ma za zadanie stworzyć właściwe warunki pracy i zapewnić bezpieczeństwo osób przebywających w pomieszczeniu. Niezależnie od zaprojektowanego systemu wentylacji nawiewnowywiewnej dla pomieszczeń kuchni należy stosować odciągi miejscowe – okapy wentylacyjne – współpracujące z wentylacją ogólną. Zadaniem instalacji wyciągowej z okapami kuchennymi jest bowiem wychwytywanie zanieczyszczeń wydzielających się podczas termicznej obróbki produktów spożywczych w miejscu ich powstawania, co ogranicza ich rozprzestrzenianie się po całym pomieszczeniu. Dzięki temu uzyskuje się znaczną poprawę warunków pracy, bez konieczności zwiększania strumienia powietrza wentylacyjnego, a co za tym idzie bez zwiększania kosztów inwestycyjnych i eksploatacyjnych instalacji.

Dobór okapów wentylacyjnych

Polega na określeniu jego wymiarów oraz strumienia powietrza usuwanego (czasami strumienia powietrza nawiewanego w konstrukcjach okapów ze zintegrowanym nawiewem).

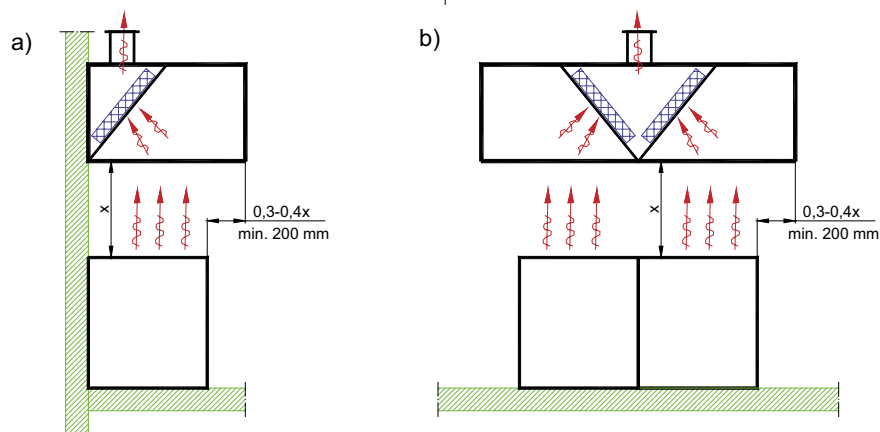
Wymiary okapu zależą od urządzeń kuchennych znajdujących się pod nim. Prawidłowo dobrany okap powinien wystawać $0,3 \div 0,4 \times$ poza urządzenie kuchenne (rys. 2), gdzie x jest odległością mierzoną od górnej płaszczyzny źródła urządzenia do płaszczyzny wlotowej okapu, ale nie mniej niż 200 mm [1, 2]. Wysunięcie okapu poza obrys urządzeń kuchennych związane jest z możliwością odchyłania się pionowego zanieczyszczonego strumienia (powstałego podczas obróbki cieplnej produktów) na skutek istniejących w pomieszczeniu zakłócających ruchów powietrza spowodowanych, np. działaniem instalacji nawiewnej, czy też poruszaniem się osób.

Bardzo istotne jest, oprócz dobrania odpowiednich wymiarów okapu, określenie strumienia powietrza usuwanego. Najczęściej stosuje się w tym celu wzór Recknagel'a [1, 3]:

$$V = 2 \cdot x \cdot U \cdot v_x, \text{ m}^3/\text{s} \quad (1)$$

gdzie:

x – odległość płaszczyzny wlotowej okapu od rozpatrywanej powierzchni urządzenia kuchennego [m];



Rys. 2. Okapy wentylacyjne do usuwania oparów tłuszczowych: a) przyściennne, b) swobodnie zawieszone

U – obwód powierzchni wlotowej okapu, m. Dla okapu przyściennego przyjmuje się $U=2B+L$, dla swobodnie zawieszonego $U=2B+2L$, gdzie B i L są to wymiary płaszczyzny wlotowej okapu;

v_x – prędkość porwania zanieczyszczeń, dla okapów kuchennych przyjmuje się w granicach $0,06 \div 0,1$ [m/s] [1].

Powyższy wzór nie uwzględnia niestety mocy, wymiarów, wielkości powierzchni grzejnych czy rodzaju zużywanej energii przez urządzenia kuchenne zamontowane pod okapem. Dlatego zaleca się stosowanie

metody niemieckiej [2, 4], w której strumień powietrza usuwany przez okap określa się na podstawie konwekcyjnego strumienia powietrza tworzącego się nad urządzeniami kuchennymi. Metoda ta uwzględnia dane na temat tych urządzeń, dzięki czemu strumień powietrza określony jest dla warunków bardziej przypominających rzeczywiste. Strumień ten jest również odpowiednio korygowany w zależności od systemu wentylacji nawiewnej zastosowanej w kuchni oraz usytuowania samego okapu, bowiem te dwa parametry mają także istotny wpływ na jego wielkość.

Typy okapów wentylacyjnych

Podział okapów wentylacyjnych stosowanych w kuchniach przedstawiono na rysunku 1.

Okapy wentylacyjne do usuwania oparów tłuszczowych (najczęściej o kształcie prostokątnym lub trapezowym) montuje się nad urządzeniami kuchennymi, które są głównymi emitorami oparów tłuszczowych i najczęściej również ciepła. Charakteryzują się tym, iż wyposażone są w filtry tłuszczowe, których

zadaniem jest wychwytywanie cząstek tłuszczu z powietrza usuwanego. Okapy mogą być w wykonaniu **przyściennym** (rys. 2a), kiedy urządzenia kuchenne ustawione są przy ścianie, bądź mogą być swobodnie zawieszane tzw. **okapy centralne** (rys. 2b), w przypadku kiedy blok kuchenny umieszczony jest na środku pomieszczenia).

Okapy nad piece konwekcyjno-parowe (rys. 3) przeznaczone są do wychwytywania i odprowadzania ciepła, pary, tłuszczu i nieprzyjemnych zapachów powstających w procesie pracy pieców. Standardowo wyposażone są w filtry tłuszczowe, oświetlenie i wentylator wyciągowy.

Obecnie coraz częściej stosowane są **okapy zintegrowane z nawiewem**. W tego typu urządzeniach nawiew wbudowany jest w konstrukcję urządzenia umożliwiając jednocześnie usuwanie zanieczyszczeń wydzielających się podczas obróbki cieplnej produktów i nawiewanie powietrza do pomieszczenia lub w obrębie okapu. Mogą być one w wykonaniu przyściennym lub centralnym. Najczęściej

PODZIAŁ OKAPÓW KUCHENNYCH

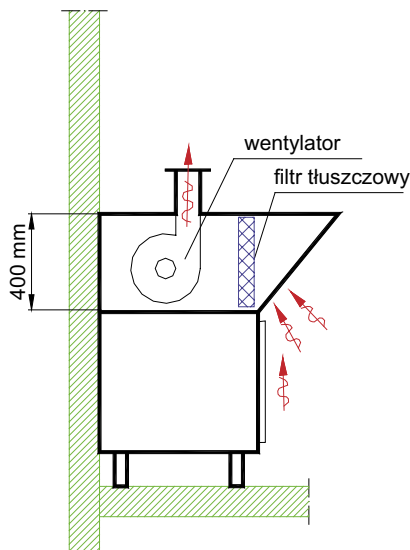
Okapy do usuwania oparów tłuszczowych

- przyściennne
- swobodnie zawieszone (centralne)
- nad piece konwekcyjno-parowe
- ze zintegrowanym nawiewem

Okapy kondensacyjne

- przyściennne
- swobodnie zawieszone (centralne)

Rys. 1. Podział okapów kuchennych

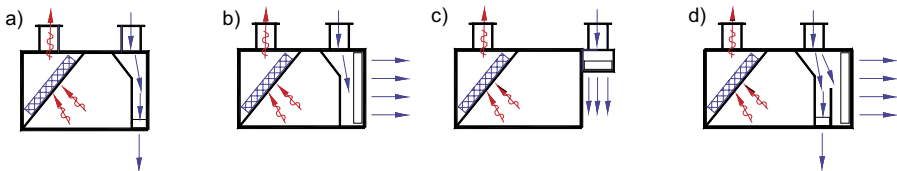


Rys. 3. Okapy wentylacyjne nad piec konwekcyjno-parowy

stosowanymi rozwiązaniami są:

- nawiew w postaci kurtyny powietrznej,
- nawiew boczny,
- nawiew w dół,
- nawiew boczny połączony z nawiewem w dół.

W celu ochrony personelu przed silnym promieniowaniem cieplnym od urządzeń kuchennych stosuje się najczęściej *okapy z nawiewem w postaci kurtyny powietrznej* (rys. 4a), *z nawiewem w dół* (rys. 4c) bądź *z połączonym nawiewem bocznym i w dół* (rys. 4d).



Rys. 4. Okapy wentylacyjne zintegrowane z nawiewem: a) z kurtyną powietrzną, b) nawiew boczny, c) nawiew w dół, d) połączony nawiew boczny z nawiewem w dół

Okapy z nawiewem w postaci kurtyny powietrznej i z nawiewem w dół mają bardzo podobne konstrukcje. Różnica między nimi polega na odległości usytuowania nawiewnika w stosunku do płaszczyzny wlotowej okapu. Jeżeli jest ona mniejsza niż 0,5 m wówczas nawiew traktowany jest jak w postaci kurtyny powietrznej [4].

Bardzo istotnym zagadnieniem związanym z okapami z nawiewem skierowanym w dół jest odpowiedni dobór prędkości powietrza nawiewanego. Jeśli jest ona zbyt duża powstaje ryzyko, że strumień powietrza będzie zdmuchiwał wydzielające się zanieczyszczenia z powierzchni grzejnych urządzeń kuchennych i powodował ich rozprzestrzenianie się po całym pomieszczeniu, a przez to zmniejszał skuteczność działania okapu. Dla urządzeń z nawiewem w dół, prędkość powietrza nie powinna przekroczyć 0,75 m/s [4], a dla okapów z nawiewem w postaci kurtyny powietrznej powinna być jeszcze niższa.

Często w okapach nawiew realizowany jest w dwóch płaszczyznach – pionowo w dół i w

bok (rys. 4d). Dzięki temu przez okap można doprowadzić do pomieszczenia o wiele większy strumień powietrza.

W okapie z nawiewem bocznym powietrze kierowane jest przez powierzchnię czołową okapu (rys. 4b). Również w tym rozwiązaniu bardzo istotny jest właściwy dobór prędkości i ukierunkowanie nawiewanego strumienia – równomiernie, prostopadle do płaszczyzny wlotowej okapu z prędkością nie większą niż 0,75 m/s [4].

Okapy kondensacyjne montuje się nad urządzeniami będącymi nie tylko źródłami ciepła, ale i dużych ilości pary wodnej, np. nad zmywarkami naczyń. Nie wyposaża się ich w filtry tłuszczowe. Charakteryzują się natomiast rozbudowanymi powierzchniami wewnętrznymi, na których następuje zjawisko kondensacji pary wodnej z usuwanego strumienia powietrza. Najczęściej wykonywane są jako urządzenia przyścienne.

Wypożyczenie okapów kuchennych

Urządzenia te wyposażone są w:

- filtry tłuszczowe;
- rynienki ociekowe, króciec spustowy;
- oświetlenie,
- zabezpieczenie przeciwpożarowe.

Najważniejszy element wyposażenia okapów kuchennych stanowią filtry tłuszczowe, których zadaniem, jak już wspomniano, jest wychwytywanie z usuwanego strumie-

nia kropelek i drobiny tłuszczu. Dzięki temu zanieczyszczenia nie są transportowane przez kanały i nie osadzają się na przewodach i wentylatorze wyciągowym. Ograniczenie poziomu zanieczyszczeń w powietrzu przedostającym się do instalacji wentylacyjnej wpływa na przedłużenie żywotności wentylatora oraz zmniejszenie częstotliwości czyszczenia przewodów. Dodatkowo, filtry zabezpieczają przed samozapłonem tłuszczu w kanałach wyciągowych i okapie. Ponieważ filtry pracują w środowisku charakteryzującym się wysoką temperaturą i wilgotnością powietrza, powinny być wykonane z odpowiednich materiałów np. stali nierdzewnej, stali chromoniklowej czy aluminium. Najchętniej stosowane w okapach są filtry labiryntowe i cyklonowe. Elementem, na którym następuje wychwycenie zanieczyszczeń jest najczęściej układ blach perforowanych lub odpowiednio ukształtowanych elementów metalowych. Filtry cyklonowe są bardziej skuteczne, ale też droższe w eksploatacji niż labiryntowe. Filtry tłuszczowe powinny być instalowane w sposób umożliwiający ich łatwy

demontaż w celu czyszczenia. Należy pamiętać, że o ich skuteczności decyduje w dużej mierze konserwacja (oczyszczanie) wynikająca z obciążenia pracą.

Oprócz filtrów, okapy kuchenne wyposażane są także w system *rynienek ociekowych* oraz *króciec spustowy* do odprowadzania skroplin (mieszaniny wodnotłuszczowej) wykraplającej się z usuwanego powietrza na ściankach okapu).

Ponadto, dodatkowym wyposażeniem jest *oświetlenie*. Ponieważ okapy są najczęściej zawieszane nisko nad urządzeniami kuchennymi, stanowiącymi stanowisko pracy, powodują ograniczenie dopływu światła. W związku z tym konieczne jest dodatkowe oświetlenie, wykonane z materiałów odpornych na korozję i łatwe w utrzymaniu w czystości.

Ponieważ pod okapami podczas procesów termicznej obróbki potraw istnieje wysokie ryzyko wybuchu pożaru, urządzenia coraz częściej wyposaża się w odpowiednie *zabezpieczenia przeciwpożarowe*. Mają one za zadanie szybkie wykrycie pożaru i ugaszenie go w początkowej fazie. Pozwala to na ograniczenie szkód spowodowanych rozprzestrzenieniem się ognia w instalacji i pomieszczeniu.

Podsumowanie

Podstawowymi elementami wyciągowej instalacji wentylacyjnej w kuchniach hotelowych są okapy kuchenne, których prawidłowe działanie zależy od właściwego dobrania nie tylko strumienia powietrza usuwanego, czy wymiarów płaszczyzny wlotowej, ale również samej konstrukcji. Bardzo istotne jest również odpowiednie wyposażenie okapów, które zapewnia bezpieczną pracę personelu kuchennego, a w razie ewentualnego wybuchu pożaru pozwoli na szybkie jego ugaszenie. Należy bowiem zawsze pamiętać, że skuteczne usuwanie zanieczyszczeń wydzielających się z urządzeń kuchennych nie tylko poprawia komfort cieplny w kuchni, ale również zwiększa bezpieczeństwo i wydajność pracy.

LITERATURA

- [1] Materiały pomocnicze do uzgadniania projektów wentylacji mechanicznej zakładów żywienia zbiorowego w zakresie wymagań sanitarnohigienicznych, Główny Inspektorat Sanitarny, Warszawa, 2002.
- [2] VDI 2052 Raumlufttechnische Anlagen für Küchen, Juni 1999.
- [3] RECKNAGEL H., SPRENGER E., HÖNNMANN W., SCHRAMEK E., R.: Poradnik. Ogrzewanie i klimatyzacja, EWFE, Gdańsk 1994.
- [4] SZYMAŃSKI T., WASILUK W.: Wentylacja użytkowa, Poradnik, IPPU MASTA 1999.
- [5] SWIERCZYNA R.T., SOBISKI P.A.: The effect of Makeup Air on Kitchen Hood, Kitchen Ventilation, A supplement to ASHRAE Journal, June 2003.



KLIMAT SOLEC®

...W
**dobrym
klimacie**

Kompleksowa obsługa
systemów wentylacyjnych
i klimatyzacyjnych w zakresie:

- projektowanie,
- produkcja,
- dostawa,
- montaż,
- serwis.

Nasza oferta produkcyjna:

- przewody i kształtki prostokątne,
- przewody i kształtki kołowe,
- elementy uzupełniające,
- kratki i anemostaty wentylacyjne,
- okapy wentylacyjne.



Stowarzyszenie
Polska
Wentylacja

86-050 Solec Kujawski - PL; ul. Nadborna 2a; t: +4852 387 24 42; f: +4852 387 50 85
www.klimat.com.pl; e-mail: klimat@klimat.com.pl

Wentylacja kuchni. Okapy kuchenne Halton

Bożena DOBAJ, HALTON

Halton, to założona w 1969 w Finlandii firma rodzinna, która od momentu swojego powstania promuje rozwiązania zapewniające zdrowy i przyjazny klimat w pomieszczeniach stałego przebywania ludzi. Do takich pomieszczeń zaliczyć możemy również kuchnie restauracyjne i zbiorowego żywienia, dla których firma proponuje nowoczesne rozwiązania wentylacji dla zapewnienia komfortu oraz czystego i higienicznego środowiska. Dla osób pracujących w kuchni, narażonych na stałe promieniowanie ciepłe od zainstalowanych urządzeń, niezwykle istotne są warunki komfortu, umożliwiające pracę przez pełną zmianę lub nawet dłużej.

W pomieszczeniach kuchennych mamy do czynienia z różnymi rodzajami zysków ciepła. Zyski pochodzące od nasłonecznienia, czy przenikania łączą się z zyskami od ludzi, światła i urządzeń. Wszystkie powinny być wzięte pod uwagę.

Zyski w postaci ciepła jawnego są bezpośrednio przekazywane do przestrzeni klimatyzowanej poprzez przewodzenie, konwekcję i promieniowanie. W przestrzeniach, gdzie mamy do czynienia z parą, występują również zyski pary w postaci ciepła utajonego.

Gorąca powierzchnia grzejna urządzeń kuchennych, wraz z podgrzewanymi produktami, wytwarzają strumienie ciepłe, które zostają przez okap przechwycone i usunięte z pomieszczenia. W przypadku, gdy strumienie ciepłe nie zostaną w całości odprowadzone przez okap, stają się zyskiem ciepłym w pomieszczeniu.

Aby maksymalnie zwiększyć ilość ciepła przechwytywaną przez okap, a tym samym ograniczyć zyski ciepła przedostające się do pomieszczenia, i zwiększyć efektywność działania okapu kuchennego, firma Halton proponuje własne rozwiązania, poparte badaniami laboratoryjnymi.

Wysoka efektywność działania, czyli zdolność okapu do odpowiedniego przechwycenia i odizolowania strumienia ciepłego przy jak

najmniejszej ilości powietrza wyciąganego, opiera się na zastosowaniu w okapach Halton nowych technologii opatentowanych przez firmę:

- wiązki CAPTURE JET;
- wysoko sprawnych filtrów KSA;
- promieniowania UV CAPTURE RAY;
- systemu automatycznego mycia filtrów.

Metoda doboru okapu (w oparciu o normę VDI 2052)

Najbardziej dokładnym sposobem obliczania ilości powietrza usuwanego przez okap jest projektowanie w oparciu o zyski ciepła. Metoda ta opiera się na szczegółowych danych o urządzeniach kuchennych, zamontowanych pod okapem, a więc ich typie, wymiarach, wysokości, powierzchni grzejnej oraz rodzaju zużywanej energii i jej znamionowym poborze. Wszystkie te dane pozwalają na drobiazgową przeanalizowanie sposobu emitowania energii przez urządzenie do kuchni.

Ilość ciepła konwekcyjnego od urządzenia kuchennego możemy obliczyć zgodnie z wzorem (wg normy VDI 2052):

$$Q_{sk} = Q_s \cdot P \cdot b \cdot \varphi$$

gdzie:

Q_{sk} – jest to strumień konwekcyjny (W),
 P – moc zainstalowana urządzenia,

Q_s – współczynnik ciepła jawnego,
 b – udział konwekcji w całkowitym strumieniu ciepła,
 φ – współczynnik jednoczesności.

Projektowanie okapu kuchennego (program doboru HELP)

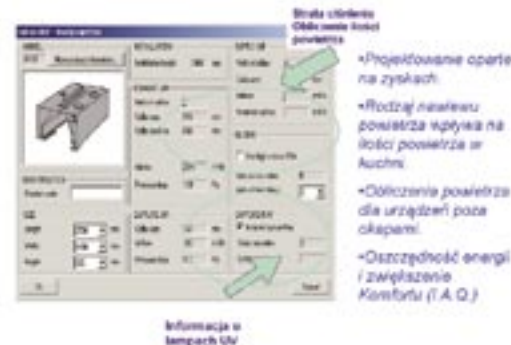
Projektowanie okapu w oparciu o zyski ciepła to metoda dająca dokładne wyniki obliczeń ilości wyciąganego powietrza w funkcji kształtu urządzeń, mocy zainstalowanej i wykorzystywanej oraz biorąca pod uwagę sprawność okapu.

Program HELP (Hood Engineering Layout Program) firmy Halton jest zaprojektowany specjalnie do obliczeń kuchni zbiorowego żywienia. Dzięki niemu, żmudne wyliczenia stają się łatwą i szybką operacją.

Efektywna filtracja z wiązką wychwytyjącą CAPTUREJET

Wiązka wychwytyjąca jest to niewielka ilość powietrza nawiewanego pod okap, z wysoką prędkością, o intensywności 10÷20 l/s na 1 m długości okapu, przy pomocy szeregu dysz rozmieszczonych wzdłuż frontowej ściany. Pozwala ona w znacznym stopniu zwiększyć efektywność działania okapu (o

HELP program do doboru okapów



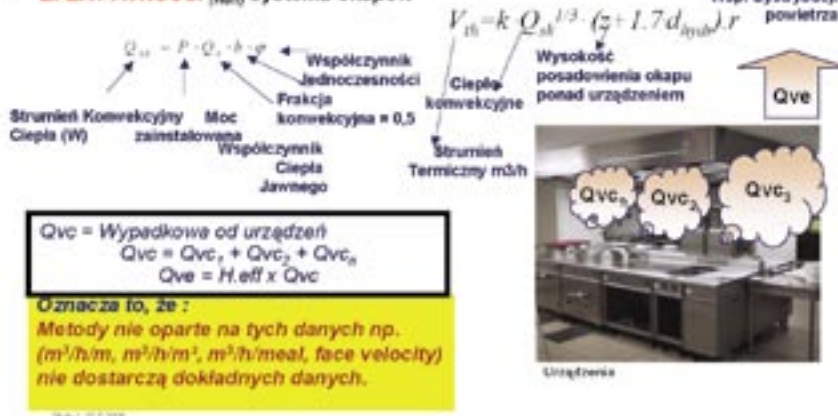
30÷50%), w porównaniu do innych systemów, co w praktyce oznacza ograniczenie ilości powietrza wywiewanego, nawet do 60%, a zatem i nawiewanego, oraz skierować gorącą strugę powietrza znad urządzeń gastronomicznych wprost na filtry. Tak znaczne ograniczenie ilości powietrza wywiewanego ma kolosalne znaczenie w projektowanych kuchniach, gdzie szczupłość miejsca (minimalizacja kubatury), musi pozostać w zgodzie z dużym nasyceniem urządzeniami technologicznymi, a więc z dużą ilością wydzielanego ciepła i jednoczesnym dążeniem projektantów i rzeczoznawców do maksymalnego ograniczenia ilości wymian. Należy również podkreślić, iż powietrze wiązki wychwytyjącej może być nieuzdatnione, tj. pobierane z zewnątrz lub z pomieszczeń przyległych do kuchni, lub nawet z samej kuchni, co daje projektantowi, bądź użytkownikowi, możliwość wyboru najdogodniejszego miejsca do czerpania powietrza, nie powodując jednocześnie dodatkowych kosztów z tytułu jego ogrzania bądź schłodzenia.

Jak obliczać ilość powietrza wyciąganego ?

•Wg normy VDI 2052* (1995)

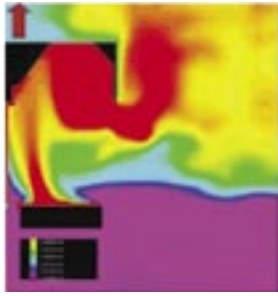
WYDATEK POW. WYCIĄGANEGO (Q_{ve}) jest **BEZPOŚREDNIO** zależny od:

- Ilości **CIĘPŁA KONWEKCYJNEGO** (Q_{sk}) **GENEROWANEGO** przez urządzenia
- **EFEKTYWNOŚCI** (H_{eff}) systemu okapów

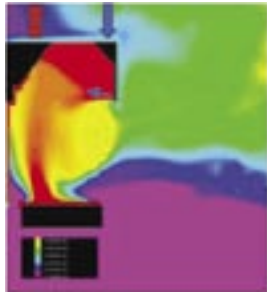


Badanie N° 1: Modelowanie komputerowe (CFD*)

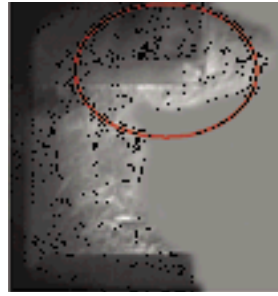
Badanie N° 2: Schlieren Thermal Imaging



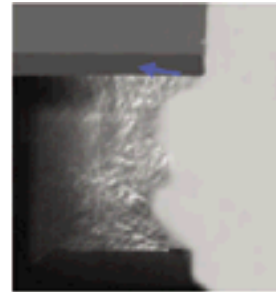
KVI z wiązką **OFF**
(podobnie jak okap wyciągowy)
(Temperatura powierzchni: 315°C)



KVI z wiązką **ON**
(Temperatura powierzchni: 315°C)



KVI z wiązką **OFF**
(podobnie jak okap wyciągowy)
(Temperatura powierzchni: 315°C)



KVI z wiązką **ON**
(Temperatura powierzchni: 315°C)

- Wizualizacja zmian w gęstości powietrza
- Bardziej dokładne niż wizualizacja dymowa
- Szybkie określenie wyników projektowych

KSA Filtr Multicyklonowy

Strumień konwekcyjny unoszący się z powierzchni gotowania pod okapem zawiera tłuszcz, który powinien być w jak największej części usunięty. Cel wprowadzenia mechanicznego filtra tłuszczu jest podwójny: po pierwsze zabezpiecza przed zapaleniem się tłuszczu w kanale wyciągowym i okapie, po drugie usuwa cząsteczki tłuszczu ze strumienia powietrza wyciąganego. Im więcej tłuszczu można usunąć, tym dłużej kanały wyciągowe i wentylator pozostają czyste, co zapewnia bezpieczeństwo pożarowe.

Filtr multicyklonowy KSA powoduje efekt cyklonowy (zawijania powietrza), aby tym samym polepszyć filtrację i spowodować wytrącenie jak największej ilości cząstek tłuszczu z wywiewanego powietrza. Siła odśrodkowa, wytworzona na skutek ruchu wirowego powietrza, spowodowanego specjalnym ukształtowaniem filtra, powoduje osadzanie się tłuszczu na ściankach filtra. W porównaniu do innego rodzaju filtrów (filtry siatkowe lub labiryntowe), system pozostanie nie zablokowany i o niskich, stałych stratach ciśnienia.

Jedną z wielu zalet filtra jest łatwość czyszczenia (możliwość mycia w zmywarce) oraz prostota zarówno montażu jak i demon-tażu. Filtr wykonany jest ze stali nierdzewnej.

Efektywność filtracji wynosi od 93% do 98% dla cząstek o wielkości 5÷10 mikronów.

CAPTURERAY Technologia filtracji powietrza przy pomocy promieni UV

Jest to połączenie tradycyjnej metody wyciągania powietrza z okapów kuchennych

z promieniowaniem UV, a zatem rozwiązanie gwarantujące wysokie oczyszczenie powietrza wywiewanego, produktywność, ochronę zdrowia i środowiska.

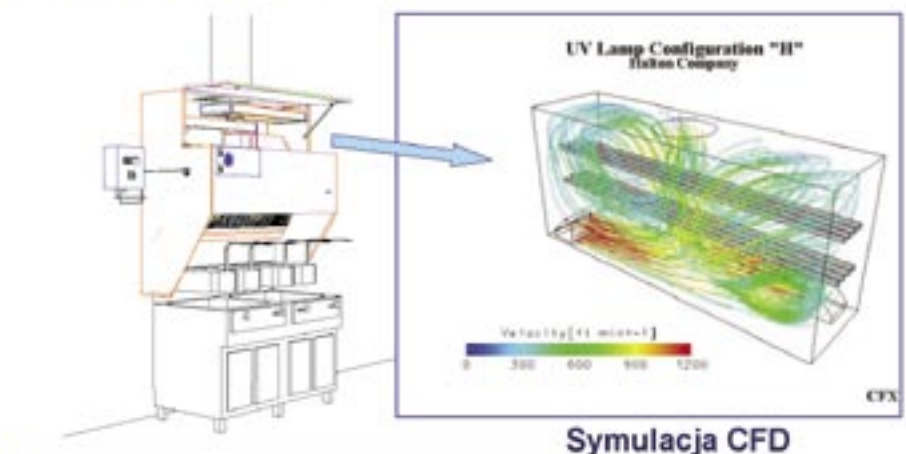
Czym jest światło UV?

Światło jest najbardziej powszechną formą promieniowania elektromagnetycznego (EMR), promieniowania, którego obawia się przeciętny człowiek. Światło jest tylko wąskim pasmem

ścieżek oraz różne zastosowania w przemyśle. Obecnie firma Halton zaczęła wykorzystywać właściwości promieniowania UV w kuchniach zbiorowego żywienia.

Procesy przebiegające w komorze okapu, gdzie wywiewane powietrze poddane jest działaniu promieniowania ultrafioletowego oddziaływującego na cząsteczki tłuszczu i lotne mieszaniny organiczne, podzielić możemy na 2 etapy:

Capture Ray: Technologia światła UV



Komora UV jest zaprojektowana tak by objętość komory wynosiła 0.6 m³ co w rezultacie umożliwia zgodność czasu reakcji z czasem przepływu powietrza przez komorę wyciągową + do końca wyciągowego. Czas przepływu powietrza przez komorę UV jest dobrany dla zapewnienia przy maksymalnym obciążeniu okapów, minimalnie wymaganego czasu reakcji.

w całym elektromagnetycznym widmie. Wielkościami charakteryzującymi promieniowanie jest długość fali i jego częstotliwość.

Na co dzień spotykamy się z promieniowaniem elektromagnetycznym, jego przykładem jest promieniowanie słoneczne, kosmiczne, promieniowanie X, fal radiowych oraz telewizyjnych.

Promieniowanie UV było znane od około 1800 roku. W przeszłości miało zastosowanie w szpitalach, w procesach oczyszczania

● **Fotoliza.** W procesie tym długie łańcuchy molekularne zostają rozbite na krótkie łańcuchy molekularne (proces FOTOLIZY = dodanie energii do łańcuchów molekularnych, powodujące rozerwanie więzi i utworzenie krótszych frakcji).

● **Ozonoliza-Utlenianie.** Wywiewy emitowane podczas gotowania zawierają tłuszcze nienasycone. Z chemicznego punktu widzenia, substancje posiadające dwa wolne wiązania są bardziej reaktywne od substancji posiadających jedno wiązanie.

1. Naswietlanie światłem UVC powoduje dodanie dodatkowego atomu do cząsteczki tlenu (O_2);
2. Tworzy się cząsteczka ozonu (O_3);

KSA Filtr Multi cyklonowy

Patent firmy Halton

• Efekt cyklonowy by polepszyć filtrację.

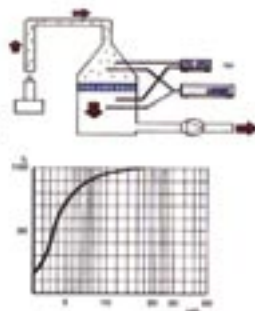
• System nie blokujący się

• Niskie straty stałego ciśnienia.

• Łatwy do czyszczenia

• Stal nierdzewna

• efektywność 93% do 98% dla cząstek 5-10 mikronów



3. Ozon łączy się z organicznymi substancjami w powietrzu wywiewanym, przekształcając je w cząsteczki wody H_2O i dwutlenku węgla CO_2 , a te produkty, w odróżnieniu od tłuszczu, który osadza się w kanałach, mogą być unoszone z powietrzem wyciągowym.

Przy zastosowaniu promieniowania UV następuje znaczne obniżenie stężenia związków chemicznych (zapachów).

Komora UV jest zaprojektowana tak, by czas reakcji był zgodny z czasem przepływu powietrza przez komorę wyciągową.

Czas przepływu powietrza przez komorę UV jest odpowiednio dobrany dla zapewnienia, przy maksymalnym obciążeniu okapów, minimalnie wymaganego czasu reakcji.

Zysk ze stosowania UV

1. Zredukowanie lub wyeliminowanie kosztów czyszczenia kanałów oraz wymiany wentylatorów wywiewnych.
2. Praca wentylatorów ze stałą charakterystyką oporów na ssaniu.
3. Redukcja emisji zapachów (odorów).
4. System kontroli pracy wentylatora – jego uszkodzenia lub braku zasilania.
5. Zabezpieczenie personelu przed naświetlaniem UV.
6. Monitorowanie temperatury wywiewu.
7. Zredukowanie niebezpieczeństwa pożaru w kanałach wywiewnych
8. Redukcja składki w Towarzystwie Ubezpieceniowym.

Okapy z automatyczną funkcją mycia

Firma Halton proponuje również zastosowanie w swoich, wysoko wydajnych okapach kuchennych, dodatkowego, własnego układu automatycznego przemywania wodą filtrów tłuszczu, bez potrzeby wyjmowania ich z urządzenia. Proces mycia jest całkowicie zautomatyzowany i programowany, aby spełnić różne warunki pracy okapu. Możliwy jest również tryb manualnego mycia filtrów.

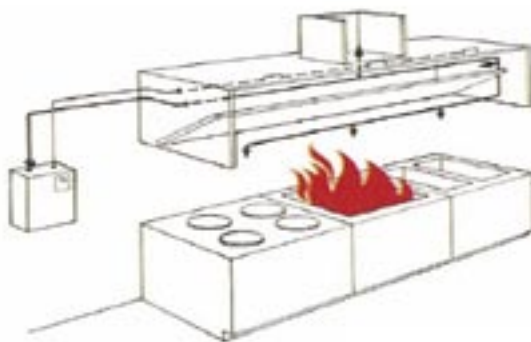
System gaszenia pożaru pod okapem oraz w kanałach wywiewnych

Największym zagrożeniem pożarowym dla kuchni jest miejsce powstawania i unoszenia się dużych ilości cząstek oleistych. Cząstki oleiste unoszą się w szczególności z urządzeń takich jak:

- frytkownice,
- opiekacze olejowe,
- patelnie,
- woki.

Dobór czujek, ich rozmieszczenie, dokonuje się dokładnie dla urządzeń postawionych pod okapem.

System **ANSUL** montowany w okapach, złożony jest z systemu dysz, instalacji rozprowadzającej, butli z środkiem gaśniczym, wyzwalacza ręcznego. System ten gasi pożar w miejscu jego powstania, chroni personel przed poparzeniami, a także zabezpiecza przed przeniesieniem się pożaru na inne kondygnacje kanałami wentylacyjnymi.

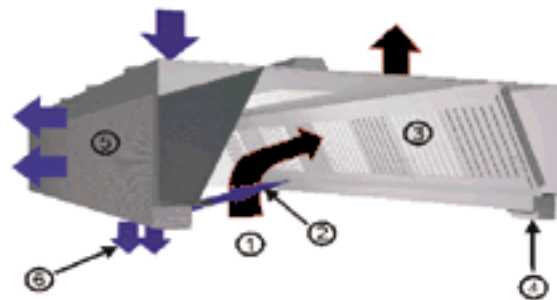


Korzyści ze stosowania okapów firmy Halton

1. **Wiązka wychwytyjąca** (mniejsza ilość powietrza wywiewanego), a zatem:
 - mniejsze wentylatory wyciągowe, mniejsze i lżejsze kanały, mniej izolacji, tańsza robocizna,
 - mniejsze ilości powietrza nawiewanego, mniejsze AHU, tańsza instalacja nawiewna, mniejsze lub mniej kratek nawiewnych etc.,
 - niższe wydatki eksploatacyjne (prąd, przeglądy),
 - mniejszy hałas, bo mniejsze silniki urządzeń.

2. Wysoko wydajne filtry KSA a zatem:

- wysoka wydajność, zatrzymanie do 98% tłuszczu,
- możliwość mycia filtra w zmywarce,
- czyszczenie kanałów odbywa się dużo rzadziej niż przy filtrach siatkowych lub labiryntowych,
- wentylator wyciągowy pracuje przy stałych oporach filtra,
- mniejsza emisja zapachów,
- mniejsze zagrożenie pożarem,
- łatwa obsługa przy montażu i demontażu filtra.



3. Okap ze zintegrowanym nawiewem:

- oszczędności kosztowe, brak dodatkowych nawiewników,
- oszczędności na kanałach wentylacyjnych i przepustnicach,
- wysoki komfort cieplny pomieszczenia, mniej przerw w pracy,
- jednoczesna regulacja nawiewu i wyciągu zrobiona raz na okapie.

4. Filtry UV:

- eliminacja tłuszczu i redukcja zapachu,
- kanały wyciągowe nie wymagają czyszczenia, nie osadza się tam tłuszcz,
- powietrze wywiewane z okapu może zostać użyte w rekuperatorach ciepła,
- technologia sprzyjająca środowisku,
- łatwa i bezpieczna obsługa.

5. Automatyczna funkcja mycia:

- bezobsługowy system mycia filtrów,
- jedna centrala myjąca może obsługiwać kilka okapów,
- automatyczny pobór wody i detergentów,
- świetlna sygnalizacja pracy centrali myjącej,
- technologia sprzyjająca środowisku.

Przegląd produktów Halton:

- Okap z wiązką i nawiewem z płyty czołowej KVF
- Okap z wiązką bez nawiewu z płyty czołowej FVI
- Okap do zmywarek KVV
- Okap wyciągowy KVV
- Sufit wentylacyjny KCE
- Sufit wentylacyjny ze zmienną wydajnością KCF
- Urządzenie filtrujące KSK
- Okapy z funkcją automatycznego mycia

Halton
CARE FOR INDOOR AIR

Halton Sp. z o.o.
ul. Brazylijska 14 A/14
03-946 Warszawa
Tel.: +48 22 672 85 81
Fax: +48 22 672 85 59

Wentylatory wywiewne stosowane w instalacjach wentylacyjnych kuchni hotelowych

Dr inż. Anna NAPIÓRKOWSKA, dr inż. Agnieszka ISAŃSKA-ĆWIEK
Katedra Klimatyzacji i Ciepłownictwa, Politechnika Wrocławska

W myśl obowiązujących przez kilka dziesięcioleci przepisów, świeże powietrze miało dostawać się do mieszkań przez „naturalne” nieszczelności w stolارce budowlanej. Jeśli w tych mieszkaniach, w ramach działań modernizacyjnych czy renowacyjnych, wymienimy okna na nowoczesne, energooszczędne, mogą pojawić się problemy ze źle działającą wentylacją. Koncepcja oszczędzania energii przez ograniczenie ubytków ciepła w wyniku całkowitego uszczelnienia budynku i ograniczenia wymiany powietrza, może ograniczyć komfort przebywającym w mieszkaniu domownikom, wywołać u nich objawy tzw. syndromu chorego budynku, a w skrajnych przypadkach może spowodować zagrożenie zdrowia mieszkańców i degradację techniczną budynku.

Charakterystyka wywiewnych wentylatorów kuchennych

W kuchniach przygotowanie potraw odbywa się w temperaturze od około 100°C podczas gotowania, aż do około 300°C w trakcie smażenia i pieczenia. Stąd temperatura strumienia zanieczyszczonego powietrza, unoszącego się nad urządzeniami kuchennymi, wynosi około 40 do 60°C (czasami jest nawet wyższa). Wentylatory kuchenne muszą być więc przystosowane do pracy w takich warunkach i zabezpieczone przed zbyt wysoką temperaturą przez wyłączniki termiczne, których końcówki wyprowadzone na zewnątrz muszą być podłączone do odpowiednich przekazyń zabezpieczających. Dodatkowo, wentylatory powinny być w wykonaniu chroniącym je przed transportowanymi zanieczyszczeniami, takimi jak para wodna i opary tłuszczu. Dlatego należy dobierać je w wykonaniu kwasoodpornym. Najczęściej jako materiał konstrukcyjny tych urządzeń stosuje się aluminium.

Ponieważ transportowane powietrze usuwane z kuchni charakteryzuje się wysoką zawartością wilgoci (nawet do 95% wilgotności względnej) podczas przepływu przez przewody oraz urządzenia wentylacyjne w kontakcie ze ściankami o niższej temperaturze następuje wykraplanie się pary wodnej. Dlatego konieczne jest wyposażenie wentylatorów w króciec odprowadzający skropliny. Wykropleniu ulegają również transportowane kropelki i cząsteczki tłuszczu. Połączenia wentylatorów z przewodami powinny być szczelne, tak aby nie następował wyciek mieszaniny wodnotłuszczowej na zewnątrz przewodów.

Aby zapewnić jak najdłuższą bezawaryjną pracę wentylatorów zaleca się stosować konstrukcje, w których silnik nie znajduje się w strumieniu powietrza usuwanego.

Specyfiką kuchni hotelowych jest zmienne obciążenie pracą, co wiąże się ze zmiennymi wymaganymi strumieniami powietrza nawiewanego i usuwanego z pomieszczenia. W celu

ograniczenia zużycia mocy przez instalację wywiewną zaleca się stosowanie wentylatorów wielobiegowych. Najczęściej dobiera się urządzenia dwubiegowe lub o płynnej regulacji prędkości obrotowej, gwarantującej odpowiednią zmianę wartości strumienia powietrza usuwanego.

Instalacje wywiewne z pomieszczeń kuchni i wyciągowe z okapów wentylacyjnych charakteryzują się dodatkowo zmiennymi oporami przepływu, wynikającymi z gromadzenia się zanieczyszczeń tłuszczowych na ściankach kanałów wentylacyjnych oraz na filtrach tłuszczowych. Z tego powodu wentylatory kuchenne powinny mieć stromą charakterystykę, dla której zmiana oporności instalacji nie ma znaczącego wpływu na strumień powietrza usuwanego i pozwala go utrzymać na względnie stałym poziomie przez dłuższy okres pracy instalacji.

Równie ważnym parametrem jest spręż wentylatora. W tego typu instalacjach najczęściej stosuje się wentylatory promieniowe, które cechuje wyższe ciśnienie tłoczenia (spręża) od wentylatorów innego typu.

Ochrona przed hałasem

Kuchnie hotelowe najczęściej zlokalizowane są w tych samych budynkach, w których są także pomieszczenia przeznaczone dla gości, dlatego bardzo istotnym zagadnieniem staje się problem hałasu generowany przez instalację wentylacyjną obsługującą kuchnię. Główne źródło hałasu stanowią tu wentylatory. Hałas przenoszony jest bezpośrednio do otoczenia przez obudowę urządzenia oraz przez kanały wentylacyjne do pomieszczeń. W przewodach jest on tylko częściowo tłumiony i często okazuje się, że konieczne jest dobranie odpowiedniego tłumika akustycznego, aby nie został przekroczony dopuszczalny poziom mocy akustycznej [1, 2]. Ponieważ w przewodach wentylacyjnych w kuchniach (w szczególności w wyciągowych) istnieje ryzyko zanieczyszczenia

tłumika, zaleca się dobieranie wentylatorów cichobieżnych, które pozwalają na uniknięcie konieczności stosowania tłumika w instalacji.

Obiekty hotelowe często znajdują się na terenie zabudowanym, dlatego też bardzo istotne jest również, aby nie przekraczać dopuszczalnego poziomu hałasu na zewnątrz obiektu. W przypadku zastosowania wentylatorów dachowych czy ściennych (montowanych na zewnątrz budynku) hałas emitowany do otoczenia nie powinien być większy niż 40 dB(A) w dzień i 30 dB(A) w nocy [2]. W przypadku braku możliwości zastosowania odpowiednio cichych urządzeń, należy wykorzystać osłony lub obudowy dźwiękoizolacyjne.

Równie istotne jest wykonanie konstrukcyjne obudowy wentylatora, która powinna zapewniać łatwy dostęp do urządzenia w celu jego czyszczenia lub wymiany części. Obudowa taka musi mieć specjalne drzwiczki inspekcyjne albo np. jak w przypadku wentylatorów dachowych – powinna być mocowana do podstawy dachowej na zawiasach umożliwiających łatwy wgląd do wnętrza w celu wyczyszczenia lub wymiany części wentylatora. Obudowy wentylatorów kuchennych powinny być izolowane nie tylko akustycznie, ale również termicznie np. wełną mineralną grubości 50 mm, w celu ograniczenia zjawiska kondensacji pary wodnej na chłodnych powierzchniach urządzenia.

Dobór wentylatorów

Podstawowymi parametrami, które stosuje się podczas doboru urządzenia są:

- strumień powietrza V przepływający w instalacji wentylacyjnej;
- spręż wentylatora P , czyli wymagane ciśnienie powietrza niezbędne do pokonania oporów przepływu przez instalację wentylacyjną;
- dopuszczalny poziom ciśnienia akustycznego L_p .

Dobierając wentylator należy pamiętać o zmianie jego parametrów zależnie od temperatury powietrza usuwanego. Charakterystyki wentylatorów ogólnego przeznaczenia oraz przetłaczających powietrze o parametrach otoczenia sporządzane są dla powietrza o gęstości $\rho=1,2 \text{ kg/m}^3$, w temperaturze $T=293 \text{ K}$ ($t=20^\circ\text{C}$) i ciśnieniu barometrycznym $P_b=101325 \text{ Pa}$ (1013,25 hPa). W przypadku zmiany gęstości czynnika przetłaczanego z 1 na 2, przeliczenie parametrów charakterystyki dokonuje się wg następujących wzorów:

- wydajność wentylatora

$$V_2=V_1;$$

- ciśnienie całkowite

$$\Delta P_{c1}=\Delta P_{c2} \frac{P_2}{P_1};$$

- moc

$$N_{w2}=N_{w1} \frac{P_2}{P_1};$$

Podczas doboru wentylatora należy zwrócić również uwagę na takie jego parametry, jak:

- rodzaj materiału konstrukcyjnego (jego odporność na korozję),
- przebieg charakterystyki pracy,
- sprawność,
- konstrukcję, charakterystykę geometryczną (wymiały),
- regulację wydajności.

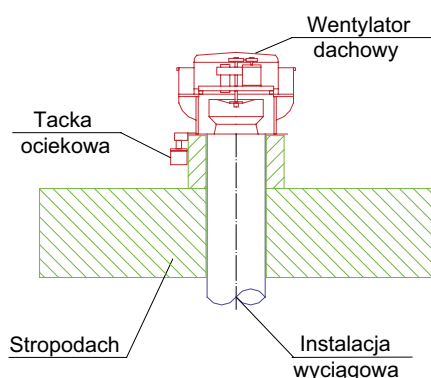
Podział wentylatorów wywiewnych

Wentylatory wyciągowe stosowane w kuchniach można podzielić według sposobu ich zamontowania na:

- dachowe,
- ściennie,
- kanałowe,
- zabudowane w okapie kuchennym.

Najczęściej jako wentylatory wyciągowe z kuchni, szczególnie z okapów wentylacyjnych, stosuje się urządzenia dachowe (rys. 1). W zależności od potrzeb wentylator może mieć wylot skierowany:

- poziomo – wzdłuż powierzchni dachu (typowy „grzybek”),
- pionowo – prostopadłe do dachu.



Rys. 1. Wentylator dachowy

Podczas usuwania zanieczyszczonego powietrza z kuchni, zaleca się, aby wylot skierować pionowo do góry. Pozwala to na wyrzut powietrza na wysokość kilku metrów, dzięki czemu ulega ono na zewnątrz szybszemu rozrzedzeniu i staje się dużo mniej uciążliwe dla otoczenia. Również zmniejszone jest ryzyko kondensacji pary wodnej i osadzania się cząstek tłuszczu na dachu. Nie należy się jednak obawiać przedostawania opadów atmosferycznych do środka wentylatora, bowiem jego konstrukcja umożliwia swobodny odpływ wody opadowej poza jego obudowę, podobnie jak w standardowych wentylatorach z wylotem poziomym.

W przypadku, kiedy niemożliwe jest umieszczenie wentylatorów na dachu wówczas można zastosować wentylatory ściennie. Przykładem jest wentylator kuchenny typu KBR firmy SYSTEMAIR (rys. 2). Od spodu obudowy urządzenia przymocowane są dwie

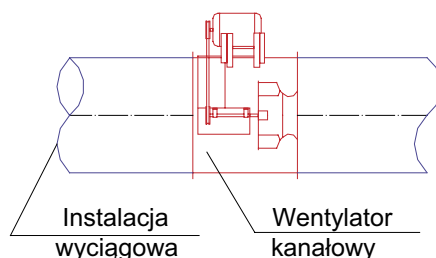
stalowe szyny wyposażone w podkładki antywibracyjne służące do montażu wentylatora np. do przegród poziomych, czy ściany. Zespół silnika i koła wirnikowego przymocowany jest do uchylnych drzwiczek inspekcyjnych, co zapewnia łatwy dostęp podczas prac konserwacyjnych (np. czyszczenia wirnika i wnętrza obudowy) oraz serwisowych. Dzięki temu silnik znajduje się poza strumieniem zanieczyszczonego powietrza usuwanego z pomieszczenia kuchni. Wentylatory mogą być montowane zarówno wewnątrz budynku, jak i na zewnątrz (wówczas należy stosować dodatkowe osłony na silnik zabezpieczające przed opadami atmosferycznymi).



Rys. 2. Wentylator kuchenny typu KBR firmy SYSTEMAIR

Wentylatory kanałowe (rys. 3) montuje się zawsze na przewodach przebiegających wewnątrz budynku. Konstrukcja urządzenia przeznaczonego do usuwania powietrza z kuchni musi być taka, aby silnik umieszczony był poza przepływającym strumieniem. W związku z tym wentylator montuje się najczęściej z boku kanału.

Czasami wentylatory wyciągowe instalowane są bezpośrednio w okapach, wiąże się to jednak z tym, że muszą być one przystosowane do pracy w wyższych temperaturach niż te, które montowane dalej od urządzeń kuchennych.



Rys. 3. Wentylator kanałowy

Montaż i konserwacja wentylatorów kuchennych

Sposób zamocowania urządzenia powinien zabezpieczać przed przenoszeniem drgań na konstrukcję budynków oraz na instalację. Stąd, bardzo istotne jest prawidłowe jego zamontowanie oraz wyposażenie w połączenia elastyczne, których długość powinna wynosić od 100 do 250 mm [4]. Ponieważ tłoczone powietrze cechuje wysoka temperatura i o dużej zawartości wilgoci, połączenia elastyczne muszą być wykonane z odpowiednich materiałów odpornych na agresywne działanie transportowanego czynnika. Jak już wspomniano, wentylatory w wykonaniu ściennym montowane są za pomocą specjalnych szyn montażowych, natomiast w przypadku dachowych niezbędne jest posadowienie na odpowiedniej podstawie.

Istotną sprawą jest odpowiednie czyszczenie tych urządzeń, gdyż transportowane opary tłuszczu mogą gromadzić się w wentylatorze, przyczyniając się do utraty wyważenia przez wirnik, co w konsekwencji może doprowadzić do jego awarii. Dlatego konieczne jest ich czyszczenie przynajmniej raz do roku [3] (zaleca się częściej w zależności od obciążenia pracą kuchni, a co za tym idzie czasem pracy instalacji wyciągowej).

Podsumowanie

W obiektach hotelowych niezbędne wyposażenie stanowią kuchnie, w których przygotowywane są posiłki dla gości. Wydzielające się w nich zanieczyszczenia i obsługujące je urządzenia wentylacyjne nie mogą jednak pogarszać warunków komfortu w obiekcie. Dlatego bardzo istotne jest poprawne zaprojektowanie instalacji wentylacyjnej i dobór wszystkich jej elementów. Zapewni to nie tylko bezawaryjną pracę systemu, ale zmniejszy także uciążliwości związane z hałasem generowanym podczas jego pracy.

LITERATURA

- [1] PNB02151 Akustyka budowlana. Ochrona przeciwdźwiękowa pomieszczeń.
- [2] PNM43122 Wentylatory. Hałas. Wartości dopuszczalne.
- [3] Wentylatory i osprzęt, Dokumentacja techniczna, Zasady instalacji i eksploatacji, SYSTEMAIR, www.systemair.pl.
- [4] PYKACZ S., BUCZYŃSKA-TYTZ E.: Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych, Wymagania Techniczne COBRTI INSTAL, Zeszyt 5, Warszawa, 2002 r.



Firma P.H.U IGLOTECH Sp. z o.o.
ul. Toruńska 41
82-500 Kwidzyn
tel.: (055) 279 33 43
fax.: (055) 645 73 28
e-mail: kwidzyn@iglotech.com.pl
www.iglotech.com.pl



Model	Nr kat.	Średnica (mm)	Wydajność (m³/h)	Moc (W)	Nominalne napięcie i częstotliwość.	Ciśnienie max (Pa)	Poziom hałasu dB (A) z 3m	Waga (kg)
IN 10/4AT	OW5167	100	110	16	220-240V/50Hz	27	35,6	0,6
IN 12/4AT	OW5175	120	185	21	220-240V/50Hz	41	38,8	0,7
IN 15/4AT	OW5183	150	340	33	220-240V/50Hz	61	42,2	0,9



Wentylatory „in” A służą do wyciągu powietrza bezpośrednio z zewnątrz lub za pośrednictwem kanału. Montaż odbywa się bezpośrednio na ścianie, suficie, lub oknie (przy pomocy zestawu montażowego). Kratka wyposażona w automatyczną żaluzję i lampkę kontrolną, oryginalne nowoczesne wzory, funkcjonalny mechanizm umożliwia szybki montaż na ścianie. Montaż możliwy jest również w otworach wentylacyjnych, połączonych bezpośrednio z kolanem kanału. Wentylatory charakteryzują się wysoką wydajnością, cichą pracą i niewielkim zużyciem prądu elektrycznego. Seria „in” składa się z 24 modeli, wśród których występują wentylatory do montażu w kanałach o średnicy 100, 120 lub 150 mm, dostępne w wersji podstawowej, z wyłącznikiem czasowym, higrostatem lub czujnikiem podczerwieni.

Model	Jedn. wewn. Jedn. zewn.		RJZ14LB	RJZ18LB	RJZ24LB
			ROZ14LB	ROZ18LB	ROZ24LB
Klasa energetyczna			A/A	A/A	A/A
Wydajność	Chłodzenie	kW	4.20 (0,9-5,3)	5.20(0,9-5,9)	7.10(2,0-8,0)
	Grzanie		6.00 (0,9-9,1)	6,70(0,9-9,7)	8,10(2,0-10,0)
	Chłodzenie	BTU/h	14,300	17,700	24,200
	Grzanie		20,500	22,900	27,600
Osuszanie		l/h	2,1	2,8	3,0
Wydajność i powietrza (Wysoki)	J. wewn.	m³/h	850	850	1,050
	J. zewn.		*	*	2,500
Zasilanie		V/Ø/Hz	230/1/50	230/1/50	230/1/50
Pobór prądu	Chłodzenie	A	4,50	6,90	9,70
	Grzanie		5,90	7,20	9,80
Pobór mocy	Chłodzenie	kW	1,02	1,58	2,21
	Grzanie		1,35	1,63	2,24
EER	Chłodzenie	kW/kW	4,12	3,29	3,21
COP	Grzanie		4,44	4,11	3,62
Wymiary (wys.x szer.x głęb.) Masa netto	J. wewn.	mm	250/890/298	250/890/298	250/890/298
		kg(lbs)	13,5(30)	13,5(30)	13,5(30)
	j. zew.	mm	578/790/300	578/790/300	830/900/330
		kg(lbs)	39(86)	39(86)	62(137)
Metoda łączenia przewodów			Kielich	Kielich	Kielich
Średnica przewodów chłodn. (ciecz/gaz) mm			6,35/12,70	6,35/12,70	6,35/12,70
Maks. długość przewodów		m	20(15)	20(15)	30
Maks. różnica poziomów			15	15	20
Dopuszczalny zakres temperatury zewnętrznej	Chłodzenie	°C	-10÷43	-10÷43	-10÷43
	Grzanie		-15÷24	-15÷24	-15÷24
Czynnik chłodniczy			R410A	R410A	R410A



Klimatyzator ściennie przysufitowy, z automatyczną funkcją czyszczenia filtra, Klasa energetyczna A z zapasem efektywności. Posiada trzy wydajne funkcje sterylizujące i odwadniające zapewniają czyste powietrze w pomieszczeniu. Komputerowo zaprojektowany wentylator zapewnia większy strumień powietrza niż w modelach konwencjonalnych. Powietrze jest oczyszczane z brudu i kurzu przez filtr pokryty apatytym tytanowym. Bakterie i zapachy są neutralizowane za pomocą promieni UV. W wymienniku ciepła również wykorzystano apatyt tytanowy.

Iglotech w swojej ofercie posiada szeroką gamę klimatyzatorów **Fuji electric**, akcesoria do klimatyzacji, wentylatory **O.ERRE**, **Casals**, Chłodnice **Refcold** oraz produkty **LU-VE**.

Wentylacja naturalna – okna i nawiewniki

W myśl obowiązujących przez kilka dziesięcioleci przepisów, świeże powietrze miało dostawać się do mieszkań przez „naturalne” nieszczelności w stolارce budowlanej. Jeśli w tych mieszkaniach, w ramach działań modernizacyjnych czy renowacyjnych, wymienimy okna na nowoczesne, energooszczędne, mogą pojawić się problemy ze źle działającą wentylacją. Koncepcja oszczędzania energii przez ograniczenie ubytków ciepła w wyniku całkowitego uszczelnienia budynku i ograniczenia wymiany powietrza, może ograniczyć komfort przebywającym w mieszkaniu domownikom, wywołać u nich objawy tzw. syndromu chorego budynku, a w skrajnych przypadkach może spowodować zagrożenie zdrowia mieszkańców i degradację techniczną budynku.

Wymagania i przepisy dotyczące okien i nawiewników

Polska Norma PN83/B03430 Az3 2000 „Wentylacja w budynkach mieszkalnych, zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej. Wymagania” określa ilość powietrza jaką musimy usunąć, a tym samym i dostarczyć. Do pomieszczeń w budynkach użyteczności publicznej przeznaczonych do stałego i czasowego pobytu należy doprowadzić 20 m³/h powietrza dla każdej przebywającej osoby. W przypadku pomieszczeń, w których dopuszcza się palenie tytoniu wartość ta zwiększona jest do 30 m³/h.

W przypadku wentylacji naturalnej, w mieszkaniu, pokoju hotelowym musi być zapewniony stały dopływ świeżego powietrza poprzez szczeliny w oknach lub specjalne nawiewniki, montowane w oknach lub w ścianie. Przenikanie powietrza przez zamknięte okna określa się współczynnikiem infiltracji powietrza a .

Okna rozszczelniane

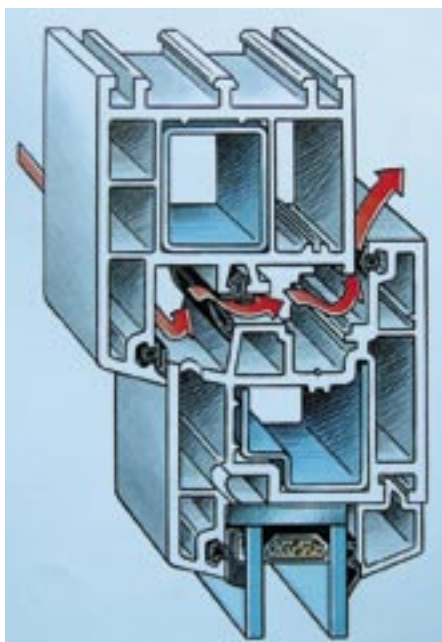
Właściwy mikroklimat w pomieszczeniach daje $a=0,51 \text{ m}^3/(\text{m}\cdot\text{h}\cdot\text{daPa}^{2/3})$ wg PN91/P02020. Większa wartość współczynnika oznacza straty ciepła, mniejsza grozi duchotą w mieszkaniu. Według przepisów okna umożliwiającą wymianę o powyższej wartości nie wymagają stosowania dodatkowych nawiewników. Powyższy współczynnik infiltracji uzyskiwany jest przez zastosowanie okuć rozszczelniających lub przez odpowiednie ukształtowanie uszczelek okiennych.

Okna szczelne

Współczesne okna, mają bardzo niskie wartości a , równe $0,1\div0,3 \text{ m}^3/(\text{m}\cdot\text{h}\cdot\text{daPa}^{2/3})$, co znaczy, że naturalna wymiana powietrza jest zaburzona. Wymagają więc one montażu nawiewników, zapewniających odpowiedni dopływ powietrza do celów wentylacji lub zainstalowania wentylacji mechanicznej nawiewnej czy klimatyzacji. Parametry nawiewników powinny zapewnić dopływ powietrza zgodny z zapotrzebowaniem określonego pomieszczenia. Wielkość nawiewnika określa się w zależności od przeznaczenia danego pomieszczenia i jego wielkości (kuba-



tury), a nie kierując się wielkością okna, co jest nągminnie spotykanym błędem. Łączna ilość powietrza dostarczanego przez nawiewniki powinna być większa lub równa łącznej ilości powietrza usuwanego z kuchni, łazienek i WC. Aby nawiewniki umożliwiły pewien minimalny dopływ powietrza (co jest szczególnie ważne w pomieszczeniach z kuchniami gazowymi lub piecami c.o.), należy zamontować nawiewniki, które przy całkowitym zamknięciu zapewniają 20÷30% maksymalnego strumienia powietrza – daje to wielkość porównywalną z typowym oknem rozszczelnionym.



Metody wentylacji

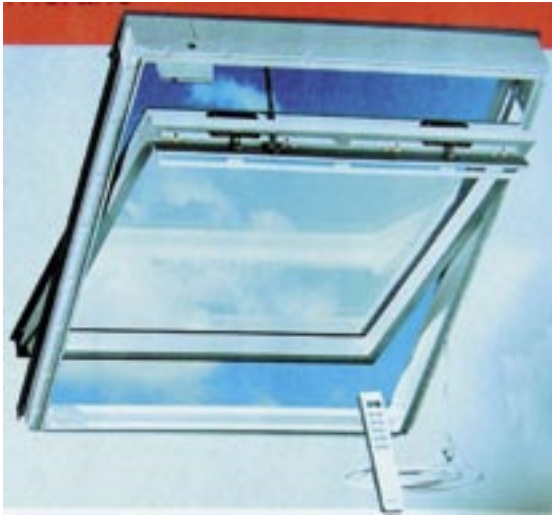
Przewietrzanie pomieszczeń

Najprostszym sposobem dostarczenia świeżego powietrza do pomieszczeń jest ich przewietrzanie, polegające na okresowym otwieraniu okien. W budynkach masowych, o dużej akumulacji ciepła, powoduje to niewielkie tylko straty ciepła. Należy jednak pamiętać aby wietrzyć intensywnie, ale krótko – nie nastąpi wówczas wychłodzenie pomieszczenia. Taka wentylacja wymaga jednak samodyscypliny użytkownika pomieszczenia i regularnie powtarzanych cykli wietrzenia. Aby to ułatwić, producenci okuć wprowadzają na rynek nowe urządzenia, usprawniające wietrzenie pomieszczeń – istnieje możliwość zaprogramowania mechanicznego uchylania okien albo zdalnego uchylania okna za pomocą pilota (co jest szczególnie wygodne dla ludzi chorych). Dostępne są także czujniki rejestrujące otwarcie okna, które mogą np. współpracować z systemem ogrzewania. W momencie uchylenia okna przekazywany jest sygnał do termostatu odcina dopływ wody grzewczej do grzejników. Rozwiązanie to zapewnia znaczną redukcję ogrzewania. Czujniki mogą również współpracować z urządzeniami klimatyzacyjnymi, wentylacją mechaniczną czy systemem alarmowym.

Okna ze specjalnymi uszczelnieniami

Kiedy dostrzeżono problem zbyt szczelnych okien, producenci zaczęli wprowadzać rozwiązania mające poprawić napływ powietrza. Jednym ze sposobów było usuwanie (wycinanie) fragmentów uszczelek. Kolejnym rozwiązaniem była częściowa zmiana kształtów uszczelek, czyli fragmentami zastępowanie szczelnych uszczelek przylgowych bardziej płaskimi uszczelnieniami dociskowymi. Następnym krokiem było wprowadzenie specjalnej uszczelki środkowej, np. uszczelki Comfolip w systemie TROCAL, z wykonanymi przez producenta otworami. Uszczelka ta, dzięki





dwuściennej budowie, zapewnia kontrolowaną wentylację (przepływ świeżego powietrza), niezależnie od zmian ciśnienia atmosferycznego na zewnątrz – gdy wzrasta, zakładka jest dociskana do otworów w uszczelce. Zapobiega to powstawaniu przewiewów i przeciągów. Zapewnia też automatyczną regulację przepływu powietrza. Zapewniony jest równomierny przepływ powietrza na całym obwodzie okna. Rozwiązanie to nie wymaga prac frezerskich w profilu oraz charakteryzuje się łatwością montażu i demontażu (może być zamieniona na tradycyjną uszczelkę środkową).

- chronią przed niepotrzebną utratą ciepła, zapewniając stały napływ świeżego powietrza;
- zapewniają właściwą wymianę powietrza dzięki dobrze określonej i powtarzalnej charakterystyce powietrza;
- poprawiają komfort cieplny dzięki eliminacji przeciągów powietrze nawiewane jest stosunkowo niewielkim strumieniem, a urządzenie umieszczone wysoko nad podłogą;
- gwarantują bezpieczeństwo mieszkańców umożliwiając wentylację pomieszczeń bez potrzeby otwierania okien eliminują możliwość wtargnięcia intruzów przez otwarte lub uchylone okno;

- wpływają na długotrwałe użytkowanie i obniżenie całkowitych kosztów eksploatacyjnych mieszkań m.in. przez zmniejszenie częstotliwości remontów spowodowanych nadmiarem wilgoci i starzeniem się typowych materiałów wykończeniowych takich jak tapety, wykładziny, itp.;
- odznaczają się dużą odpornością na przenikanie wody opadowej i posiadają dobre właściwości akustyczne dostępne są też odmiany charakteryzujące się podwyższoną izolacyjnością akustyczną tzw. nawiewniki akustyczne;



żem. Montaż takiego nawiewnika jest możliwy tylko przy instalacji nowego okna lub wymianie starego. Powoduje on zmniejszenie wymiarów okna – a więc również powierzchni oszklenia.

Nawiewniki szczelinowe

Małe gabaryty tych urządzeń oraz wysoka estetyka wykonania sprawiają, że wyposażone w nie okna dają użytkownikowi poczucie bezpieczeństwa: bez otwierania okien dostarczamy do pomieszczenia świeże powietrze w sposób ciągły.

Nawiewniki nadokienne i nadszybowe

Mają większe gabaryty i charakteryzują je większa potencjalna wydajność napływu powietrza dlatego zalecane są do pomieszczeń o dużym zapotrzebowaniu powietrza. Odznaczają się dużą izolacyjnością termiczną i akustyczną Nawiewniki nadokienne trudno zainstalować w oknie już wbudowanym, gdyż konieczna jest wymiana szyby na odpowiednio mniejszą. Jednak w przypadku produkcji nowego okna odznaczają się stosunkowo łatwym montażem, bez dodatkowej obróbki profili okiennych.

W zależności od sposobu działania i regulacji strumienia przepływającego powietrza możemy wyróżnić nawiewniki:

- o stałym przekroju,
- o zmiennym przekroju,
- sterowane ręcznie,
- sterowane automatycznie: higrosterowane i ciśnieniowe.

Nawiewniki regulowane ręcznie

Mają zwykle postać listew wentylacyjnych o ręcznej regulacji poziomu otwarcia ilość przepuszczanego powietrza ustalana jest na bieżąco przez użytkownika na podstawie indywidualnych potrzeb. Są więc lepszym rozwiązaniem od nawiewników o stałym przekroju, w których przepływ powietrza zależy jedynie od różnicy ciśnienia na zewnątrz i wewnątrz pomieszczenia, a więc od stale zmieniających się warunków atmosferycznych. Niektóre nawiewniki tego typu są wyposażone w przepustnicę, którą można zamknąć aby radykalnie ograniczyć przepływ, np. gdy w pomieszczeniu jest czasowo mniejsza emisja zanieczyszczeń (mniejsza wilgotność powietrza, mniej mieszkańców, mniejsze stężenie CO₂). Regulacja ręczna polega na

Okna z okuciami rozszczelniającymi

Działania zmierzające do zapewnienia dopływu świeżego powietrza podjęli również producenci okuć. Dostępne są klamki okienne posiadające tzw. funkcję rozszczelniania (mikrouchyłania). Pozwalają one na nieznaczne rozwarcie skrzydła z jednoczesną jego blokadą (okno pozostaje zamknięte). Zastosowanie okuć rozszczelniających jest stosunkowo skuteczne jedynie wtedy, gdy użytkownicy świadomie z niego korzystają. Niestety zazwyczaj użytkownicy, chcąc zmniejszyć koszty ogrzewania, z możliwości rozszczelniania nie korzystają.

Nawiewniki

Najlepszym sposobem jest zastosowanie specjalnych nawiewników okiennych – montowane w górnej części okna dostarczają do pomieszczeń świeże powietrze. Takie nawiewniki:

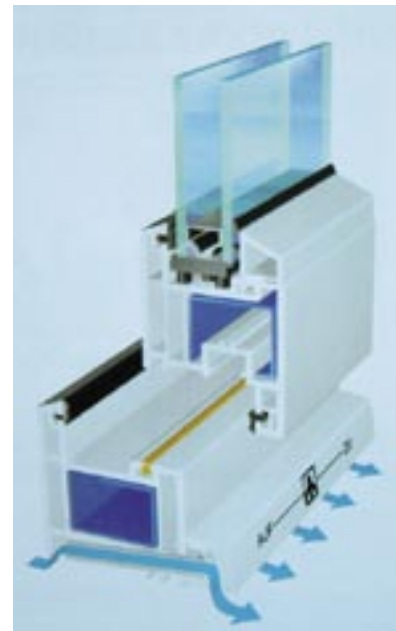
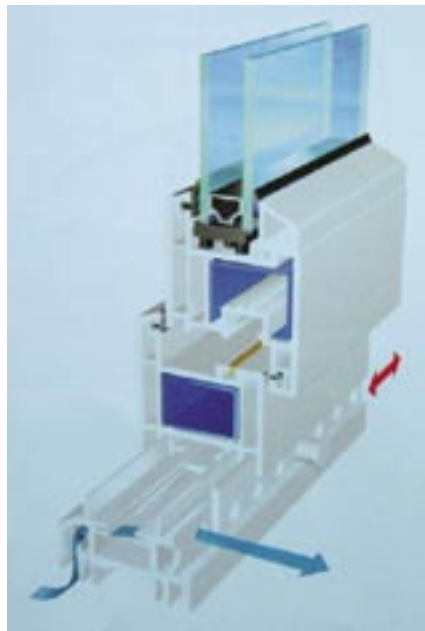
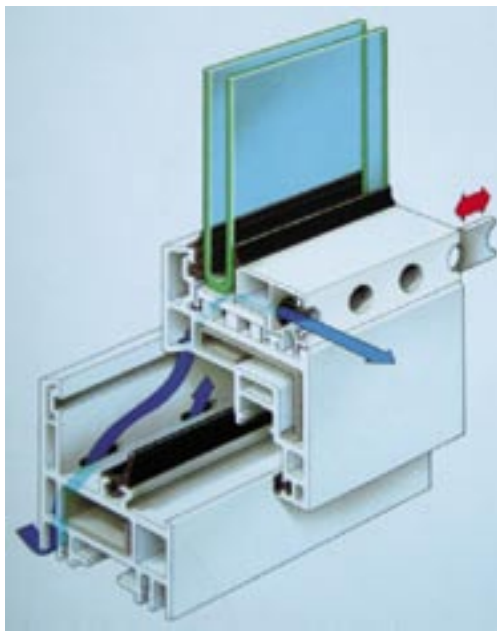
- zapewniają w większości rozwiązań wentylację kontrolowaną pod względem wydajności (ręcznie lub automatycznie) oraz lokalizację nawiewników;
- pozwalają na regulowanie wielkości dopływu powietrza przy zamkniętym oknie;



- mogą być montowane we wszystkich rodzajach okien: drewnianych, aluminiowych i plastikowych;
- mogą współpracować z wentylacją grawitacyjną i mechaniczną.

W zależności od miejsca montażu nawiewniki okienne dzielimy na:

- szczelinowe – montowane w ramie skrzydła lub ościeżnicy w specjalnie wyfrezowanych otworach;
- nadszybowe – instalowane pomiędzy górną krawędzią szyby zespolonej, a ramą skrzydła. Tak umieszczony nawiewnik zmniejsza powierzchnię oszklenia, a umiejscowienie go w górnej części szyby – bardzo ważnym miejscu z punktu widzenia doświetlenia pomieszczeń – jeszcze bardziej zwiększa zaciemnienie pomieszczenia;
- nadokienne – zajmują przestrzeń w otworze okiennym między ramą okna a nadpro-



ustawianiu specjalnej przesłony w wybranej, z kilku, pozycji. Wydajność takich, nawiewników zależy więc od świadomego działania użytkownika, a także od różnicy ciśnienia na zewnątrz i wewnątrz pomieszczenia.

Zalety:

- wysoka estetyka ze względu na małe wymiary,
- możliwość płynnego dostosowania poziomu otwarcia nawiewnika do specyfiki mieszkania – liczby osób w pomieszczeniu, usytuowania mieszkania w budynku wielokondygnacyjnym,
- niska cena, dzięki której można je zamontować w każdym oknie, uzyskując równomierną wentylację całego mieszkania,
- prosta, bezawaryjna budowa oraz łatwy montaż i obsługa,
- możliwość zamknięcia i otwarcia przepływu powietrza dokładnie wg potrzeb, co ogranicza nadmierne straty ciepła.

Wady:

- nie reagują samoczynnie na zmiany temperatury powietrza na zewnątrz i wilgotności wewnątrz budynku,
- wymagają konieczności pamiętania o stałej regulacji, w zależności od zmian warunków zewnętrznych lub wewnętrznych, stwarzają więc niebezpieczeństwo przechłodzenia mieszkania w okresie zimowym np. w czasie nieobecności użytkownika w domu lub jego snu.

Nawiewniki samoczynne higrosterowane

Nawiewniki te reagują na zwiększanie się wilgotności powietrza wewnątrz pomieszczenia. Czujnik z taśmy poliamidowej powoduje otwieranie przysłony otworu nawiewnego wraz ze wzrostem wilgotności, powodując zwiększenie strumienia powietrza służącego do wentylowania pomieszczenia. Gdy wilgotność względna nie przekracza 35% nawiewnik jest otwarty w minimalny sposób. Gdy

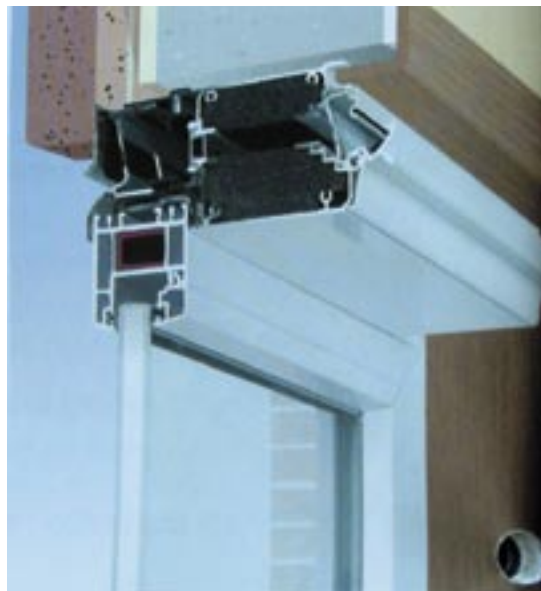
wilgotność wzrasta od 35 do 70%, stopniowo zwiększa się wielkość otworu nawiewnego a po przekroczeniu górnej wartości pozostaje otwarty maksymalnie. Nawiewnik higrosterowany pozwala automatycznie dostosować wielkość strumienia wentylacyjnego do stężenia najpowszechniejszego zanieczyszczenia powietrza, jakim jest wilgoć. Dzięki temu wymiana powietrza intensyfikuje się w tych pomieszczeniach, w których powstaje największa wilgotność, na przykład nocą w sypialniach.

Zalety:

- samoczynnie reagują na nadmiar wilgoci w pomieszczeniu, użytkownik nie musi pamiętać o ich otwieraniu i przamykaniu,
- reagują na zwiększenie zanieczyszczeń pojawiających się w pomieszczeniu,
- w celu zabezpieczenia przed odwrócenie ciągu w miesiącach letnich proponowana jest wentylacja hybrydowa z nasadą dachową, montowaną na kanałach wentylacyjnych,

Wady

- nie reagują na zmiany ciągu wentylacyjnego, który jest uzależniony od takich czynników, jak: temperatura powietrza na dworze, siła wiatru, wysokość komina wentylacyjnego (w przypadku zbyt silnych podmuchów wiatru istnieje możliwość ręcznego zamknięcia nawiewnika),
- stosunkowo wysoka cena,
- zależność wydajności wentylacji proporcjonalnie od poziomu wilgotności w pomieszczeniu może doprowadzić do ograniczenia wymiany powietrza, gdy w pomieszczeniu jest sucho i prowadzić do pogorszenia jakości powietrza poprzez nie usuwanie innych szkodliwych substancji np. produktów spalania – aby temu zapobiec w kuchniach z otwartym spalaniem zaleca się stosowanie nawiewników z ustawioną stałą minimalną wentylacją,





gotowania. Nawiewniki te przysmkają się samoczynnie pod wpływem zwiększającej się różnicy ciśnienia, przez co ograniczają nadmierny przepływ powietrza. W zależności od budowy, nawiewnik może się przysmkąć płynnie lub skokowo. Ruchomy element przesłony odchyła się stopniowo lub przy odpowiednio dużej różnicy ciśnień zamyka otwór. W obu przypadkach możliwy jest przepływ pewnej minimalnej ilości powietrza.

Zalety:

- automatyczna kontrola ilości powietrza nawiewanego do pomieszczenia,
- działają pod wpływem ciągu grawitacyjnego, którego skuteczność uzależniona jest od wysokości piętra, na którym zostały zamontowane,
- oszczędność energii wynikająca z niedopuszczenia do nadmiernej wentylacji w okresie niskich temperatur lub wiatrów.



- w czasie zimowym często dochodzi do przesuszenia powietrza w mieszkaniu (do wilgotności względnej 20÷30%), z powodu funkcjonowania centralnego ogrzewania, co może sprawić, że nawiewniki higrosterowane nie będą w pełni wykorzystane.

Nawiewniki samoczynne ciśnieniowe

Charakteryzują się ciśnieniową regulacją nawiewu. Kontrola napływającego powietrza odbywa się automatycznie, w zależności od różnicy ciśnień pomiędzy otoczeniem budynku a jego wnętrzem. Reagują na zmiany różnicy ciśnienia wywołane wiatrem, spadkiem temperatury na zewnątrz, wzrostem temperatury w mieszkaniu np. w kuchni podczas

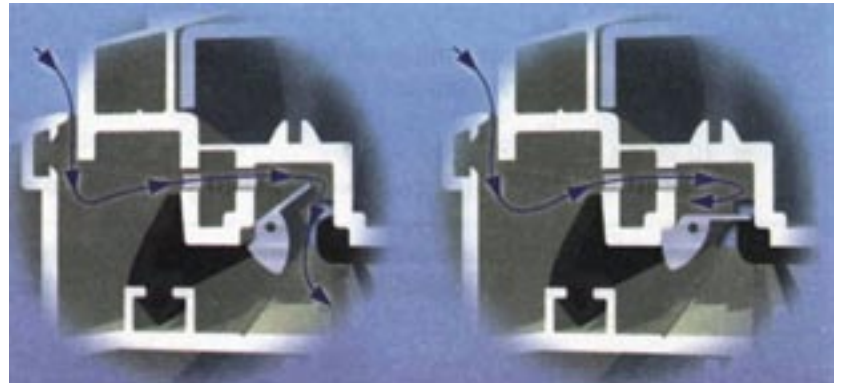
gotowania. Nawiewniki te przysmkają się samoczynnie pod wpływem zwiększającej się różnicy ciśnienia, przez co ograniczają nadmierny przepływ powietrza. W zależności od budowy, nawiewnik może się przysmkąć płynnie lub skokowo. Ruchomy element przesłony odchyła się stopniowo lub przy odpowiednio dużej różnicy ciśnień zamyka otwór. W obu przypadkach możliwy jest przepływ pewnej minimalnej ilości powietrza.

Urządzenia dostarczające świeże powietrze powinny być montowane w pomieszczeniach najmniej zanieczyszczonych w sypialniach i innych pokojach. Nawiewniki muszą też być obowiązkowo zainstalowane w kuchni, jeśli mamy w niej kuchenkę gazową oraz w pomieszczeniach, w których znajduje się kocioł c.o. z otwartą komorą spalania lub kominek – zarówno z zamkniętym wkładem, jak z otwartym paleniskiem. Nawiewniki okienne montowane są najczęściej w górnym ramiaku okna ok. 2 m nad podłogą – w ogrzewanym pomieszczeniu na tej wysokości powietrze jest najcieplejsze i zimne powietrze napływające z nawiewnika szybko się nagrzewa. Dzięki temu otrzymujemy świeże powietrze o temperaturze pokojowej. Nawiewniki można też zainstalować w skrzynkach rolet zewnętrznych lub ścianach zewnętrznych.



Podsumowanie

Stosując system wentylacji regulowanej należy pamiętać o właściwym doborze i rozmieszczeniu nawiewników. Ich liczba w zależności od ich wydajności powinna zostać dobrana w taki sposób aby wymiana powietrza w wentylowanych pomieszczeniach była zgodna z Polską Normą (PN83/B03430 ze zmianami Pr PNB03430/Az3). W praktyce



Wady:

- nie reagują na zwiększenie zanieczyszczeń pojawiających się w pomieszczeniu,
- stosunkowo wysoka cena.

Miejsce montażu nawiewników dostarczających świeże powietrze

oznacza to konieczność montowania co najmniej jednego nawiewnika w każdym pokoju hotelowym. Zgodnie z cytowaną normą miejscem montażu nawiewników powinna być górna część okna (w przypadku nawiewników okiennych) bądź ściany zewnętrznej (w przypadku nawiewników ściennych).

Podsumowując, należy stwierdzić, że zastosowanie nawiewników powietrza jest rozwiązaniem bardzo korzystnym dla obiektów hotelowych. Pozwala na ograniczenie kosztów ogrzewania, a także dostosowanie intensywności wentylacji do aktualnego wykorzystania pokoi hotelowych.

LITERATURA

- [1] Robert SIENKIEWICZ: Nawiewnik? Tak ale nie tylko... cz I.. Świat Szkła nr 604.
- [2] Robert SIENKIEWICZ: Nawiewnik? Tak ale nie tylko... cz II. Świat Szkła nr 904.
- [3] Grzegorz KUBICKI: Wentylacja naturalna obiektów hotelowych. Chłodnictwo&Klimatyzacja – Wydanie specjalne Hotele 2005.

Materiały i Ilustracje: Velux, Roto Frank, Aluplast, Aereco, HT Tioplast, Sobinco



aereco wentylacja sp. z o.o.
ul. Józefa Bema 60A • 01-225 Warszawa
tel. 22 862 41 82...83 • fax 22 862 41 84
e-mail: biuro@aereco.com.pl

Firma **aereco** oferuje niezawodne i energooszczędne **systemy wentylacji higrosterowanej grawitacyjnej, mechanicznej i hybrydowej** umożliwiające skuteczną i efektywną wymianę powietrza w pomieszczeniach sypialnych, salach konferencyjnych i pomieszczeniach gastronomicznych.



System wentylacji higrosterowanej grawitacyjnej i mechanicznej

Higrosterowanie to uzależnienie przepływu powietrza przez elementy wentylacji od wilgotności względnej wewnątrz pomieszczeń. Nawiewniki i kratki higrosterowane, bez użycia i elektroniki dostosowują ilość przepływającego powietrza do rzeczywistych potrzeb. Czujnik higroskopijny zamontowany w elementach systemu mierzy nieprzerwanie poziom wilgotności względnej



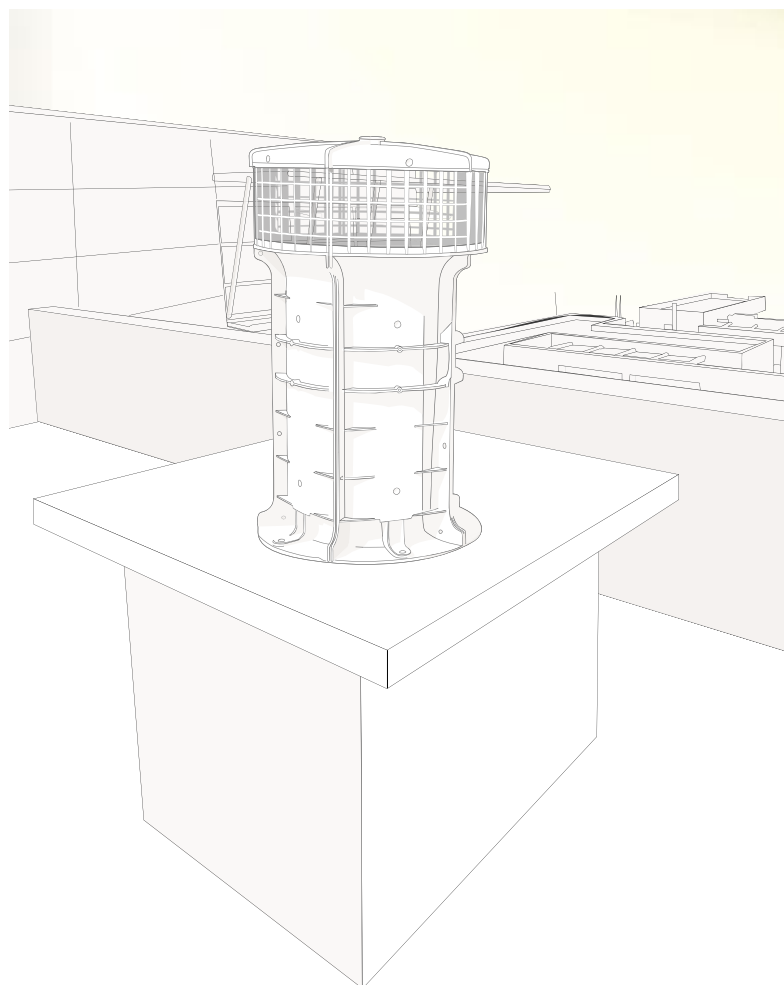
w pomieszczeniach i steruje ilością przepływającego powietrza. Proces ten zachodzi samoczynnie, niezawodnie, z oszczędnością energii, bez hałasu i bez ingerencji użytkowników. System gwarantuje optymalne warunki higieniczne.

System wentylacji hybrydowej

System **wentylacji hybrydowej** łączy w sobie zalety wentylacji grawitacyjnej (takie jak niskie koszty inwestycyjne i eksploatacyjne oraz cicha praca) ze skutecznością i niezawodnością wentylacji mechanicznej. Głównym elementem systemu jest niskociśnieniowa nasada kominowa VBP. Urządzenie to umożliwia usunięcie kilkuset m³/h powietrza. Wartości te pozwalają na skuteczne wentylowanie kilku pomieszczeń.



Nowoczesny hotel powinien być wyposażony również we wszystkie udogodnienia ułatwiające eksploatację budynku. Jednym z nich jest system centralnego odkurzania. Firma **aereco** oferuje **odkurzacze centralne AXPIR** przeznaczone do domów, pensjonatów i małych hoteli oraz **systemy AXPIRTECH** obsługujące duże obiekty.



infolinia techniczna: 0801 237 326

Wentylacja krytych basenów w hotelach

Dr inż. Anna NAPIÓRKOWSKA, dr inż. Agnieszka ISAŃSKA-ĆWIEK
Katedra Klimatyzacji i Ciepłownictwa, Politechnika Wrocławska

Kryty basen kąpielowy to nie tylko luksus i prestiż, ale i tradycja. Pierwsze informacje na temat istnienia zakładów kąpielowych znaleźć można już w przekazach dotyczących starożytnego Egiptu i Grecji. Najpowszechniejsze jednak stały się kąpieliska i łaźnie publiczne na terenie Imperium Rzymskiego w IV w.n.e., kiedy to w samym Rzymie, liczącym wówczas milion mieszkańców, istniało aż 856 takich obiektów. Obecnie można również zauważyć wzrost zainteresowania basenami krytymi. Coraz częściej budynki hotelowe w celu podniesienia ich atrakcyjności, a także zwiększenia popularności i liczby gości, wyposażane są w baseny kąpielowe. Aby jednak pobyt na basenie spełniał wymagania gości hotelowych konieczne jest zapewnienie na nim odpowiednich warunków mikroklimatu.

Parametry mikroklimatu na basenie hotelowym

Wymagania dotyczące fizycznych parametrów powietrza i wody w krytych basenach różnicowane są w zależności od przeznaczenia obiektu. Baseny hotelowe zalicza się do grupy typowo rekreacyjnych, a więc temperaturę wody przyjmuje się w zakresie od 28 do 30°C.

Temperatura powietrza w hali basenowej jest natomiast ściśle uzależniona od temperatury wody i wynika z charakteru i sposobu użytkowania obiektu. Zaleca się, aby była ona wyższa o 2 do 4 K od temperatury wody, ze względu na potrzebę stworzenia warunków komfortu cieplnego dla zdrowia i dobrego samopoczucia osób korzystających z basenu. Chociaż obniżenie temperatury powietrza wewnątrz hali pozwala z jednej strony na ograniczenie strat ciepła z pomieszczenia, z drugiej strony wpływa niestety na zwiększenie odparowania wody z basenu i posadzek, powodując przez to wzrost zużycia energii na osuszanie i ogrzewanie powietrza wentylacyjnego. Dodatkowo niska temperatura i podwyższona wilgotność względna powietrza to warunki sprzyjające wykrapaniu się wilgoci na przegrodach budowlanych. Dlatego w basenach hotelowych powietrze powinno mieć temperaturę w granicach od 30 do 32°C.

Jak już wspomniano, mikroklimat w hali basenowej wymaga zachowania również odpowiedniej wartości wilgotności względnej powietrza. Zbliżanie się parametrów powietrza do stanu nasycenia powoduje wykrapanie wody na chłodniejszych powierzchniach przegród budowlanych. Zjawisko takie jest bardzo niepożądane, gdyż może prowadzić do zniszczenia konstrukcji budynku. Dodatkowo wysoka wilgotność względna powietrza, przy również wysokiej jego temperaturze (np. rzędu 30°C), powoduje dyskomfort i uczucie duszności u osób przebywających na basenie. Natomiast zbyt niska wilgotność powietrza jest przyczyną wzmożonego parowania wody. Wobec powyższego jako optymalną przyjmuje się wartość wilgotności względnej pomiędzy 50 a 65%.

W pomieszczeniach basenów bardzo istotny jest odpowiedni przepływ powietrza wentylacyjnego, czyli taki, aby nie dopuszczał do powstawania stref niewentylowanych, w których mogłoby następować gromadzenie się zanieczyszczeń gazowych (np. związków chemicznych używanych do uzdatniania wody basenowej). Powietrze powinno przepływać z odpowiednią prędkością. Z jednej strony, im większa jest prędkość tym szybciej następuje wyrównanie się temperatury powietrza w całym pomieszczeniu. Z drugiej strony, prędkość ta nie może wpływać niekorzystnie na odczucie komfortu cieplnego przez osoby użytkujące basen, a więc nie może być zbyt wysoka. Aby sprostać tym wymaganiom przyjmowana prędkość powietrza w strefie przebywania ludzi powinna wynosić od 0,1 do 0,15 m/s.

Strumień powietrza wentylacyjnego

Strumień powietrza, jego ilość, określany jest przeważnie na podstawie bilansu wilgoci wg wzoru:

$$V = \frac{W}{\rho \cdot \Delta x} \quad [\text{m}^3/\text{h}]$$

gdzie:

W – strumień wody odparowanej [kg/h],

ρ – gęstość powietrza [kg/m³],

Δx – przyrost zawartości wilgoci [kg/kg].

Sumaryczny strumień odparowującej wody to ilość uzyskana z odparowania z powierzchni:

- lustra wody,
- mokrych posadzek,
- skóry osób kąpiących się i wilgoci wydychanej przez ludzi.

W literaturze istnieje szereg wzorów określających odparowanie wody. Przeważnie jednak dla basenów hotelowych odparowanie wody z 1 m² powierzchni lustra wody można przyjąć na poziomie 0,15÷0,20 kg/hm².

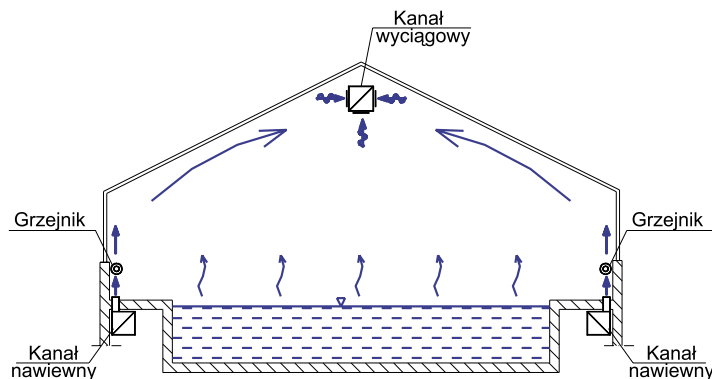
Organizacja wymiany powietrza

System wentylacji hali krytego basenu kąpielowego ma za zadanie utrzymać pożądane fizyczne i higieniczne parametry powietrza. Powinien usuwać zanieczyszczenia emitowane z powierzchni wody (związki chloru, ozon, parę wodną) i dostarczyć niezbędną do usunięcia tych zanieczyszczeń ilość powietrza zewnętrznego. Przeważnie strumień powietrza nawiewanego pokrywa również część statycznych strat ciepła pomieszczenia. Najczęściej przyjmuje się, że wentylacja i centralne ogrzewanie pokrywają po 50% tychże strat ciepła. Hale krytych basenów kąpielowych charakteryzują się dużym zróżnicowaniem architektoniczno-budowlanym i sposób ich wentylacji musi zawsze uwzględniać specyfikę danego rozwiązania konstrukcyjnego.

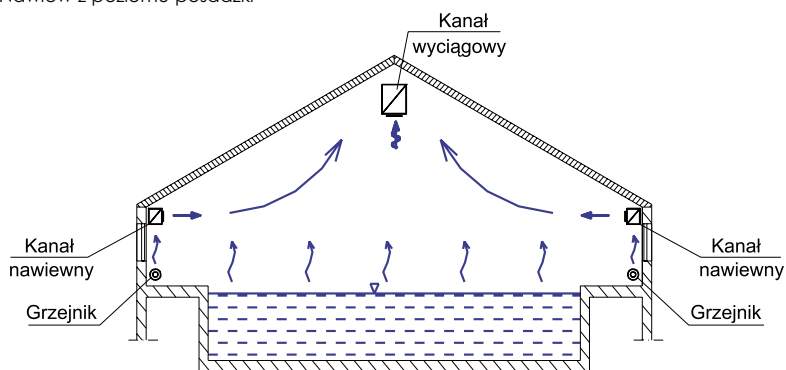
System organizacji wymiany powietrza w hali basenowej obiektów hotelowych musi wynikać z kompromisu pomiędzy rozbudowaną instalacją wentylacyjną a kosztami inwestycyjnymi. Instalacje proste, wspomagane dodatkowymi urządzeniami np. do osuszania powietrza, stosuje się w małych obiektach. Rozbudowane instalacje z centralnym kompleksowym systemem uzdatniania powietrza projektowane są w większych halach. Wybór sposobu organizacji wymiany powietrza w hali basenu decyduje o kosztach inwestycji, ale i wpływa na późniejsze koszty eksploatacyjne obiektu.

Wywiew powietrza z hali basenowej zawsze powinien znajdować się w górnej części pomieszczenia, najlepiej w najwyższym punkcie, bezpośrednio pod stropem, ponieważ powietrze wilgotne ma mniejszą gęstość niż powietrze suche, więc przemieszcza się ku górze. Usuwanie powietrza wentylacyjnego tylko spod stropu jest wystarczające jedynie w bardzo małych basenach hotelowych, gdzie ograniczona jest liczba użytkowników i ich aktywność podczas kąpieli. W basenach przeznaczonych dla większej liczby osób, o większej aktywności, emisja zanieczyszczeń gazowych emitowanych z wody jest znaczna i w związku z tym konieczne jest rozbudowanie instalacji wyciągowej o dodatkowe odciągi brzegowe (np. kratki wywiewne umieszczone na poziomie posadzek w pobliżu lustra wody).

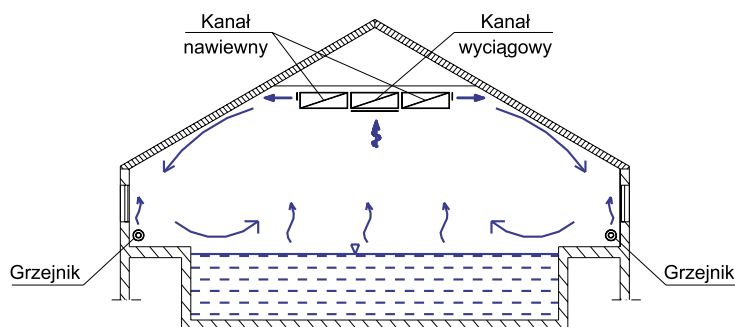
Najczęściej spotykany w halach basenowych system organizacji wymiany powietrza polega na nawiewie powietrza z poziomu posadzek wzdłuż płaszczyzny okien i wywiewie w górnej części pomieszczenia (rys. 1). Zaletą takiego rozwiązania jest skuteczna ochrona przegród budowlanych przed zawilgoceniem. Natomiast system ten nie sprzyja dostatecznemu wentylowaniu strefy przebywania ludzi, co może skutkować zbyt małą prędkością powietrza w tej strefie, co z punktu widzenia termoregulacji organizmu ludzkiego jest niekorzystne. Nieruchomym masom powietrza towarzyszy wzrost stę-



Rys. 1. Nawiew z poziomu posadzki



Rys. 2. Nawiew do strefy przebywania ludzi



Rys. 3. Nawiew spod stropu

zenia szkodliwych dla zdrowia zanieczyszczeń chemicznych. Jednakże prowadzenie kanałów nawiewnych pod posadzką, lub na posadzce, nie zawsze jest możliwe do zrealizowania ze względów technicznych albo estetycznych (np. w hotelach modernizowanych, zabytkowych itp.).

W basenach hotelowych stosuje się także nawiew powietrza bezpośrednio do strefy przebywania ludzi (rys. 2). System taki jest często spotykany w obiektach, w których powierzchnie okien są niewielkie w stosunku do ścian zewnętrznych, a przegrody zewnętrzne charakteryzują się dużą izolacyjnością. Zaletą takiej organizacji wymiany powietrza jest skuteczna wentylacja całej strefy przebywania ludzi. Wadą może być powstawanie przeciągów w pobliżu nawiewników oraz lokalne przekroczenia prędkości powietrza nad powierzchnią wody w strefie przebywania ludzi, a także nieskuteczna ochrona przegród budowlanych przed wykraplananiem się pary wodnej. System ten sprawdza się w pomieszczeniach niskich i w basenach przykrytych dachem dwuspadowym.

Ostatnio coraz częściej projektuje się organizację wymiany powietrza w hali basenowej polegającą na umieszczeniu nawiewu i wywiewu pod stropem pomieszczenia (rys. 3) [1]. Główną zaletą takiego rozwiązania jest skuteczna wentylacja całej przestrzeni hali (niezależnie od kształtu) oraz uproszczenie instalacji w porównaniu do innych rozwiązań. Prowadzenie obu instalacji, zarówno nawiewnej jak i wywiewnej, pod stropem pomieszczenia jest szczególnie ważne w małych obiektach. Dzięki nawiewaniu powietrza spod stropu uzyskuje się zarówno kurtynę powietrzną chroniącą przegrody budowlane, jak i równomierne pole prędkości w strefie przebywania ludzi. Takie rozwiązanie wymaga jednak precyzyjnego doboru nawiewników.

Uzdatnianie powietrza wentylacyjnego

Uzdatnianie powietrza do wentylacji hal basenowych powinno być przeprowadzane w specjalnie do tego przeznaczonych centralach wentylacyjnych charakteryzujących się przede wszystkim wysoką odpornością na korozję. Poniżej przedstawiono typowe schematy rozwiązań central basenowych wyposażonych w różne systemy odzysku ciepła z powietrza usuwanego.

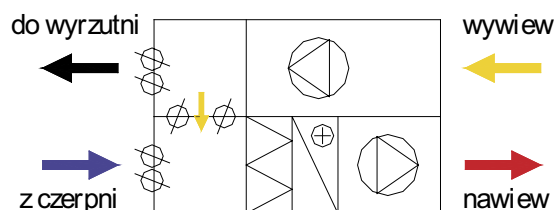
Najprostszym sposobem oszczędności energii jest recyrkulacja części powietrza wywiewanego z hali, realizowana dzięki systemowi sprzężonych przepustnic. Zaletą takiego rozwiązania jest prostota układu i niskie koszty inwestycyjne, wadą natomiast niepełne wykorzystanie energii cieplnej niesionej przez powietrze usuwane z hali basenu (rys. 4).

Jednostopniowy odzysk ciepła realizować można na wbudowanym płytowym, krzyżowym wymienniku ciepła powietrze/powietrze. Dzięki oddzieleniu strumienia nawiewanego i usuwanego nie są przenoszone zanieczyszczenia chemiczne i wilgoć (rys. 5).

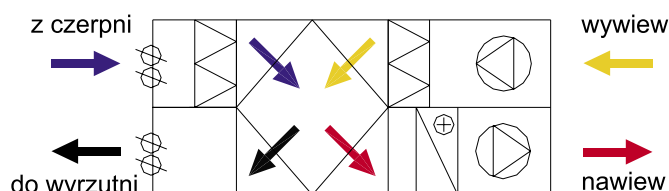
Podobna zasada cechuje centrale wyposażone w rurkę ciepła. Parowanie i skraplanie czynnika w rurkach powoduje przekazywanie ciepła pomiędzy strumieniami powietrza nawiewanego i usuwanego. Zaletą tego rozwiązania (tak jak w opcji z wymiennikiem ciepła) jest prostota konstrukcji i niezawodność eksploatacji. Wadą zaś, ograniczone możliwości odzysku energii wynikające ze sprawności urządzenia (rys. 6).

Urządzenia z dwustopniowym odzyskiem ciepła łączą recyrkulację powietrza z rekuperacją w wymienniku krzyżowym lub za pomocą rurki ciepła. Są to centrale bardziej rozbudowane, ale o lepszej sprawności (rys. 7).

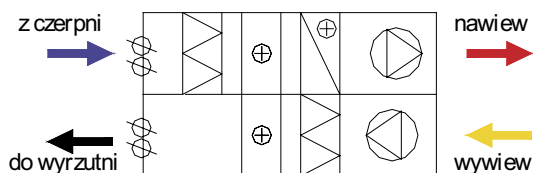
Produkowane są również centrale o trójstopniowym odzysku energii z recyrkulacją powietrza i podwójną rurką ciepła. W takich układach uzyskuje się osuszanie powietrza recyrkulacyjnego podczas jego ochładzania w wymienniku krzyżowym lub rurce ciepła, dzięki czemu można zmniejszyć udział powietrza zewnętrznego w



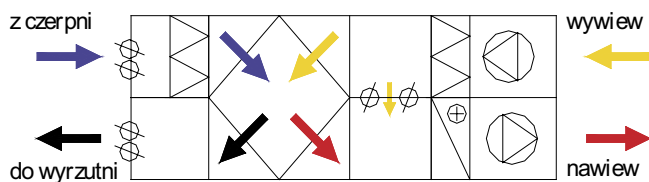
Rys. 4. Centrala z recyrkulacją



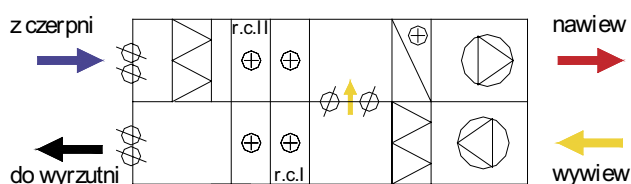
Rys. 5. Centrala z wymiennikiem krzyżowym



Rys. 6. Centrala z rurką ciepła



Rys. 7. Centrala z recyrkulacją i wymiennikiem krzyżowym



Rys. 8. Centrala z recyrkulacją i podwójną rurką ciepła

nawiewanym. Jednocześnie wykorzystanie kilku urządzeń do odzysku ciepła daje lepszą ogólną efektywność i oszczędność energii. (rys. 8)

Urządzeniami alternatywnymi, chociaż niechętnie stosowanymi w wentylacji basenów, są indywidualne osuszacze powietrza umieszczane w pomieszczeniu. Eksploatacja tych urządzeń jest kosztowna, gdyż działają one w cyklu chłodniczym z nagrzewaniem powietrza, a jednocześnie wydajność ich jest na tyle mała, że mogą mieć zastosowanie jedynie w niewielkich obiektach.

Szczególnie podkreślić należy, że w instalacjach basenowych nie powinno się w żadnej sytuacji stosować 100% recyrkulacji powietrza bez jego osuszania, ponieważ odprowadzenie wody jest intensywne nawet w okresach, kiedy basen nie jest użyt-

kowany. Konieczne jest więc zapewnienie odpowiedniej ciągłej wymiany powietrza, aby nie doszło do zawilgocenia przegród budowlanych.

Podsumowanie

System projektowanej wentylacji w hali basenowej powinien wynikać z kompromisu pomiędzy rozbudowaną instalacją wentylacyjną a kosztami inwestycyjnymi. W małym obiekcie, z którego korzysta niewiele osób, można zastosować proste i tanie rozwiązanie, w basenie dużym (dostępnym dla większej liczby użytkowników) konieczne jest stosowanie rozwiązań skomplikowanych, bardziej energooszczędnych i gwarantujących pełny komfort, co szczególnie jest ważne w obiektach hotelowych o wysokim standardzie.

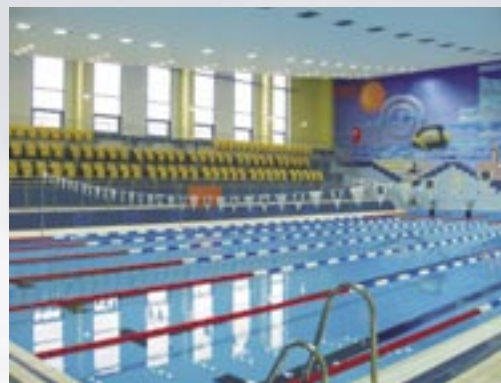
LITERATURA

- [1] PRZYDRÓŻNY E., NAKONECZNY E., SOMPOLIŃSKI M.: Organizacja wymiany powietrza w basenach. II Sympozjum Naukowo Techniczne Instalacje Basenowe, Ustroń, luty 1999
- [2] RECKNAGEL, SPRENGER, HN-MANN, SCHRA-MEK – Poradnik Ogrzewanie i Klimatyzacja, EWFE Wydanie 1, Gdańsk 1994.



menerga
TECHNOLOGIA KLIMATYZACJI

- ◆ Dostawa
- ◆ Doradztwo techniczne
- ◆ Projekty
- ◆ Serwis



**Oferujemy
najwyższej jakości
centrale klimatyzacyjne
z odzyskiem ciepła**

Centrale klimatyzacyjne dla hal basenowych

Centrale odzysku ciepła ze ścieków i wody popłucznej

Centrale klimatyzacyjne dla hal sportowych, sal konferencyjnych, biur, apartamentów

Menerga Polska Sp. z o.o.
ul. Kłopotowskiego 11
03-718 Warszawa
tel. 0-22 670 08 32
tel./fax 0-22 670 09 35
www.menerga.pl
menerga@menerga.pl



AquaCond



ThermoCond



Adsolair

Wentylacja metodą wydzielenia przestrzeni z miejscami do palenia tytoniu

Dr inż. Grzegorz KUBICKI

Instytut Ogrzewnictwa i Wentylacji, Politechnika Warszawska

Zgodnie z ustawą o ochronie zdrowia przed używaniem tytoniu i wyrobów tytoniowych zabronione jest jego palenie poza wyodrębnionymi i odpowiednio przystosowanymi pomieszczeniami, a w małych jednoizbowych lokalach gastronomicznych poza wyraźnie wyodrębnionymi miejscami.

W odniesieniu do restauracji, w skład których wchodzi więcej niż jedno pomieszczenie, wydzielenie strefy dla osób palących nie jest sprawą skomplikowaną. Wystarczy wykonać całkowite odgródnienie części zadymionej od czystej za pomocą przegród budowlanych i zastosować indywidualne wentylowanie każdej ze stref. W takim rozwiązaniu przegrody budowlane i przejścia oddzielone kotarą lub drzwiami stanowią zazwyczaj wystarczającą barierę dla rozprzestrzeniającego się dymu tytoniowego. Dodatkowym zabezpieczeniem może być również nawiew powietrza wentylacyjnego do strefy czystej z pewnym nadciśnieniem w stosunku do ilości powietrza wyciąganego, tak żeby wytworzyć w tej części lokalu nadciśnienie.

Przepisy ustawy nie precyzują natomiast, na czym polegać ma odpowiednie przystosowanie pomieszczeń w lokalach jednoizbowych. W tym przypadku, praktycznie jedynym skutecznym rozwiązaniem pozwalającym na wyodrębnienie strefy dla osób palących i niepalących jest zastosowanie odpowiednio ukierunkowanego przepływu powietrza.

Zasadę rozdziału powietrza w lokalach gastronomicznych z wydzielonymi miejscami dla osób palących precyzuje rozporządzenie Ministra Zdrowia z lutego 2000 r. Według tego zapisu usytuowanie nawiewu i wywiewu musi umożliwiać swobodny ruch powietrza w całym pomieszczeniu, bez tworzenia się tzw. martwych stref, natomiast jego przepływ odbywać się powinien od strony czystej (strefy dla osób niepalących) do strefy zanieczyszczonej (w której dozwolone jest palenie tytoniu).

Organizacja nawiewu powietrza

Cytowane powyżej przepisy jednoznacznie określają kierunek przepływu powietrza, zadaniem projektanta jest natomiast dobór konkretnych urządzeń wentylacyjnych oraz ilości powietrza nawiewanego i usuwanego w taki sposób, aby wytworzyć wirtualną barierę powietrzną skutecznie oddzielającą strefy dla osób palących i niepalących. Realizacji tego celu służy odpowiednio zaprojektowany układ

typu nawiewników i elementów wyciągowych, przy czym wybór konkretnego rozwiązania musi uwzględniać wielkość i układ architektoniczny wentylowanego pomieszczenia.

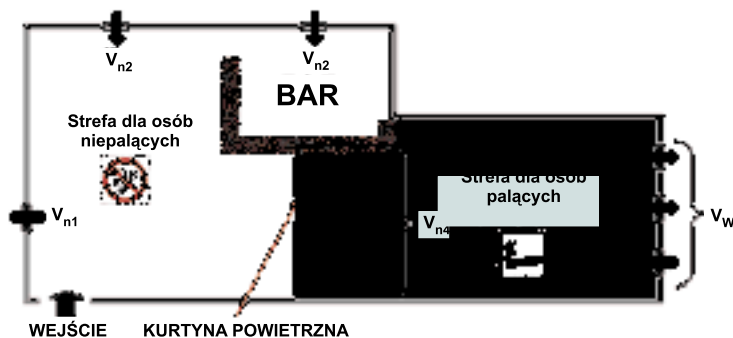
Bardzo ważnym zagadnieniem jest również poprawne umiejscowienie wywiewników. Obowiązuje tu zasada, że najkorzystniejszym



Rys. 1. Koncentracja zanieczyszczeń (dymu tytoniowego) i poprawna lokalizacja punktów wyciągowych

rozwiązaniem jest umieszczenie otworów wyciągowych w miejscach naturalnej koncentracji występujących w danym pomieszczeniu zanieczyszczeń. Dla dymu tytoniowego jest to strefa podstropowa, a więc otwory wyciągowe powinny być zlokalizowane w górnej części pomieszczenia, tak jak zostało to przedstawione na rysunku 1.

Kolejnym zagadnieniem, które musi zostać uwzględnione na etapie projektu instalacji wentylacyjnej dla lokali gastronomicznych bez instalacji centralnego ogrzewania, jest zmiana



Rys. 3. Przykładowy podział gastronomicznego lokalu jednoizbowego z zastosowaniem kurtyn powietrznych

parametrów strumienia powietrza związana ze zmianą funkcji wentylacji w okresie letnim (chłodzenie) i zimowym (ogrzewanie). Zachowanie odpowiedniego rozdziału powietrza wymaga w takim rozwiązaniu zastosowania nawiewników ze zmienną charakterystyką nawiewu, pozwalającą na odpowiednie ukierunkowanie strumienia powietrza w zależności od jego temperatury.

Po uwzględnieniu wymienionych powyżej założeń, efekt podziału lokalu na strefy dla osób palących i niepalących można osiągnąć wykorzystując jedną z wymienionych poniżej metod.

Wykorzystanie nawiewników typu anemostaty lub wirowych zlokalizowanych w części czystej pomieszczenia oraz np. kratek wyciągowych po stronie przeznaczonej dla osób palących.

Skuteczność tego rozwiązania jest bardzo ograniczona i można je zastosować dla niewielkich, jednoizbowych lokali. Wydatek nawiewników powinien być kształtowany w taki sposób, aby do części czystej nawiewana była zdecydowanie większa ilość powietrza niż do pozostałej przestrzeni pomieszczenia, co wobec konieczności zachowania odpowiedniej prędkości powietrza w strefie przebywania ludzi jest zadaniem bardzo trudnym do realizacji.

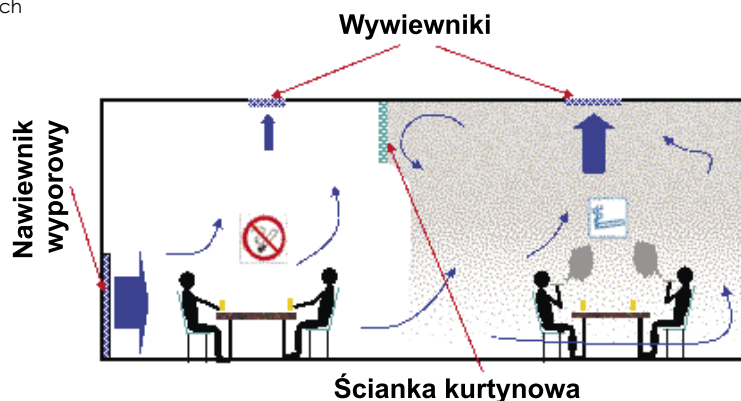


Rys. 2. Wykorzystanie nawiewników szczelinowych typu SDML do rozdzielenia stref w pomieszczeniu

Nawiew powietrza Kurtyna powietrzna Wywiew powietrza



Rys. 4. Organizacja rozdziału powietrza przy podziale pomieszczenia za pomocą kurtyn powietrznych



Rys. 5. Zastosowanie nawiewników wyporowych do wydzielenia stref w lokalu gastronomicznym

Wykorzystanie układów wentylacyjnych z kurtynami powietrznymi lub nawiewnikami szczelinowymi (rys. 2-4)

Strumień powietrza nawiewany za pomocą kurtyny tworzy wyraźną barierę odgradzającą część lokalu przeznaczoną dla osób palących od strefy, w której przebywają osoby niepalące. W celu uzyskania dobrych parametrów powietrza wewnętrznego należy w tym przypadku zastosować dodatkowy nawiew w części czystej (nie należy tu lokalizować wyciągu), natomiast instalacja wyciągowa powinna znaleźć się w części pomieszczenia zanieczyszczonej dymem tytoniowym. Elementy wyciągowe powinny mieć wydatek równy sumie ilości powietrza nawiewanego do strefy dla niepalących i powietrza nawiewanego za pośrednictwem kurtyn powietrznych. Przy spełnieniu podanych powyżej warunków system wentylacyjny wykorzystujący kurtyny powietrzne można uznać jako bardzo skuteczne rozwiązanie problemu wydzielenia odpowiednich stref w przestrzeni lokali gastronomicznych, nawet tych o skomplikowanym układzie architektonicznym.

Wykorzystanie nawiewu wyporowego (rys. 5)

Rozwiązanie takie daje dobre rezultaty w wentylowaniu pomieszczeń z wydzielonymi strefami dla osób palących. Nawiew powietrza dużą powierzchnią tego typu nawiewników powoduje wytworzenie zjawiska przetłaczania powietrza w kierunku otworów wyciągowych. Efekt ten sprawia, że system wentylacji wyporowej zdecydowanie lepiej nadaje się do utrzymania stref o różnej koncentracji zanieczyszczeń niż zastosowanie układów wentylacji mieszającej z anemostatami lub nawiewnikami wirowymi. Dalszą poprawę efektywności

działania omawianego układu można uzyskać stosując tzw. ścianki kurtynowe, czyli przegrody w górnej części pomieszczenia tworzące fizyczną barierę dla przemieszczającego się wzdłuż powierzchni stropu powietrza zanieczyszczonego dymem tytoniowym.

Podsumowanie

W obiektach, w których dozwolone jest palenie tytoniu należy szczególnie starannie projektować rozdział powietrza tak, aby nie skazywać osób niepalących na bierne wdychanie dymu. Należy jednak pamiętać, że ze względu na charakter dymu tytoniowego utrzymanie odpowiednich warunków jakości powietrza jest bardzo trudne i wiąże się z koniecznością doprowadzenia do pomieszczenia olbrzymich ilości powietrza wentylacyjnego, co w większości sytuacji nie ma uzasadnienia ekonomicznego. Warto sobie również zdawać sprawę, że często podstawową przeszkodą w realizacji projektów zapewniających zgodną z przepisami sepa-

rację czystej i zadymionej przestrzeni lokalu jest brak chęci do dokonywania takiego podziału zarówno wśród właścicieli lokali, jak i ich gości. Przykładowo, jak wskazują wyniki przeprowadzonych ankiet, ponad 70% gości pubów nie widzi potrzeby wydzielania specjalnych stref dla niepalących. Równolegle jednak, zmiany w przepisach unijnych, a w ślad za nimi i polskich, idą w kierunku coraz ostrzejszego przestrzegania zasady izolacji i ograniczania miejsc przeznaczonych dla osób palących. Z tego względu w niedługim czasie stosowanie omówionych powyżej rozwiązań wentylacyjnych może stać się obligatoryjne, o ile oczywiście nie zostanie wprowadzony całkowity zakaz palenia we wszystkich obiektach publicznych.

LITERATURA

- [1] Dz.U. 2000 nr 30 poz. 377 Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 28 lutego 2000 r. w sprawie warunków sanitarnych oraz zasad przestrzegania higieny przy produkcji obrotów środkami spożywczymi, używkami i substancjami dodatkowymi dozwolonymi.
- [2] Dz.U. 1999 nr 108 poz. 1227 Ustawa z dnia 5 listopada 1999 r. o zmianie ustawy o ochronie zdrowia przed następstwami używania tytoniu i wyrobów tytoniowych.
- [3] SKISTAD H.: Efficient ventilation: Displacement ventilation and air curtain zoning. CIBSE/ASHRAE Conference „Building Sustainability, Value & Profit”, Sept. 2003.

AUTORYZOWANY PARTNER

MOS AquaStream 2

Technika-Klimatyzacja

Oferujemy:

- projektowanie klimatyzacji, wentylacji, automatyki
- klimatyzacja precyzyjna
- doradztwo techniczne
- dobór urządzeń
- klimatyzatory typu split
- kurtyny powietrzne

01-154 Warszawa
ul. Radziwie 13
tel./fax: (22) 837 80 21
serwis: 0 601 393 117
e-mail: info@mos.com.pl

NOWA OFERTA – KURTyny POWIETRZNE

Zaplecza chłodnicze w hotelach i gastronomii

Mgr inż. Mariusz KIJKO, dr inż. Grzegorz KRYŻANIAK

Otwarcie granic i rynków w Europie dla Polski na początku XXI wieku wiąże się ze wzrostem przepływu towarów, technologii i usług. Bardzo wielką rolę odgrywa tutaj także branża turystyczna. Zagraniczni goście odwiedzający nasz kraj w interesach, bądź też przyjeżdżający na wypoczynek, korzystają z usług szeregu sieci hotelowych, pensjonatów, moteli, lokali gastronomicznych, kawiarni i restauracji. Kuchnia polska słynie z potraw smacznych i zdrowych, co niejednokrotnie potwierdzają nasi goście. Każdy z właścicieli dba o to, aby jego klienci byli zadowoleni z pobytu i polecali jego lokal. Podawane posiłki, ich jakość, smak, bogate menu, mają decydujący wpływ na zadowolenie gości. Właściwe ich przygotowanie związane jest bezpośrednio z produktami, jakie są do wyboru w kuchni każdego lokalu.

Zachowanie świeżości produktów, wymaga przechowywania ich w odpowiednich warunkach, tzn. pomieszczeniach z wymaganą temperaturą i wilgotnością. Ogólnie dostępne na rynku chłodziarki, czy zamrażarki nie wystarczają już na magazynowanie zaplecza przetworów, półproduktów, składników do potraw i napojów.

W sprzedaży dostępne są: komory chłodnicze i mroźnicze, segmentowe do zabudowy lub modułowe na zamki; agregaty chłodnicze i mroźnicze; meble, szafy, ludy chłodnicze; systemy sterowania i monitorowania pracy urządzeń chłodniczych.

Klasyfikacja komór

Ze względu na przeznaczenie (temperaturę wewnątrz) komory dzielimy na:

- komory chłodnicze zakres temperatur $0 \div 10^{\circ}\text{C}$; w tym komory chłodnicze tzw. okolozerowe temperatury $\pm 1^{\circ}\text{C}$,
- komory mroźnicze – zakres temperatur $5 \div 10^{\circ}\text{C}$; komory mroźnicze tzw. standardowe – zakres temperatur $18 \div 20^{\circ}\text{C}$,
- komory mroźnicze głębokiego mrożenia – temperatury $\sim 30^{\circ}\text{C}$,
- komory z atmosferą kontrolowaną.

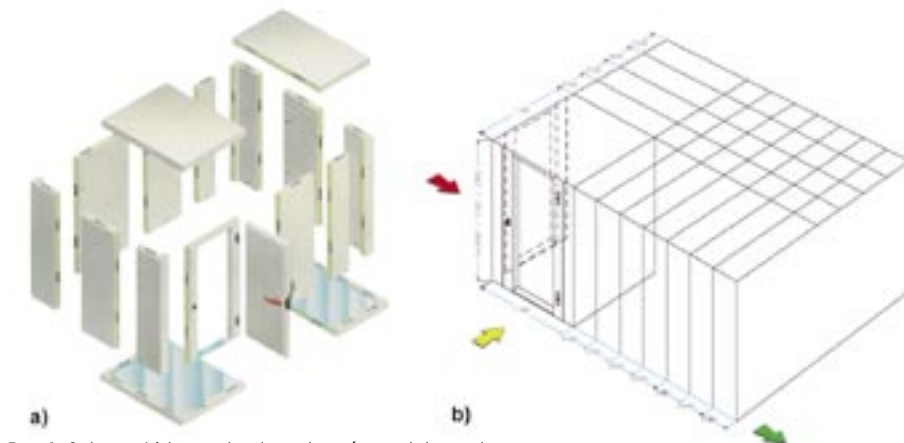
Z kolei ze względu na budowę/konstrukcję podział wygląda następująco:

- komory składane z segmentowych płyt poliuretanowych,
- komory montowane z modułowych płyt poliuretanowych,
- komory murowane
 - komory murowane wolnostojące,
 - komory murowane w obiektach o większej kubaturze (wbudowane).

Komory chłodnicze i mroźnicze

Decydując się na budowę komory, inwestor zwraca uwagę na jej funkcjonalność, wyposażenie, możliwości praktycznego wykorzystania dla przechowywanych towarów. Pomieszczenia, w których mają być magazynowane produkty, powinny posiadać odpowiednią izolację cieplną i paroszczelną, wykonaną zgodnie z obowiązującymi przepisami, prostą budowę i być łatwe w obsłudze.

Dobór, wyposażenie komór w potrzebny sprzęt i urządzenia realizuje się zgodnie z potrzebami klienta. Można zaadaptować istniejące pomieszczenia na chłodnie lub mroźnie albo zmontować komorę modułową wolnostojącą, nawet poza obiektem. Po dobraniu niezbędnych elementów instalacji chłodni,



Rys. 1. Schemat ideowy budowy komór modułowych

całość może zostać wyposażona w sterowniki lub nowoczesne systemy sterowania z monitorowaniem parametrów klimatu i urządzeń. Zapewnia to m.in. niską energochłonność, wysoką jakość i komfort użytkowania.

W ofertach wielu firm możemy się również spotkać z propozycją komory z agregatami typu monoblok lub split, których cena jest dosyć atrakcyjna dla inwestora. Łatwość montażu i demontażu umożliwia przeniesienie ich w razie potrzeby w inne miejsce. Dla klientów planujących w przyszłości rozbudowę inwestycji jest to duże ułatwienie, gdyż dzięki modułom o stałych wymiarach, można komorę nie tylko przenieść, ale także rozbudować.

Modułowe komory chłodnicze i mroźnicze

Główną zaletą tego typu konstrukcji jest ich krótki czas montażu. Elementy składowe, czyli ściany, sufity i podłogi wykonane są z poliuretanu, z umieszczonymi wewnątrz zamkami, pokrytego obustronnie blachą stalową zabezpieczoną przed korozją. Powierzchnie paneli mogą być wykonane z blachy stalowej lakierowanej lub ze stali nierdzewnej. Grubość

paneli wynosi 8 cm, standardowa wysokość wewnętrzna 2,1 m (do 2,6 m), a objętość użytkowa zaczyna się praktycznie od 4 m³.

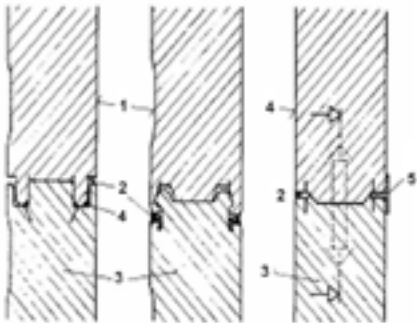
Wymiary (długość i szerokość), począwszy od najmniejszych (1,05 x 1,94 m), można zwiększać dołączając kolejne moduły (30 cm), dzięki czemu wymiary komory można łatwo dopasować do pożądanej wielkości. Do komór możemy zamontować drzwi z zamkiem bezpiecznym zwykłym lub na klucz – w zależności od wyboru producenta i typu. Często możemy się również spotkać z dodatkową opcją w konstrukcji komór, jaką są podłogi antypoślizgowe wykonane ze specjalnej blachy aluminiowej lub ze stali nierdzewnej.

W komorach mroźniczych, elementy składowe są podobne jak w technologii komór chłodniczych. Różnice dotyczą grubości paneli, która wynosi 10 cm (dotyczy także drzwi) i wyposażenia ościeżnicy drzwi w grzałkę zapobiegającą przymarzaniu uszczelki drzwi.

Komory wykonane z paneli

Budowane są głównie w większych pomieszczeniach, ale także tam, gdzie z różnych przyczyn nie można zamontować komór modułowych. Składane są na obiekcie z płyt warstwowych poliuretanowych lub styropianowych łączonych z sobą na stałe. Najczęściej spotykane są w wymiarach o szerokościach 1000 i 1150 mm. Ich długość może wynosić nawet 15 m. Posiadają odpowiednio profilowane krawędzie, umożliwiające łączenie ze sobą kolejnych segmentów (rys. 2). Dostępne grubości modułów PU zawierają się w zakresie już od 40 do 200 mm. Powierzchnia zabezpieczona antykorozyjnie pozwala na łatwe utrzymanie w czystości. Poza przeznaczeniem chłodniczym nadają się doskonale do budowy pomieszczeń użytkowych takich jak magazyny, czy przechowalnie (rys. 3). W czasie montażu w pomieszczeniach do zabudowy wymiary komór: długości, szerokości i wysokości, można dopasować dokładnie poprzez przycinanie segmentów. W tego typu komorach mogą być zastosowane drzwi przesuwne, otwierane jedno i dwuskrzydłowe, bramy segmentowe itp.

Zalecane grubości izolacji z pianki poliuretanowej dla komór chłodniczych (w cm)				
Typ przegrody	klimatyzacja +10÷13°C	chłodnie +2÷0°C	mroźnie -25°C	tunele -40°C
Podłoga: na ziemi	—	6	16	20
nad innymi pomieszczeniami, pustką	6	10	20	24
nad płaszczyzną grzewczą (6 do 8°C)	—	—	12	16
Strop: pod innymi pomieszczeniami	8	12	20	24
pod wentylowanym poddaszem	10	16	24	30
pod dachem tarasu z betonu	10	16	24	30
pod dachem nasłonecznionym	12	18	26	32
Ściany: z niechłodzonym pomieszczeniem	8	10	20	24
zewnątrz w cieniu	10	14	24	30
zewnątrz, narażone na słońce	12	16	26	32
Działowe: pomiędzy komorami o jednakowej temp.	6	8	12	16
pomiędzy komorami o różnych temp.	8	10	16	20



Rys. 2. Przykładowe metody łączenia paneli izolowanych: 1 – profil, 2 – uszczelnienie przestrzeni wilgotnej, 3 – panel, 4 – warstwa blachy, 5 – taśma aluminowabituimiczna

Podłoga pod komorą powinna być izolowana paroszczelnie, gdyż znaczny wpływ na przewodność cieplną materiału izolacyjnego ma jego wilgotność. Woda przewodzi ciepło 10÷15 razy lepiej niż powietrze. Stąd przewodność cieplna materiału rośnie ze wzrostem wilgoci. Wymogiem koniecznym jest więc dokładne uszczelnienie miejsc połączeń ścian, sufitów i podłóg.

Posadzki w komorach chłodniczych o temperaturach poniżej 0°C wymagają zastosowania ogrzewań ze względu na zachowanie odpowiedniego stanu technicznego. Na rysunkach 4a–4d pokazano różne metody ogrzewań posadzek w komorach.

Wyposażenie dodatkowe dla komór

W przypadku modułowych komór chłodniczych wyposażenie dodatkowe może stanowić:

Profile narożnikowe, listwy i cokoły – dostępne są w wykonaniu z PCV lub ze stali nierdzewnej, w formie cokołów i listw narożnikowych (rys. 5). Zastosowanie ich znacznie ułatwia eksploatację komory, głównie utrzymanie należytej czystości.

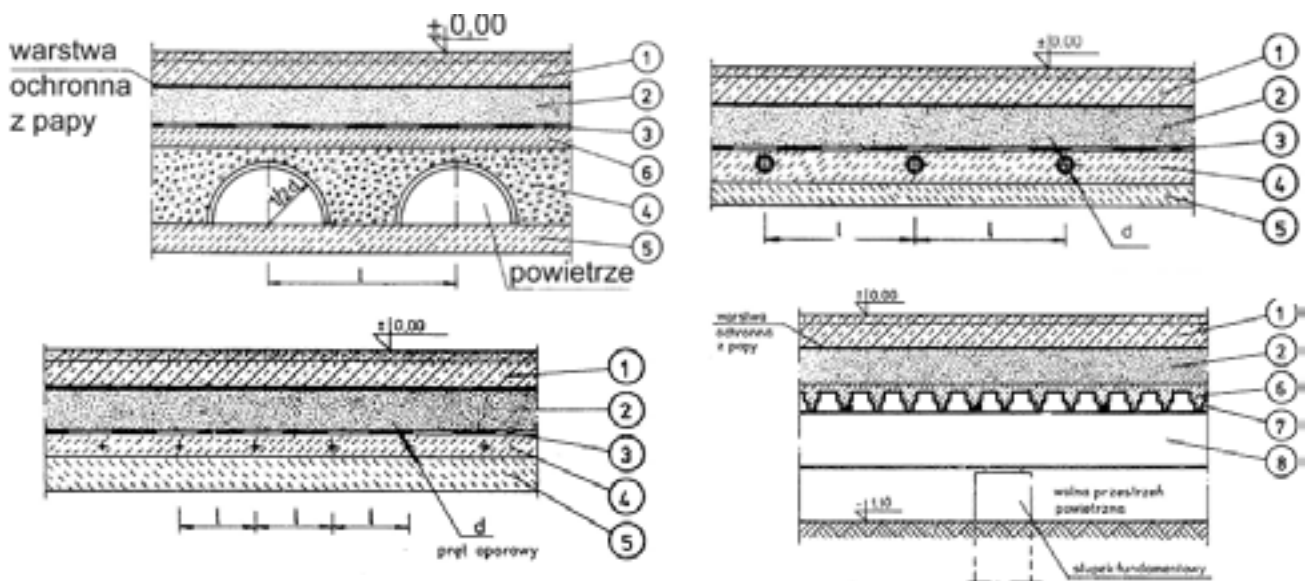
Podłoga antypoślizgowa – wykonana z blachy ryflowanej o grubości 2 lub 3 mm z aluminium lub ze stali nierdzewnej, przykręcana do podłogi w komorze.



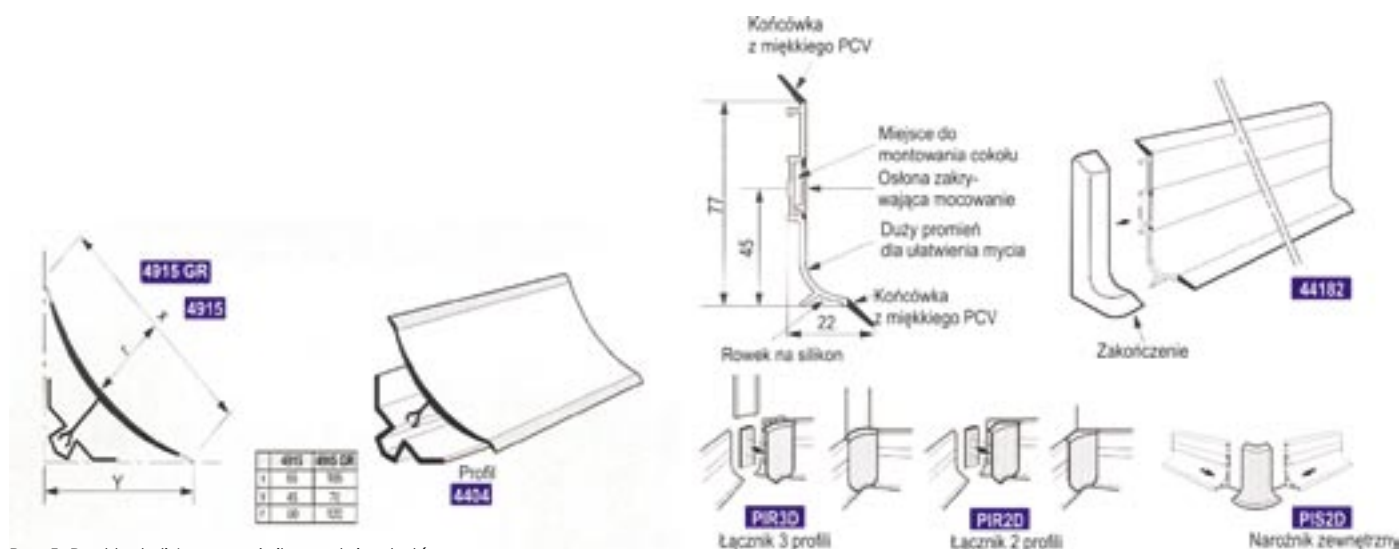
Rys. 3. Budowa komory z paneli

Kurtyny paskowe – montowane nad wejściem wewnątrz komory, zabezpieczają przed nadmierną utratą chłodu przez komorę w momencie jej załadunku lub rozładunku. Przyczyniają się w znacznym stopniu do oszczędności energii w okresie eksploatacji, głównie w czasie załadunku komory świeżym towarem, a także w momencie samego otwierania i zamykania drzwi, kiedy występuje mieszanie się powietrza we wnętrzu komory z powietrzem z otoczenia.

Zawory dekompresyjne – zadaniem ich jest wyrównanie różnicy ciśnienia powietrza na zewnątrz komory, z powietrzem wewnątrz przy temperaturach poniżej 0°C w komorze. Ciśnienie schładzanego powietrza w komorze spada, co powoduje przy braku zaworu częste kłopoty z otwarciem drzwi. Zawór otwiera się samoczynnie po otrzymaniu odpowiedniego



Rys. 4. Sposoby ogrzewania posadzek: A – za pomocą strumienia powietrza; B – za pomocą glikolu etylenowego; C – za pomocą energii elektrycznej; D – za pomocą powietrza zewnętrznego. Oznaczenia na rysunkach: 1 – płyta żelbetonowa ochronna z utwardzoną powierzchnią, 2 – izolacja zimnochronna, 3 – warstwa paroszczelna, 4 – płyta (warstwa) grzewcza, 5 – utwardzone podłoże, 6 – warstwa wyrównawcza, 7 – blacha falista – element nośny posadzki stanowiący jednocześnie warstwę paroszczelną, 8 – belka ze stali kształtownej, rozstawiona na słupkach, w zależności od obciążenia posadzki



Rys. 5. Przykłady listew narożnikowych i cokołów.

impulsu różnicy ciśnień. Zawory wyposażone są w grzałki zapobiegające zamarzaniu pary wodnej, co mogłoby doprowadzić do awarii.

Agregaty chłodnicze i mroźnicze

Dobór agregatów do komór chłodniczych i mroźniczych przeprowadzany jest w oparciu o bilans zapotrzebowania na chłód dla przechowywanego towaru. Bilans ma na celu dobór takich parametrów, aby w komorze osiągnąć był właściwy zakres temperatur.

Agregaty chłodnicze typu split lub monobloki posiadają własne sterowanie, które zapewnia utrzymanie wymaganej temperatu-

ry, przy ekonomicznej pracy urządzenia chłodzącego. Zależnie od ilości wolnego miejsca, w pomieszczeniu można wybrać, czy zostanie zamontowany monoblok bezpośrednio na ścianie komory, czy split, którego część zewnętrzna będzie zamontowana poza ścianą komory na dworze.

Sterowanie i monitorowanie pracy urządzeń

Sterowanie parametrami agregatów i temperatury w pomieszczeniach można połączyć z systemem monitorowania, sterowanym z komputera. Wszystkie dane

z okresu pracy urządzeń, temperatury, wilgotności w pomieszczeniach, są w takim wypadku archiwizowane na komputerze, a w przypadku awarii jakiegoś urządzenia lub różnicy w parametrach rzeczywistych i zadanych, system alarmuje użytkownika zapobiegając powstaniu strat. Na monitorze (rys. 7) widoczne są wszystkie moduły pomiarowe, a sytuacja alarmowa sygnalizowana jest wizualnie i dźwiękowo. Poprzez zamontowanie odpowiednich elementów sterujących, nadzór instalacji możemy prowadzić poprzez internet lub linię telefoniczną. Serwis dostaje wówczas sygnał z instalacji o rodzaju

i przyczynie awarii, dzięki czemu skraca się czas na jej usunięcie. Diagnostowanie urządzeń drogą elektroniczną znacznie przyspiesza podjęcie niezbędnych działań, decyzji o konieczności wykonania przeglądu serwisowego lub wymianie elementów instalacji mogących ulec uszkodzeniu. Dane z pracy instalacji można archiwizować w dowol-

nych okresach czasowych na nośnikach wymiennych, a także eksportować do formatów obsługiwanych przez MS Office.

LITERATURA

- [1] Kalendarz Chłodnictwa. Rok 2003. Praca zbiorowa pod red. B.Gazińskiego. Poznań 2002.
- [2] Płyta warstwowa PW8/B. Katalog techniczny. Metalplast Oborniki.
- [3] KIJKO M.: System sterowania i monitorowania urządzeń klimatyzacyjnych Chłodnictwo & Klimatyzacja nr. 5 (75) 2004 r.



Rys. 6. Przykładowe agregaty chłodnicze i wody lodowej [Poltherm]



Rys. 7. Widok stanowisk sterowania i monitorowania pracy urządzeń



- INFORMACJE Z BRANŻY
- AKTUALNOŚCI
- WYDARZENIA

- PRZEGLĄDY URZĄDZEŃ CHŁODNICZYCH, KLIMATYZACYJNYCH i WENTYLACYJNYCH



- SZCZEGÓŁOWE SPISY TREŚCI
- SKRÓTY ARTYKUŁÓW

- ARCHIWUM
- SPIS ARTYKUŁÓW
- ZAMÓWIENIA
- PRENUMERATA



- RELACJE Z:
- TARGÓW
- SZKOLEŃ
- SPOTKAŃ

- INFORMACJE DOTYCZĄCE REKLAMY
- MEDIA PLAN



CHŁODNICTWO
MIESIĘCZNIK TECHNICZNY & DLA PRAKTYKÓW
Klimatyzacja

klimatyzatory **GREE**

komfort przez cały rok

SYSTHERM CHiK Sp. z o.o.
61-003 Poznań
ul. św. Wincentego 7
tel. 0-61 850 75 30, 850 75 40
fax 0-61 851 97 97
www.systherm.pl

44-100 GLIWICE
ul. Tarnogórska 72
tel. 0-32 270 50 32
tel./fax 0-32 231 12 22
tel. kom. 0-505 196 010
gliwice@systherm.pl

62-800 KALISZ
ul. Skarszewska 4
tel./fax 0-62 760 30 70
tel. kom. 0-663 636 006
kalisz@systherm.pl

75-583 KOSZALIN
ul. Leśna 10B
tel./fax 0-94 340 25 39
tel. kom. 0-663 636 044
koszalin@systherm.pl

93-570 ŁÓDŹ
ul. Parkowa 6/8
tel. 0-42 636 13 05
tel./fax 0-42 636 80 17
tel. kom. 0-663 636 011
lodz@systherm.pl

10-507 OLSZTYN
ul. Kętrzyńskiego 8
tel./fax 0-89 539 94 12
tel. kom. 0-663 636 007
olsztyn@systherm.pl

70-661 SZCZECIN
ul. Gdańska 16B
tel. 0-91 462 44 02
fax 0-91 462 37 63
tel. kom. 0-663 636 045
szczecin@systherm.pl

62-700 TUREK
ul. Milewskiego 10 B
tel./fax 0-63 289 10 44

aktualności
katalog firm
szkolenia
programy
przetargi
giełda ogłoszeń
publikacje
technologie
targi
forum



wentylacja.com.pl

wentylacja klimatyzacja chłodnictwo



tel. +48 52 341 88 33; fax +48 52 373 76 57; redakcja@wentylacja.com.pl