

► Krzysztof Nowak

Prawidłowa wentylacja ważnym aspektem zdrowego życia

Wentylacja hybrydowa – opis, urządzenia, zalety, badania

Przykład wywiewników grawitacyjnych Zefir na domu jednorodzinnym



Przyszłość pokaże, który z systemów wentylacyjnych będzie przeważać na rynku. Na pewno każdy – grawitacyjny, mechaniczny czy hybrydowy będzie miał zwolenników i zacieklej adwersarzy, należy jednak sądzić, że system wentylacji hybrydowej będzie coraz powszechniejszy, a tym samym architekci i projektanci systemów wentylacyjnych będą mieli możliwość analizować jego zastosowania na obiekcie w pierwszej kolejności.

■ System wentylacji naturalnej – nie zawsze skuteczna

W wielu domach, zarówno jednorodzinnych, jak i wielorodzinnych oraz obiektach biurowych i w halach produkcyjnych szeroko stosowany jest obecnie system wenty-

lacji naturalnej, zwanej również grawitacyjną. Praktycznie sprowadza się to do kratki wentylacyjnej nawiewnej, kratki wentylacyjnej wywiewnej w pomieszczeniu wentylowanym, kanału wentylacyjnego wykonanego z różnych materiałów takich, jak: cegła, pustak wentylacyjny, kształtki meta-

lowe, przewody Spiro, bloczki wentylacyjne np. Schiedel. System taki powinien być zwieńczony nasadą wentylacyjną, która właściwie wykorzystuje siły wiatru w celu zwiększenia podciśnienia roboczego w kanale wentylacyjnym oraz zabezpiecza kanał wentylacyjny przed wdmuchiwaniem powietrza zewnętrznego. Tak zaprojektowany system musi zapewniać normatywy higieniczne dla powietrza w pomieszczeniach, w których przebywają ludzie.

Pytanie jest jednak czy zapewnia? Zdawać musimy sobie sprawę ze zmiennej skuteczności działania takiej wentylacji. Wielu użytkowników obserwuje w mieszkaniach bezruch powietrza w kanałach wentylacyjnych, a w skrajnych przypadkach ciągi wsteczne, w których kratka wentylacyjna wywiewna zamienia się w nawiewną. Odpowiada za to wiele czynników: usytuowanie budynku względem najczęściej występujących kierunków wiatru, jego wysokość, umiejscowienie wywiewnika na

dachu, temperatura powietrza zewnętrznego, temperatura w pomieszczeniu, jak również sposób doprowadzenia powietrza do budynku czy pomieszczenia. Często są również przypadki, gdy wywiewnik jest w strefie zawirowań powietrznych, co powoduje niekorzystne konsekwencje dla ciągu wentylacji grawitacyjnej.

Oczywiście można zaradzić tym negatywnym efektem wentylacji naturalnej, spełniając wszystkie kryteria jej doboru i właściwego podejścia już na etapie projektowym. Jednak zakorzeniona w świadomości termomodernizacja, wpływa na stosowanie wręcz hermetycznej stolarki okiennej bez nawiewnej kratki wentylacyjnej. A nawet najlepiej zaprojektowany wywiewnik nie wytworzy takiego podciśnienia, które wystarczy, by przeciągnąć powietrze ze szczelnego pomieszczenia na zewnątrz. Skąd bowiem na jego miejsce ma napłynąć świeże powietrze, przecież nie ma możliwości przedostać się przez szczelną stolarkę.

Normatywne ilości higieniczne powietrza

Przed projektantem wentylacji i architektem stoi poważne zadanie. Musi stworzyć system przepływu powietrza tak, aby nie stanowił dyskomfortu dla przebywających w nim ludzi, jednocześnie pamiętając o zapewnieniu normatywnych ilości higienicznych dla poszczególnych pomieszczeń:

- kuchnia z oknem zewnętrznym, wyposażona w kuchenkę gazową lub węglową – 70 m³/h;
- kuchnia z oknem zewnętrznym z kuchenką elektryczną, w mieszkaniu do 3 osób – 30 m³/h, dla więcej niż 3 osób – 50 m³/h;
- kuchnia bez okna zewnętrznego wyposażona w kuchenkę elektryczną

- 50 m³/h, z kuchenką gazową obowiązkowo z mechaniczną wentylacją wywiewną – 70 m³/h;
- łazienka z wc lub bez – 50 m³/h;
- oddzielny wc – 30 m³/h;
- pomieszczenie bezokienne (garderoba) – 15 m³/h;
- pokój mieszkalny oddzielony od pomieszczeń kuchni, łazienki i wc więcej niż dwójgciem drzwi lub pokój znajdujący się na wyższym poziomie w wielopiętrowym domu jednorodzinnym lub w wielopiętrowym mieszkaniu domu wielorodzinnego – 30 m³/h. Wymiana powietrza w ciągu godziny powinna być równa co najmniej kubaturze pokoju.



Wywiewniki wentylacyjne Bora, Sir, Zefir

Producenci wywiewników prześcigają się w pomysłach. Wywiewniki Zefir, Bora, Bryza, Sir, każdy z nich odpowiednio użyty, potrafi zapewnić normatyw wentylacyjny w pomieszczeniu, ale nie samodzielnie. Konieczny jest odpowiednio skonstruowany, o dużym przekroju kanał wentylacyjny, oczywiście dobrze zaizolowany, niskooporowa kratka wentylacyjna zamontowana w pomieszczeniu wentylowanym i właściwie rozwiązany sposób dopływu powietrza zewnętrznego do pomieszczenia. Oczywiście problem jest łatwy do rozwiązania na etapie projektowania, kiedy jest przestrzeń. Można wtedy wykonać system wentylacyjny tak, by powietrze mogło swobodnie przepływać przez mieszkania czy biura, zapewniając higieniczne normatywy. Projektant najczęściej wybiera system, którego zaletą jest niska cena eksploatacyjna i kom-



Wywiewniki Schiedel/Bryza wraz z pustakiem wentylacyjnym

fort wynikający z bezgłośnej pracy wentylacji. Musi wziąć jednak pod uwagę, że ilości wywiewanego powietrza będą różne na przestrzeni całego roku. Jest to cecha charakterystyczna wentylacji naturalnej, jej efektywność mocno przecież zależy od uwarunkowań atmosferycznych. Mogą nawet występować momenty całkowitego bezruchu powietrza w kanale wentylacyjnym, gdy temperatura na zewnątrz będzie zbliżona do wewnętrznej, a dzień będzie bezwietrzny.

Wentylacja mechaniczna – skuteczna, ale kosztowna

Widać więc, że wentylacja grawitacyjna ma wady. Co w zamian, pytamy. Przejść na wentylację mechaniczną – tak odpowie dobry projektant. Oczywiście ma rację. Ciągła praca wentylatorów stworzy

właściwe strumienie powietrza w kanałach wentylacyjnych i jeśli projektant precyzyjnie obliczył opory sieci i właściwie dobrał wentylatory, normatywy higieniczne ilości powietrza wywiewanego będą zawsze spełnione. Pojawi się jednak problem hałasu i zasilania elektrycznego. Te dwa czynniki zmuszają do stosowania urządzeń nowoczesnych wyposażonych w energooszczędne silniki, a wentylatory nierzadko muszą być wyposażane w tłumiki akustyczne i to zarówno od strony wlotowej, jak i wylotowej. To rozwiązanie jest kosztowne, a w przypadku awarii wentylatora następuje zatrzymanie pracy koła wirnikowego i w takich przypadkach do czasu usunięcia usterki pomieszczenia są całkowicie „zakorkowane”.

Najlepiej wentylacja mieszana – hybrydowa

Postęp techniczny wymusza znalezienie rozwiązań alternatywnych, łączących zalety wentylacji mechanicznej oraz naturalnej. Powstał więc system wentylacji hybrydowej – mieszanej, gdzie nasada wentylacyjna jest wywiewnikiem grawitacyjnym, jeśli warunki pogodowe temu sprzyjają lub niskosumowym wentylatorem mechanicznym, który przejmuje kontrolę nad ciągiem wentylacyjnym, gdy warunki wymuszające wentylację naturalną są niewystarczające dla uzyskania normatywów higienicznych w pomieszczeniach wentylowanych. Wentylacja hybrydowa działa więc naprzemiennie w sposób mechaniczny lub naturalny. Pozwala to użytkownikowi wykorzystywać zalety tych dwóch systemów, minimalizując tym koszty oraz uciążliwości wynikają-



Wentylator hybrydowy Fen-250



Wentylatory hybrydowe Schiedel/Fenko typ SV w wariantcie podwójnym na pustaku wentylacyjnym Schiedel

ce z mechanicznej pracy wentylatora. Jeśli dodamy do tego układ automatyki sterującej, otrzymamy system, który będzie zwałniał nas niejako z myślenia czy powietrze, którym oddychamy ma właściwe parametry. Proponowane systemy automatycznej kontroli mogą być różne. Mogą bazować na kierunku powietrza w kanale wentylacyj-



Higster i Ellan – układy automatycznej kontroli ciągu wentylacyjnego

nym, jak to robi system EOL z automatycznym pomiarem prędkości strumienia powietrza lub mogą być oparte na poziomie wilgotności względnej w pomieszczeniach, jak to zastosowano w czujniku Higster, bądź wywiewnej kratce wentylacyjnej Elan.

Wentylatory hybrydowe FENKO

Wentylatory hybrydowe są urządzeniami energooszczędными – dwubiegowy silnik wentylatora FENKO zużywa odpowiednio 9,5 lub 6,2 W w zależności od wybranego biegu pracy silnika i zapewnia dla jednego pomieszczenia wydajność na poziomie 180 lub 120 m³/h. Proste przeliczenie cen pokazuje, że nawet gdyby wentylator pracował ciągle na wyższym biegu, łączny koszt zużytej energii elektrycznej wynosiłby nieco ponad 30 zł rocznie. Niebagatelną zaletą jest również jego cicha praca 41 lub 33 dBA na drugim biegu bezpośrednio przy nim, co oznacza, że w pomieszczeniu jest praktycznie niesłyszalny. Moż-

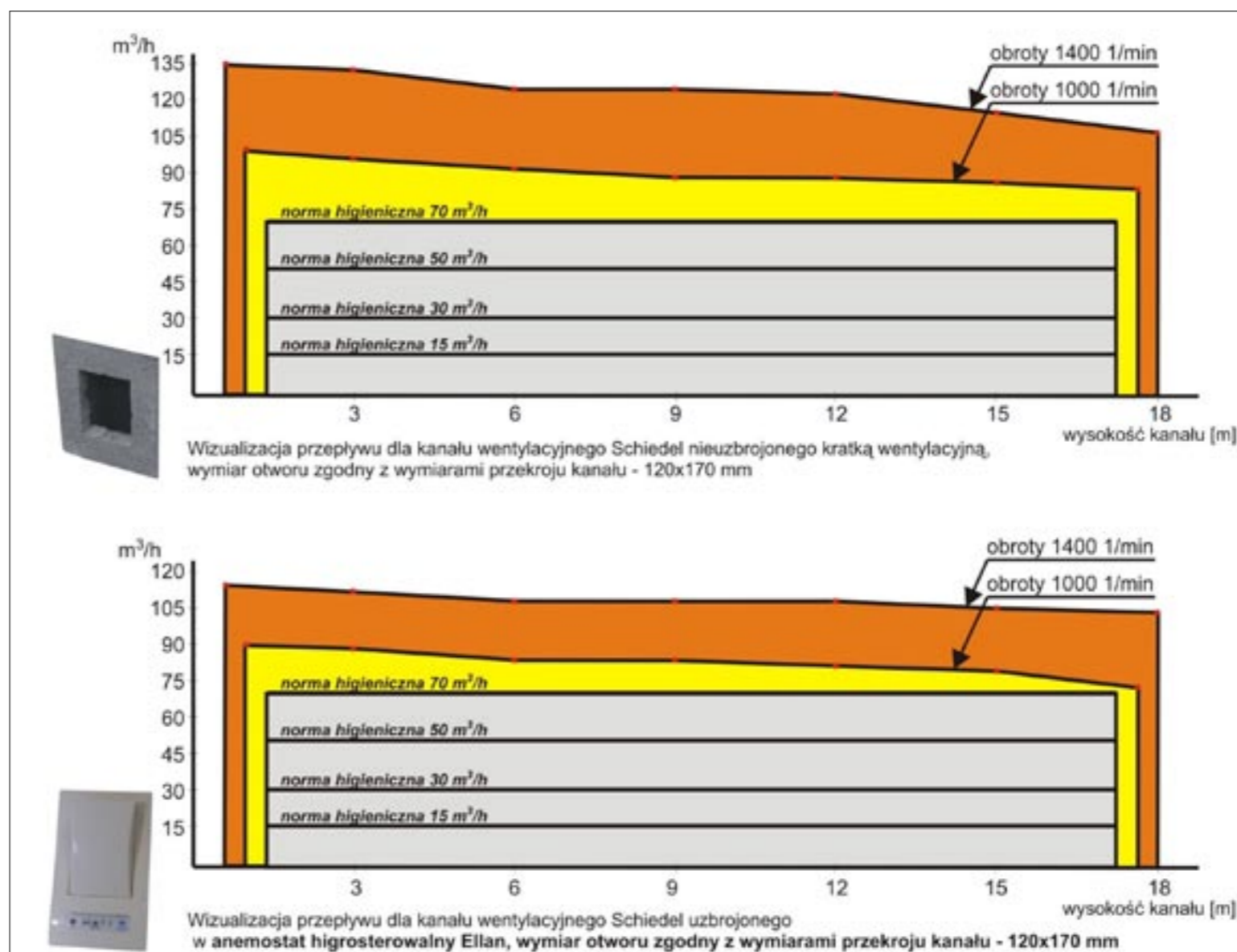
na go również montować na przewodach wentylacyjnych różnej konstrukcji. Do wyboru mamy modele montowane na: kanale tradycyjnym z cegły, pustaku wentylacyjnym typ P, kanałach okrągłych śr. 160 mm, są adaptacje na dachówkę typ Brass, jak również szeroko rozpowszechnione bloczki wentylacyjne typu Schiedel, na które w zależności od konfiguracji budowlanej stworzono kilka odmian wentylatora.

Skuteczność FENKO – badania

Na pustakach wentylacyjnych Schiedel przeprowadzono badania skuteczności pracy wentylatora hybrydowego Schiedel/Fenko, traktując wentylator jako urządzenie zwieńczające kanały wentylacji indywidualnej. Badania przeprowadzono dla kanału otwartego nieuzbrojonego kratką wentylacyjną oraz kratki wentylacyjnej Elan dla różnych odległości od wentylatora, symulując tym samym piętro budynku wentylowanego. Wyniki przedstawia rys. 1 – w każdym przypadku widać, że wentylator hybrydowy pozwala osiągnąć normatyw higieniczny w pomieszczeniu. Ciekawa z punktu wi-

zenia aerodynamiki jest praca urządzeń wentylacyjnych dostosowanych do pustaka wentylacyjnego typu Schiedel. W celu jej przebadania wybudowano tunel aerodynamiczny, w którym w centralnym punkcie umieszczono obrotowe okno z przyklejoną do niego półką badanego urządzenia. W przypadku wywiewnika Schiedel/Bryza przebadano urządzenie wzdłużnie i poprzecznie ze względu na eliptyczny kształt nasady. Identyczne badania przeprowadzono dla wentylatora hybrydowego Schiedel/Fenko, symulując wiatr padający na urządzenie pod różnym kątem w stosunku do

osi montażowej wywiewnika. Napływający na konstrukcję wentylatora wiatr powoduje powstanie podciśnienia statycznego w części wlotowej do wywiewnika. Do tego miejsca przymocowany jest kanał wentylacyjny połączony z komorą dymową. Rys. 2 pokazuje wyraźne podsysanie wytwarzanego dymu. W efekcie końcowym uzyskano konstrukcję Bryzy i Fenko, wolną od niebezpiecznego efektu zawiewania do środka kanału wentylacyjnego. Konstrukcja ta pozwala efektywnie wykorzystywać czynniki atmosferyczne dla zapewnienia poprawnej wentylacji w budynkach. ■



1 Wykresy pracy mechanicznej wentylatora hybrydowego Schiedel/Fenko – wydajności wentylatora w zestawieniu z różnymi progami norm higienicznych



2 Wizualizacja pracy w tunelu aerodynamicznym przy różnym kącie padania wiatru