

# Świeże powietrze pod kontrolą

## ■ Wentylacja

Maciej Kosowski

Bez jedzenia człowiek może przeżyć trzy tygodnie. Bez wody – trzy dni. A bez powietrza – wiadomo... Może więc warto poświęcić więcej uwagi temu, czym w nowym domu będziemy oddychać i ile będzie to nas kosztowało?

Budujemy dom, oczywiście nowoczesny i energooszczędny: kosztowny system grzewczy, solidna izolacja ścian i dachu, szczelne okna... Wszystko po to, aby maksymalnie obniżyć koszty ogrzewania, ale... w tym nowoczesnym domu często brakuje skutecznej i oszczędnej wentylacji.

W Polsce wciąż jeszcze bardzo niewielu inwestorów zdaje sobie sprawę, że dobry system wentylacyjny jest niezbędnym elementem domu zbudowanego nowoczesnymi technikami. Zaczynamy żyć w domach przypominających torby foliowe, w których wymiana powietrza – którą dawniej zapewniały niedoskonałości tradycyjnego budowania – przestaje być możliwa.

## Systemy wentylacyjne

Kto buduje lub modernizuje dom, ma do wyboru różne rozwiązania wentylacji. Oto co należy wiedzieć o ich funkcjonowaniu.

**Wentylacja naturalna, czyli grawitacyjna.** Najpopularniejszy, tradycyjny sposób usuwania z domu zużytego powietrza. W domu o szczelnych ścianach i oknach praktycznie nie działa. Zdarza się nawet, że zamiast usuwać powietrze na zewnątrz, często staje się źródłem intensywnego nawiewu zimnego powietrza, niekiedy też – zanieczyszczonego spalinami lub dymem. Użytkownicy takiej wentylacji często sami zakleją kratki grawitacyjne, gdy zauważą, że działając „wstecz”, wentylacja powoduje wychłodzenie pomieszczeń. Sposobem na poprawę działania wentylacji grawitacyjnej są nawiewniki montowane w oknach lub zakup okien z funkcją rozszczelniania (choć samo rozszczelnienie nie jest wystarczające).

Niestety latem wentylacja grawitacyjna się nie sprawdza, bo motorem jej działania jest różnica temperatury powietrza wewnątrz i na zewnątrz domu, która to różnica latem zanika. Zimą natomiast przez nawiewniki w oknach wywiewa z domu ciepłe powietrze, za ogrzanie którego przecież płacimy.

**Wentylacja mechaniczna.** W przeciwieństwie do tradycyjnej – zapewnia stały przepływ odpowiedniej ilości powietrza. Do

wyboru mamy trzy rodzaje wentylacji mechanicznej:

**1) nawiewna** – świeże powietrze z zewnątrz nawiewane jest do wnętrza przez wentylatory, a jego nadmiar uchodzi przez szczeliny w budynku (np. istniejące kanały wentylacyjne lub otwory okienne). Zwiększając ilość świeżego powietrza, system ten powoduje znaczne wychłodzenie wnętrza w chłodnych porach roku. Zalecany jest zatem jedynie do budynków z „nadprodukcją” ciepła, które wymaga usunięcia na zewnątrz, na przykład w nowoczesnych kurnikach czy innych budynkach inwentarskich. Trudno więc nazwać go energooszczędnym w przypadku zastosowania w domu jednorodzinnym.

**2) wywiewna** – zużyte powietrze usuwa na zewnątrz za pomocą wentylatorów zamontowanych np. w łazienkach lub jednego wentylatora centralnego. Odmianą systemu wywiewnego jest tzw. **wentylacja hybrydowa**, polegająca – w dużym uproszczeniu – na poprawianiu działania wywiewu powietrza wentylatorami – zamontowanymi np. na szczytach przewodów kominowych. Aby systemy takie działały skutecznie, niezbędne jest pozostawienie odpowiedniej wielkości otworów nawiew-

▲ Nawiewnik higrosterowany. Sterowany różnicą ciśnienia – przymyka się samoczynnie, gdy różnica ta rośnie – przez co ogranicza nadmierny przepływ powietrza

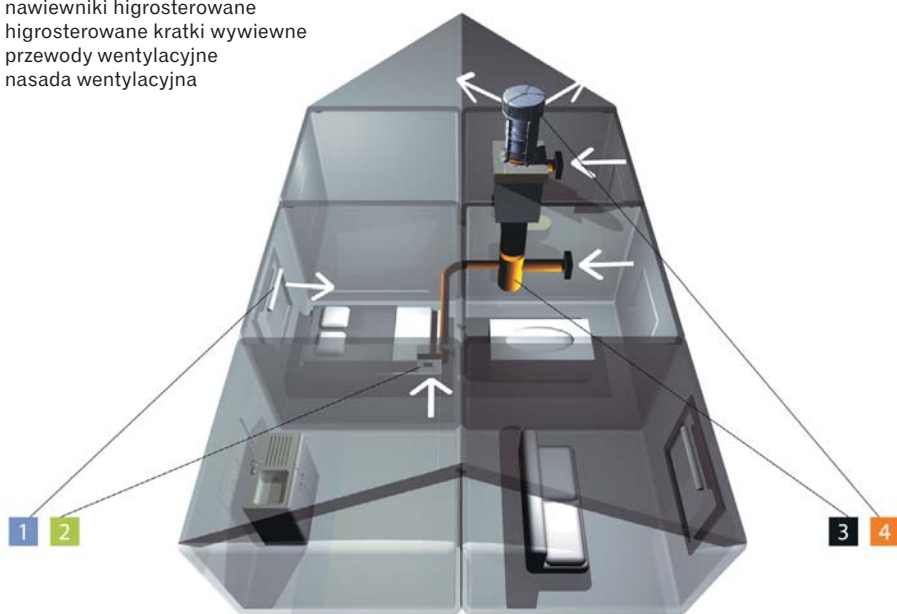


◀ Niskociśnieniowa nasada wentylacyjna stosowana w wentylacji hybrydowej. Gdy podciśnienie uzyskane w sposób grawitacyjny jest zbyt małe, aby skutecznie usuwać powietrze z pomieszczeń – układ sterujący automatycznie włącza niskociśnieniową nasadę wentylacyjną

” W szczelnym domu nawet jeśli we wszystkich kanałach wyciągowych zamontowane będą wentylatory, wentylacja będzie nieskuteczna, jeśli świeże powietrze nie będzie napływać w dostatecznej ilości ”

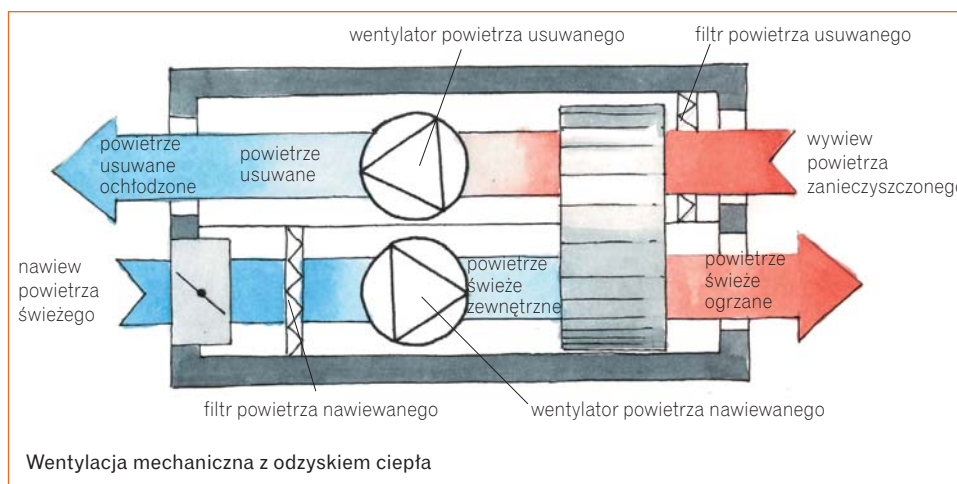
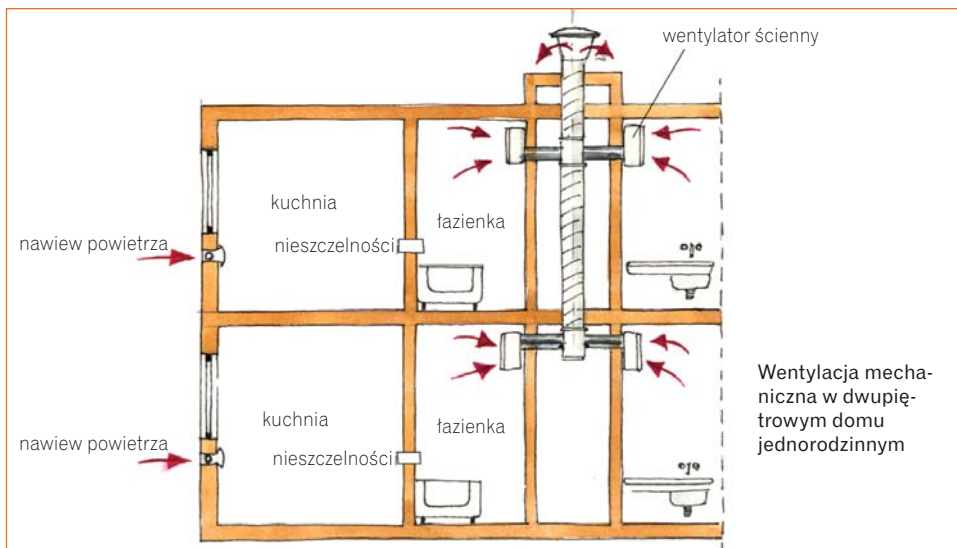
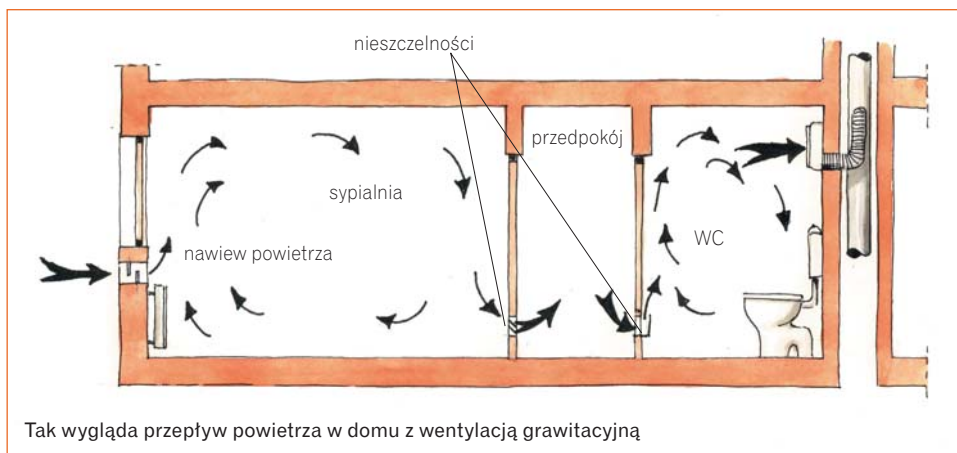
System hybrydowy. Powietrze dostarczane jest do pomieszczeń „czystych” (pokoi) przez higrosterowane nawiewniki i usuwane z pomieszczeń „brudnych” (kuchnia, łazienka, WC) przez higrosterowane kratki wywiewne

- 1 – nawiewniki higrosterowane
- 2 – higrosterowane kratki wywiewne
- 3 – przewody wentylacyjne
- 4 – nasada wentylacyjna



## ▶ Grawitacyjna do lamusa!

W domu o powierzchni ok. 160 m<sup>2</sup>, w którym zaprojektowano trzy kominy i jest wentylacja grawitacyjna, łączna powierzchnia wszystkich otworów wywiewnych może wynosić nawet 1 m<sup>2</sup>! Wyobraźmy sobie, że wszystkie kominy czy kratki domowej wentylacji grawitacyjnej łączymy w jedną wielką kratkę wywiewną i umieszczamy w suficie pośrodku salonu. Przez wszystkie chłodne dni, kiedy kosztem sporych nakładów ogrzewamy dom, wentylacja wydymuje nam ciepłe powietrze przez otwór wielkości blatu sporego stołu! I zgodnie z przepisami nie wolno tego otworu niczym zatkać. To dlatego właśnie o tyle droższa okazuje się ta tania wentylacja grawitacyjna od nowoczesnej wentylacji nawiewno-wywiewnej z odzyskiem ciepła.



wane kanałami wentylacyjnymi przez wentylatory umieszczone w centrali wentylacyjnej. Taki system zapewnia pełną kontrolę nad ilością świeżego powietrza w budynku. Jego odmianą jest **wentylacja z odzyskiem ciepła**, czyli system wyposażony w centralę wentylacyjną nawiewno-wywiewną z wymiennikiem ciepła. Dzięki centrali wentylacyjnej, znanej pod nazwą **rekuperatora**, możliwe jest odzyskiwanie ciepła z powietrza usuwanego z budynku i ogrzewanie tym ciepłem powietrza świeżego.

System wentylacji z odzyskiem ciepła składa się z:

- **czepni i wyrzutni powietrza**, którymi powietrze wpływa do kanałów i z nich wypływa;
- **kanałów wentylacyjnych**, zakończonych nawiewnikami i kratkami wyciągowymi,
- **i najważniejszego elementu, czyli rekuperatora**, w którym następuje odzysk ciepła – powietrze napływające zostaje zimą podgrzane, a latem ochłodzone

W wentylacji z odzyskiem ciepła niepotrzebne są kominy. Mimo stosunkowo wysokich kosztów instalacji warto zainwestować w tego typu rozwiązanie: w porównaniu z takim samym budynkiem wyposażonym w wentylację grawitacyjną średnia oszczędność na kosztach ogrzewania domu o powierzchni ok. 160 m<sup>2</sup> może wynieść 3–4 tys. zł rocznie (patrz ramka **Grawitacyjna do lamusa!**). W najnowocześniejszych systemach tego typu temperatura powietrza nawiewanego niemal nie różni się (1°C) od temperatury powietrza usuwanego z budynku.

# 3-4 tys. zł rocznie

można zaoszczędzić na kosztach ogrzewania – wyposażając dom w wentylację nawiewno-wywiewną z rekuperatorem

nych w oknach lub ścianach (np. przez zamontowanie nawiewników), tak samo jak to się powinno robić w domach z wentylacją grawitacyjną. Brak otworów nawiewnych spowodowałby wywołanie podciśnienia we wnętrzach: powietrze stałoby, mimo „mielenia go” przez pracujące wen-

tylatory. Wentylację hybrydową traktuje się często jako sposób na nieskuteczność istniejącej wentylacji grawitacyjnej – przez wymuszenie ruchu powietrza w kanałach wentylacyjnych.

**3) nawiewno-wywiewna** – to system, w którym powietrze jest nawiewane i usu-

## Jak przygotować dom do rekuperacji

Decyzję o wyborze takiej wentylacji najlepiej podjąć już na etapie projektowania budynku. Większość projektantów proponuje swoim klientom wentylację w wariantcie standardowym – a więc grawitacyjną. W systemach



foto: Hardi

▲ Nawiewnik wentylacyjny

wentylacji grawitacyjnej oraz mechanicznej wywiewnej niezbędne są kominy wentylacyjne, najczęściej murowane lub ze stali nierdzewnej. Skoro zdecydowaliśmy się na wentylację z odzyskiem ciepła, kominy nie będą potrzebne. Jeśli w domu zaplanowane były dwa takie kominy, zaoszczędzimy na tym dwa razy po 4–10 tys. zł, bo tyle kosztuje wymurowanie komina i obróbki dekarские (materiały + praca wykonawcy). Następnie uradzimy z projektantem, że ze względu na naszą decyzję co do systemu wentylacyjnego w domu wystarczą okna bez mikrowentylacji (tańsze!) oraz o 20% tańszy system grzewczy, bo do domu z rekuperatorem wystarczy mniejszy kocioł i mniejsze grzejniki.

**50%**

o tyle może spaść zapotrzebowanie na ciepło w domu z dobrze wykonaną wentylacją z rekuperatorem

Koszt wykonania dobrej klasy systemu wentylacji nawiewno-wywiewnej z rekuperatorem w domu o powierzchni ok. 160 m<sup>2</sup> wynosi 20–30 tys. zł. Kiedy projektant sporządzi kosztorys uwzględniający wszystkie oszczędności na oknach i systemie grzewczym, okaże się, że wentylacja grawitacyjna nie jest wcale najtańsza – choć powszechne jest takie przekonanie!

### Fachowy projekt i montaż

Najlepszy rekuperator zamontowany w źle wykonanej instalacji wentylacyjnej nie będzie dobrze działać. Na naszym rynku niewiele jest firm, które mają wystarczające doświadczenie w wykonywaniu takich instalacji, więc większość instalatorów, zwłaszcza tych, podejmujących się każdego zadania, uczy się na błędach popełnianych



foto: Aereco

foto: Hardi

▲ Kratki wentylacyjne

u swoich klientów. Szanujący się instalator powinien przed rozpoczęciem montażu przedstawić projekt instalacji zawierający wszelkie obliczenia umożliwiające właściwy dobór rekuperatora oraz poszczególnych elementów instalacji wentylacyjnej (czterpni i wyrzutni powietrza, kanałów wentylacyjnych z nawiewnikami i kratkami wyciągowymi oraz rekuperatora).



foto: Domus Ducting

Dobrze dobrane średnice kanałów wentylacyjnych gwarantują cichą i efektywną pracę

Warunkiem właściwego, bezgłośnego funkcjonowania wentylacji z odzyskiem ciepła są między innymi:

- odpowiedni dobór średnic przewodów wentylacyjnych i przepustnic regulacyjnych,
- uwzględnienie obliczenia oporów instalacji (na tej podstawie dobiera się rekuperator o odpowiednich parametrach),

## ▶ Rekuperator – co to jest?

Nazywana rekuperatorem **centrala nawiewno-wywiewna z odzyskiem ciepła** to – w dużym uproszczeniu – urządzenie składające się z wymiennika ciepła oraz dwóch wentylatorów – nawiewnego i wywiewnego. Świeże, zimne powietrze zasysane z zewnątrz przechodzi przez wymiennik ciepła, ogrzewając się od takiej samej ilości zużytego powietrza usuwanego z wnętrza budynku na zewnątrz, również przepływającego przez ten wymiennik. Przepływy są prawie bezgłośnie i odbywają się samoczynnie – bez konieczności ingerencji mieszkańców domu.



Rekuperator przeciwprądowy w pomieszczeniu gospodarczym, zamontowany we wnęce obok odkurzacza centralnego

foto: rekuperatory.pl

## ▶ Dlaczego w domu z rekuperatorem wystarczy mniejszy kocioł c.o.?

Otóż okazuje się, że w nowoczesnym domu energooszczędnym straty ciepła na wentylacji mogą wynosić nawet 60–80% całkowitych strat ciepła budynku. Odzyskując około 90% ciepła z powietrza usuwanego na zewnątrz, znacznie zmniejszamy zapotrzebowanie energetyczne budynku – a zatem do jego ogrzewania wystarczy mniejszy kocioł.

Ciekawe, że jeszcze niedawno domy budowane metodami tradycyjnymi i bez obecnie wymaganego ocieplenia traciły znacznie więcej ciepła przez ściany czy dach niż przez wentylację: te ostatnie straty jeszcze kilka lat temu szacowano na ok. 20%. Jak widać, znaczenie wentylacji dla kosztów eksploatacji budynku znacznie wzrosło.

A oto, jakie jeszcze zmiany w naszym przyszłym domu powinien wprowadzić projektant instalacji:

- zaplanować trasy kanałów wentylacyjnych o średnicy 100–250 mm: można je umieścić w sufitych podwieszanych, na poddaszu, w ściankach kolankowych lub odpowiednich szachtach,
- doprowadzić do każdego z pomieszczeń budynku co najmniej jeden przewód wentylacyjny,
- rozmieścić kanały wentylacyjne tak, by powietrze wywiewane było z łazienek, toalety i kuchni, a nawiewane do sypialni, pokoi dziennych, salonu i gabinetu,
- zapewnić swobodną wymianę powietrza pomiędzy pomieszczeniami, a więc zaznaczyć w opisie projektu, że drzwi powinny mieć odpowiednie podcięcia lub otwory wentylacyjne.

Ze względu na możliwość przedostania się spalin do pomieszczeń mieszkalnych garaż nie może być podłączony do domowej wentylacji nawiewno-wywiewnej, musi mieć oddzielną wentylację

## ▶ Uwaga na kiepskie przewody

Do wykonywania instalacji wentylacyjnych stosuje się u nas przewody elastyczne, często w wersji nieizolowanej. Choć ich jakość jest zazwyczaj niska, instalatorzy chętnie je wykorzystują, bo są tanie i łatwe w transporcie, jako że pakowane w niewielkie kartony w wersji sprasowanej. Tanie przewody umożliwiają instalatorom wykonywanie instalacji w atrakcyjnej cenie – wynikające z tego różnice w ofertach firm mogą sięgać kilkunastu tysięcy złotych. Inwestorzy chętnie przystają na wersje tańsze, nie wiedząc, że instalacja wentylacyjna z marnych jakościowo przewodów może wymagać wymiany już po kilku latach.



Po kilku latach funkcjonowania instalację powinno się oczyścić. Jeśli jest wykonana z przewodów, które „rozją się w rękach”, nie będzie to możliwe. Kiedy stracą szczelność, spowoduje to nieprawidłowe funkcjonowanie instalacji.

Dobrej jakości przewody nie powinny być wykonane z plastiku czy z prasowanej folii aluminiowej. Długą żywotność instalacji zapewnią np. przewody stalowe zwijane (tzw. typ SPIRALO), wyposażone w odpowiednie złączki, uszczelnienia oraz system mocowania ich do ścian, podłóg czy sufitów. Przewody tego typu umożliwiają poprawną pracę instalacji nawet po 30 latach od jej wykonania.

Jeśli tak wyglądająca instalacja hałasuje lub zamiast oczekiwanej oszczędności energii przynosi znaczne straty, nie powinno to budzić zdziwienia



▲ Centrala z wymiennikiem krzyżowym

- zastosowanie odpowiednich przewodów (obecnie nie stosuje się już rur harmonijkowych, lecz gładkie, przez które powietrze przesuwane jest prawie bez szumów),
- staranne ocieplenie kanałów przechodzących przez pomieszczenia nieogrzewane (piwnica, poddasze),
- wybranie centrali z płynną lub wielostopniową regulacją prędkości wentylatora, im większe możliwości regulacji, tym większe oszczędności energii,
- wyposażenie centrali w system kontroli zabrudzenia filtra, który poinformuje, gdy trzeba będzie go oczyścić. Zatkany filtr to większe opory przepływu powietrza i wyższe koszty zużycia prądu,
- należyta konserwacja instalacji, polegająca na wymianie (co jakiś czas) filtrów i czyszczeniu kanałów wentylacyjnych. ■



# OGRZEWANIE POWIETRZEM WENTYLACJA I KLIMATYZACJA

## Zalety systemu MILLER:

- niski koszt instalacji
- najniższe koszty eksploatacji
- najwyższy komfort (grzanie i klimatyzacja)
- estetyka - brak kaloryferów
- czteroleczna funkcjonalność systemu
- najniższa bezwładność systemu
- kontrola zapylenia i wilgotności
- bezawaryjność
- brak wody w instalacji
- atrakcyjna cena
- możliwość realizacji etapami



# MILLER®



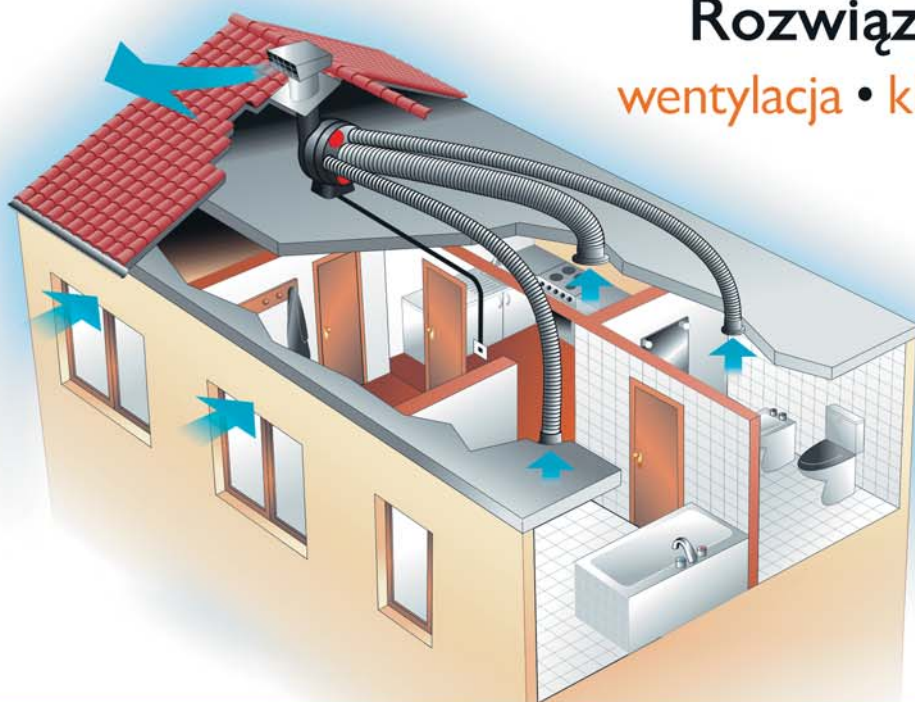
43-500 Czechowice-Dziedzice, ul. Komorowicka 9  
tel. (032) 214 56 44, fax (032) 215 55 66  
tel. kom. 0600 385 920, 0602 527 372, 0660 675 341  
e-mail: poczta@miller-cieplo.pl  
www.miller-cieplo.pl

Lista dystrybutorów i wykonawców dostępna jest w siedzibie firmy MILLER

**System obniża w stosunku do tradycyjnych systemów wodnych koszt eksploatacji ponad 30%**

REKLAMY

grupa Alfred Moll



## Rozwiązujemy problemy

wentylacja • klimatyzacja • ogrzewanie

**ZAPRASZAMY  
DO NASZYCH  
SKLEPÓW**

**BEZPŁATNE PORADY**

[www.alfredmoll.pl](http://www.alfredmoll.pl)

BIAŁYSTOK, ul. Składowa 10, tel. (085) 873 07 70  
GDAŃSK, Trakt św. Wojciecha 31/37, tel. (058) 306 66 75  
KATOWICE, ul. Panewnicka 107, tel. (032) 205 81 19  
KIELCE, ul. Grunwaldzka 59, tel. (041) 369 30 60

RADOM, ul. Wodna 23, tel. (048) 363 19 05  
TORUŃ, ul. Gen. Sowińskiego 4/10, tel. (056) 664 10 00  
WARSZAWA, ul. Smocza 26, tel. (022) 636 40 99  
WROCŁAW, ul. Poznańska 1-3, tel. (071) 792 77 88