

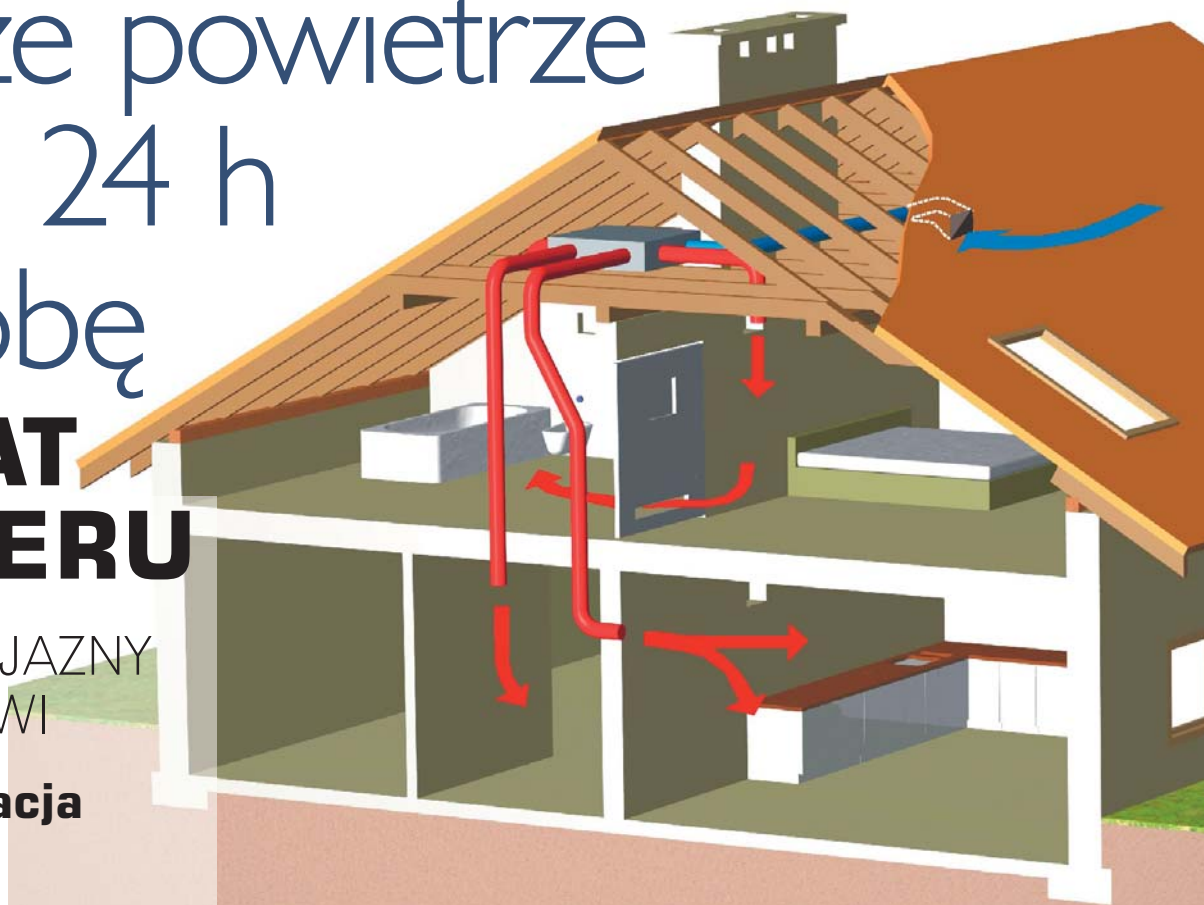
Świeże powietrze przez 24 h na dobę

TEMAT NUMERU

DOM PRZYJAZNY
ALERGIKOWI

■ Wentylacja

Joanna Dąbrowska



W domu, w którym źle działa wentylacja, ściany mogą ulec zawilgoceniu, a nawet zagrzybieniu. Zanim to się stanie, wszyscy mieszkańcy mogą mieć problemy ze snem i skarżyć się na złe samopoczucie oraz kłopoty zdrowotne o niewyjaśnionych przyczynach. Stała wymiana powietrza jest więc niezbędna, nie tylko w domu alergika.

Do zdrowego życia każdemu człowiekowi potrzebne jest świeże powietrze. Stały jego dopływ do wnętrza domu może zapewnić tylko system wentylacyjny. Do wyboru mamy dwa najpopularniejsze warianty: pozornie tanią, ale często zawodną wentylację grawitacyjną, która przyczynia się do wysokich kosztów ogrzewania, albo droższą inwestycyjnie, ale tańszą w eksploatacji i dużo bardziej komfortową (bo zapewniającą stałą kontrolowaną wymianę powietrza) – wentylację mechaniczną z odzyskiem ciepła.

Centrala wentylacyjna z rekuperatorem wyposażona w dodatkowe filtry skutecznie oczyści powietrze napływające do domu

Najsukuteczniejsza wentylacja: mechaniczna z odzyskiem ciepła

Jest odpowiedzią na wszelkie niedostatki naturalnego wentylowania budynków. Instalacja taka składa się z **czepni i wyrzutnia powietrza** (którymi powietrze wpływa do kanałów i z nich wypływa), **przewodów wentylacyjnych** (zakończonych anemostatami) oraz **rekuperatora** (w którym następuje odzysk ciepła – powietrze napływające zostaje zimą podgrzane, a latem ochłodzone).

Wentylacja taka zapewnia kontrolowany wypływ i napływ powietrza i – co najważniejsze, umożliwia odebranie części ciepła z ogrzanego powietrza wewnętrznego, zanim zostanie ono usunięte na zewnątrz.

Ciepło to jest następnie przekazywane powietrzu wpływającemu do wnętrza domu, dzięki czemu odzyskuje się część ciepła, które w wentylacji naturalnej jest bezpowrotnie tracone. Zmniejsza się w ten sposób zapotrzebowanie na energię do ogrzewania domu, a to oznacza konkretne oszczędności.

Nie bez znaczenia – szczególnie dla alergików – jest również jakość nawiewanego przez wentylację powietrza. **Niezależnie od filtrów powietrza umieszczonych standardowo w rekuperatorze, system wentylacji z odzyskiem ciepła można wyposażyć w dodatkowy filtr o zwiększonej skuteczności filtracji montowany w kanale wentylacyjnym.** Jest to dodatkowe urządzenie zabezpieczające mieszkańców szczególnie podatnych na alergie wywoływane przez kurz znajdujący się w powietrzu.



fot. Alnor

◀ Anemostat powinien być zamontowany w odległości conajmniej 4 m od centrali wentylacyjnej (im odległość większa, tym lepsze tłumienie szumów)



fot. Alnor

▲ Instalację wentylacyjną najczęściej wykonuje się z gładkich stalowych przewodów o przekroju kołowym

w system kontroli zabrudzenia filtra, który poinformuje, gdy trzeba będzie go oczyścić (wymienić wkład).

Projekt

Wielu inwestorom może się wydawać, że na projekt instalacji, której „nie powinno być widać, słyszać ani czuć”, szkoda wydawać pieniądze. Tymczasem dobre funkcjonowanie instalacji wentylacyjnej może zapewnić tylko dokładne obliczenie oporów oraz spadków ciśnień w przewodach wen-

niu instalacji do domów jednorodzinnych i uwzględnić w nim gruntowy wymiennik ciepła (jeśli przewidujemy jego montaż).

Wykonanie

Przewody wentylacyjne. Wiele firm oferuje swoim klientom tanie przewody nieizolowane lub elastyczne izolowane często o bardzo niewielkiej średnicy.

Zastosowanie niezaizolowanych przewodów wielokrotnie zwiększa ryzyko powstania skroplin, które spływając na okrywające je ścianki gipsowe spowodują ich butwienie od środka. Może to doprowadzić do konieczności wykonania generalnego remontu całego domu już po dwóch latach od zamieszkania.

Zastosowanie sztywnych przewodów izolowanych nie tylko ogranicza do minimum wspomniane zagrożenia, ale też przyczynia się do wytłumienia szumów charakterystycznych dla instalacji wentylacyjnej.

Jeśli moc rekuperatora jest zbyt duża, przewody wykonane są z rur elastycznych lub przekrój i ich długość dobrane są niewłaściwie – instalacja może źle pracować i hałasować



a

fot. Hardi



b

fot. Hardi

◀▲ Anemostat nawiewno-wywiewny otwarty (a) i zamknięty (b)

W skład filtra wchodzi otwierana kasetka filtrowa z umieszczonym wewnątrz niej wymiennym wkładem filtrującym. Koszt wkładu filtrującego zależy od modelu urządzenia i wielkości obudowy filtra. Koszt standardowych filtrów, umieszczonych wewnątrz rekuperatora (wymienianych 3–4 razy w roku) to wydatek 50–200 zł. Kupując rekuperator, warto również wybrać model wyposażony

w wentylacyjnych i dobrane odpowiednich ich długości i średnic. Bez dobrego projektu nie uda się tak dobrać urządzeń, w tym rekuperatora, aby jego wentylatory były w stanie zapewnić wymaganą wydajność wentylacji, ani też właściwie zmontować całą instalację. **Zgodnie z nowymi przepisami, obowiązującymi od 1 stycznia 2009, projekt każdego budynku musi zawierać dokładny projekt instalacji wentylacyjnej z opisem szczegółów jej funkcjonowania.**

Projekt wentylacji powinien wykonać specjalista z doświadczeniem w projektowa-

► Profesjonalny projekt

Projektant instalacji powinien:

- **zaplanować trasy kanałów wentylacyjnych** (wykonanych z gładkich przewodów, przez które powietrze przesuwa się prawie bez szumów): można je umieścić w sufitych podwieszanych, na poddaszu, w ściankach kolankowych lub odpowiednich szachtach instalacyjnych,
- **dobrac średnicę przewodów i przepustnic regulacyjnych oraz rekuperator o odpowiednich parametrach:** z płynną lub pięciostopniową regulacją prędkości wentylatora (im większe możliwości regulacji, tym większe oszczędności energii),
- **doprowadzić do każdego z pomieszczeń budynku co najmniej jeden przewód wentylacyjny,**
- **rozmieścić kanały wentylacyjne** tak, by powietrze wywiewane było z łazienek, toalet i kuchni, a nawiewane do sypialni, pokoi dziennych, salonu i gabinetu,
- **zapewnić swobodną wymianę powietrza pomiędzy pomieszczeniami,** a więc zaznaczyć w opisie projektu, jakie podcięcia lub otwory wentylacyjne należy zapewnić w drzwiach.
- **zaplanować ocieplenie kanałów** przechodzących przez pomieszczenia nieogrzewane (piwnica, poddasze).

► Sprawdź, ile powietrza potrzeba

Ilość wymienianego powietrza mierzy się anemometrem, przykładając go do anemostatu lub kratki wentylacyjnej.

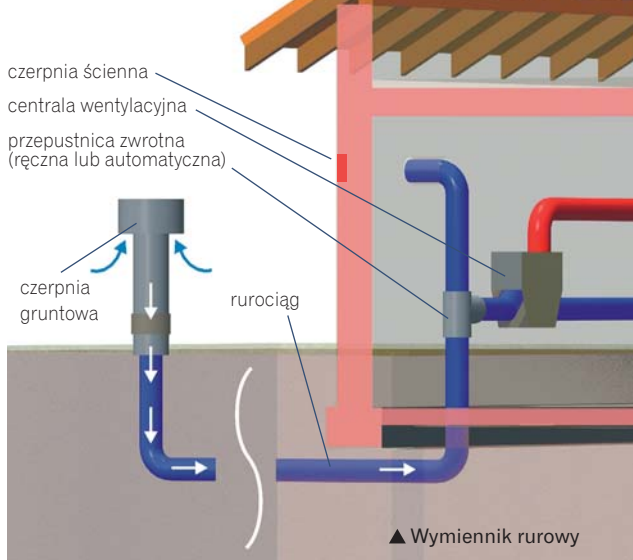
Uwaga! Pomiaru należy dokonywać przy zamkniętych oknach, jeśli na co dzień rzadko je otwieramy. Otwarcie okien spowoduje bowiem, że pomiar nie będzie miarodajny.

Zapewniająca komfort wymiana powietrza na 1 osobę dorosłą w pomieszczeniu wynosi:

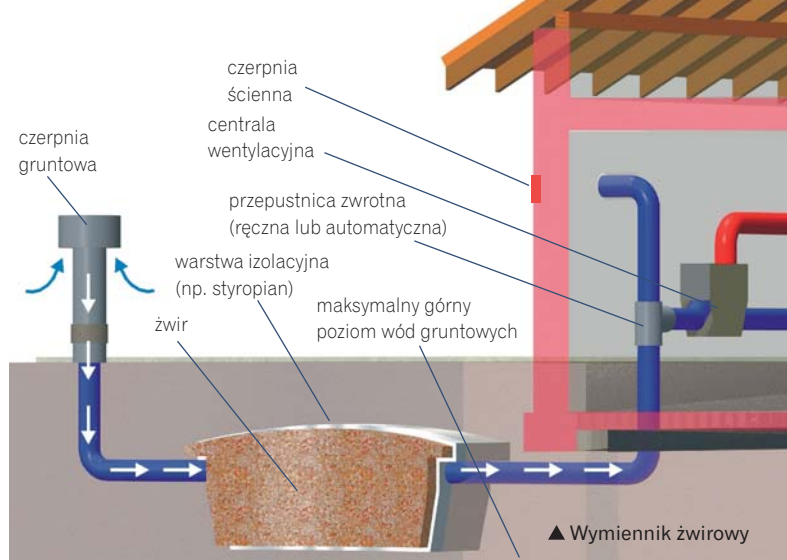
- co najmniej 30 m³/h w pokojach,
- 70 m³/h w kuchni z oknem i kuchenką gazową,
- 50 m³/h w łazience.

► Sygnały, że wentylacja nie działa

- **zaparowane okna** – niedostateczna wymiana lub brak wymiany powietrza, wskutek czego nie jest odprowadzany z wnętrza nadmiar wilgoci, powoduje skraplanie się pary wodnej na zimnych powierzchniach: oknach, okładzinach z płytek czy lustrach w łazience,
- **łuszczenie się farb, odpadanie okładzin z płytek, odklejanie się tapet** – są skutkiem gromadzenia się na ścianach wilgoci,
- **plamy i grzyby na ścianach** – długo utrzymująca się w ścianach wilgoć sprzyja rozwojowi pleśni, które są silnymi alergenami.



▲ Wymiennik rurociąg



▲ Wymiennik żwirowy

Porządne firmy nie stosują już do wentylacji aluminiowych rur elastycznych (wygodnych w montażu i tanich), tylko gładkie stalowe rury typu spiro – droższe, ale znacznie trwalsze i mniej hałaśliwe, gdyż powietrze porusza się w nich ze znacznie mniejszymi oporami.

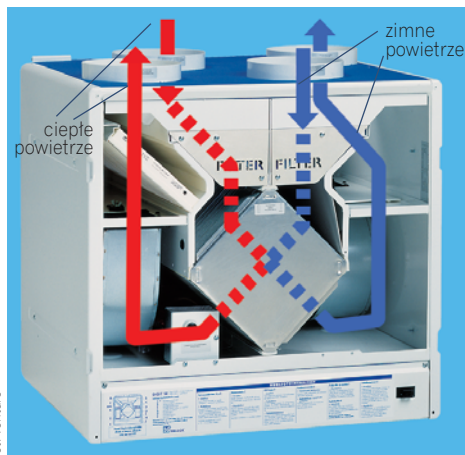
Należy też zwrócić baczną uwagę na średnice przewodów w projekcie. Zastosowanie przewodów węższych niż założył projektant spowoduje na pewno zwiększenie oporów instalacji, a to może oznaczać zakłócenia jej działania oraz znaczne zwiększenie poziomu szumów (które będą się jeszcze potęgować u wylotu zbyt wąskiego anemostatu na końcu przewodu).

Anemostaty. Montuje się je na zakończeniu wylotów przewodów wentylacyjnych. Obrót talerzy anemostatu umożliwia płynną regulację natężenia przepływu powietrza. **Lepiej zamontować anemostaty z aluminium lub stalowe, malowane proszkowo, bo trudniej niż na plastikowych osadza się na nich kurz, o wiele rzadziej wymagają więc czyszczenia.**

Czerpnia i wyrzutnia powietrza. Czerpnia służy do pobierania czystego powietrza z zewnątrz, umieszcza się ją w ścianie budynku, podbitce dachowej lub w ogrodzie (jako część GWC). **Wyrzutnia** natomiast usuwa zużyte powietrze na zewnątrz. Najczęściej montuje



▲ Czerpnia ścienna zamontowana pod szczytem dachu



▲ Zasada działania wymiennika krzyżowego

się ją w dachu jako gotowy komin lub w ścianie szczytowej budynku.

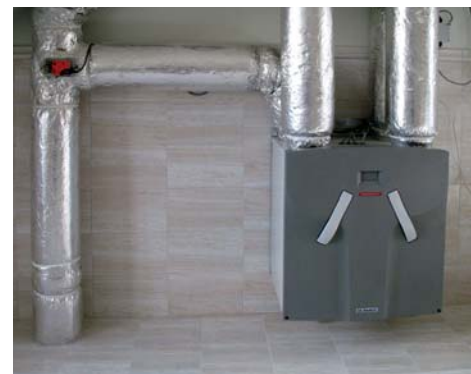
Rekuperator. Nazywana rekuperatorem centrala nawiewno-wywiewna z odzyskiem ciepła to – w dużym uproszczeniu – urządzenie składające się z wymiennika ciepła (krzyżowego, przeciuprądowego lub obrotowego), dwóch wentylatorów – nawiewnego i wywiewnego, filtra powietrza.

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 ingerencji mieszkańców domu.

GWC – wspomaganie wentylacji

GWC to gruntowy wymiennik ciepła, który czerpie energię z otaczającego go gruntu, w którym nawet w największe mrozy i upały na głębokości poniżej 1,5 m panuje zawsze stała (zależna od pory roku) temperatura 4–8°C.

GWC może być uzupełnieniem instalacji wentylacji mechanicznej z odzyskiem ciepła (nie da się go zastosować w domu wyposażonym w wentylację grawitacyjną).



▲ Rekuperator można zamontować w dowolnym miejscu w domu, najlepiej na podwyższeniu lub na ścianie na wysokości umożliwiającej swobodny odpływ kondensatu: na poddaszu, w garażu lub w kotłowni, w garderobie albo w schowku pod schodami

Do wymiennika wpływa powietrze z zewnątrz i zimą – wstępnie się od niego ogrzewa, a latem chłodzi. Podczas mrozów powietrze zewnętrzne, mające na przykład temperaturę –20°C, wpływa do wymiennika, ogrzewa się w nim nawet do +2°C i tak ogrzane wpływa do budynku. Z GWC należy więc korzystać, gdy temperatura powietrza zewnętrznego spada poniżej zera lub wzrasta powyżej 23–25°C. Wiosną i jesienią należy go wyłączać (za pomocą przepustnicy sterowanej ręcznie lub automatycznie) i pobierać powietrze zewnętrzne z czerpni umieszczonej na budynku, bo pobieranie ciepła z wymiennika gruntowego jest w tym czasie nieopłacalne.

W najzimniejszych miesiącach GWC współpracujący z rekuperatorem może zabezpieczyć go przed mrozem, a latem – zapewnić chłodzenie pomieszczeń.

GWC można wykonać w trzech wariantach, oto dwa najczęściej stosowane.

Wymiennik rurociąg. Jest to rurociąg o średnicy 20–40 cm lub więcej (dobiera się ją do typu rekuperatora i wielkości instalacji) i długości 45–60 m. Układa się go pod ziemią, w linii prostej albo w kształt litery U lub S. Rurociąg kończy się czerpnią powietrza wyposażoną w siatkę zabezpieczającą przed in-

sektami i gryzoniami oraz w filtr. Rurociąg warto wykonać z rur z wewnętrzną powłoką antibakteryjną i o podwyższonej przewodności cieplnej – uzyska się lepszą wymianę ciepła między gruntem a powietrzem wewnątrz rury, a powietrze po wyjściu z wymiennika nie będzie zawierało kurzu i alergenów. Im wilgotniejszy jest grunt, tym lepiej przewodzi ciepło, w związku z tym rurociąg może być krótszy (a więc tańszy).

Wymiennik żwirowy. Wykonuje się go z ułożonej w gruncie na głębokości 1,2–3 m warstwy czystego i suchego żwiru płukanego o gramaturze 50–90 mm lub tłucznia. Jednak ze względu na brak możliwości zabezpieczenia wymiennika żwirowego przed wodami gruntowymi, jest on rzadziej stosowany niż rurowy. Ponadto opór powietrza przez niego generowany powoduje konieczność zamontowania wentylatora wspomagającego, który zwiększa znacznie zużycie prądu.

Ile to kosztuje i czy się opłaca?

Łączny koszt wyposażenia domu w wentylację nawiewno–wywiewną z rekuperatorem

w zależności od jakości użytych materiałów i rodzaju rekuperatora to wydatek od 10 do 30 tys. zł. Najdroższym elementem instalacji jest rekuperator, kosztuje minimum 4 tys. zł.

Choć montaż instalacji wydaje się nieskomplikowany, lepiej zdać się na profesjonalnych wykonawców. Domowi majsterkowie nie zaoszczędzą wiele, a ryzyko, że popełnią błędy, jest duże.

Chociaż łączne koszty instalacji są niemałe, wydatek szybko się zwróci (instalacja bez GWC – po 5–10 latach, instalacja z GWC – po 8–15), bo znacznie zmniejszy koszty ogrzewania. Zaoszczędzone dzięki temu pieniądze zrekompensują więc koszt inwestycji.

Jeśli uwzględnić obecne ceny oleju opałowego, gazu płynnego czy energii elektrycznej, oszczędności mogą wynieść nawet 3 tys. rocznie. Zważywszy, że ceny energii stale rosną, wentylacja z odzyskiem ciepła będzie się przyczyniać do coraz większych oszczędności.

Jeśli dodatkowo zdecydujemy się na gruntowy wymiennik ciepła, wydatki inwestycyjne wzrosną o kilka tysięcy zł. Koszt wykonania GWC w domu o powierzchni 150 m² to 9–15 tys. zł, ale wydatki na jego



foto: www.rekuperatory.pl

▲ Prawidłowo wykonany gruntowy wymiennik ciepła jest również najskuteczniejszym i najbardziej ekonomicznym zabezpieczeniem rekuperatora przed zamarzaniem

eksploatację to jedynie energia, jaką zużywa wentylator wymuszający przepływ powietrza przez złożo. Zysk energetyczny jest więc znaczący – **zużywający 1 kWh energii elektrycznej GWC może dostarczyć do 40 kWh energii cieplnej.**

REKLAMA

OGRZEWANIE POWIETRZEM WENTYLACJA I KLIMATYZACJA

Zalety systemu MILLER:

- niski koszt instalacji
- najniższe koszty eksploatacji
- najwyższy komfort (grzanie i klimatyzacja)
- estetyka - brak kaloryferów
- całoroczna 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%

► Najczęstsze błędy

- 1. Instalacja bez projektu.** Skutkiem nieprecyzyjnych obliczeń lub budowy instalacji bez projektu może być dobrane rekuperatora o niewłaściwej mocy. Jeśli będzie za mała, wymiana powietrza będzie niewystarczająca, a jeśli zbyt duża – urządzenie będzie droższe i będzie zużywało więcej energii elektrycznej.
- 2. Montaż niezgodny z projektem.** Zmiany średnic i rozprowadzenia przewodów mogą spowodować zwiększenie oporów przepływu powietrza, a to może sprawić, że dobrany przez projektanta rekuperator okaże się nieodpowiedni.
- 3. Niestaranne wykonanie i nieszczelne połączenie elementów przewodów wentylacyjnych.** Szczególnie łatwo ulegają uszkodzeniom przewody z tworzyw sztucznych, dlatego nie należy ich stosować.
- 4. Zbyt duża ilość użytych elastycznych przewodów (fleksów).** Są chętnie stosowane, bo są tanie i łatwo się je układa, gdyż dostosowują się do wymiarów i kształtu miejsca. Niestety opory przepływu są w takich przewodach większe niż w sztywnych o gładkiej powierzchni wewnętrznej i mogą powodować nawet kilkakrotny spadek wydajności pracy rekuperatora. Kanałów elastycznych nie da się też czyścić, bo mają nierówną powierzchnię, zdarza się również, że pękają w trakcie eksploatacji. Zlokalizowanie nieszczelności i ich naprawa jest kłopotliwa, jeśli takie przewody zostaną zabudowane. Dlatego też przewody elastyczne można stosować tylko na krótkich odcinkach na podłączeniach anemostatów i krętek wentylacyjnych oraz rekuperatora.
- 5. Brak izolacji termicznej przewodów.** Jeśli poprowadzone są na nieogrzewanym poddaszu, to brak ocieplenia może powodować zmniejszenie sprawności odzysku ciepła oraz wykraplanie się w przewodach pary wodnej pochodzącej z ochłodzonego powietrza. Jeśli woda nie będzie mogła odpywać z kanałów, będzie się w nich gromadzić, utrudniając przepływ powietrza albo będzie wyciekać w miejscach łączenia kanałów i w ten sposób utworzy zacieki lub wręcz zaleje któreś z pomieszczeń.
- 6. Niezapewnienie swobodnego przepływu powietrza w domu.** Aby powietrze przepływało do wszystkich pomieszczeń, drzwi wewnętrzne nie mogą być szczelne: we wszystkich wskazanych przez projektanta powinno się wykonać odpowiednie otwory.



foto: Eureka

▲ Drzwi do kuchni, łazienki i wc powinny mieć otwory wentylacyjne

► Właściwa konserwacja

Brudna, pokryta kurzem instalacja wentylacyjna może powodować:

- zanieczyszczenie powietrza włączanego do budynku, wywołujące choroby dróg oddechowych i alergię,
 - zły przepływ powietrza, trudności w utrzymaniu właściwej jego temperatury i mniejszą redukcję kosztów ogrzewania,
 - nadmierny hałas i wyższe koszty zużycia energii,
 - zabrudzenie ścian wokół anemostatów.
- Niezbędna jest więc systematyczna konserwacja zarówno samego rekuperatora jak i całej instalacji, polegająca na:

- **czyszczeniu kanałów wentylacyjnych** raz na 3–6 lat,
- **wymianie filtrów powietrza** rekuperatora – co 2–4 miesiące,
- **kontroli instalacji odprowadzania skroplin** – raz w roku, najlepiej przed sezonem grzewczym,
- **czyszczeniu instalacji odprowadzania skroplin** – co 2 lata.



foto: Venture

▲ Wymianę filtra i inne czynności konserwacyjne powinna wykonać ekipa serwisowa, najlepiej ta sama, która montowała instalację

INFO RYNEK - Ile kosztuje wentylacja mechaniczna z odzyskiem ciepła?

(dla domu parterowego o powierzchni ok. 120 m² (8 pomieszczeń), zamieszkałego przez 5 osób)

wycena firmy PRO-VENT

materiały: izolowane przewody wentylacyjne (elastyczne, z tworzywa, 20 m): 450 – 660 zł; centrala wentylacyjna – rekuperator MISTRAL 400 (wydajność 400 m³/h): 4685 zł; sterownik RC3: 915 zł; anemostaty (metalowe, malowane proszkowo, 8 szt.): 320 zł; kształtki (ok. 10 szt.): 600 zł; czerpnia z puszką rozprężną oraz kratką aluminiową: 220 zł; wyrzutnia: 220 zł; materiały montażowe: 200 zł;
razem: 7610 – 7820 zł
robocizna: 3300 zł
łącznie koszt: 10 910–11 120 zł

wycena firmy DOSPEL

materiały: izolowane przewody wentylacyjne Termofleks (elastyczne, aluminiowe, 20 m): 306 zł; centrala wentylacyjna – rekuperator DAYTONA 350 (wydajność 400m³/h): 8040 zł; anemostaty Anemostat 100 (8 szt.): 195 zł; czerpnia: 33 zł; wyrzutnia: 33 zł;
razem: 8607 zł
robocizna: 3660 zł
łącznie koszt: 12 267 zł

wycena firmy ELEKTRA

materiały: izolowane przewody wentylacyjne Termofleks (elastyczne, aluminiowe, ok. 20 m): 3000 zł; centrala wentylacyjna – rekuperator VG 400 (wydajność 400m³/h): 6940 zł; anemostaty (8 szt.): 720 zł; czerpnia: 150 zł; wyrzutnia: 150 zł;
razem: 10 960 zł
robocizna: 2500 zł
łącznie koszt: 13 460 zł

wycena firmy REKUPERATORY.PL

Gruntowy (rurowy) wymiennik ciepła materiały: kanał nawiewny: rura Rehau Awadukt Thermo z warstwą antybakteryjną, dł. 40–60 m: 6000–8000 zł
czerpnia gruntowa: 400–1500 zł
robocizna: 3000–5000 zł
łącznie koszt: 9 400–14 500 zł

– ceny brutto –

PRZYDATNE ADRESY

ALNOR	022 737 40 00	www.alnor.com.pl	ELEKTRA	022 743 32 82	www.elektra.pl	PRO-VENT	077 441 12 56	www.pro-vent.com.pl
ART-WENT	042 211 54 66	www.artwent.com.pl	EUREKA	061 652 03 41	www.eureka.poznan.pl	REKUPERATORY.PL	071 352 78 28	www.rekuperatory.pl
BARTOSZ	085 745 57 12	www.bartosz.com.pl	HARDI	071 310 27 83	www.hardi.pl	SYSTEM AIR	022 703 50 00	www.systemair.com
DOSPEL	034 360 92 49	www.dospel.com	MILLER	032 214 56 44	www.miller-cieplo.pl	VENTURE	022 751 95 50	www.venture.pl