

# RAPORT

## WENTYLACJA, KLIMATYZACJA

### ■ Klimatyzacja

Jarosław Antkiewicz

Dostępne w sklepach klimatyzatory bardzo różnią się zarówno funkcjonalnością, jak i ceną; istnieją też alternatywne wobec klimatyzatorów sposoby chłodzenia pomieszczeń. Warto je wszystkie poznać, zanim dokonamy wyboru.

Upał  
za oknem,  
chłód w domu

Prawdziwa instalacja klimatyzacyjna zapewnia nie tylko obniżenie temperatury powietrza, ale również jego odpowiednią czystość, wilgotność czy świeżość – wszystko to, czego potrzebują przebywający w pomieszczeniu ludzie, by czuć się komfortowo. Typowy klimatyzator nie ma aż tylu funkcji: jego zadaniem jest przede wszystkim chłodzenie powietrza i z tego zadania dobrze dobrany klimatyzator wywiązuje się znakomicie. Nowoczesne urządzenia mają też pewne dodatkowe funkcje, które zwiększają ich możliwości, jak i zmniejszają wydatki na ich eksploatację.

### Typy klimatyzatorów

**Monoblok.** Najtańsze i wciąż najpopularniejsze w mieszkaniach i domach jednorodzinnych są klimatyzatory typu monoblok,

w których wszystkie elementy urządzenia są umieszczone w jednej obudowie. Taki klimatyzator ustawia się w pomieszczeniu, które ma chłodzić, a na zewnątrz budynku wyprowadza rurę średnicy ok. 10 cm, przez którą wyrzucane jest zaczerpnięte z pomieszczenia powietrze (rozgrzane w wyniku użycia go do chłodzenia elementów klimatyzatora – głównie sprężarki).



fol. AB Klimax

Monoblok jest urządzeniem przenośnym, nie wymaga więc fachowego montażu (dla po-

◀ Klimatyzatory typu monoblok, w przeciwieństwie do pozostałych, są urządzeniami przenośnymi

równania: koszt montażu innych typów klimatyzatorów wynosi od 800 do 1200 zł).

Monoblok ma jednak istotne wady. Na miejsce powietrza, wyrzucanego przez rurę z klimatyzowanego pomieszczenia, napływa ciepłe powietrze spoza budynku. Rura wyrzucająca powietrze najczęściej wystawiana jest przez uchylone okno, a w ten sposób otwiera się droga, którą do wnętrza swobodnie napływa ciepłe powietrze zewnętrzne, przez co rzeczywista wydajność chłodzenia pomieszczenia wyraźnie spada.

Klimatyzatory typu monoblok są przy tym głośne, bo wszystkie hałaśliwe elementy urządzenia (sprężarka i wentylatory) znajdują się w pomieszczeniu. Szczególnie głośne bywają urządzenia niskiej jakości, a z czasem, gdy ich elementy nieco się zużyją, mogą jeszcze bardziej hałasować.

## ▶ Sposób działania klimatyzatora

W typowym klimatyzatorze wykorzystane są właściwości fizyczne gazów. Sprężany gaz oddaje ciepło do otoczenia (z podobnym zjawiskiem mamy do czynienia, pompując koło rowerowe: wskutek sprężania powietrza rozgrzewa się cylinder pompki), a gdy się rozpręża, odbiera ciepło z otoczenia (niektórzy pamiętają zapewne używane do syfonów naboje ze sprężonym  $\text{CO}_2$ , które pokrywały się szronem przy opróżnianiu). W klimatyzatorze elementem chłodzącym jest parownik. Wpływa do niego sprężony do postaci ciekłej gazowy czynnik chłodniczy (nazywany potocznie „freonem”), który rozprężając się (odparowując), odbiera ciepło z otoczenia. Następnie ciśnienie czynnika chłodniczego zostaje podniesione przez sprężarkę, po czym – przepływając przez skraplacz – oddaje on ciepło do otoczenia i znów wraca do postaci ciekłej. Cykl może się więc powtórzyć – sprężony, ciekły gaz trafia najpierw do zaworu rozprężnego, który obniża nieco jego ciśnienie, a następnie – do parownika.

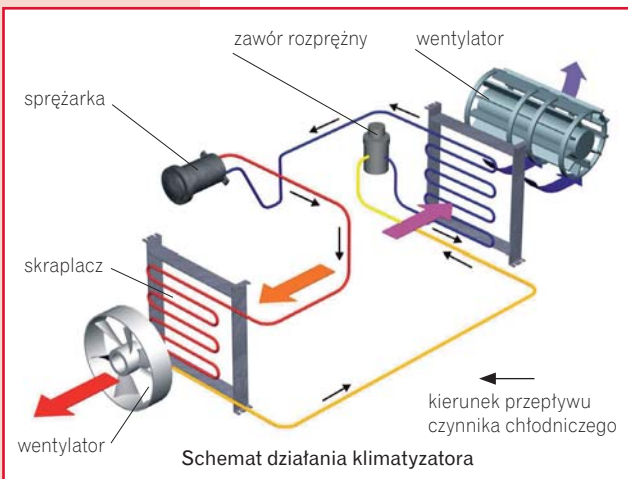
Do usprawnienia wymiany ciepła z otoczeniem potrzebne są wentylatory. Trzeba je zamontować w pobliżu parownika, skraplacza, a także sprężarki, bo to właśnie sprężarka jest najbardziej nagrzewającym się elementem całego urządzenia.

Nieco kłopotliwe może być także usuwanie skroplin, które powstają w wyniku kondensacji pary wodnej w ochłodzonym powietrzu. Monoblok ma najczęściej po prostu zbiorniczek na kondensat, o którego opróżnianiu trzeba pamiętać.

▶ W klimatyzatorze typu split urządzenie jest podzielone na dwie części. Najgłośniejsze i wydzielające ciepło elementy zawiera w sobie jednostka zewnętrzna



fot. Carrier



**Split.** Klimatyzator typu split składa się z dwóch części: jednostki zewnętrznej, ze sprężarką, skraplaczem i wymuszającym ruch powietrza wentylatorem oraz jednostki wewnętrznej, składającej się z parownika i wentylatora. Jednostkę wewnętrzną z zewnętrzną łączy jedynie cienkie rurki (tzw. rurki freonowe), którymi przepływa czynnik chłod-

REKLAMA

DOMOWA POMPA CIEPŁA - WATERSTAGE

FUJITSU



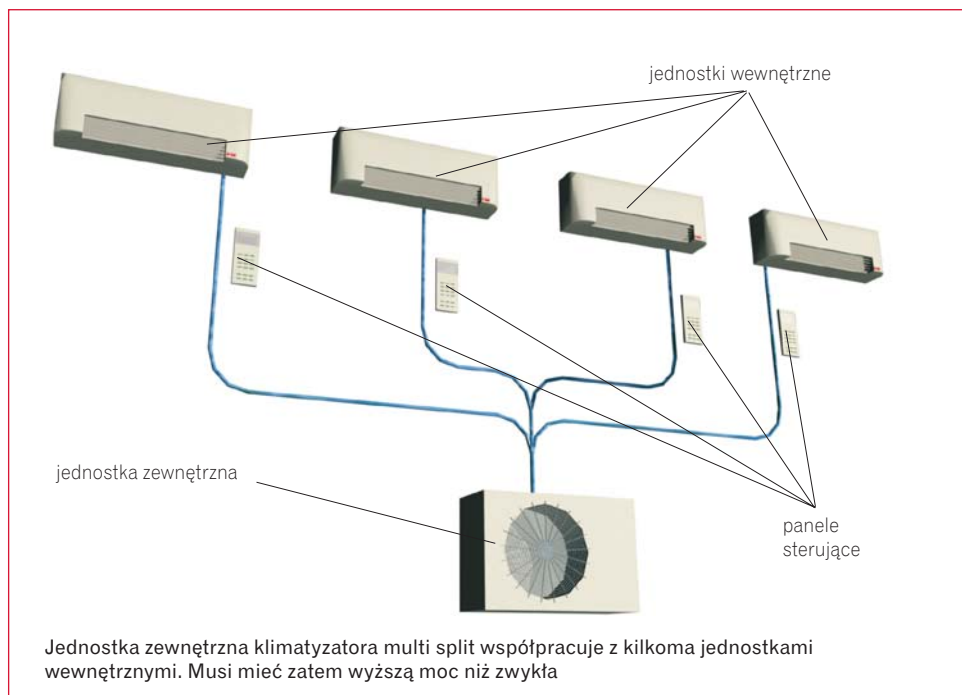
Twój ciepły dom



- darmowa energia z powietrza
- najwyższe wskaźniki energooszczędności systemu ogrzewania  $\text{COP} \geq 4$  (B7/W35)
- najniższe koszty instalacyjne systemu ogrzewania budynku
- kompletne źródło ciepła (obsługuje ogrzewanie podłogowe, konwekcyjne, ciepłą wodę, basen)
- bogata oferta akcesoriów
- brak bezpośredniej emisji  $\text{CO}_2$



FUJITSU GENERAL PARTNER  
ADRESY AUTORYZOWANYCH  
DYSTRYBUTORÓW FUJITSU  
DOSTĘPNE SĄ NA STRONIE:  
[www.klima-therm.pl](http://www.klima-therm.pl)



niczy. Dzięki tej dwuczłonowej konstrukcji chłodzone powietrze w pomieszczeniu może krążyć w obiegu zamkniętym, natomiast ciepło przekazywane jest powietrzu na zewnątrz budynku.

Klimatyzatory typu split są urządzeniami stacjonarnymi, po zamontowaniu przypisanymi do określonego pomieszczenia. Montaż klimatyzatora trzeba powierzyć specjalistom, często jest to zresztą zastrzeżone w warunkach gwarancji.

Klimatyzatory typu split są wydajne, bo w odróżnieniu od monobloków ich użytkowanie nie wiąże się z przymusowym, niekontrolowanym wietrzeniem pomieszczenia przez uchylone okno. Nie znaczy to oczywiście, że z wymiany powietrza można zrezygnować, ale odpowiada za nią normalnie funkcjonująca wentylacja.

Klimatyzatory split pracują zdecydowanie ciszej niż monoblokowe, bo sprężarka i jeden z wentylatorów znajdują się na zewnątrz, a wentylator jednostki wewnętrznej można dość skutecznie wygłuszyć.

Kondensat jest w sposób ciągły odprowadzany na zewnątrz budynku lub do kanalizacji – przez rurkę podłączoną do urządzenia.

**Multi split.** Jednostka zewnętrzna klimatyzatora split może być połączona nie z jedną, ale z wieloma jednostkami wewnętrznymi. Określa się ją wówczas mianem multi split. Jedna jednostka zewnętrzna, z jedną sprężarką, która jest najdroższym elementem całego urządzenia, służy wówczas do chłodzenia wielu pomieszczeń, a w każdym z nich

można niezależnie ustawić na panelu sterującym jednostki wewnętrznej pożądaną temperaturę. Znaczenie ma też to, że na zewnątrz budynku, np. na elewacji, wystarczy umieścić – zamiast wielu – tylko jedną jednostkę zewnętrzną.

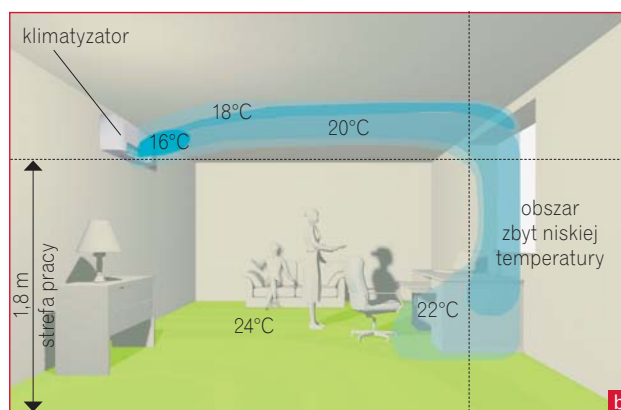
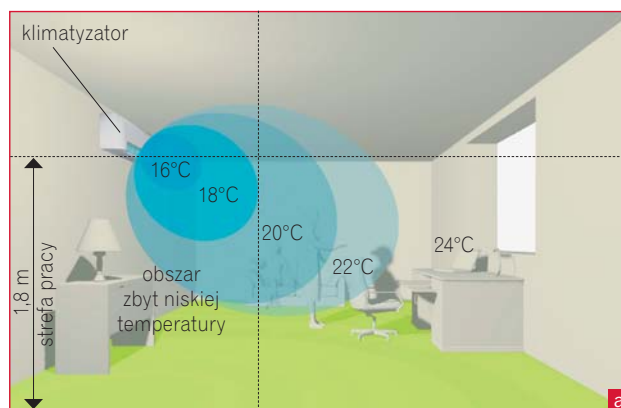
Decydując się na klimatyzator multi split, trzeba sprawdzić, jaka jest maksymalna dozwolona długość rurek freonowych, łączących jednostkę zewnętrzną z wewnętrznymi oraz jaka jest dopuszczalna różnica wysokości między nimi (odległość w pionie).

### Miejsce na jednostkę wewnętrzną

Jednostki wewnętrzne można montować w dowolnym miejscu na ścianie, pod parapetem okiennym (jeżeli tego miejsca nie zajmuje grzejnik), pod sufitem, a klimatyzator kasetonowy albo kanałowy – także w przestrzeni nad sufitem podwieszanym. Klimatyzator kanałowy można nawet umieścić poza klimatyzowanym pomieszczeniem, np. w pomieszczeniu technicznym lub na strychu, łącząc go z klimatyzowanym pomieszczeniem jedynie za pomocą rur transportujących powietrze. Takie

## Podstawowe zasady użytkowania klimatyzatora

1. W klimatyzowanym pomieszczeniu należy zamykać okna, inaczej napływ ciepłego powietrza z zewnątrz w dużej mierze zniwieczy efekt działania klimatyzatora.
2. Nie należy nastawiać klimatyzatora tak, by różnica temperatury pomiędzy pomieszczeniami w budynku lub pomiędzy powietrzem w budynku i na zewnątrz przekraczała 5–7°C, gdyż wtedy mieszkańcom grozi szok termiczny.
3. Filtry powietrza wymagają regularnego czyszczenia, a w razie potrzeby – wymiany na nowe.
4. Klimatyzator trzeba systematycznie czyścić i odkażać, inaczej stanie się siedliskiem niebezpiecznych grzybów i bakterii, które będą rozpylane w pomieszczeniu.
5. Klimatyzatorów nie należy instalować w pomieszczeniach „mokrych”, takich jak łazienki i pralnie.



▲ Zimne powietrze z klimatyzatora nie może trafiać bezpośrednio na osoby znajdujące się w pomieszczeniu. Dlatego np. stanowiska pracy umieszcza się dalej od urządzenia (a). Strumień powietrza można też skierować tak, by mieszał się z ciepłym powietrzem pod sufitem (b)

rozwiązanie umożliwia niemal całkowite wyeliminowanie hałasów powodowanych w pomieszczeniu przez klimatyzator.

Jednostka wewnętrzna musi być tak umiejscowiona, by obieg powietrza w pomieszczeniu był swobodny, dlatego nie można zasłaniać klimatyzatora meblami ani ciężkimi zasłonami. Równocześnie trzeba zadbać o to, by strumień chłodnego powietrza nie był kierowany bezpośrednio na osoby przebywające w pomieszczeniu, bo powodowałoby to u nich nieprzyjemne wrażenie bardzo chłodnego przeciągu (strumień powietrza z klimatyzatora ma temperaturę kilkunastu stopni Celsjusza). Najlepiej, jeśli zimne powietrze miesza się najpierw z ciepłym w pobliżu sufitu i dopiero potem opada ku podłodze.

**Ważne też, by zminimalizować uciążliwość hałasu powodowanego przez klimatyzator, dlatego lepiej nie umieszczać urządzenia zbyt blisko miejsc odpoczynku, np. łóżka w sypialni.** Warto też wiedzieć, że hałas związany z pracą klimatyzatora umieszczonego w narożniku pomieszczenia będzie bardziej dokuczliwy, bo dźwięki nie rozchodzą się wówczas swobodnie, lecz odbijają od trzech płaszczyzn, w związku z czym ich natężenie w pozostałej wolnej przestrzeni jest większe.

Czujnik temperatury sterujący pracą klimatyzatora nie może być wystawiony na bezpośrednie działanie słońca ani też zamontowany w miejscu, którego temperatura znacząco odbiega od reszty pomieszczenia. Jeśli o to nie zadamy, to klimatyzator będzie otrzymywał fałszywe sygnały i do nich dostosowywał sposób pracy.

## Porównywanie mocy klimatyzatorów

Jednym z podstawowych parametrów klimatyzatora jest jego moc chłodnicza. Bywa ona obliczana w różny sposób, co może utrudnić lub wręcz uniemożliwić porównanie różnych urządzeń.

**Najlepiej jeśli wszystkie urządzenia, które chcemy porównać, mają certyfikat Eurovent, bo znaczy to, że zostały przebadane wedle tej samej procedury. Jeśli jest inaczej, to lepiej sprawdzić, czy podawana jest całkowita moc chłodnicza, czy też tzw. moc jawna (dla tego samego urządzenia moc całkowita jest zawsze większa od mocy jawnej).**

Moc jawna to moc całkowita pomniejszona o moc straconą na wykroplenie (kondensację) pary wodnej z powietrza. O stratach mocy na kondensację pary wodnej warto pamiętać także dlatego, że ten sam klimatyzator będzie chłodził powietrze mniej efek-



foto: J. Antkiewicz

▲ Konieczność otwierania okna, gdy korzystamy z klimatyzatora monoblokowego, zaprzecza samej idei chłodzenia pomieszczeń, bo przez otwarte okno do wnętrza wdiera się ciepłe powietrze

tywnie, gdy jego wilgotność jest bardzo wysoka (więcej mocy pochłonie kondensacja pary wodnej).

**Uwaga! Bezsensowne jest porównywanie mocy klimatyzatora typu monoblok z klimatyzatorem split.** Producenci monobloków zwykle podają tylko samą moc chłodniczą sprężarki, tyle że ma się ona zwykle nijak do rzeczywistej wydajności urządzenia ustawionego w pomieszczeniu. Wszystko dlatego, że korzystając z klimatyzatora monoblokowego jesteśmy zmuszeni do otwarcia okna, przez które wystawiamy rurę wyrzucającą gorące powietrze. Otwarcie okna powoduje zaś zupełnie niekontrolowany napływ ciepłego powietrza zewnętrznego, które miesza się z ochłodzonym powietrzem w pomieszczeniu. To zjawisko można nieco ograniczyć przez wystawienie rury przez specjalnie przygotowany niewielki otwór zamiast wprost przez okno, jednak sam wyrzut powietrza wytwarza w klimatyzowanym pomieszczeniu znaczne podciśnienie i na miejsce powietrza usuniętego i tak będzie zasysane powietrze z otoczenia – bilans cieplny będzie zależał od jego ilości i temperatury.

Jeśli zaś w klimatyzowanym pomieszczeniu pracuje klimatyzator typu split, to chłodzi powietrze krążące w pomieszczeniu, a za wymianę właściwej ilości powietrza odpowiada normalnie funkcjonująca instalacja wentylacyjna.

„ Z funkcji grzania w klimatyzatorach można korzystać, jeżeli temperatura na zewnątrz wynosi co najmniej  $-5^{\circ}\text{C}$  „

Współczesne sprężarki klimatyzatorów mają najczęściej płynnie regulowaną moc (oczywiście w pewnym zakresie). Umożliwia to lepsze dostosowywanie wydajności ich pracy do rzeczywistego zapotrzebowania na chłód, które może być bardzo zmienne. Ponadto regulacja mocy wpływa korzystnie na trwałość urządzenia, a także na komfort cieplny w pomieszczeniach. Sprężarka bez regulacji mocy pracuje z mocą maksymalną albo wcale. W efekcie może się okazać, że na ochłodzenie pomieszczenia do zadanej temperatury wystarczy jej kilka minut (pracuje przecież z maksymalną mocą). Tyle, że np. temperatura w małym, nasłonecznionym pokoju już po kwadransie znów przekroczy zadaną wartość, wówczas sprężarka znów musi włączyć się na 5–10 minut, i tak w koło: sprężarka pracuje krótkimi impulsami, a temperatura w pomieszczeniu wciąż się waha. Sprężarka z regulacją mocy będzie w tej sytuacji pracować dłużej, nie wykorzystując pełnej mocy.

Klimatyzatory ze sprężarkami o płynnie regulowanej mocy są w katalogach opisywane mianem „inverter” lub „ze sprężarką inwerterową”.

## Dodatkowe cechy klimatyzatorów

**Ogrzewanie.** Większość klimatyzatorów ma funkcję ogrzewania pomieszczeń. Pracują wówczas jak powietrzne pompy ciepła, odbierając ciepło z powietrza na zewnątrz budynku. Urządzenia te nie mogą jednak pracować w trybie ogrzewania, jeżeli temperatura na zewnątrz spadnie poniżej  $-5^{\circ}\text{C}$ . Z tego względu **klimatyzatory nadają się raczej tylko do sporadycznego dogrzewania pomieszczeń wiosną i jesienią.**

**Nawilżanie powietrza.** Każdy klimatyzator niejako „przy okazji” osusza powietrze w pomieszczeniu. Jednak może być ono nawet zbyt wysuszone, co negatywnie wpływa na nasze samopoczucie. Dlatego produkowane są też klimatyzatory z dodatkową funkcją nawilżania powietrza.

**Doprowadzenie powietrza świeżego.** Klimatyzowanie pomieszczeń stoi w sprzeczności z ich wietrzeniem przez otwieranie okien. Jednak w sezonie letnim wentylacja grawitacyjna jest niewydolna. Dlatego od niedawna produkuje się też **klimatyzatory wyposażone w czerpnię powietrza zewnętrznego** (świeżego). Domieszanie powietrza świeżego do powietrza obiego-



Miejsce montażu jednostki zewnętrznej trzeba dobrze przemyśleć. Źle, jeśli jest wystawiona na bezpośrednie działanie słońca, ale i zbyt głębokie schowanie jej we wnęce jest niekorzystne

foto: M. Czerwinski

wego, krążącego w pomieszczeniu, zmniejsza też jego przesuszenie. Ta dodatkowa funkcja klimatyzatorów przybliży ich sposób działania do złożonych instalacji klimatyzacyjnych, w których możliwe jest nie tylko regulowanie temperatury powietrza, ale także zapewnianie jego świeżości.

**Filtracja powietrza.** Filtry powietrza są standardowym wyposażeniem klimatyzatora. Jednak dokładność oferowanej przez nie filtracji może być bardzo różna. Nie zawsze też urządzenie umożliwia zastosowanie wkładu zapewniającego lepszy stopień filtracji, bo im filtracja dokładniejsza, tym większe są też opory przepływu, do których klimatyzator musi być dostosowany. W ciągu ostatniego roku pojawił się też nowy rodzaj filtrów ze sztucznie otrzyma-

▼ Skropliny ze zbyt wysoko umieszczonego odpływu, na szczęście nie trafiają tu na ścianę, ale i tak tworzą brzydką plamę na opasce wokół domu



foto: J. Antkiewicz

## ► Błędy popełniane przy montażu klimatyzatorów typu split

1. Jednostka zewnętrzna zamontowana w bardzo nasłonecznionym miejscu niepotrzebnie się nagrzewa, co zmniejsza efektywność pracy klimatyzatora. Dlatego najlepiej wybierać na nią miejsca niewystawione na bezpośrednie działanie słońca, a jeśli ma to być ściana, najlepiej wybrać północną stronę budynku.

2. Z osłanianiem jednostki zewnętrznej nie powinno się przesadzać. Umieszczenie jej we wnęce ściiennej albo osłonięcie bardzo gęstymi krzewami sprawi, że wymiana powietrza (i ciepła) z otoczeniem będzie utrudniona, w wyniku czego klimatyzator będzie się przegrzewał.

3. Brak solidnej podstawy i stabilnego ustawienia jednostki zewnętrznej może spowodować przesuwanie się jej pod wpływem wibracji w trakcie pracy. Może to prowadzić nawet do uszkodzenia przewodów z czynnikiem chłodniczym.

Klimatyzator musi być też ustawiony na tyle wysoko nad podłożem, by nie miał styczności z suchymi liśćmi, błotem czy śniegiem.

4. Rurka odprowadzająca skropliny z jednostki zawieszona na elewacji nie może kończyć się wysoko na ścianie, bo ściekający z niej kondensat będzie płynął także po ścianie i pozostawi z czasem brzydkie zacieki na murze. Czasem jednak instalatorzy decydują się na takie zbyt krótkie rurki, bo dłuższe rzucają się w oczy na elewacji. Jeśli zaś rurki sięgają ziemi, to trzeba z kolei zadbać, by skropliny nie tworzyły kałuży np. na brukowanym podjeździe.

5. Jeśli kondensat odprowadzany jest do kanalizacji, to trzeba zadbać o to, by przez rurkę nie przedostawały się do klimatyzatora (i dalej – do pomieszczeń) gazy pochodzące z kanalizacji. Najlepiej przyłączyć rurkę do odpływu umywalki lub innego przyboru sanitarnego, tak by przed przenikaniem gazów zabezpieczał syfon tego przyboru. Samej rurki, którą spływają skropliny, nie warto zaopatrywać w syfon, bo ilości kondensatu są stosunkowo niewielkie i woda w takim małym syfonie będzie łatwo wysychać.

nymi enzymami, które częściowo rozkładają ją w ten sposób nieszkodliwiając niektóre alergeny.

### **Sterowanie nawiewem powietrza.**

Nowością na rynku są klimatyzatory kasetonowe, z otworami wylotowymi umieszczonymi obwodowo i umożliwiające wysyłanie zróżnicowanego strumienia powietrza w czterech kierunkach. Są już nawet modele wyposażone w obracający się samoczynnie czujnik temperatury i kierujące strumień chłodnego powietrza tam, gdzie w danej chwili temperatura jest najwyższa.

**Wygłuszenie urządzeń.** Ostatnio wszyscy liczący się producenci klimatyzatorów zmieniają w swoich urządzeniach kształt żaluzji kierujących nawiewane powietrze. Nowe żaluzje nie są proste, lecz nieco zakrzywione, dzięki czemu powietrze nie wpada w duże zawirowania i przepływa przez nie ciszej. Dążąc do wyciszenia jednostek wewnętrznych, w wielu z nich wprowadzono dodatkowy, powolny, ale i znacznie cichszy bieg wentylatora. Popularność zyskują też maszyniejsze obudowy, lepiej tłumiące hałas.

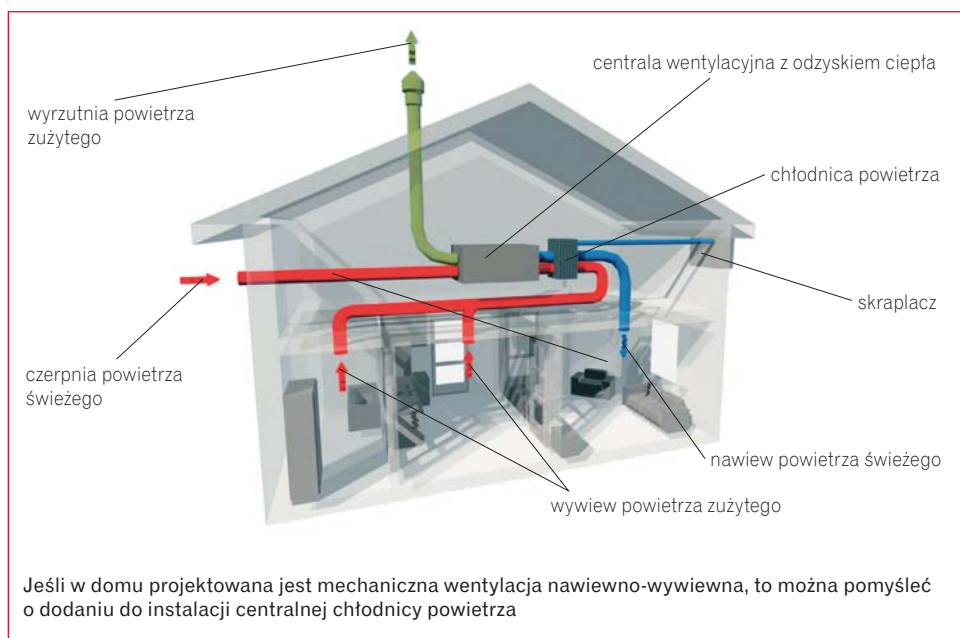
## **Instalacja z centralną chłodnicą powietrza**

**Do chłodzenia powietrza w domu** nie trzeba wcale instalować jednostek wewnętrznych w poszczególnych pomieszczeniach. Zamiast tego **można wykorzystać jeden klimatyzator kanałowy większej mocy, umieszczony np. na nieużytkowym poddaszu lub w pomieszczeniu technicznym.**

Klimatyzator łączący wówczas w pomieszczeniach tylko rury (kanały) doprowadzające i odprowadzające powietrze obiegowe. Dzięki temu w pomieszczeniach jest ciszej, bo nie ma w nich powodujących hałas wentylatorów, ponadto na kanałach wylotowych (doprowadzających powietrze) można zamontować jeszcze tzw. tłumiki akustyczne.

Chłodzenie powietrza w ten sposób utrudnia jednak precyzyjną regulację temperatury w poszczególnych pomieszczeniach – zostaje tylko przymykanie lub otwieranie kratki (lub anemostatów) nawiewnych w poszczególnych pomieszczeniach. Nie jest to dokuczliwy problem, jeśli we wszystkich klimatyzowanych pomieszczeniach ma panować zbliżona temperatura.

Systemy klimatyzacji z centralną chłodnicą powietrza nawiewanego są popularne w Stanach Zjednoczonych, bo tam bardzo chętnie stosuje się ogrzewanie powietrzne



zintegrowane z instalacją wentylacji mechanicznej – jedną sieć kanałów wykorzystuje się wówczas do doprowadzenia powietrza świeżego, zapewnienia obiegu powietrza ogrzewanego, a także (jeśli przewidziano chłodnicę powietrza) obiegu powietrza schłodzonego.

Podobnie jeśli w budynku przewiduje się budowę mechanicznej wentylacji nawiewno-wywiewnej, to sieć kanałów można wykorzystać także do współpracy z centralną chłodnicą powietrza, należy jednak uwzględnić w projekcie recyrkulację części powietrza w pomieszczeniach.

## Gruntowy wymiennik ciepła

Dzięki gruntowemu wymiennikowi ciepła można ochłodzić powietrze wentylacyjne trafiające do domu. Musi być ono nawiewane (przepływ powietrza przez GWC wymusza wentylator), a więc budynek trzeba wyposażyć w mechaniczną wentylację nawiewno-wywiewną (teoretycznie wystarczyłaby mechaniczna instalacja nawiewna, jednak to bardzo rzadko stosowane rozwiązanie).

**Żwirowy wymiennik ciepła** to umieszczone w wykopie złożo gruboziarnistego, płukanego żwiru. **Rurowy wymiennik ciepła** składa się z rur, ułożonych najczęściej w pętle. Dzięki temu, że grunt na głębokości 1–1,5 m ma przez cały rok dość stabilną temperaturę, nawet zimą wynosząca kilka stopni powyżej zera, to powietrze przepływające przez umieszczony na tej głębokości GWC może

► Gruntowy wymiennik ciepła zapewnia chłodne powietrze latem, jego eksploatacja jest przy tym znacznie tańsza niż użytkowanie klimatyzatorów

## Instalacja z pompą ciepła może być nie tylko efektywnym systemem grzewczym, ale także sposobem na upały

być latem chłodzone (np. z +28°C do +18°C), a zimą nieco podgrzewane (np. z -10°C do 0°C). **Zdolność wymiennika do zmiany temperatury (chłodzenia lub ogrzewania) przepływającego przezeń powietrza zależy od powierzchni zajmowanej przez wymiennik (a nie od samej długości rur!) oraz szybkości przepływu powietrza (zbyt szybko przepływające powietrze przekaże lub odbierze niewiele ciepła).**

W instalacji wentylacyjnej współpracującej z GWC **niezbędna jest dodatkowa czerpnia powietrza, z której korzysta się wtedy, gdy nawiewane powietrze nie wymaga ogrzewania ani chłodzenia.** Przełączanie pomiędzy czerp-

niami może odbywać się ręcznie albo też automatycznie – dzięki siłownikowi sterowanemu czujnikiem temperatury zewnętrznej.

Zaprojektowanie i wykonanie GWC, choć co do ogólnej zasady działania bardzo proste, wymaga wiedzy i doświadczenia. Gdy np. poziom wód gruntowych jest wysoki (choćby tylko okresowo), to żwirowy GWC trzeba posadzić płycej – powyżej najwyższego poziomu wód – i wykonać nad nim kopiec ponad poziomem terenu. Trzeba też uwzględnić zapotrzebowanie budynku na świeże powietrze wentylacyjne, zdolność gruntu do magazynowania i przekazywania (lub odbierania) ciepła, która zależy np. od jego rodzaju oraz nasłonecznienia działki. Trzeba też wziąć pod uwagę wymagane parametry wentylatorów, które muszą przetłaczać określoną ilość powietrza, pokonując przy tym opory przepływu w instalacji.

Niezbędne jest także uwzględnienie zdolności gruntu otaczającego wymiennik do regeneracji termicznej (wyrównania temperatury z resztą gruntu), inaczej może się okazać, że np. w środku lata GWC nie jest już w stanie dłużej efektywnie chłodzić powietrza.

Zbyt mały GWC będzie co prawda tańszy, ale będą to złe wydane pieniądze, bo instalacja nie zapewni wymaganej efektywności.

Przewymiarowanie GWC także nie jest wskazane, bo nie tylko zapłacimy więcej za jego wykonanie, ale i za eksploatację – w większym wymienniku opory przepływu będą większe, co spowoduje większy pobór mocy (prądu) przez wentylatory.





▲ Przeszlona ściana to efektowne rozwiązanie, ale jeśli nie pomyślimy o odpowiedniej osłonie, to latem pomieszczenie będzie niczym cieplarnia

## Chłód z pompy ciepła

Pompa ciepła jest uważana przede wszystkim za urządzenie grzewcze. Jednak instalacja z pompą ciepła może być wykorzystana także do chłodzenia pomieszczeń. Kierunek przepływu ciepła jest odwrotny niż w czasie ogrzewania – ciepło z pomieszczenia jest oddawane do otoczenia domu. Najlepiej nadają się do tego instalacje typu solanka/woda, wykorzystujące przy normalnej pracy ciepło zgromadzone w ziemi, oraz instalacje woda/woda, korzystające z ciepła wód gruntowych lub powierzchniowych. W takich instalacjach wystarczy, by pracowały pompy wymuszające obieg solanki w kolektorze ziemnym oraz obieg wody instalacji grzewczej (w tej sytuacji będącej raczej instalacją chłodniczą) wewnątrz domu. W wymienniku ciepła, gdzie stykają się oba obiegi, woda przekazuje odebrane z pomieszczeń ciepło solance, dzięki czemu się ochładza. Solanka zaś ma stosunkowo niską temperaturę (ok. 10°C), zbliżoną do temperatury gruntu (lub wody) wokół kolektora, może więc w wymienniku odbierać ciepło, które następnie odprowadza do ziemi.

Jak widać, wymiana ciepła odbywa się w sposób naturalny – od ciała o wyższej temperaturze do ciała o temperaturze niższej. To ważne, bo dzięki temu nie trzeba w ogóle korzystać ze sprężarki, będącej „sercem” pompy ciepła i wymuszającej w trybie grzania przepływ ciepła z chłodniejszego gruntu (lub innego źródła) do cieplejszego wnętrza domu. Oczywiście kiedy sprężarka nie pracuje, to do działania instalacji potrzeba o wiele mniej

## ► Jak zapobiegać przegrzewaniu domu?

Wskazane jest ograniczanie w miarę możliwości nagrzewania się pomieszczeń, aby ułatwić w ten sposób pracę urządzeniom klimatyzacyjnym, a przy okazji – zmniejszyć rachunki za zużywaną przez nie energię.

**Zacienianie okien od południa.** Przez okna na nasłonecznionej elewacji do pomieszczeń trafia dużo ciepła. Dla ograniczenia jego nadmiaru można zastosować markizy nad oknami (tę samą funkcję może pełnić okap dachu), żaluzje lub rolety – najlepiej zewnętrzne. Innym sposobem jest posadzenie w pobliżu okien drzew liściastych lub pnączy na podporach. W sezonie letnim będą barierą chroniącą przed nadmiarem słońca, natomiast jesienią i zimą, gdy liście już opadną, prawie przestaną ocieniać okna, zabierając bardzo niewiele światła.

**Izolacja cieplna ścian.** Domy o dobrej izolacyjności cieplnej przegród zewnętrznych nagrzewają się zdecydowanie mniej niż te o gorszych parametrach cieplnych, bo izolacja chroni zarówno przed uciezką ciepła, jak i jego przenikaniem do wnętrza. Przy porównywalnych współczynnikach przenikania ciepła lepiej od ścian jednowarstwowych sprawdzają się ściany wielowarstwowe, zbudowane od wewnątrz z ciężkich materiałów o dużej zdolności do gromadzenia ciepła.

**Izolacja cieplna dachu.** Warto szczególnie zadbać o izolacyjność cieplną dachu nad poddaszem użytkowym, bo dach jest najbardziej narażony na działanie słońca.

**Osłony w oknach połaciowych.** Warto zastosować w nich rolety, bo ze względu na swoje usytuowanie okna te wpuszczają do wnętrza więcej ciepła niż porównywalnej wielkości okna w ścianach.

prądu, nie zużywają się też elementy sprężarki.

Wykorzystanie instalacji z pompą ciepła do chłodzenia ma jeszcze tę zaletę, że dostarczając dodatkowo ciepło do gruntu, przyspieszamy jego regenerację termiczną, przez co gromadzi on więcej ciepła na kolejny sezon grzewczy.

**Do chłodzenia można także wykorzystać powietrzną pompę ciepła, jeśli ma możliwość odwróconego (rewersyjnego) trybu pracy.**

Taka pompa działa jednak podobnie jak typowy klimatyzator – by odebrać ciepło z pomieszczenia i przekazać je powietrzu na zewnątrz, musi działać sprężarka.

Chłodzenie pomieszczeń za pomocą instalacji z pompą ciepła ma też niestety wady. W instalacjach z pompą ciepła najczęściej stosowane jest ogrzewanie podłogowe, jednak w trybie chłodzenia taka podłoga jest bardzo zimna, co może powodować dyskomfort. Ponadto pionowy rozkład temperatury w pomieszczeniu jest niekorzystny – dodatkowo chłodzimy i tak chłodniejsze powietrze w pobliżu podłogi, któremu trudno wymieszać się z tym najcieplejszym, zgromadzonym pod sufitem. Także gdy pomieszczenia są wyposażone w typowe grzejniki ściennie, rozkład temperatury w pomieszczeniu nie jest najlepszy, a na ochłodzonej powierzchni grzejników może dochodzić do kondensacji pary wodnej zawartej w powietrzu.

**Rozwiązaniem optymalnym ze względu na możliwości chłodzenia byłoby wykonanie dodatkowo instalacji sufitowej podobnej do ogrzewania podłogowego, lecz przeznaczonej tylko do chłodzenia – ochłodzone powietrze samo opadałoby ku podłodze, wyrównując temperaturę. Ze względu na wysokie koszty rozwiązanie to stosuje się jednak bardzo rzadko.**

▼ Okna połaciowe wpuszczają do wnętrza nie więcej światła niż zwykłe, ale latem warto je osłaniać, by nie powodowały przegrzania pomieszczeń



**czonę tylko do chłodzenia – ochłodzone powietrze samo opadałoby ku podłodze, wyrównując temperaturę. Ze względu na wysokie koszty rozwiązanie to stosuje się jednak bardzo rzadko.**

Dla poprawienia rozkładu temperatury w pomieszczeniu można zastosować wymuszające ruch powietrza wentylatory sufitowe. Pod względem kosztów to bardziej racjonalne rozwiązanie, bo wentylator sufitowy można kupić już za 300–400 zł. ■