



Poradnik o rekuperacji – dla chcących zdrowo i nowocześnie mieszkać

Czy wiesz, że...

...w ostatnich 10 latach o wentylacji mechanicznej z odzyskiem ciepła mówi się więcej niż o jakiegokolwiek innej instalacji domowej?

...w źle wentylowanym domu **jakość powietrza** może być kilkukrotnie gorsza niż powietrze w dużym mieście?

...szybko zmieniające się technologie budowlane mają **ogromny wpływ na jakość powietrza** wewnątrz budynków?

...**nie jest możliwe** wybudowanie domu energooszczędnego (a tym bardziej pasywnego) bez zastosowania rekuperacji?

...powietrze w sypialni lub w pokoju dziecka **przez całą noc może być** świeże z niskim, zbliżonym do zewnętrznego, poziomem dwutlenku węgla? Bez przeciągu, uchylania czy otwierania okien, bez kurzu, hałasu, bez komarów?

...można mieć w domu **świeże powietrze o każdej porze roku** bez wychładzania pomieszczeń zimą i bez przegrzewania ich latem?

...można w **zaawansowany sposób oczyścić powietrze w domu**: nie tylko z kurzu i pyłków, ale także z niechcianych zapachów, a nawet bakterii i wirusów nie wyjąławszy go przy tym, a jedynie dodatkowo wzbogacając w przyjazne dla człowieka jony ujemne występujące naturalnie, np. w lesie?

...w domu z rekuperacją można ugotować aromatyczne danie, upiec rybę, a potem usiąść do stołu i zjeść posiłek **nie czując już w powietrzu zapachu gotowania**?

...osoby szczególnie wrażliwe na obecność w powietrzu kurzu i zanieczyszczeń (np. alergicy) mogą przebywać w domu bez konieczności narażania się na dolegliwości z tym związane?

...lustro w łazience w domu z rekuperacją po intensywnej kąpieli już po chwili **może pozostać krystalicznie czyste** bez śladu zaparowania?

...w garderobie, w której nie ma okna, a drzwi są zamknięte, **powietrze może być stale pachnące i rześkie**, a ciuchy w niej wciąż świeże?

Odpowiedzią na problemy związane z jakością powietrza i energooszczędnością budynków jest **rekuperacja**, czyli zrównoważona wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna z odzyskiem ciepła: **efektywny i oszczędny sposób** na świeże powietrze w domu.

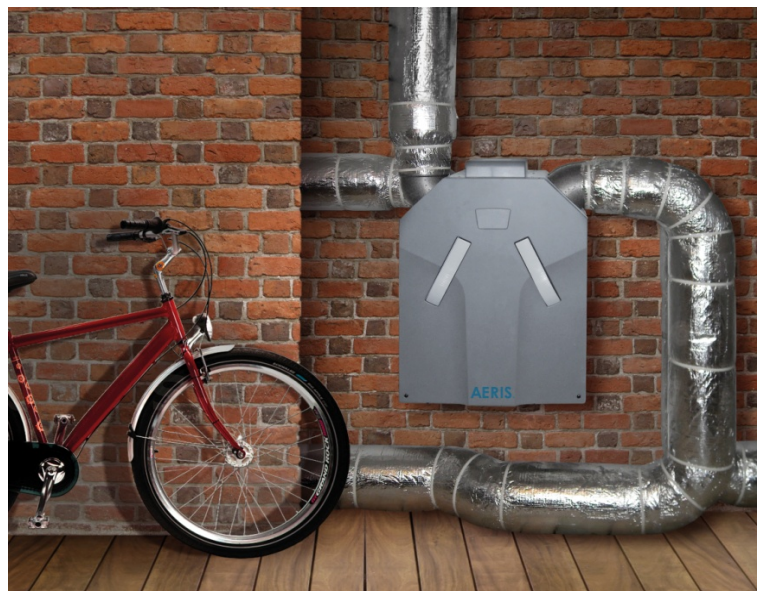
Spis treści

Informacje ogólne	4
Co to jest i jak działa rekuperacja	4
A może jednak tradycyjna wentylacja grawitacyjna?	8
Czy rodzaj projektu domu ma znaczenie dla systemu rekuperacji?	9
Rodzaje rekuperatorów i kanałów wentylacyjnych – to warto wiedzieć	12
Dlaczego rekuperacji nie widać, nie słychać, ale wszyscy ją czują?	15
Dla niezdecydowanych	18
Czym grozi brak wentylacji w domu	18
Dom z wentylacją grawitacyjną	21
Dodatkowe możliwości rekuperacji: gruntowy wymiennik ciepła (gwc), oczyszczanie i jonizowanie powietrza, chłodzenie	25
Dla zdecydowanych na rekuperację	29
Co jest najważniejsze, czyli... jak wybrać właściwą firmę instalacyjną	29
Dom z rekuperacją – to proste!	30
Projekt rekuperacji – dlaczego jest niezbędny	33
Ile kosztuje rekuperacja: koszty inwestycyjne i eksploatacyjne	34
Jak użytkować dom z rekuperacją	36
Gwarancje, obsługa gwarancyjna i pogwarancyjna - bezwzględnie należy je brać pod uwagę przy zakupie systemu	37
Dodatek: sprawdź, czego powinienes wymagać od firmy instalującej rekuperację: Wytyczne Stowarzyszenia Polska Wentylacja.	37
22 powody, dla których warto mieć rekuperację	38
O rekuperatory.pl:	39

Informacje ogólne

Co to jest i jak działa rekuperacja

Rekuperacja jest nowoczesnym, najbardziej zaawansowanym sposobem wentylacji budynków. Jest to mechaniczna zrównoważona wentylacja nawiewno-wywiewna z dodatkową funkcją odzysku ciepła. System rekuperacji oparty jest na centrali wentylacyjnej, czyli na rekuperatorze, którego centrum stanowi wymiennik ciepła. W zależności od rodzaju wymiennika, rozróżnia się kilka rodzajów rekuperatorów z różnymi stopniami odzysku ciepła (maksymalnie do 95%).



W systemie rekuperacji powietrze zasysane jest z zewnątrz poprzez czerpnię (otwór w ścianie zewnętrznej), następnie kanałami wentylacyjnymi wchodzi do rekuperatora, gdzie przechodzi przez wymiennik ciepła, w którym odbiera energię z powietrza wywiewanego z pomieszczeń. Następnie powietrze to jest nawiewane do budynku do pomieszczeń takich jak salon, sypialnia czy gabinet.

[zobacz schemat działania systemu](#)

Identyczna ilość zużytego powietrza usuwana jest z pomieszczeń tak zwanych wilgotnych, czyli z łazienek i kuchni. Powietrze zużyte, przechodząc przez wymiennik, oddaje swoją energię do powietrza wchodzącego z zewnątrz nie mieszając się przy tym z nim. Cały proces przebiega bezgłośnie i z minimalnym zużyciem energii.

Powietrze rozprowadzane jest po domu kanałami wentylacyjnymi, zwanymi również alternatywnie przewodami wentylacyjnymi.

Warto wiedzieć, że rekuperacja nie zastępuje systemu grzewczego, co oznacza, że każdy budynek wyposażony w rekuperację, musi i tak posiadać niezależny system grzewczy: piec gazowy, ogrzewanie elektryczne, pompę ciepła, ogrzewanie nadmuchowe, kominkowe, czy inne.

Przy spełnieniu określonych warunków i przy wzbogaceniu systemu rekuperacji o GWC lub system chłodzący rekuperacja może być sposobem na efektywne chłodzenie budynku.



Umieszczenie punktów nawiewnych i wywiewnych w systemie wentylacji mechanicznej.

W systemie rekuperacji powietrze, które jest nawiewane do domu, jest filtrowane. Zanim trafi ono do pomieszczeń, przechodzi przez filtry umieszczone wewnątrz rekuperatora, które oczyszczają nawiewane powietrze zatrzymując większość zanieczyszczeń, takich jak insekty, pył i kurz. Do wyboru są trzy rodzaje filtrów o różnych klasach filtracji:



Filtr o klasie filtracji G4.

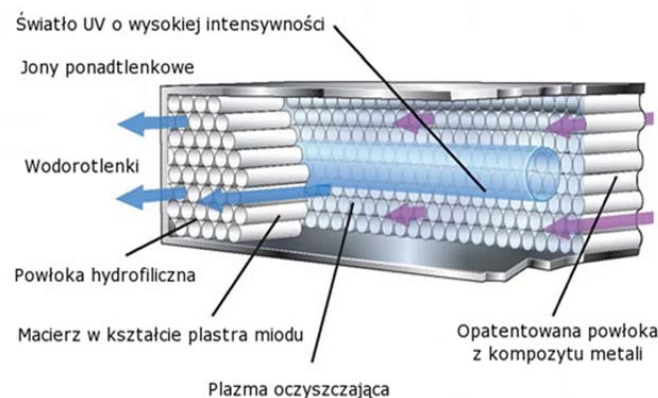


Filtr o zwiększonej klasie filtracji F7 dla alergików.



Filtr z tkaniny filtracyjnej o klasie filtracji G3.

Dla osób szczególnie wymagających, którym zależy na ponadprzeciętnej jakości powietrza wewnętrznego, istnieje możliwość montażu (na kanale nawiewnym systemu wentylacyjnego) urządzenia, które w sposób aktywny oczyszcza nawiewane powietrze. Zastosowana w nim zaawansowana metoda RCI (Promieniowej Jonizacji Katalitycznej) jest bardzo wydajnym sposobem oczyszczania powietrza z bakterii, wirusów, grzybów, alergenów, roztoczy, zarodników pleśni, całkowicie je eliminując. Zdecydowanie obniża ona także ilość przenoszonych w powietrzu zanieczyszczeń mikrobiologicznych. Dodatkowo urządzenie skutecznie redukuje jony dodatnie, które wytwarzane są przez sprzęt elektroniczny i mogą powodować częste bóle i zawroty głowy oraz złe samopoczucie.



TO WARTO WIEDZIEĆ



Cel rekuperacji

Stała wymiana powietrza w pomieszczeniach na świeże.
Oszczędności na ogrzewaniu.
Oszczędności inwestycyjne: mniej kominów, okna bez nawiewników, mniejszej mocy urządzenie grzewcze.



Wskazania do instalacji

Podstawowy element każdego nowoczesnego, energooszczędnego domu.
Chęć zachowania dobrego samopoczucia, zdrowia i długiego życia.



Przygotowanie do montażu rekuperacji

Domy nowobudowane: stan surowy zamknięty przed tynkami i innymi instalacjami.
Domy zamieszkane: w dowolnym momencie, szczególnie przy termomodernizacji, problemach z wilgocią, zaduchem.



Przeciwwskazania

brak



Czas trwania

I etap: rozłożenie kanałów: od 3 do 5 dni.
II etap: montaż i uruchomienie rekuperatora: 1 dzień.



Zalecenia po montażu

Wspólnie z instalatorem
zaprogramowanie systemu na
sterowniku wg własnych preferencji



Filtry i serwis

Co 2-3 miesiące sprawdź stan filtrów i wymień je, gdy są zabrudzone.
Raz w roku wykonaj serwis systemu.



Efekty po uruchomieniu systemu

Zdecydowana poprawa jakości powietrza wewnętrznego: zdrowy sen i dobre samopoczucie.
Zimą – duże oszczędności na ogrzewaniu.

A może jednak tradycyjna wentylacja grawitacyjna?

Wiele osób mieszkających w domach lub mieszkaniach z wentylacją grawitacyjną zdążyło się już przekonać, że ten sposób wentylowania pomieszczeń nie sprawdza się. Dzieje się tak dlatego, że prawidłowe funkcjonowanie wentylacji grawitacyjnej uzależnione jest od wielu czynników, między innymi od warunków pogodowych. Wentylacja grawitacyjna powinna być wspomagana w okresach, gdy nie ma wiatru, a temperatura na zewnątrz wynosi powyżej 12°C ([czytaj więcej nt. prawidłowo zaprojektowanej wentylacji grawitacyjnej w domu jednorodzinnym](#)). Główne wady wentylacji grawitacyjnej to:

- konieczność zamontowania nawiewników w oknach, które do budynku wpuszczają będą powietrze z zewnątrz; to z kolei zapewni prawidłowy kierunek przepływu powietrza: od pomieszczeń w kierunku do kominów wentylacyjnych i na zewnątrz, a nie odwrotnie,
- duże wychładzanie budynku zimą: nawiewane do domu powietrze, szczególnie przy niskich temperaturach zewnętrznych, może być bardzo uciążliwe z dwóch powodów: raz z powodu temperatury (czasami nawet -20°C!), dwa z powodu intensywności przepływu, którego przy wentylacji grawitacyjnej nie można kontrolować,
- brak wymiany powietrza w okresach, gdy temperatura zewnętrzna wynosi ponad 12°C: nie występuje wtedy różnica ciśnień i naturalne ciągi powietrza nie występują:
- straty energetyczne: wytworzone przez system grzewczy ciepło bezpowrotnie ucieknie przez komin,
- brak kontroli ciągów powietrza: w okresach, gdy różnice ciśnień będą największe (niestety, zimą) dochodzi do intensywnej ucieczki powietrza i w efekcie do nadmiernego wychładzania budynku,
- często występujące tzw. ciągi wsteczne w kanałach wentylacji grawitacyjnej, kiedy to powietrze zamiast wychodzić z pomieszczeń, jest do nich nawiewane; ponieważ najczęściej dzieje się tak zimą, kratki wentylacyjne są szczelnie zaklejane taśmą: wtedy do żadnej wentylacji w pomieszczeniach nie dochodzi.

Wentylacja mechaniczna z odzyskiem ciepła już od wielu lat stosowana jest w domach w Niemczech, Holandii i całej Skandynawii (Szwecja, Norwegia, Dania), gdzie stanowi swego rodzaju standardowe rozwiązanie. Wieloletnie doświadczenia z tych krajów zostają teraz przeniesione również do Polski. Pierwszym krokiem w tym kierunku jest wprowadzenie przez NFOŚiGW programu dopłat do kredytów dla inwestorów budujących domy energooszczędne lub pasywne, w których rekuperacja musi zostać zamontowana. Programy tychże dopłat w Polsce rozpoczęły się w maju 2013 roku: mają one przygotować Polaków, zarówno inwestorów, jak i projektantów, wykonawców i producentów materiałów budowlanych, do zaostrożonych wymagań dyrektywy unijnej. Zakłada ona, że w 2021 roku budowa domów o prawie zerowym zużyciu energii stanie się w Polsce obowiązkowa. Reguluje to Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2010/31/UE z dnia 19 maja 2010 r.

Czytaj więcej o:

- [nowoczesnym szczelnym budownictwie w kontekście wentylacji](#) oraz [mikrowentylacji w oknach w obecnie budowanych domach](#)
- [porównaniu systemów wentylacji mechanicznej i naturalnej](#) oraz [zagrożeniach z powodu braku wentylacji w domach](#)

Czy rodzaj projektu domu ma znaczenie dla systemu rekuperacji?

Wydawałoby się, że najłatwiej jest zaprojektować i wykonać system rekuperacji w domu parterowym, tj. w domu bez poddasza użytkowego. Wtedy całe poddasze nieużytkowe spożytkować można na rozprowadzenie kanałów wentylacyjnych, które przez strop wchodzić będą do pomieszczeń na parterze. Nie trzeba wtedy liczyć się z koniecznością wykonania jakiegokolwiek zabudowy: tylko przejścia przez sufit. Teoretycznie. W praktyce bowiem wykonanie rekuperacji w domu parterowym może być trudniejsze i bardziej kosztowne. Przede wszystkim dlatego, że dom parterowy wymaga położenia większej ilości metrów bieżących instalacji, po drugie dlatego, że zaprojektowanie i wykonanie stosunkowo długiej instalacji wymagać będzie dużej wiedzy fachowej i kunsztu inżynierskiego. Szczególnie jeśli chodzi o uzyskanie wymaganej ilości powietrza na końcówkach długich odcinków instalacji, co z kolei bezpośrednio związane jest z prawidłowym wentylowaniem pomieszczenia.



Kanały ułożone na poddaszu nieużytkowym domu parterowego. Po przejściu przez strop będą wentylować pomieszczenia na parterze.

W przypadku domu z poddaszem użytkowym kanały muszą zostać przeprowadzone z poddasza nieużytkowego (najczęściej), gdzie znajduje się główna ich siatka, przez pomieszczenia na I piętrze do pomieszczeń na parterze. W przypadku tradycyjnych kanałów stalowych wiąże się to najczęściej z koniecznością wykonania zabudowy z płyt gipsowo-kartonowych oraz z wykonaniem sufitów podwieszanych na parterze. Zabudowa na parterze może być również jednak częściowa, która jednocześnie posłuży do ciekawej aranżacji sufitu i schowania w niej oświetlenia. Doświadczona, dobra firma montażowa potrafi tak zoptymalizować trasy prowadzenia kanałów wentylacyjnych, że zabudowa będzie jedynie symboliczna (tylko w jednym, dwóch pomieszczeniach, np. w łazienkach, czy garderobie) lub wręcz nie będzie jej wcale.



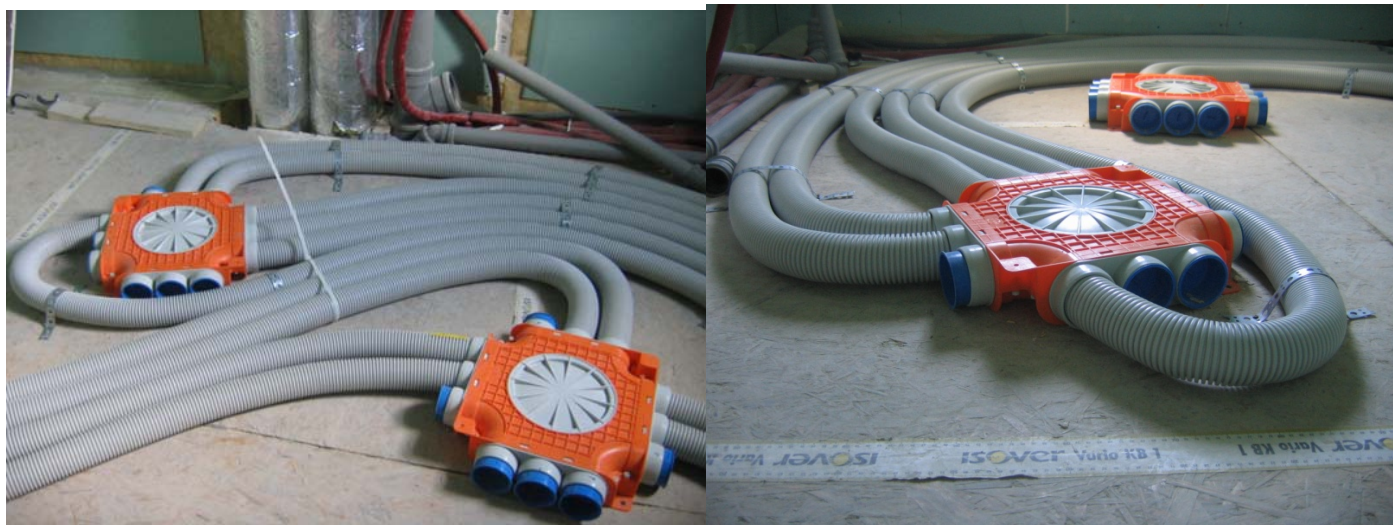
Sufity podwieszane służące do ciekawej aranżacji przestrzeni, posłużyły w tym domu również do schowania kanałów wentylacyjnych.

Najbardziej skomplikowane będzie zaplanowanie instalacji w domu z dachem płaskim: tu nie ma bowiem gdzie schować głównej siatki kanałów. Budując taki dom dobrze jest - zarówno do przygotowania projektu systemu, jak i do wykonania samej instalacji - zatrudnić doświadczoną firmę instalacyjną z zapleczem inżynierskim, która maksymalnie zoptymalizuje trasy prowadzenia kanałów tak, by zabudowa występowała okazjonalnie, lub by nie było jej wcale.

Kanały wentylacyjne schodzące z poddasza nieużytkowego, przez pomieszczenia na I kondygnacji do pomieszczeń na parterze zabudowuje się najczęściej płytą gipsowo-kartonową. Tu znowu ważne jest doświadczenie projektanta systemu rekuperacji, który będzie potrafił tak je dobrać i poprowadzić, że będą miały na tyle niewielkie średnice oraz będą schodzić w takich miejscach, że będą praktycznie niezauważalne – patrz zdjęcie poniżej.

Dla inwestorów, dla których istotne jest schowanie absolutnie wszystkich kanałów wentylacyjnych, których trasy przebiegają na obszarze przestrzeni zamieszkałej, istnieje jeszcze druga możliwość: system dystrybucji powietrza oparty na nowoczesnych przewodach polietylenowych, np. R-VENT Flex System, które całkowicie chowa się w przegrodach budowlanych: ścianach, stropach czy posadzkach. Nie ma konieczności wykonywania jakiegokolwiek zabudowy. Średnice takich przewodów wynoszą zaledwie 90 mm i 63 mm. Więcej o nowoczesnych przewodach wentylacyjnych w kolejnym rozdziale.

[Sprawdź wybrany przez siebie projekt domu pod kątem zastosowania w nim rekuperacji.](#)



Kanały R-VENT Flex System to nowoczesne, całkowicie schowane w przegrodach budowlanych przewody wentylacyjne. Na zdjęciu kanały przygotowane do zalania w posadzce.

Rodzaje rekuperatorów i kanałów wentylacyjnych – to warto wiedzieć

Jeżeli budujesz dom jednorodzinny, pod uwagę weź tylko te urządzenia, które zapewniają najwyższy odzysk energii, więc rekuperatory z wymiennikami przeciwprądowymi lub obrotowymi. Ich sprawność nie jest mniejsza niż 80%, co ma znaczący wpływ na koszty ogrzewania budynku.

O rodzaju rekuperatora decyduje wymiennik, od którego zależy efektywność odzysku ciepła. Wymiennik najczęściej zbudowany jest z tworzywa sztucznego lub z aluminium. Zasada działania wymiennika płytowego (krzyżowego lub przeciwprądowego) polega na przepływie ciepłego i zimnego powietrza wąskimi przylegającymi do siebie kanalikami, dzięki czemu dochodzi do wymiany energii cieplnej między powietrzem nawiewanym do pomieszczeń a wyciąganym z nich. W wymiennikach obrotowych dochodzi do zjawiska tzw. akumulacji energii, która - dzięki wolnemu obrotowi wymiennika - oddawana jest do powietrza nawiewanego.

Najczęściej stosowane w domowych centralach wentylacyjnych rodzaje wymienników ciepła:

- **wymienniki przeciwprądowe** - kanalikami ułożone są równolegle, a powietrze przepływa w nich w przeciwnych kierunkach, dzięki czemu otrzymuje się korzystniejszy rozkład temperatur na powierzchni wymiennika, sprawność: 80 - 96%,
- **wymienniki obrotowe** - obracający się bęben pobiera ciepło z sekcji wyciągowej centrali i po nagrzaniu swojej powierzchni i dokonaniu obrotu oddaje zakumulowane ciepło powietrzu świeżemu; ze względu na konstrukcję wymiennika, niewielka część powietrza wyciąganego miesza się z powietrzem nawiewanym; oprócz ciepła w tego rodzaju wymiennikach przekazywana jest również wilgoć, sprawność: 80 - 88%,
- **krzyżowe**: zbudowane z kanalików ułożonych prostopadle, czyli w układzie krzyżowym, sprawność: 50 - 60%,
- **wymienniki entalpiczne** (oprócz ciepła odzyskują również wilgoć; występują jako krzyżowe lub przeciwprądowe).

Zwróć uwagę na to, czy urządzenie posiada: automatyczny by-pass, izolację, łatwy dostęp do modułu z filtrami, system antyzamrozeniowy, możliwość podłączenia gwc, zabezpieczenie kominowe, nagrzewnicę wstępną, atest higieniczny, silniki na prąd stały EC i czytelny, funkcjonalny sterownik z możliwością programowania pracy urządzenia, serwis na terenie Polski.

Czym należy kierować się wybierając rodzaj instalacji rekuperacji? Obecnie na rynku dostępny jest cały wachlarz materiałów i systemów, których producenci i dystrybutorzy prześcigają się w udowodnieniu, które są najlepsze.

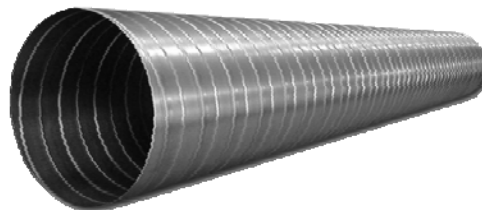
Do dyspozycji są:

- okrągłe przewody miękkie, tzw. fleksy; zbudowanie całości instalacji wentylacyjnej na fleksach to zdecydowany przeżytek i żaden szanujący się instalator ani tego nie proponuje klientom, ani nie wykonuje; miękkie, pozbawione jakiejkolwiek możliwości wyczyszczenia, narażone na ogromne ryzyko uszkodzenia podczas kładzenia instalacji oraz na powstanie zagięć, co upośledza transport powietrza; jest to po prostu nieco tylko grubsza folia aluminiowa, w którą na co dzień pakujemy kanapki, z odrobioną wełny mineralnej jako izolacją;



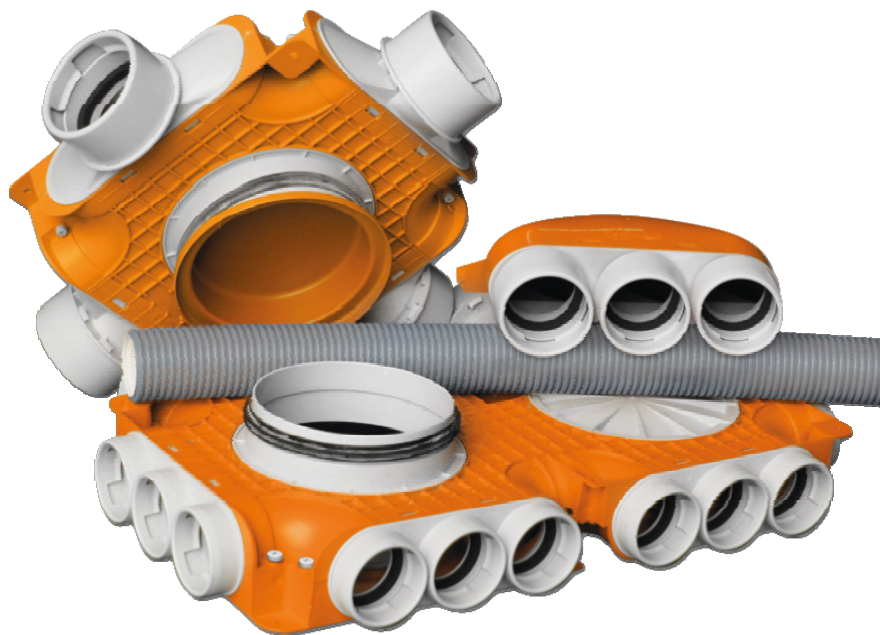
Miękkie przewody wentylacyjne, tzw. fleksy **zdecydowanie odradzamy**

- stalowe kanały okrągłe, tzw. spiro: najczęściej obecnie używane; gwarantują zachowanie dokładnej trasy prowadzenia instalacji i zachowania nienaruszonych średnic, eliminują właściwie w 100% ryzyko powstania uszkodzeń podczas montażu; zaizolowane warstwą wełny mineralnej stanowią doskonały materiał do budowy instalacji wentylacyjnych; dają się wyczyścić i umożliwiają wykonanie rewizji: dostępu do wnętrza kanału;



Stalowy okrągły kanał wentylacyjny spiro

- polietylenowe nowoczesne przewody wentylacyjne: zdobywają coraz więcej zwolenników; dzięki niewielkim średnicom: 63 i 90 mm i sztywnej konstrukcji można je całkowicie schować w przegrodach budowlanych: tynkach, ścianie, w stropie; nie wymagają praktycznie żadnych kompromisów architektonicznych: są zupełnie niewidoczne; higieniczne, trwałe i odporne na jakiekolwiek uszkodzenia; te najlepszej jakości posiadają najwyższą klasę szczelności D i – co bardzo ważne - są wykonane w całości z polietylenu.



Nowoczesne systemy polietylenowe w 100% można ukryć w przegrodach budowlanych

Prawidłowo wykonana instalacja z kanałów stalowych (Spiro) lub nowoczesnych przewodów polietylenowych (PE) ma niemal identyczną trwałość i wartość. Dodatkowo przewody polietylenowe od wewnątrz pokryte są antybakteryjną warstwą ochronną, co sprawia, że na ich powierzchni zbiera się mniej bakterii niż na stali.

Wybierając rodzaj instalacji należy również wziąć pod uwagę zamiar całkowitego ukrycia instalacji. Przy wyborze nowoczesnych przewodów polietylenowych nie ma ryzyka, że trzeba będzie wykonać ewentualną zabudowę kanałów (stalowych). Reszta praktycznie nie ma znaczenia: oba materiały są tak samo wytrzymałe i tak samo dedykowane do budowy trwałej instalacji wentylacyjnej, którą za 12-15 lat skutecznie można wyczyścić bez narażenia się na jakiekolwiek ryzyko uszkodzenia kanałów.

[Zasiegnij porady, jakie kanały wybrać do swojego domu.](#)

Dlaczego rekuperacji nie widać, nie słyszać, ale wszyscy ją czują?

Jedynym widocznym na zewnątrz elementem zamontowanego systemu rekuperacji jest czerpnia i wyrzutnia. Są to dwa oddalone od siebie niezależne otwory w ścianie budynku. Ich średnica wynosi 250 lub 315 mm. Przez czerpnię powietrze jest zaciągane do rekuperatora, przez wyrzutnię powietrze jest usuwane. Najczęściej oba otwory usytuowane są w bocznej ścianie budynku i przez to niemal niewidoczne.



W domu z rekuperacją nie buduje się wszystkich kominów wentylacyjnych, które dom musiałby posiadać, gdyby miał wentylację grawitacyjną. Ich ilość udaje się ograniczyć z dwóch - trzech do jednego. Oznacza to duże oszczędności uzależnione od cen poszczególnych elementów kominowych. Na kominach, kominkach dachowych i mikrowentylacji w oknach – również połaciowych - oszczędności mogą sięgać nawet 15 tys. zł

Gdy w domu nie ma kominka, a system grzewczy nie wymaga odprowadzenia spalin, np. przy pompie ciepła lub ogrzewaniu elektrycznym, dom wcale nie będzie miał kominów.



Na zewnątrz domu więc nie znajduje się żaden duży i dobrze rozpoznawalny dowód na to, że domownicy korzystają z wentylacji mechanicznej z odzyskiem ciepła. Różnice da się jednak zauważyć na poziomie komfortu klimatycznego i... portfela. Rekuperacja potrafi oszczędzić do nawet 50% wydatków na ogrzewanie w okresie grzewczym!

Gdy system rekuperacji jest: - dobrze zaprojektowany, prawidłowo wykonany i wyregulowany zgodnie z projektem, - z właściwie umiejscowionym rekuperatorem, - z rekuperatorem dobrej jakości i wystarczającej dla danego domu mocy, jest niesłyszalny.

DOBRY SYSTEM REKUPERACJI JEST NIESŁYSZALNY, ZARÓWNO W DZIEŃ, JAK I W NOCY, GDY JEST CICHU.

Owszem, dźwięk przepływu powietrza w kanałach generuje pewnego rodzaju szum. Szum ten zaliczany jest do rodzaju tzw. „white noise”, czyli białego hałasu, który raczej uspokaja i wycisza, niż przeszkadza. Nasilenie tego dźwięku porównać można czasami do lekkiego szmeru przepływającej w grzejnikach wody. Zależy ono również od tego, na którym biegu pracuje rekuperator: Na trybie nieobecności i na biegu I nie słychać nic, na II również jest cicho i nie słychać dźwięku przepływającego powietrza.

Na biegu III, który służy do czasowego intensywnego przewietrzenia pomieszczeń (np. po kąpieli, czy przypalonym bigosie), słychać szum, jednak z biegu tego nie należy korzystać w normalnym trybie użytkowania domu, a jedynie w określonych, krótkich okresach czasu. Dźwięk rekuperacji z powodzeniem zagłusza w tym przypadku włączony okap kuchenny.

W domu z rekuperacją panuje trudny do przecenienia **klimat permanentnej świeżości**. Nic dziwnego: powietrze jest wymieniane non-stop, co oznacza, że cały czas oddycha się świeżym, zewnętrznym powietrzem, co ma niebagatelny wpływ na zdrowie i samopoczucie. Użytkownicy rekuperacji łatwo się do tego przyzwyczajają, co oznacza odczuwalny dyskomfort, gdy przyjdzie im przebywać i spać w niedostatecznie wentylowanych pomieszczeniach.

Nic dziwnego: w pomieszczeniu sypialni stężenie dwutlenku węgla już około 3 w nocy przekracza wartość 2500 ppm!* Obrazuje to wykres 1.

*ppm to skrót od: parts per milion; jest to światowa jednostka stężenia gazu w powietrzu: poziom komfortu określany jest na maksymalnie 650 ppm

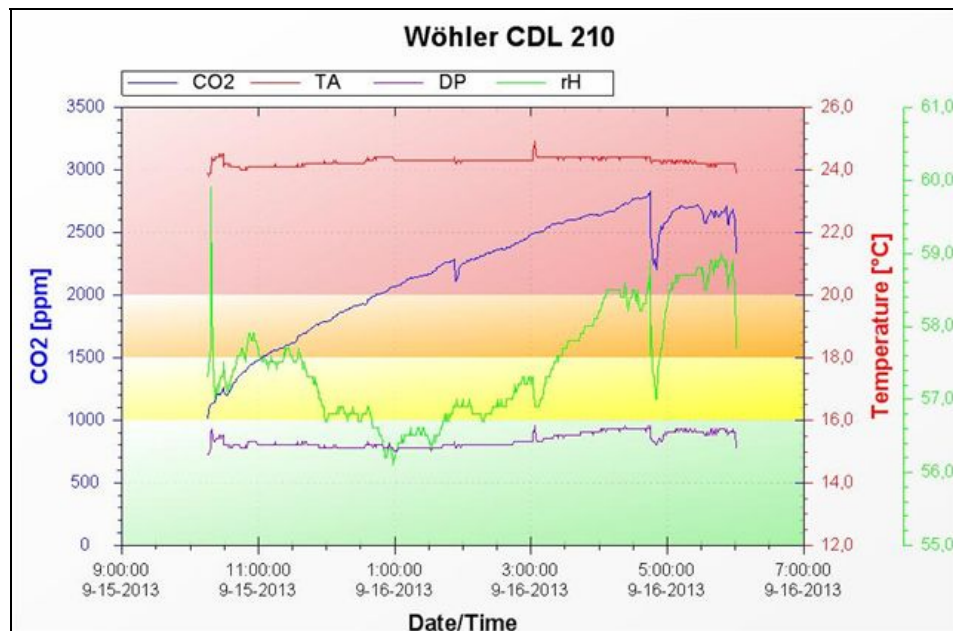
Badanie wykonano w dwóch identycznych warunkach we wrześniu 2013 r.

Wykres 1: wentylacja grawitacyjna.

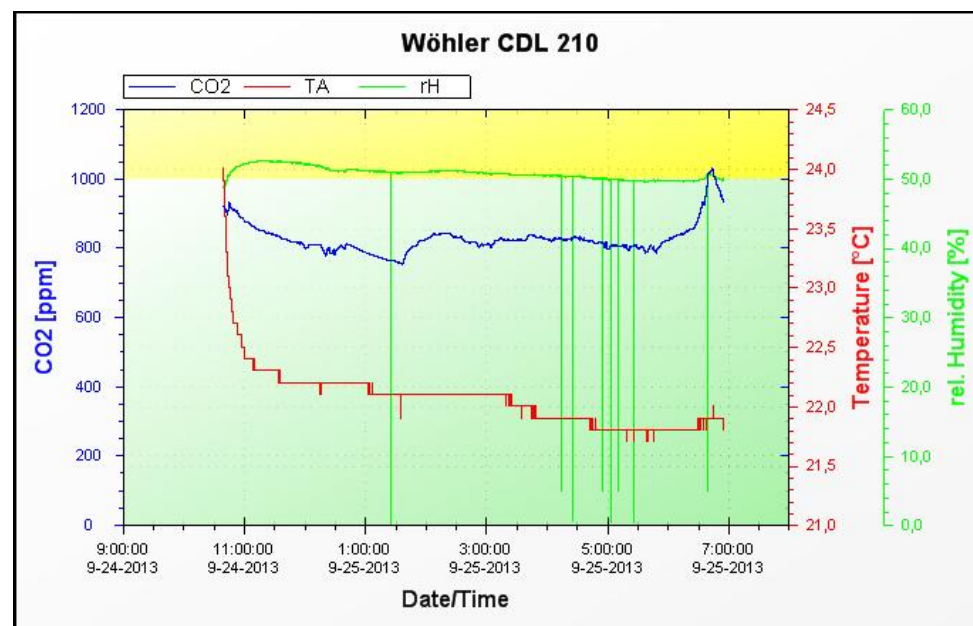
Wykres 2: rekuperacja.

Wykres 1 pokazuje start z pozycji około 1000 ppm i stały **wzrost stężenia CO₂** w pomieszczeniu aż do około 2800 ppm. Warto zwrócić uwagę na rosnący w ciągu całej nocy poziom wilgoci w powietrzu (kolor zielony).

Wykres 2 pokazuje start z pozycji około 900 ppm i **utrzymanie się stężenia CO₂** na tym samym poziomie w pomieszczeniu przez całą noc aż do 7 rano. Na podobnie stałym poziomie pozostaje poziom wilgoci w powietrzu (kolor zielony).



Wykres 1: Badanie wykonano w sypialni o pow. 11,5 m² w domu z wentylacją grawitacyjną, w której spały 2 osoby dorosłe. Podczas pomiaru okna były zamknięte, drzwi pozostały uchylone na około 10-15 cm.



Wykres 2: Badanie wykonano w sypialni o pow. 12,5 m² w domu z rekuperacją, gdzie spały 2 osoby dorosłe. Podczas pomiaru drzwi i okna były zamknięte.

W obu wykresach poziom dwutlenku węgla oznaczony jest niebieską linią.

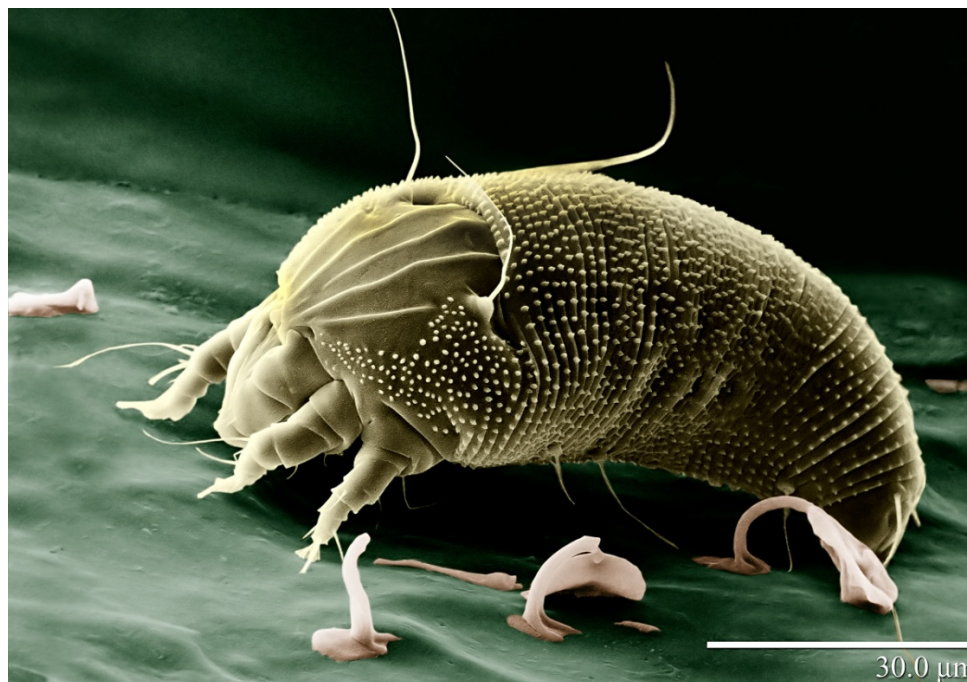
Dla niezdecydowanych

Czym grozi brak wentylacji w domu

W zamkniętych pomieszczeniach przebywamy znakomitą większość naszego życia. Praca – co najmniej 8 h, potem szybko do samochodu, tramwaju, autobusu i do domu – by tam spędzić wieczór i całą noc. Nawet, gdyby dodać do tego codzienny godzinny spacer i pracę w ogródku, w zamkniętych pomieszczeniach spędzamy ponad 20 godzin na dobę! Czy często zastanawiamy się, jakiej jakości jest powietrze, którym wtedy oddychamy? Najczęściej nasyczone dwutlenkiem węgla, z dużym poziomem wilgoci, kurzu i innych alergenów, których... nie czujemy. Powietrze bowiem, w odróżnieniu od wody i pożywienia, jest najłatwiej przez człowieka percepowane. Być może dlatego, że go nie widać, nie można nadać mu atrakcyjnej formy ani koloru, nie można go wypić ani posmakować, wysokiej jakości czyste powietrze najczęściej też nie pachnie. To jednak od niego przede wszystkim zależy dobre samopoczucie i zdrowie człowieka.



Zanieczyszczone powietrze może być bardzo niebezpieczne, gdyż zawarte w powietrzu bakterie, wirusy, roztocza, pleśnie, grzyby oraz **toksyny przedostają się do organizmu** podczas oddychania i mogą być przyczyną powstawania wielu schorzeń w obrębie układu oddechowego, np. bardzo niebezpiecznych alergii. Stąd już bardzo blisko do złego samopoczucia: senności, bólu głowy, drażliwości, zmęczenia, przeziębień, chorób, bezsenności i całej listy innych dolegliwości.



Roztocze kurzu domowego (łac. *Acari*). Posiada aparat gębowy przystosowany do gryzienia lub ssania (również krwi).

Powietrze w pomieszczeniach jest 8-10 razy bardziej zanieczyszczone niż powietrze na zewnątrz. Jedynym ratunkiem na pozbycie się zanieczyszczonego powietrza z domu jest regularne wietrzenie pomieszczeń. Najczęściej jednak tego unikamy, szczególnie zimą, słusznie zresztą obawiając się przeziębień oraz podwyższonych rachunków za ogrzewanie. Latem również nie jest lepiej, szczególnie, gdy w pomieszczeniu jest klimatyzacja, która daje tylko złudne wrażenie świeżości. Chłodzone powietrze krąży bowiem w obiegu zamkniętym przy szczelnie zamkniętych oknach! Wystarczy sobie wyobrazić, jakie po 6-8 h pracy jest w nim stężenie dwutlenku węgla. Ogromne!



Pierwsza oznaka źle działającej wentylacji w domu: skroplona para wodna na wewnętrznej szybie w oknie.

Brak prawidłowej wentylacji pomieszczeń prowadzić może również do zaawansowanego rozkwitu pleśni i grzyba na ścianach. Wtedy ratunku już nie ma: trzeba zrobić generalny remont.



[Przeczytaj więcej czym grozi brak wentylacji w pomieszczeniach, w których przebywają ludzie](#)

Dom z wentylacją grawitacyjną

Wybudowanie w obecnych czasach domu z wentylacją grawitacyjną porównać można do... zakupu pralki „Frania” zamiast nowoczesnego automatu (tak, tak, „Franię” wciąż można kupić!). Nie kosztuje dużo i... pierze. To tak samo jak z wentylacją grawitacyjną: kiedyś się sprawdzała, nie kosztuje dużo (pozornie) i też wentyluje (najbardziej zimą). Tyle, że zarówno „Frania”, jak i wentylacja grawitacyjna działają przestarzałe! **Dawno też przestały dostatecznie dobrze spełniać swoje zadanie i nie nadają się do nowoczesnego, energooszczędnego domu.**

Wentylacja grawitacyjna działa, ale nie zawsze tak, jak powinna: najmocniej wentyluje zimą wyciągając z domu wytworzone przez system grzewczy ciepło, natomiast niemal wcale nie działa latem. Niby można otworzyć okna, by przewietrzyć, ale nie robimy tego za często, bo hałas, komary, złodzieje i przeciągi. Po prostu: zakup „Frani” i wentylacji grawitacyjnej w dzisiejszych czasach jest całkowicie pozbawiony sensu!

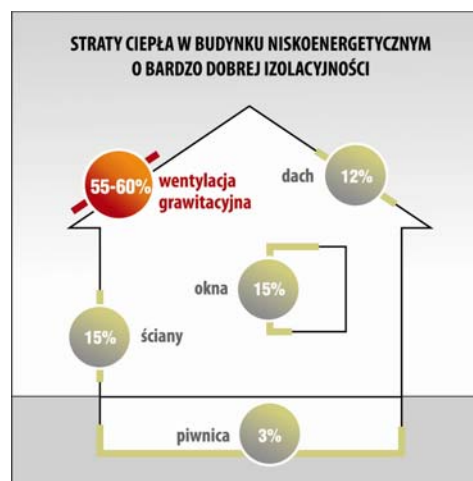
Tak samo, jak bez sensu jest rezygnacja z montażu rekuperacji w nowym, energooszczędnym budynku. Tym bardziej, że dom buduje się przecież na lata, a za kilka lat rekuperacja będzie już standardem – o ile nie obowiązkiem - w każdym domu.



„Frania” jest jak wentylacja grawitacyjna: działa, ale z jej efektów nie do końca można być zadowolonym.

Specjaliści z Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej wydając w roku 2013 obszerny dokument dotyczący wymagań technologicznych zastosowanych podczas budowy domu spełniającego kryteria programu dopłat (więc energooszczędnego lub pasywnego) oszacowali, że straty ciepła przez otwory wentylacyjne sięgać mogą nawet 56% strat energii cieplnej domu ogółem! Oznacza to, że montując rekuperację, straty te zostaną wyeliminowane przy jednoczesnym wysokim komforcie

klimatycznym. To dlatego rekuperacja stała się obowiązkowym elementem każdego domu zakwalifikowanego do programu dopłat. Bez niej nie ma po prostu energooszczędnego i komfortowego domu.



Straty na wentylację sięgać mogą 55-60% ogólnych strat ciepłych energooszczędnego budynku.

Oszczędności na ogrzewaniu, jakie można uzyskać dzięki rekuperacji to dopiero jedna strona medalu: dużo większym dobrodziejstwem posiadania rekuperacji jest stale wymieniane i filtrowane powietrze z niską zawartością dwutlenku węgla – podstawowy element zdrowego domu.

Zanieczyszczenie powietrza wewnątrz pomieszczeń określane jest przez Ministerstwo Środowiska jako **zawartość w powietrzu pomieszczeń zamkniętych zanieczyszczeń fizycznych, chemicznych i biologicznych, które naturalnie nie występują w powietrzu zewnętrznym**. Stopień tych zanieczyszczeń tylko pośrednio zależny jest od jakości powietrza zewnętrznego. W głównej mierze odpowiedzialne za niego są substancje emitowane przez wyposażenie domowe (meble, wykładziny, okna), chemię domową (farby, środki do czyszczenia) oraz ludzi – głównych „producentów” dwutlenku węgla oraz wilgoci w zamkniętych pomieszczeniach. Do podstawowych składowych zanieczyszczeń powietrza wewnętrznego należą: dym tytoniowy, radon, gazy, chemikalia, dwutlenek węgla, wilgoć oraz alergen, czyli kurz z całym jego wszechświatem: roztocami, bakteriami, wirusami, a także zarodnikami pleśni i grzybów.

Dwutlenek węgla uważa się za podstępny rodzaj zanieczyszczenia. Jest on ubocznym produktem spalania i oddychania ludzi. W temperaturze pokojowej gaz ten jest bezbarwny i bezwonny, a jego wysokie stężenie odbierane jest jako uczucie zaduchu w pomieszczeniu. Przy minimalnym przekroczeniu stężenia CO₂ w pomieszczeniach, człowiek staje się senny, często do objawów dołącza się ból głowy, nudności i ogólne złe samopoczucie. Przy maksymalnym stężeniu tego gazu dochodzi do nieodwracalnego niedotlenienia mózgu i śmierci.

Zanieczyszczenie powietrza w pomieszczeniach

W pomieszczeniach – domach, miejscach pracy, szkołach czy sklepach – spędzamy znaczną część każdego dnia. Niektóre zanieczyszczenia powietrza mogą występować w pomieszczeniach w dużych stężeniach, co może prowadzić do powstawania problemów ze zdrowiem.



1 / Dym tytoniowy

Narażenie na jego oddziaływanie może przyczynić się do pogłębienia problemów z układem oddechowym (np. nasilić ataki astmy), działać drażniąco na oczy i wywoływać raka płuc, bóle głowy, ataki kaszlu i ból gardła.

4 / Wilgoć

W wilgotnych pomieszczeniach mogą rozwijać się setki gatunków bakterii, grzybów i pleśni. Narażenie na ich oddziaływanie może powodować problemy z układem oddechowym, wywoływać alergię i prowadzić do rozwoju astmy, a także wywierać niekorzystny wpływ na układ odpornościowy.

2 / Alergeny (w tym pyłki)

Mogą wpłynąć na pogłębienie problemów z układem oddechowym i mogą wywoływać ataki kaszlu, uczucie ucisku w klatce piersiowej, problemy z oddychaniem, podrażnienie oczu i wysypkę.

5 / Chemikalia

Niektóre szkodliwe, syntetyczne chemikalia wykorzystywane w preparatach do czyszczenia, a także przy produkcji dywanów i mebli mogą powodować uszkodzenie wątroby, nerek i układu nerwowego, wywoływać raka, ból głowy i mdłości, a także działać drażniąco na oczy, błonę śluzową nosa i gardło.

3 / Tlenek węgla (CO) oraz dwutlenek azotu (NO₂)

Przyjęcie dużych dawek CO może prowadzić do śmierci; mniejsze dawki mogą powodować ból głowy, zawroty głowy i mdłości. NO₂ może powodować podrażnienie oczu i gardła oraz wywoływać duszności i infekcje układu oddechowego.

6 / Radon

Wdychanie tego promieniotwórczego gazu może powodować uszkodzenie płuc i wywoływać raka płuc.

Źródło: Komisja Europejska, Wspólne Centrum Badawcze

51

Jakość powietrza w pomieszczeniach jest kilkukrotnie gorsza niż jakość powietrza na zewnątrz, co jest niezaprzeczalnym dowodem na brak dostatecznej wentylacji w budynkach. Stąd już bardzo niedaleko do nasilającego się w ostatnich latach zjawiska **Syndromu Chorego Budynku – Sick Building Syndrome**. Syndrom ten pojawia się wszędzie tam, gdzie w wyniku zastosowanych nowoczesnych technologii (szczelne ściany, okna, klimatyzacja w zamkniętym obiegu powietrza) doszło do znacznego pogorszenia jakości powietrza wewnętrznego.

Zastanów się, jakim powietrzem chcesz oddychać.

Przyjmuje się, że w zamkniętych pomieszczeniach człowiek spędza 90% swojego życia.

„Podejmowanie z pozoru mało istotnych działań, takich jak wentylowanie zamkniętych pomieszczeń, może przyczynić się do poprawy jakości otaczającego nas powietrza – mówi Erik Lebert z Krajowego Instytutu ds. Zdrowia Publicznego i Środowiska (RIVM) w Holandii. Jednak niektóre z działań, które podejmujemy w dobrej wierze, mogą w rzeczywistości wywierać negatywne skutki. Pomieszczenia należy wentylować, ale należy też zachować przy tym umiar, ponieważ tego rodzaju działania prowadzą do znacznej utraty energii. Prowadzi to do konieczności ponownego ogrzania pomieszczenia i zużycia dodatkowej ilości paliw kopalnych, a tym samym do wygenerowania dodatkowych zanieczyszczeń powietrza”.

Rekuperacja jest odpowiedzią na ten apel: efektywne wentylowanie bez strat energii.

[O jakości powietrza czytaj więcej na stronie Europejskiej Jakości Środowiska](#)

Dodatkowe możliwości rekuperacji: gruntowy wymiennik ciepła (gwc), oczyszczanie i jonizowanie powietrza, chłodzenie

Montaż rekuperacji daje inwestorowi dodatkowe możliwości zadbania o jakość powietrza wewnętrznego i o komfort w pomieszczeniach:

1. Gruntowy wymiennik ciepła

Gruntowy wymiennik ciepła spełnia dwie funkcje: wstępnie podgrzewa powietrze zimą oraz schładza je latem. Robi to zanim jeszcze powietrze trafi do rekuperatora - stanowi więc dla systemu rekuperacji z jednej strony dodatkową ochronę antyzamrozeniową (oprócz nagrzewnicy wstępnej, w którą w standardzie wyposażony być powinien każdy rekuperator), z drugiej zaś podnosi komfort klimatyczny latem, dodatkowo schładzając nawiewane powietrze.



Zamontowany gruntowy wymiennik ciepła (z prawej) z rekuperatorem AERIS 550.

[Więcej o gwc](#)

2. Jednostka chłodząca

ARTIC to urządzenie chłodzące wyposażone w pompę ciepła służące do schładzania powietrza nawiewanego w systemach wentylacji nawiewno-wywiewnej. Regulacja i sterowanie odbywa się przy pomocy panelu dotykowego LUXE wyposażonego w odpowiednie oprogramowanie.

Urządzenie montuje się na rekuperatorze.



Rekuperator AERIS 350 z jednostką chłodzącą ARTIC.

[Więcej o urządzeniu ARTIC](#)

3. Urządzenie oczyszczające i jonizujące powietrze

AERIS Oxy jest urządzeniem wykorzystującym zaawansowane procesy technologiczne, takie jak promieniowa jonizacja katalityczna. Montuje się go na kanale nawiewnym systemu wentylacji mechanicznej. Oczyszcza z kurzu, roztoczy, wirusów, bakterii nawiewane do pomieszczeń powietrze. Dbą także o czystość w samych kanałach wentylacyjnych. Dodatkowo również wzbogaca nawiewane powietrze w korzystne dla człowieka jony ujemne. Eliminuje z powietrza jakiegokolwiek zapachy. Pozwala jeszcze lepiej i aktywniej dbać o jakość powietrza wewnętrznego niż w tradycyjny sposób wykorzystujący jedynie pasywne rodzaje oczyszczania powietrza (filtry w rekuperatorze).



Urządzenie AERIS Oxy montowane jest na kanale nawiewnym.

[Więcej o AERIS Oxy](#)

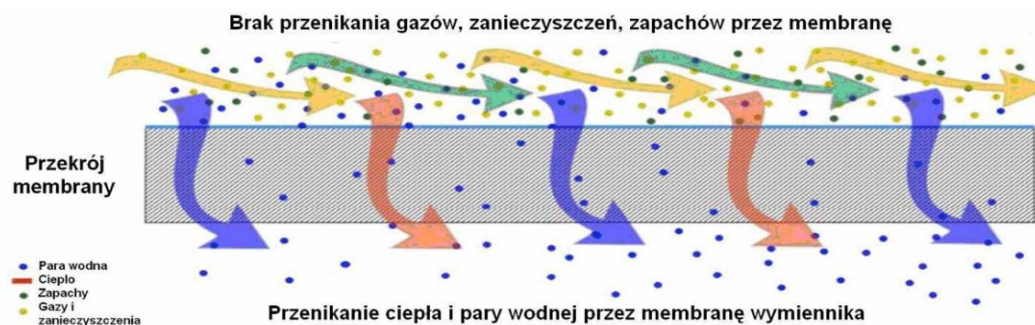
4. Wymiennik entalpiczny

Wyciąganie z pomieszczeń zużytego powietrza i nawiewanie na to miejsce świeżego powietrza zewnętrznego, które zimą jest wyjątkowo suche, powoduje, że powietrze w pomieszczeniach ma stosunkowo niski poziom wilgotności. Osoby szczególnie wrażliwe na parametr wilgotności w powietrzu, odczuwają to jako lekki dyskomfort skóry lub gardła. Dotyczy to jedynie okresu kilku zimowych tygodni, szczególnie wtedy, gdy temperatury są długotrwałe i niskie. Na niski parametr wilgotności wrażliwe mogą być również małe dzieci, osoby starsze i chore. **Warto wtedy zadbać o dodatkowe nawilżenie pomieszczeń.** Można zrobić to co najmniej na kilka sposobów.

Jednym z nich – polecanym przez nasze Babcie i bardzo skutecznym – jest powieszenie na grzejnikach mokrego ręcznika. Można także zakupić małe urządzenie elektryczne zwane nawilżaczem powietrza – jedno do jednego pomieszczenia, najprawdopodobniej najlepiej będzie wstawić go do sypialni.

Kolejnym sposobem na wyeliminowanie problemu z niską wilgotnością jest zakup rekuperatora z przeciwprądowym wymiennikiem entalpicznym, czyli takim, który oprócz ciepła odzyskuje wilgoć. Taki rekuperator różni się od 'zwykłego' materiałem, z jakiego został wykonany wymiennik. Rekuperator entalpiczny nie wytwarza wilgoci samodzielnie, a odzyskuje ją z powietrza wyciąganego z pomieszczeń. Wymiennik taki przekazuje około 60% wilgoci z powietrza usuwanego z budynku (odzysk wilgoci odbywa się z łazienek, kuchni czy pralni) do powietrza wchodzącego.

Inny rodzaj rekuperatorów: z wymiennikiem obrotowym również skutecznie odzyskuje wilgoć z powietrza wywiewanego.



[Więcej o wymienniku entalpicznym](#)

Dla zdecydowanych na rekuperację

Co jest najważniejsze, czyli... jak wybrać właściwą firmę instalacyjną

Po pierwsze: Umiejętności i doświadczenie

Wybierz firmę z zapleczem inżynierskim i dużym doświadczeniem. To da gwarancję, że wszystkie możliwe przez nią błędy zostały już popełnione na klientach, którzy byli przed Tobą :) Wybierz firmę, która w ofercie ma nieco więcej niż tylko jeden system i która na podstawie rozmowy z Tobą oraz na podstawie analizy projektu Twojego domu doradzi najbardziej odpowiedni produkt dla Ciebie. Nie oszczędzaj na usłudze – oszczędności bowiem, w przypadku popełnienia poważnych błędów - mogą okazać się boleśnie iluzoryczne.

Po drugie: projekt

Niezbędny! Bez papierowej wersji projektu nie zgadzaj się na rozpoczęcie prac. Zadbaj o wykonawstwo zgodne z projektem. Najlepiej, jak projekt zrobi ta sama firma, która potem wykona instalację. Więcej o projekcie czytaj w poprzednim rozdziale.

Po trzecie: rodzaj instalacji

Zapomnij o przestarzałej metodzie kładzenia instalacji z tzw. fleksów, czyli miękkich przewodów wentylacyjnych, których potem nie da się wyczyścić, a ryzyko ich uszkodzenia oraz nieprawidłowego ułożenia jest bardzo wysokie. Choć kosztują nieco mniej, ich wartość jest dużo mniejsza, a po ich zabudowaniu będziesz mógł już tylko żałować.

Wybierz: **1.** albo sztywne stalowe i izolowane na całej długości kanały spiro **2.** albo nowoczesne instalacje z przewodów plastikowych o małych średnicach, które całkowicie można ukryć w stropie lub posadzce. Oba te sposoby gwarantują zachowanie właściwej trasy prowadzenia instalacji, minimalne opory z pełną kontrolą przepływu powietrza oraz możliwość inspekcji (sprawdzenia) czystości kanałów i wyczyszczenia instalacji za 12-15 lat.

Pamiętaj, że przewody, z których wykonana jest instalacja to 'tylko' około 15% sukcesu. Pozostałe to: 15% - właściwej mocy i jakości, dobrze dobrany rekuperator; 20% - projekt, czyli właściwe zaplanowanie trasy prowadzenia kanałów oraz dobrze wykonane obliczenia inżynierskie uwzględniające rodzaj i wielkość pomieszczeń oraz tysiące innych szczegółów wykonawczych (w tym wyregulowanie instalacji przy jej uruchamianiu)

Pozostałe **50% to solidnie wykonany montaż** bez jakichkolwiek ustępstw jakościowych i zaniedbań. Bez tego nie pomoże ani super rekuperator, ani super instalacja...

Dom z rekuperacją – to proste!

Rekuperacja funkcjonuje praktycznie bez żadnej ingerencji ze strony użytkownika. Gdy sterownik zaprogramowany zostanie w automatycznym trybie pracy, dostosowuje moc pracy rekuperatora do indywidualnych wymagań mieszkańców. By-pass i nagrzewnica wstępna, która jest elementem systemu antyzamrozeniowego działa automatycznie. Jedyną rzeczą, o jakiej należy pamiętać, to regularna wymiana filtrów i coroczne przeglądy serwisowe.

Decydując się jednak na montaż systemu z rekuperatorem, pamiętajmy, że:

- **okna powinny być szczelne:** nie należy wyposażać je w nawiewniki ani inne formy rozszczelnienia,
- **drzwi wewnętrzne powinny posiadać otwory lub podcięcia** (zresztą podobnie jak przy domu z wentylacją grawitacyjną) by zapewniać przepływ powietrza pomiędzy pomieszczeniami; jest to konieczne, ponieważ wywiewy nie są zlokalizowane we wszystkich pomieszczeniach, więc powietrze musi swobodnie krążyć np. z pokoju do łazienki;
- **pomieszczenie, w którym stanie rekuperator, musi być zaizolowane**, tj. temperatura w nim, nawet w okresie największych mrozów, nie powinna spadać poniżej +8°C;
- **nie może działać inny system wentylacyjny:** jeżeli kanały do wentylacji grawitacyjnej zostały już zbudowane, należy je zaślepić;

Przy zastosowaniu systemu rekuperacji, kominy wentylacyjne są zbędne. W zależności od zastosowanego w domu typu systemu grzewczego należy jedynie zadbać o odpowiednią wentylację pomieszczenia kotłowni. Garaż musi zostać również wyposażony w niezależny system wentylacyjny, zgodnie z przepisami dotyczącymi wentylacji garaży. Najczęściej w tych pomieszczeniach Rekuperatory.pl zalecają wykonanie wentylacji grawitacyjnej. W przypadku domów wyposażonych w kominek lub np. piec gazowy, należy również wykonać kominy spalinowe.

W domu, który posiada rekuperację, pompę ciepła i nie posiada kominka, czyli najczęściej w domu niskoenergetycznym (pojęcia tego używamy zamiennie z 'energooszczędnym'), a szczególnie w domu pasywnym, kominów nie ma w ogóle.



Dom pasywny w Niemczech – oczywiście bez kominów i z rekuperacją.



W domu z piecem gazowym, kominkiem i rekuperacją komin jest jeden lub najwyżej dwa - ostatecznie wynika to z układu pomieszczeń.

Kominek w domu z rekuperacją

W domu wyposażonym w rekuperator wymagane jest zastosowanie kominka z zamkniętą komorą spalania, tzn. takiego, który powietrze do spalania pobiera z zewnątrz. Dodatkowo rekuperatory AERIS posiadają zabezpieczenie kominowe, które blokuje możliwość wyłączenia wentylatora nawiewnego, który mógłby spowodować powstanie podciśnienia w budynku i zassanie powietrza z komina.



Kominek z zamkniętą komorą spalania pobiera powietrze z zewnątrz. Takie rozwiązanie jest w pełni bezpieczne dla domów z wentylacją wymuszoną, czyli mechaniczną.

Okap kuchenny

Gdy w domu działa mechaniczna wentylacja nawiewno-wywiewna zaleca się przygotowanie niezależnej instalacji wywiewnej dla okapu. Przy dłużej chodzącym urządzeniu, może dojść do wytworzenia niewielkiego podciśnienia, gdyż w stosunkowo krótkim czasie zostanie wyciągnięta z pomieszczenia duża ilość powietrza. Na przewodzie wyrzutowym należy koniecznie zamontować klapę zwrotną uniemożliwiającą napływ powietrza zewnętrznego do pomieszczenia w sytuacji, gdy okap nie pracuje. Podczas długotrwałego używania okapu, pamiętać należy o krótkim otwarciu okna, by wyrównać ciśnienie. Drugim rozwiązaniem jest montaż tzw. pochłaniacza kuchennego, który filtruje powietrze za pomocą filtra przeciwtłuszczowego oraz przeciwapachowego (węglowego), bez wyprowadzania go na zewnątrz. Nie zaleca się łączenia okapu kuchennego z systemem wentylacyjnym z uwagi na ryzyko zabrudzenia kanałów oraz wymiennika ciepła zanieczyszczonym tłustym powietrzem, które zostaje wciągane prosto z kuchni.

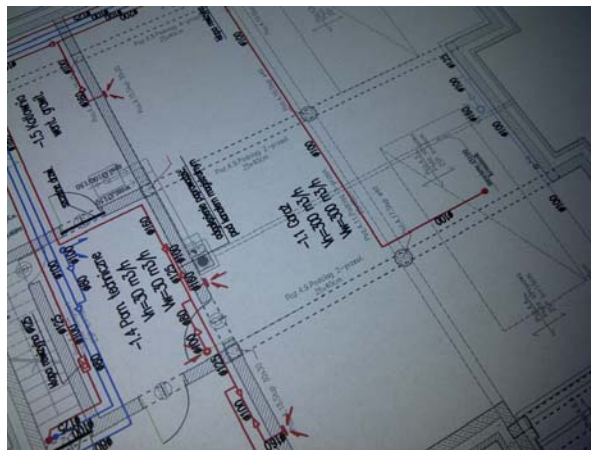
[Dowiedz się więcej o kominku i okapie w domu z rekuperacją](#)

Projekt rekuperacji – dlaczego jest niezbędny

Nie ma co do tego najmniejszych wątpliwości: projekt to pierwsza i bardzo ważna część prac i to od niego należy zacząć. Najlepsze firmy wykonujące systemy wentylacyjne z rekuperatorem projekt rekuperacji robią zawsze indywidualnie dla każdego budynku i bezwzględnie później przestrzegają jego wykonania.

Dobrze wykonany projekt rekuperacji zawiera:

- właściwie zaplanowane trasy prowadzenia kanałów wentylacyjnych, niezależnie od tego, czy będą to tradycyjne kanały stalowe, czy nowoczesne przewody polietylenowe,
- prawidłowo i zgodnie z polskimi normami wykonane obliczenia inżynierskie: dobór ilości powietrza zapewniający optymalne potrzebne do uzyskania komfortu powietrznego w budynku ilości powietrza z uwzględnieniem przeznaczenia pomieszczeń, ich funkcji, ale również indywidualnych preferencji przyszłego użytkownika,
- idealnie dobrane wielkości kanałów (średnice), które pozwolą na prawidłowy przepływ powietrza (zweryfikowany przy pomiarach po wykonaniu instalacji) w zaprojektowanej wartości; kanały nie mogą być ani niedowymiarowane, ani przewymiarowane,
- odpowiednio dobrany rekuperator: urządzenie o właściwej mocy określanej jako wydajność (podana w m^3/h) przy określonym sprężu (podanym w Pa).



Projekt rekuperacji to pierwszy i jeden z najważniejszych kroków na drodze do właściwie działającego systemu

Dobrze wykonany, oparty na rzetelnych obliczeniach inżynierskich projekt rekuperacji to jednak nie wszystko.

[Przeczytaj, dlaczego.](#)

Ile kosztuje rekuperacja: koszty inwestycyjne i eksploatacyjne

Cena systemu rekuperacji jest zawsze dla każdego domu wyliczana indywidualnie. Zależy ona w szczególności od metrażu i kubatury domu, ilości i rodzaju pomieszczeń (od tego zależy z kolei ilość punktów nawiewnych i wywiewnych) oraz od ilości pięter.

Na cenę systemu składa się:

- cena urządzenia (rekuperatora) z kompletem filtrów,
- cena materiałów zużytych na wykonanie instalacji: kanałów lub przewodów i kształtek wentylacyjnych – jeżeli są potrzebne - kolana, mufy, nypły, trójniki, redukcje; wełny mineralnej do izolacji, taśmy uszczelniającej, elementów mocujących, piany oraz innych elementów montażowych,
- projekt instalacji (zawarty najczęściej w cenie usługi: tu: obliczenia zapotrzebowania na powietrze wentylacyjne, dobór krotności wymian powietrza w poszczególnych pomieszczeniach, wytyczenie trasy prowadzenia kanałów, dobór odpowiedniej mocy rekuperatora),
- usługa montażowa (montaż kanałów, urządzenia, uruchomienie systemu, regulacja, pomiary),
- cena sterownika do rekuperatora,
- ewentualnie dodatkowe wyposażenie systemu: jednostka chłodząca, gruntowy wymiennik ciepła, urządzenie oczyszczające powietrze AERIS Oxy, czujniki (wilgotności, dwutlenku węgla).

[Wylicz indywidualne koszty montażu rekuperacji w swoim domu](#)

Uwzględniając koszty rekuperacji w budżecie inwestycji warto pamiętać, że wykonanie w domu wentylacji jest obowiązkowe, dlatego od ceny systemu rekuperacji należy odjąć potencjalną kwotę, jaką wydać trzeba by było na wentylację grawitacyjną (budowę kanałów wentylacji grawitacyjnej, nawiewniki okienne, napowietrzaki, rozszczelnienia okienne).

Jednocześnie każdego roku zaoszczędzone na ogrzewaniu pieniądze wracają do kieszeni.

Wylicz potencjalne oszczędności dla swojego domu: [kalkulator oszczędności](#).

Na koszty eksploatacyjne systemu rekuperacji składają się: koszty energii elektrycznej, wymiany filtrów i przeglądy serwisowe.

Energia elektryczna: przy zakupie rekuperatora warto zwrócić uwagę, czy urządzenie posiada energooszczędne wentylatory oraz mikroprocesowe sterowanie. Średnie zużycie prądu liczone dla tłoczenia powietrza przez oba wentylatory rekuperatora AERIS nie przekracza 45 W, co w skali roku daje wartość 394 kWh. Daje to średni dzienny koszt użytkowania rekuperatora na poziomie 0,39 zł.

Wymiana filtrów: częstotliwość wymiany filtrów zależy od kilku czynników: czystości powietrza zewnętrznego, czystości powietrza wewnętrznego oraz intensywności wentylacji. Średnio wymienia się filtry co około 3-4 miesiące. Ich cena jest różna i zależy od rodzaju i marki rekuperatora. Warto sprawdzić ceny i dostępność filtrów przy zakupie urządzenia. Dla rekuperatora przeciwprądowego AERIS cena kompletu filtrów jednorazowych (2 szt.) wynosi niecałe 60 zł. Filtry należy również wymieniać w GWC, o ile system go posiada. Cena i rodzaj filtra jest taka sama (filtr jest jeden). Filtry dla rekuperatorów AERIS oraz R-VENT kupić można w sklepie internetowym: kupfiltry.pl

Przeglądy serwisowe: gwarancyjne i pogwarancyjne. Wykonuje się je co najmniej raz w roku. Ich cena wynosi około 350 zł. Obejmują także – oprócz wymiany filtrów w urządzeniach - czyszczenie wymiennika ciepła w rekuperatorze, czyszczenie kratki czerpni i wyrzutni, a także sprawdzenie poprawności działania całego systemu.

[Dowiedz się więcej o przeglądach serwisowych](#)

Licząc powyższe koszty warto pamiętać o drugiej stronie medalu, tj. o oszczędnościach, jakie uzyskamy dzięki rekuperacji. Zaoszczędzimy na pewno na kosztach ogrzewania budynku – nawet do 50%. Realna kwota oszczędności zależy od stopnia szczelności budynku (izolacja ścian, klasa okien) oraz od rodzaju systemu grzewczego.



Jak użytkować dom z rekuperacją

Działanie rekuperacji odbywa się praktycznie bezobsługowo. Instalator, który uruchamia system nie tylko sprawdza, czy w pomieszczeniach zachowane zostały zaprojektowane krotności wymian powietrza, ale programuje – wspólnie z użytkownikiem - sterownik rekuperatora. Od tej pory system działa w trybie automatycznym i nie ma konieczności dokonywania w nim jakichkolwiek zmian. Oczywiście zmiany ustawień są możliwe: do każdego sterownika dołączona być powinna instrukcja obsługi, według której można dokonać zmian. W przypadku sterowników manualnych, nie ma możliwości wgrania programów tygodniowych i zmian dokonuje się ręcznie.



Przykład sterownika, który w trybie tygodniowym steruje pracą systemu rekuperacji.

Dom z rekuperacją w większości użytkuje się tak, jakby jej nie było: można otwierać okna i wietrzyć (choć zdecydowanie nie ma takiej potrzeby), można używać okapu kuchennego i palić w kominku. Jest jednak kilka zasad, o których należy pamiętać.

W domu z rekuperacją bezwzględnie trzeba:

- regularnie sprawdzać czystość filtrów ([tutaj zobacz, jak to zrobić](#))
- koniecznie wymieniać brudne filtry
- raz w roku serwisować urządzenie i sprawdzać poprawność działania systemu ([sprawdź, co zawiera przegląd serwisowy](#))
- pozostawić pracujący rekuperator podczas nieobecności, tj. nie wyłączać rekuperacji nawet przy dłuższych wyjazdach (na panelu sterowania ustawia się wtedy tryb nieobecności, który zachowuje minimalny, ale konieczny przepływ powietrza)

Rekuperacji można pomóc działać jeszcze efektywniej poprzez:

- odcinanie dostępu promieni słonecznych latem, szczególnie przez okna połaciowe: [czytaj więcej](#)
- zmianę ustawień temperatury komfortu na sterowniku rekuperatora co najmniej 2 x w roku przy zmianie pory ciepłej na zimną i odwrotnie
- nie używanie wysokiego biegu rekuperatora (co oznacza rezygnację z intensywnego przewietrzania) w ciągu dnia podczas wysokich upałów
- intensywne wietrzenie wyłącznie późnym wieczorem i nocą, kiedy temperatura na zewnątrz jest niższa niż wewnątrz

Gwarancje, obsługa gwarancyjna i pogwarancyjna - bezwzględnie należy je brać pod uwagę przy zakupie systemu.

Większość producentów rekuperatorów, czy ich krajowych dystrybutorów udziela 24 miesięcznej gwarancji na urządzenie. Po upływie tego czasu – podobnie, jak ma się w przypadku innych urządzeń domowych, np. pieca do centralnego ogrzewania – za każdą naprawę trzeba będzie zapłacić. Przez 2 lata jednak serwisant firmy, w której urządzenie zostało zakupione, ma obowiązek jego nieodpłatnej naprawy.

Często początkujący użytkownik systemu z rekuperatorem ma wiele pytań i wątpliwości. Dobrze jest wybrać firmę, która nie będzie unikała konfrontacji również po podpisaniu umowy i zapłacie, czyli słowem: mieć do niej zaufanie.

Oprócz gwarancji na rekuperator, dobre firmy udzielają także gwarancji na prawidłowe funkcjonowanie instalacji wentylacyjnej. Gwarancja taka wynosi z reguły 10 lat, podczas których nie ma prawa nic wydarzyć się z kanałami wentylacyjnymi.

W przypadku użytkowania systemu z rekuperatorem, niezwykle istotną rzeczą jest wykonywanie corocznych przeglądów technicznych całej instalacji oraz regularna wymiana filtrów.

Dodatek: sprawdź, czego powinieneś wymagać od firmy instalującej rekuperację: [Wytyczne Stowarzyszenia Polska Wentylacja](#).

22 powody, dla których warto mieć rekuperację

ZDROWIE

1. Świeże powietrze z niską zawartością dwutlenku węgla 24 h/dobę niezależnie od warunków atmosferycznych.
2. Filtrowane powietrze wewnętrzne (mniej alergenów: kurzu i pyłu).
3. Obniżenie szkodliwych dla zdrowia substancji w powietrzu pochodzących z farb, mebli, wykładzin, desek, etc.
4. Brak niebezpiecznych dla zdrowia przeciągów (nie ma konieczności wietrzenia).
5. Możliwość montażu wysokozaawansowanych urządzeń aktywnie oczyszczających i jonizujących powietrze.
6. Obniżenie wilgoci w powietrzu wewnętrznym: zdrowsze powietrze, ochrona ścian i mebli przed zagrzybieniem.

KOMFORT

7. Ponadprzeciętny komfort powietrzny w pomieszczeniach: stały dostęp do świeżego powietrza, również zimą (bez wychładzania domu).
8. Możliwość montażu gruntowego wymiennika ciepła, jednostki chłodzącej ARTIC, urządzeń eliminujących zapachy.

OSZCZĘDNOŚCI

9. Niższe, nawet o 50%, koszty ogrzewania domu. Piec w domu z rekuperacją już włączy się zdecydowanie później!
10. Możliwość zmniejszenia rozmiarów grzejników i mocy pieca grzewczego (nawet o 45% mniejsze zapotrzebowanie budynku na ciepło).
11. Oszczędności na braku kominów do wentylacji grawitacyjnej.
12. Rezygnacja z droższych okien z nawiewnikami i mikrowentylacją.
13. Budynek jest energooszczędny (lepszy współczynnik energooszczędności w świadectwie energetycznym). Wyższa wartość domu na rynku wtórnym.

PRESTIŻ

14. Dom z rekuperacją to prestiżowe, nowoczesne rozwiązanie wentylacyjne.

WYGODA

15. Ciągły dostęp do świeżego powietrza (również zimą) bez konieczności otwierania czy uchylania okien.
16. Brak zaparowanych lusterek i okien po długiej kąpieli.
17. Możliwość szybkiego, efektywnego przewietrzenia domu np. w celu usunięcia z niego nieprzyjemnego zapachu.
18. Brak komarów, much i innych insektów oraz zdecydowanie mniej kurzu w domu.
19. Budynek jest bezpieczniejszy (zamknięte szczelnie okna), zarówno podczas naszej obecności, jak i wtedy, gdy nie ma nikogo w domu.
20. Możliwość odcięcia się od kurzu i hałasu panującego na zewnątrz.

EKOLOGIA

21. Niższa emisja CO₂ do atmosfery dzięki zmniejszeniu energochłonności budynku.
22. Mniejsze zużycie paliw kopalnych (gazu).

O rekuperatory.pl:

SYSTEMÓW REKUPERACJI
3000
WYKONANYCH W POLSCE

- | odpowiedzialne wykonawstwo: najwięcej instalacji - ponad 3 tysiące - w całej Polsce
- | najwyższa energooszczędność: do 127% odzysku ciepła w przeciwprądowych rekuperatorach AERIS
- | 10 lat gwarancji: wysokiej jakości, solidnie wykonane instalacje na kanałach sztywnych lub nowoczesnych PE
- | rzetelna oferta wstępna: bez kosztów ukrytych, przejrzysta i wyczerpująca
- | wykonawstwo bez ustępstw: w 100% zgodne z projektem, potwierdzone pomiarowym protokołem odbioru
- | ponadprzeciętny komfort powietrzny w pomieszczeniach: własne, pozanormowe standardy obliczeniowe
- | pełna odpowiedzialność: ogólnopolski serwis i dział techniczny do kontaktów z klientami na każdym etapie montażu oraz po jego zakończeniu
- | wewnętrzne audyty inżynierskie wykonanych instalacji: w trakcie oraz po wykonaniu kolejnych etapów systemu
- | fachowa i bezpłatna techniczna analiza inwestycji pod kątem montażu rekuperacji bezpośrednio na budowie
- | prężny zespół inżynierów, który rekuperację projektuje również dla największych pracowni architektonicznych w Polsce
- | instalacje Rekuperatory.pl są zgodne z wytycznymi Stowarzyszenia Polska Wentylacja, spełniają rygorystyczne wytyczne dopłat do programu Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej dla domów energooszczędnych i pasywnych
- | polisa ubezpieczeniowa: OC dla klienta
- | dla zainteresowanych dodatkowymi oszczędnościami inwestycyjnymi na systemie grzewczym (dom z rekuperacją ma dużo niższe zapotrzebowanie na ciepło); synergia instalacji wentylacyjnej i grzewczej: synergiadladomu.pl
- | atesty, certyfikaty, referencje

Gwarancja Kompleksowej Obsługi Klienta Rekuperatory.pl



**PROFESJONALNE
DORADZTWO**



**NADZÓR
INŻYNIERSKI**



**ODPOWIEDZIALNE
WYKONAWSTWO**



**OGÓLNOPOLSKI
SERWIS**

Ten poradnik możesz przekazywać swoim znajomym, osobom budującym dom lub przymierzającym się do jego budowy:

- możesz rozsyłać go e-mailem,
- możesz go wydrukować.

Nie możesz niczego w tym pliku zmieniać.

Niniejsza publikacja może być kopiowana oraz przekazywana innym osobom, jednak tylko i wyłącznie w formie dostarczonej przez wydawcę. Zabronione są jakiegolwiek zmiany w jej zawartości.

Wszelkie prawa zastrzeżone.
All rights reserved.

Copyrights: www.rekuperatory.pl



Wydanie I, poprawione. Poznań, październik 2013 r.