

FRÄNKISCHE

profi-air® Wentylacja mechaniczna z odzyskiem ciepła

Katalog techniczny



SYSTEMY DRENAŻOWE
SYSTEMY ELEKTRYCZNE
INSTALACJE WEWNĘTRZNE
PRODUKTY DLA PRZEMYSŁU

1 Wstęp	4
2 Kontrolowana wentylacja pomieszczeń mieszkalnych	6
2.1 Standardy budynków i rozporządzenia	6
2.2 Definicje i pojęcia	10
2.3 Normy i regulacje	12
2.4 Systemy wentylacji pomieszczeń mieszkalnych	13
2.5 Argumenty i czynniki przemawiające za kontrolowaną wentylacją pomieszczeń mieszkalnych	16
3 Przegląd systemów kontrolowanej wentylacji pomieszczeń mieszkalnych	21
3.1 profi-air – elastyczny system rozprowadzenia powietrza	21
3.2 profi-air 250/400 touch – nowoczesne centrale rekuperacyjne	23
4 Projektowanie	28
4.1 Określenie ilości powietrza zgodnie z normą DIN 1946-6	28
4.1.1 Określenie ilości powietrza w celu utrzymania ochrony przeciw wilgoci	30
4.1.2 Określenie infiltracji budynku	32
4.1.3 Wyznaczenie pomieszczeń nawiewu i wywiewu powietrza	35
4.1.4 Wyznaczenie wymaganego całkowitego strumienia ilościowego	36
4.1.5 Oznaczenie poziomów eksploatacji wentylacji	38
4.1.6 Uwzględnienie infiltracji budynku	39
4.1.7 Obliczenie strumieni ilościowych powietrza nawiewanego i wywiewanego	39
4.1.8 Określenie powierzchni przepływu powietrza między pomieszczeniami	41
4.2 Miejsce ustawienia centrali rekuperacyjnej	41
4.3 Wybór systemu rozprowadzenia powietrza	42
4.4 Umieszczenie podejść pod anemostaty i wyznaczenie przebiegu rur	42
4.5 Dobór parametrów systemu rozprowadzenia powietrza - wyznaczenie maksymalnych strat ciśnienia	43
4.6 Określenie punktu znamionowego instalacji	46
4.7 Zasady	48
4.7.1 Wspólna eksploatacja palenisk i wentylacji pomieszczeń mieszkalnych	48
4.7.2 Ochrona przeciwpożarowa	49
4.7.3 Generowanie hałasu i izolacja akustyczna	51
4.7.4 Filtry i klasy filtrów	52

5 Instalacja i produkty	54
5.1 System przewodów	54
5.1.1 Informacje ogólne	54
5.1.2 Rura profi-air classic	56
5.1.3 Kształtki profi-air classic	59
5.1.4 Rura profi-air tunnel	61
5.1.5 Kształtki profi-air tunnel	64
5.1.6 Anemostaty talerzowe / kratka ścienna nawiewno - wywiewna / kratki wentylacyjne profi-air	68
5.2 Rozdzielacz	70
5.2.1 Informacje ogólne	70
5.2.2 Rozdzielacz plus profi-air classic	70
5.2.3 Rozdzielacz płaski profi-air tunnel/kanal Oval	76
5.3 Mocowanie rozdzielacza	80
5.3.1 Informacje ogólne	80
5.3.2 Rura profi-air Iso	80
5.3.3 System profi-air Oval	81
5.4 Przewody zbiorcze powietrza zewnętrznego / odprowadzanego	82
5.4.1 Informacje ogólne	82
5.4.2 Kratka czerpni / wyrzutni ściennej profi-air	82
5.4.3 System czerpni / wyrzutni dachowych profi-air	83
5.5 Centrale rekuperacyjne profi-air 250 / 400 touch	84
5.5.1 Informacje ogólne	84
5.5.2 Obszary zastosowania	85
5.5.3 Możliwości podłączania innych urządzeń do central rekuperacyjnych profi-air touch	85
5.5.4 Strategie ochrony przed mrozem w centralach rekuperacyjnych profi-air touch	85
5.5.5 Przyłącze do odprowadzania kondensatu w centralach rekuperacyjnych profi-air touch	86
5.5.6 Możliwości automatyki rekuperatorów profi-air touch	86
5.5.7 Akcesoria	86
6 Uruchamianie, konserwacja i utrzymywanie w należytym stanie	91
6.1 Uruchamianie, konserwacja i utrzymywanie w należytym stanie	91
6.2 Formularze uruchomienia	92
Zapytanie projektowe profi-air	93 – 94
Zlecenie uruchomienia	95
Protokół przekazania przy uruchomieniu	96 – 97
Protokół pomiaru ilości powietrza	98
7 Serwis	99



1 Wstęp

Świeże i czyste powietrze stanowi podstawę zdrowego klimatu w pomieszczeniach mieszkalnych. Powietrze, jako jeden z najważniejszych składników odżywczych, powinno więc mieć optymalną jakość, być wolne od substancji szkodliwych i dostępne w wystarczającej ilości. Ponieważ współczesny człowiek większość swego czasu spędza w zamkniętych budynkach, jakość powietrza w pomieszczeniu w niezwykle istotny sposób wpływa na jego zdrowie i sprawność.

W związku z tym utrzymanie odpowiedniej jakości powietrza w pomieszczeniu musi stać się priorytetem przy wznoszeniu budynków lub ich modernizacji. Rozporządzenie w sprawie oszczędności energii (EnEV) skłania się ku coraz bardziej izolowanym, a tym samym szczelniejszym budynkom, w przypadku których uniemożliwiony jest naturalny przepływ świeżego powietrza przez przegrody zewnętrzne. Wynikające z tego problemy to z jednej strony coraz większe obciążenie dla powietrza w pomieszczeniu wywołane przez człowieka, takie jak wilgotność i dwutlenek węgla, z drugiej strony natomiast zapachy wydzielane przez przedmioty stanowiące wyposażenie pomieszczeń oraz wylizywy. Skutkiem tego są reakcje alergiczne oraz występowanie pleśni.

Można temu zapobiec poprzez zastosowanie kontrolowanej wentylacji

pomieszczeń mieszkalnych. Główne argumenty przemawiające za takim rozwiązaniem to odpowiednia ilość świeżego powietrza bez uciążliwego wietrzenia i przewiewów, jak również zminimalizowanie zużycia energii poprzez zastosowanie nowoczesnych instalacji pozwalających na odzysk ciepła. Dodatkowo dostępne są specjalne filtry, które uniemożliwiają przenikanie do budynku kurzu, pyłków i zarodników.

Kontrolowana wentylacja pomiesz-

czeń mieszkalnych, w połączeniu z innymi nowoczesnymi instalacjami wewnętrznymi w budynkach, to dzisiejszy szczyt osiągnięć technicznych, stający się standardowym rozwiązaniem stosowanym w budynkach energooszczędnych i w domach pasywnych. Także w przypadku termorenowacji budynków mieszkalnych coraz częściej wyposaża się je w wentylację mechaniczną z odzyskiem ciepła.





Niniejszy podręcznik w kolejnych rozdziałach podsumowuje wszystkie istotne informacje na temat kontrolowanej wentylacji pomieszczeń mieszkalnych przy zastosowaniu systemu profi-air i służy jako gruntowne kompendium fachowego projektowania, rozmieszczania elementów instalacji oraz montażu.

profi-air - godny zaufania, elastyczny, nowoczesny i higieniczny system wentylacji

Godny zaufania,
ponieważ firma FRÄNKISCHE, jako sprawdzony specjalista w obszarze rur z tworzyw sztucznych o ugruntowanej pozycji na rynku, oferując profi-air dostarcza Państwu wykonany przez siebie, uniwersalny i technicznie zaawansowany oraz kompletny system rozdziału powietrza.

Nowoczesny,
ponieważ profi-air instalowany jest z wykorzystaniem innowacyjnej i nieskomplikowanej techniki stuprocentowo szczelnych połączeń, a centrale rekuperacyjne profi-air touch można obsługiwać przy użyciu ekranu dotykowego, smartfonu lub tabletu.

Higieniczny,
ponieważ rura profi-air zawiera dodatki zarówno antystatyczne, jak również antybakteryjne, a tym samym jest całkowicie sterylna. Potwierdza to certyfikat HY-Siegel przyznany przez Instytut ds. Higieny Środowiska i Toksykologii!

Elastyczny,
ponieważ dzięki rurom tunelowym i / lub rurom okrągłym profi-air oferuje praktyczne rozwiązania dostosowane do indywidualnych wymogów.



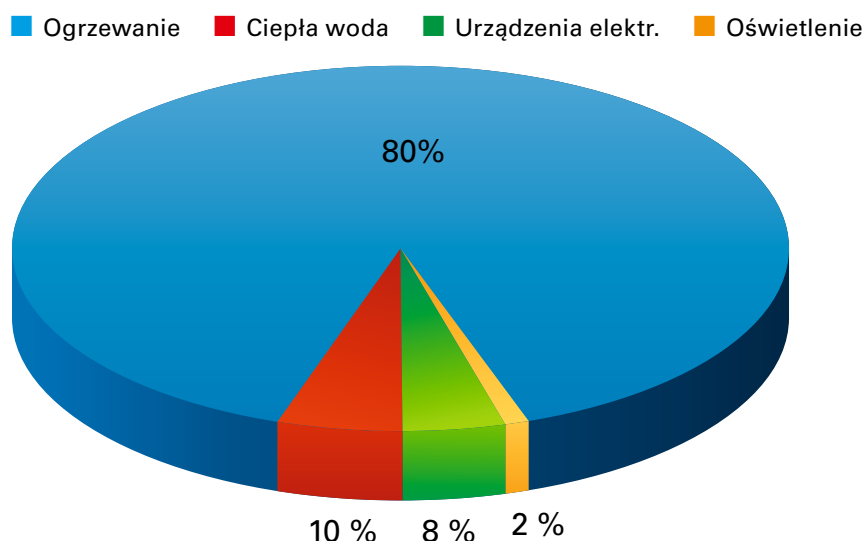
2 Kontrolowana wentylacja pomieszczeń mieszkalnych

Temat kontrolowanej wentylacji pomieszczeń mieszkalnych dotyczy wielu różnych dziedzin nauki. Aby zrozumieć go we właściwy sposób, konieczne są pewne podstawy i warunki brzegowe. Niniejszy rozdział

traktuje ogólnie o różnych standardach budynków, przepisach i rozporządzeniach, jak również podstawowych pojęciach i aspektach energetycznych wentylacji pomieszczeń mieszkalnych.

2.1 Standardy budynków i rozporządzenia

40% europejskiego całkowitego zużycia energii, jak również 36% emisji CO₂ przypada na budynki. Ciągły rozwój tego sektora prowadzi do wzrostu zużycia energii. 90% zużycia energii przeciętnego gospodarstwa domowego w Niemczech powodują ogrzewanie i ciepła woda. Wyraźnie przeważający udział ma w tym ogrzewanie pomieszczeń, które stanowi około 80% zużycia energii, przy czym większość ciepła uchodzi przez ściany, okna, dach, drzwi lub podłogi.



Zużycie energii - prywatne gospodarstwo domowe w Niemczech

Cele 20-20-20

Rozwój energii odnawialnych to istotny element europejskiej polityki klimatycznej i energetycznej. Wyznaczone przez Unię Europejską cele 20-20-20 zobowiązują poszczególne kraje członkowskie UE do tego, by do roku 2020:

- zredukowały emisję gazów cieplarnianych co najmniej o 20% w stosunku do roku 1990,
- dążyły do zmniejszenia zużycia energii pierwotnej o 20%,
- osiągnęły 20% udział energii odnawialnych w całkowitym zużyciu energii

Dyrektywa w sprawie charakterystyki energetycznej budynków UE

Dyrektywa w sprawie charakterystyki energetycznej budynków UE (EPBD - Energy Performance of Buildings Directive) 2002/91/WE poświęcona jest całkowitej efektywności energetycznej budynków i weszła w życie w roku 2003. UE wzywa w niej każde państwo członkowskie do przedłożenia planu minimalizacji zużycia energii, jak również do redukcji emisji CO₂ w sektorze budynków.

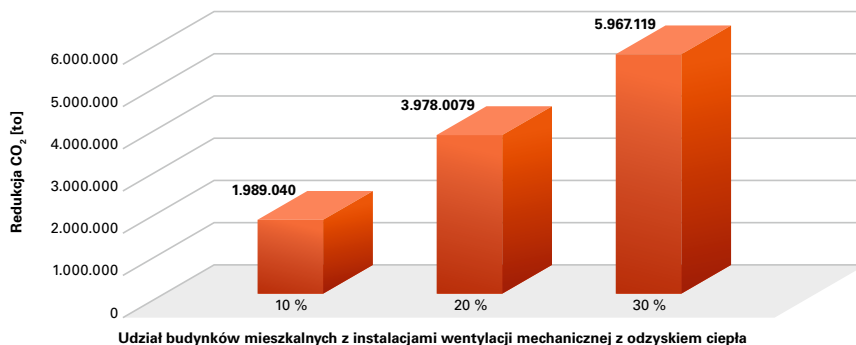
Aktualnie obowiązująca nowa wersja z roku 2010 zastrza jeszcze bardziej wytyczne dotyczące efektywności. Wprowadzono pojęcie budynków zeroenergetycznych, które mają stać się standardem do roku 2020. Dotyczy to nowego budownictwa, a także modernizacji budynków, w zależności od zakresu podjętych działań.

2 Kontrolowana wentylacja pomieszczeń mieszkalnych

Program IEKP

Dzięki „Zintegrowanemu programowi energetycznemu i klimatycznemu” (IEKP) niemiecki rząd wyznaczył pod koniec 2007 r. kierunek nowoczesnego, bezpiecznego i przyjaznego dla klimatu zaopatrzenia w energię w Niemczech. Od tego momentu różne działania i rozporządzenia zapewniają poprawę energooszczędności oraz wspierają stosowanie energii odnawialnych.

Istotny wkład może zapewnić tu kontrolowana wentylacja pomieszczeń mieszkalnych z odzyskiem ciepła. Jeżeli technologia ta będzie konsekwentnie stosowana i wymagana w nowym budownictwie oraz podczas modernizacji budynków już istniejących, wówczas do roku 2020 możliwe będzie ograniczenie emisji CO₂ wynoszące prawie 6 mln ton.



Możliwość redukcji emisji CO₂ w zależności od wyposażenia w instalacje wentylacyjne pod warunkiem, że do roku 2020 około 30% budynków mieszkalnych będzie wyposażonych w instalacje wentylacji z odzyskiem ciepła (nowe budownictwo i 1 - 2% modernizacji)

(źródło: FGK Status Report)

Odpowiada to ok. 4% celów redukcji wyznaczonych przez rząd Niemiec.

Więcej informacji znajdą Państwo pod adresem www.bmwi.de

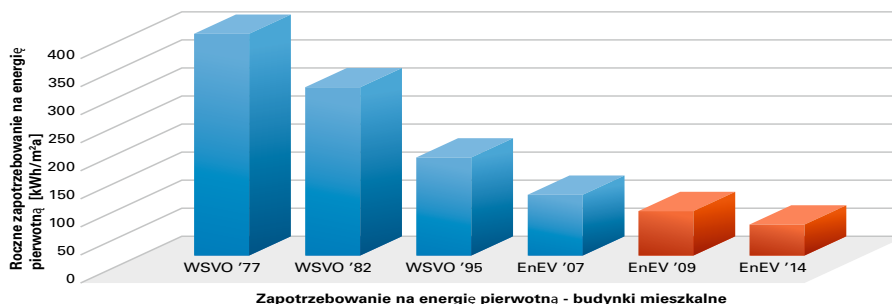
EnEV (Rozporządzenie w sprawie oszczędności energii)

Celem rozporządzenia EnEV (Rozporządzenie w sprawie oszczędności energii) jest stworzenie ekonomicznego bilansu energetycznego dla nowo wznoszonych budynków, jak również dla zasobów już istniejących. Ekonomiczny bilans energetyczny ma zostać osiągnięty z pomocą dostępnych środków służących oszczędzaniu

energii, a także w wyniku gospodarnego wykorzystywania energii. Rozporządzenie EnEV 2009 stawia wyraźnie wyższe wymagania w odniesieniu do budynków mieszkalnych niż wersje poprzednie. Maksymalne dopuszczalne zapotrzebowanie na energię pierwotną dla nowego budownictwa i w przypadku moderniza-

cji wynosi teraz o 30% mniej, niż maksymalne zapotrzebowanie określone w rozporządzeniu EnEV 2007 r. Uchwalona w październiku 2013 r. nowelizacja - rozporządzenie EnEV 2014 r.- redukuje dopuszczalne zapotrzebowanie na energię pierwotną w nowym budownictwie o kolejne 25% od 01.01.2016 r.

Skutkiem tego są budynki o coraz większej hermetyczności, których konstrukcja ma na celu zapewnienie możliwie niewielkich strat ciepła. W takich budynkach nie ma możliwości dopływu świeżego powietrza z zewnątrz poprzez tzw. infiltrację, w związku z czym wymóg koniecznej wymiany powietrza nie zostaje spełniony. Dlatego też rozporządzenie EnEV w aktualnie obowiązującej wersji zawiera następujący wymóg: **„Nowo wznoszone budynki należy wykonać tak, aby zapewniona była wymagana minimalna wymiana powietrza konieczna ze względów zdrowotnych i energetycznych.”**



To, w jaki sposób należy tego dokonać, nie zostało dokładnie zdefiniowane. Zapewnienie wystarczającej z punktu widzenia higieny wymiany powietrza w pomieszczeniach może nastąpić na dwa sposoby:

- wentylacja manualna (wietrzenie uderzeniowe) dokonywana przez właściciela budynku ze względów higienicznych z uwzględnieniem aspektów energetycznych
- mechaniczna instalacja wentylacyjna

Oba warianty są w równej mierze odpowiednie, jednak wiążą się z różnymi nakładami.

2 Kontrolowana wentylacja pomieszczeń mieszkalnych

Ustawa o odnawialnych źródłach energii i ogrzewaniu (EEWärmeG)

Oprócz rozporządzenia EnEV także Ustawa o odnawialnych źródłach energii i ogrzewaniu (EEWärmeG) przyczynia się od 01. stycznia 2009 r. do osiągnięcia celów oszczędności energetycznej wytyczonych przez Republikę Federalną Niemiec. Do roku 2020 udział energii odnawialnych w zapewnieniu ciepła należy zwiększyć co najmniej do poziomu 14%.

Ustawa o odnawialnych źródłach energii i ogrzewaniu zobowiązuje inwestorów do pokrycia określonego udziału zapotrzebowania na ciepło z energii odnawialnych.

W ten sposób wykorzystanie energii słonecznej zostaje wyznaczone przy-

kładowo na poziomie 15%, zastosowanie biomasy stałej lub energii geotermalnej na poziomie 50%. Ten „obowiązek wykorzystania” właściciele mogą jednak spełnić stosując także inne, przyjazne dla środowiska środki, stosując lepszą izolację domu, pozyskując ciepło z sieci ciepłych zasilanych energią odnawialną albo wykorzystując ciepło odpadowe lub ciepło z gospodarki energetycznej skojarzonej (CHP). W zależności od zastosowania tych środków dokonywane są różne oceny w odniesieniu do spełnienia tych wymogów.

Do takich środków zastępczych zalicza się także wentylacja pomieszczeń mieszkalnych z odzyskiem ciepła.

- co najmniej 50 % zapotrzebowania na energię cieplną pokrywane jest z ciepła odpadowego
- stopień odzysku ciepła z instalacji co najmniej 70 %

Spełnienie wymogów ustawy EEWärmeG wywiera pozytywny wpływ na spełnienie wymogów rozporządzenia EnEV. Im wyższy udział środków opartych na źródłach odnawialnych, tym mniejsze roczne zapotrzebowanie budynku na energię pierwotną.

Bank KfW

Jakość energetyczna budynku oceniana jest na podstawie rocznego zapotrzebowania na energię pierwotną i strat ciepła przez przenikanie. Wartości maksymalne zdefiniowane w rozporządzeniu EnEV dla obu tych wskaźników muszą zostać zachowane w przypadku nowego budownictwa. Z tego wynika przyznanie określonego standardu pomocy.

Energooszczędna budowa

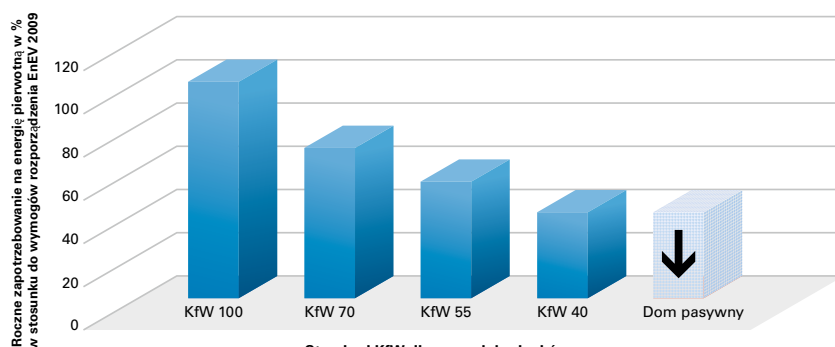
Modernizacja Bank KfW wspiera w nowym budownictwie osiągnięcie standardu 70, 55 i 40. Jeżeli w pomieszczeniach mieszkalnych przewidziana zostanie wentylacja z odzyskiem ciepła, wówczas zgodnie z programem KfW „Energooszczędne budownictwo” zostaje ona uwzględniona w pomocy finansowej. W ramach programu KfW „Energooszczędna modernizacja”, który obejmuje standard KfW 115, 100, 85, 70, 55 i KfW Denkmal [zabytek], kontrolowana wentylacja pomieszczeń mieszkalnych w domach jednorodzinnych i dwurodzinnych, które zostały wzniesione przed 1. stycznia 1995 r., spełnia kryteria jednorazowego wsparcia. Właściciele domów mogą przy tym wybierać między korzystnie opro-

Aktualnie dla nowego budownictwa obowiązuje następująca definicja:

- dom niskoenergetyczny KfW 100** = wymóg minimalny rozporządzenia EnEV 2009
- dom niskoenergetyczny KfW 70** $\leq 70\%$ rocznego zapotrzebowanie na energię pierwotną w stosunku do wymogów rozporządzenia EnEV
- dom niskoenergetyczny KfW 55** $\leq 55\%$ rocznego zapotrzebowanie na energię pierwotną w stosunku do wymogów rozporządzenia EnEV
- dom niskoenergetyczny KfW 40** $\leq 40\%$ rocznego zapotrzebowanie na energię pierwotną w stosunku do wymogów rozporządzenia EnEV

Choć nie został omówiony szczegółowo, to należałoby jednak wspomnieć tzw. dom pasywny. Aby spełnić jego wymóg, roczne zużycie energii pierwotnej musi być wyraźnie niższe niż w przypadku domu niskoenergetycznego KfW 40:

Dom pasywny - roczne zapotrzebowanie na energię pierwotną $< 15 \text{ kWh/m}^2\text{a}$



Standard KfW dla nowych budynków

centowaną pożyczką a dotacją do kosztów inwestycyjnych. Kryteria uzyskania wsparcia spełniają zarówno centralne jak i decentralne (czyli obsługujące jedno pomieszczenie) instalacje wentylacyjne z odzyskiem ciepła, systemy wyciągowe regulowane zgodnie z zapotrzebowaniem,

jak również kompaktowe urządzenia z wymiennikami ciepła powietrze / powietrze i pompami ciepła ko-rzystającymi z powietrza zużytego. Szczegółowe i zawsze aktualne informacje można znaleźć na stronach internetowych banku KfW.

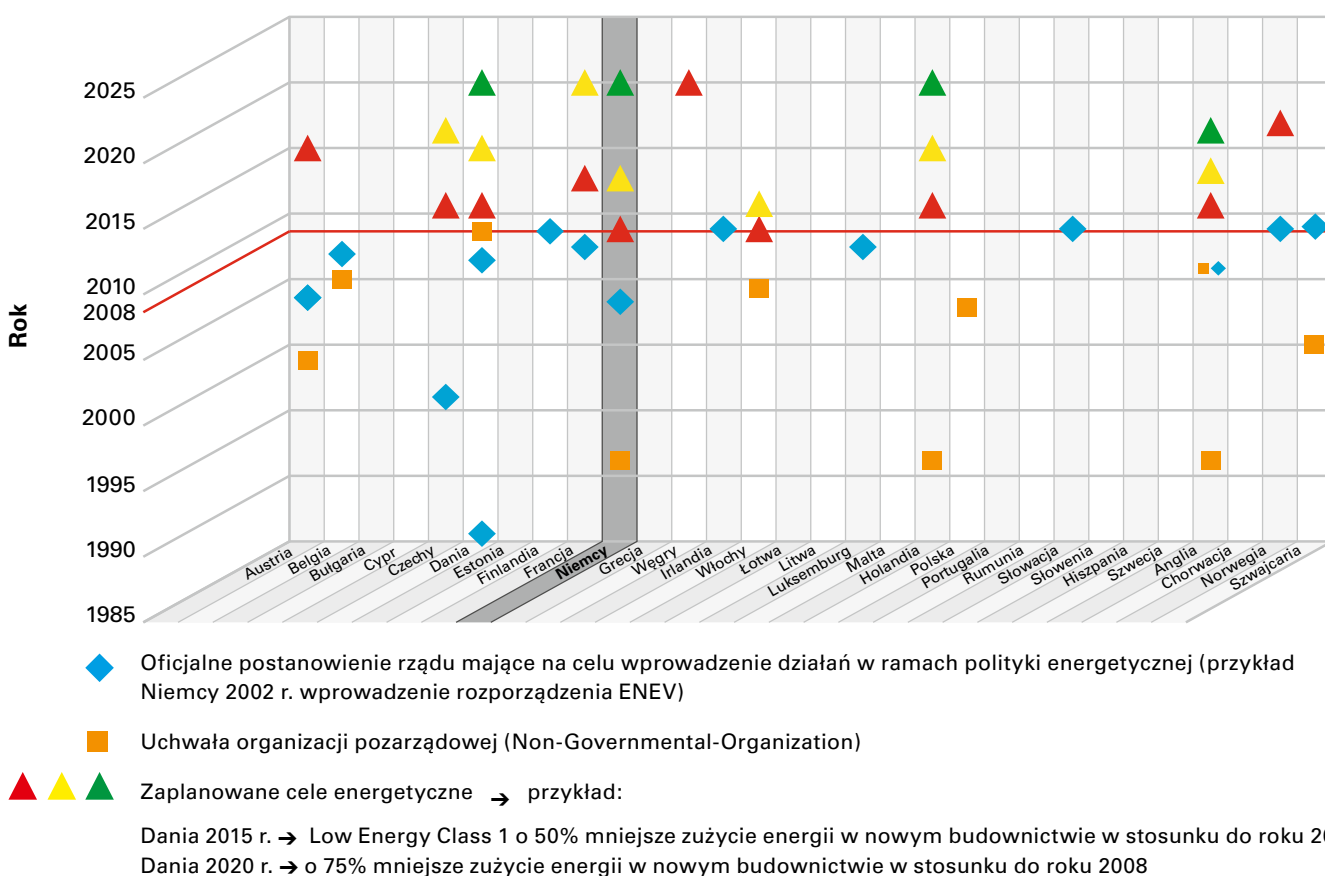
2 Kontrolowana wentylacja pomieszczeń mieszkalnych

Oddziaływanie i perspektywy na przyszłość, szanse dla kontrolowanej wentylacji pomieszczeń mieszkalnych

Europa wyznaczyła sobie ambitne cele, a wszystkie kraje członkowskie muszą je osiągnąć. Branża budowlana cieszy się wzrostem obrotów w obszarze nowego budownictwa i renowacji. Domy zeroenergetyczne w roku 2020 będą standardem. W związku z tym w kolejnych latach należy liczyć się z coraz częstszym występowaniem

niem domów o bardzo niskim zużyciu energii. Poniższy wykres przedstawia zestawienie odnoszące się do implementacji dyrektyw energetycznych lub czasowych celów na przyszłość zmierzających do osiągnięcia określonych standardów energetycznych w Europie. Surowa reglamentacja zużycia energii oraz zastosowanie

planowanych działań mających na celu oszczędność energii sprawi, że w najbliższej przyszłości wyposażenie budynków w instalację wentylacji mechanicznej z odzyskiem ciepła stanie się nieodzowne. Już dziś, ze względu na aspekty higieniczne, zaleca się stosowanie kontrolowanej wentylacji pomieszczeń mieszkalnych.



Kolejnym aspektem decydującym o przyszłości kontrolowanej wentylacji pomieszczeń mieszkalnych jest jej akceptacja przez Klienta. Dla Klienta decydujące znaczenie mają bezpośrednio korzyści, jak np. brak hałasu spowodowanego otwartymi oknami, filtrowanie pyłków lub brak uciążliwych owadów w pomieszczeniach mieszkalnych. Nie wyklucza to oczywiście dodatkowego otwarcia okna. Zwiększona wrażliwość Klienta na rozwiązania techniczne i kwestie

zdrowotne są tutaj istotnym czynnikiem. Wedle wszelkiego prawdopodobieństwa dom przyszłości będzie wentylowany w sposób kontrolowany. Jakość powietrza mierzona jest za pomocą czujników, a powietrze wymieniane w odpowiednim zakresie w zależności od wymogów oraz stężenia substancji szkodliwych. Filtry pyłkowe i mikropyłkowe oczyszczają powietrze zewnętrzne lub powietrze obiegowe i zapewniają tym samym doskonałą ochronę dla wszystkich

alergików. Aby uniknąć chorób dróg oddechowych wskutek zbyt suchego powietrza, powietrze nawiewane dostosowywane jest każdorazowo do pożądanej wilgotności powietrza w pomieszczeniu i podlega ciągłej kontroli. Powietrze zewnętrzne w lecie zostaje wstępnie schłodzone w gruntowych wymiennikach ciepła, a w zimie wstępnie ogrzane. W ten sposób następuje wzrost całkowitej sprawności instalacji.

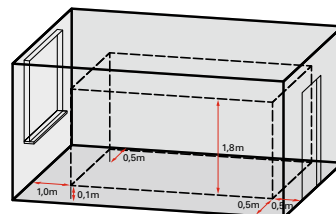
2 Kontrolowana wentylacja pomieszczeń mieszkalnych

2.2 Definicje i pojęcia

Wentylacja	Pojęcie wentylacji opisuje wymianę zużytego powietrza w pomieszczeniu na świeże powietrze dostarczane z zewnątrz.
Wentylacja naturalna	Wentylacja polegająca na przetłaczaniu powietrza w wyniku różnic ciśnień wynikających z oddziaływania wiatru i / lub różnic temperatur pomiędzy przestrzenią na zewnątrz a wewnątrz.
Wentylacja mechaniczna	Wentylacja polegająca na przetłaczaniu powietrza poprzez zastosowanie wentylatorów elektrycznych.
Kontrolowana wentylacja pomieszczeń mieszkalnych	Zdefiniowane, wspomagane wentylatorami nawiewanie / wywiewanie powietrza do / z pomieszczeń mieszkalnych.

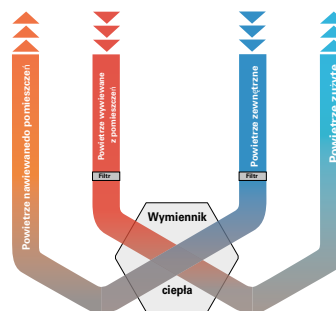
Obszar komfortu

Pod pojęciem obszaru komfortu rozumiany jest obszar wewnątrz pomieszczenia, w którym człowiek czuje się najbardziej komfortowo. Obszar ten nie może być zakłócany przez występujące ciągi powietrza.



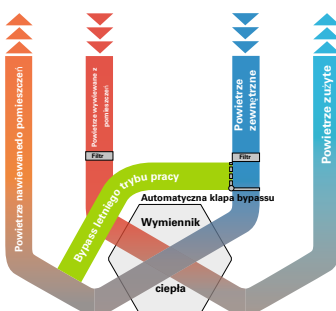
Rekuperacja

Rekuperacja (odzysk ciepła) oznacza ogólnie różne metody wykorzystania ciepła, które w innym przypadku zostałyby utracone jako ciepło odpadowe. W instalacjach wentylacyjnych przy pomocy wymiennika ciepła ciepło powietrza zużytego może być przekazane świeżemu powietrzu doprowadzanemu z zewnątrz.



Bypass

Przeprowadzenie strumienia pobocznego, który stanowi obejście głównego strumienia. W dziedzinie kontrolowanej wentylacji pomieszczeń mieszkalnych przewody typu bypass to najnowszy stan osiągnięć techniki. Za pomocą bypass'u następuje obejście wymiennika ciepła w urządzeniu. Wstępnie schłodzone / ogrzane powietrze z zewnątrz lub z gruntowego wymiennika ciepła zostaje doprowadzone do pomieszczeń.



Krotność wymiany powietrza

Stosunek pomiędzy strumieniem objętości powietrza z instalacji wentylacyjnej a objętością wentylowanego pomieszczenia.

$$LW [h^{-1}] = \text{strumień objętości powietrza [m}^3/\text{h]} / \text{objętość pomieszczenia [m}^3\text{]}$$

tzn. w przypadku współczynnika wentylacji wynoszącego 0,5 1/h powietrze w pomieszczeniu wymieniane jest kompletnie co dwie godziny

2 Kontrolowana wentylacja pomieszczeń mieszkalnych

Ilość powietrza przypadająca na osobę

Strumień powietrza zewnętrznego przypadający na osobę. Jako ilość powietrza przypadająca na osobę w obszarze kontrolowanej wentylacji pomieszczeń mieszkalnych ustala się $30 \text{ m}^3/\text{h} \cdot \text{P}$.

Powietrze zewnętrzne

Całe powietrze zasysane z zewnątrz.

Powietrze nawiewane

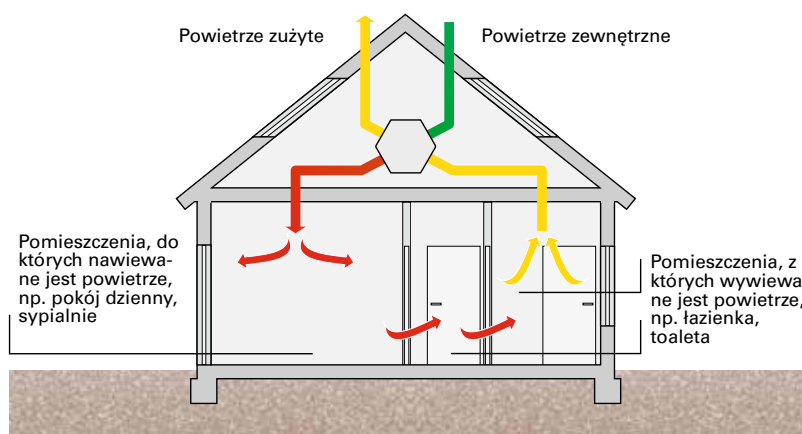
Całe powietrze dopływające do pomieszczenia. Powietrzem nawiewanym określa się strumień powietrza doprowadzany z centrali rekuperacyjnej do pomieszczeń mieszkalnych (pomieszczenia, do których nawiewane jest powietrze). Przykłady pomieszczeń, do których nawiewane jest powietrze: salon, sypialnia, pokój dziecięcy etc.

Powietrze wywiewane

Całe powietrze wyciągane z pomieszczenia. Powietrzem wywiewanym określa się strumień powietrza, który prowadzony jest z pomieszczeń mokrych (pomieszczenia z wywiewem) do centrali rekuperacyjnej. Przykłady pomieszczeń, z których odprowadzane jest powietrze: łazienka, toaleta, kuchnia etc.

Powietrze zużyte

Całe powietrze oddawane na zewnątrz poprzez wyrzutnię. Jako powietrze zużyte określa się strumień powietrza, który odprowadzany jest z centrali rekuperacyjnej na zewnątrz.



Gruntowy wymiennik ciepła lub solankowy wymiennik ciepła

Gruntowy wymiennik ciepła lub solankowy wymiennik ciepła wykorzystuje stałą temperaturę gruntu na głębokości ok. 1,5 m. W przypadku gruntowego wymiennika ciepła powietrze zewnętrzne przeprowadzane jest przez przewody o dużym przekroju, natomiast w przypadku solankowego wymiennika ciepła stosuje się obwód pośredni z solanki. Oba systemy mogą być wykorzystywane do podgrzewania powietrza zewnętrznego w zimie (ochrona przed mrozem) lub w lecie do zapewnienia efektu „termostatowania”.

Wentylacja w celu ochrony przed wilgocią

Wentylacja konieczna do zapewnienia ochrony budynku przed wilgocią w normalnych warunkach użytkowania przy częściowo zredukowanych obciążeniach. Zakłada się, że użytkownicy są czasowo nieobecni i nie suszą prania w obrębie powierzchni użytkowej – np. w trakcie urlopu.

Wentylacja zredukowana

Wentylacja konieczna do spełnienia minimalnych wymogów higienicznych, jak również zapewnienia ochrony budynku przed wilgocią w normalnych warunkach użytkowania przy częściowo zredukowanych obciążeniach. Zakłada się czasową nieobecność użytkowników – np. w czasie przebywania w miejscu pracy.

Wentylacja normalna (obliczeniowa)

Wentylacja konieczna do spełnienia wymogów higienicznych, jak również zapewnienia ochrony budynku przed wilgocią podczas obecności wszystkich użytkowników (normalna eksploatacja).

Wentylacja intensywna

Czasowo konieczna wentylacja o zwiększonej objętości strumienia powietrza w celu redukcji szczytowych obciążeń – np. podczas obecności wielu gości (przyjęcie).

2 Kontrolowana wentylacja pomieszczeń mieszkalnych

2.3 Normy i regulacje

DIN 1946-6	<p>Instalacje wentylacji i klimatyzacji - część 6: Wentylacja mieszkań-wymogi, wykonanie, odbiór</p> <p>Norma DIN 1946-6 to główna norma w obszarze kontrolowanej wentylacji pomieszczeń mieszkalnych. Definiuje konieczne strumienie powietrza nawiewanego i wywiewanego w zależności od powierzchni lub w zależności od użytkownika (np. kuchnia, łazienka, toaleta etc.) i stanu izolacji cieplnej. Ponadto wymaga, żeby instalacje wentylacyjne były projektowane, instalowane i eksploatowane w sposób higieniczny i poprawny pod względem energetycznym oraz akustycznym. Specjaliści ds. higieny, projektanci, placówki badawcze i producenci jednostek (rekuperatorów) wspólnie opracowali normę DIN 1946-6 dla instalacji wentylacyjnych przeznaczonych do mieszkań.</p> <p>Norma DIN 1946 stanowi także wsparcie dla wyspecjalizowanych przedsiębiorstw, oferujących oraz instalujących systemy wentylacji pomieszczeń mieszkalnych. Wytyczne dotyczące protokołów odbioru i przekazania ułatwiają Klientowi końcowemu i specjalistycznej firmie wspólne dokonanie oceny stanu instalacji.</p>
DIN 4102	Odporność ogniowa materiałów budowlanych i konstrukcji budowlanych
DIN 4108-7	Izolacja cieplna i energooszczędność budynków - część 7: Szczelność powietrzna budynków, wymogi, zalecenia dotyczące projektowania i wykonania, jak również przykłady
DIN 4109	Izolacja akustyczna w budownictwie kubaturowym; wymogi i dowody
DIN 18017-3	Wentylacja łazienek i toalet bez okien zewnętrznych; z zastosowaniem wentylatorów
DIN EN 308	Wymienniki ciepła. Procedura badań w celu określenia kryteriów wydajności
DIN EN 779	Przeciwpyłowe filtry powietrza do ogólnych zastosowań w instalacjach wentylacji i klimatyzacji
DIN EN 832	Zachowanie termotechniczne budynków, obliczanie zapotrzebowania na energię cieplną do ogrzewania - budynki mieszkalne
DIN EN 13141	Wentylacja budynków - badania wydajności elementów / produktów przeznaczonych do wentylacji mieszkań
VDI 2081	Odzysk ciepła w instalacjach wentylacji i klimatyzacji
VDI 2087	Systemy przewodów wentylacyjnych - zasady pomiarów
VDI 3801	Eksploatacja instalacji wentylacji i klimatyzacji
VDI 6022	Wymogi higieniczne stawiane instalacjom wentylacji i klimatyzacji
VDMA 24186	Program konserwacji wyposażenia budynków służącego wentylacji i klimatyzacji oraz innych instalacji

2 Kontrolowana wentylacja pomieszczeń mieszkalnych

EnEV

Rozporządzenie w sprawie izolacji cieplnej zapewniającej energooszczędność i energooszczędnych instalacji w budynkach (Rozporządzenie w sprawie oszczędności energii)

LüAR

Dyrektywa w sprawie wymogów ochrony przeciwpożarowej stawianych instalacjom wentylacyjnym (Dyrektywa w sprawie instalacji wentylacyjnych)

BauO

Ustawa budowlana (BauO) lub ustawa budowlana (LBO) danego landu stanowi w Niemczech istotny element cywilnego prawa budowlanego

2.4 Systemy wentylacji pomieszczeń mieszkalnych

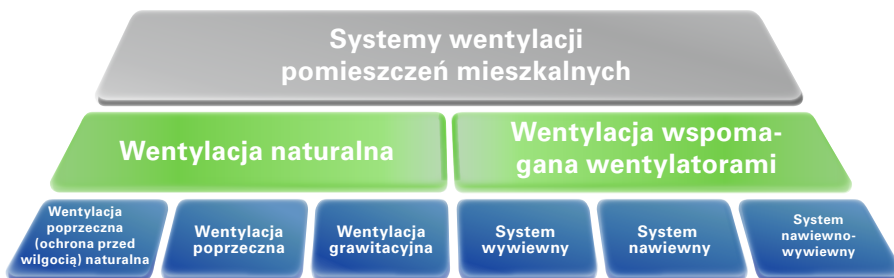
W normie DIN 1946-6 podjęty jest temat różnych systemów wentylacyjnych. Na kolejnych stronach przedstawimy Państwu szczegóły dotyczące różnych systemów wentylacyjnych. Zasadniczo rozróżnia się „Wentylację naturalną” i „Wentylację mechaniczną, czyli wspomaganą wentylatorami”.

W przypadku systemów wentylacji naturalnej rozróżnia się wentylację poprzeczną (przez przegrody) zapewniającą ochronę przed wilgocią, wentylację poprzeczną oraz wentylację grawitacyjną poprzez pionowe przewody kominowe. W przypadku systemów wspomaganych wentylatorami systemy rozróżniane są na podstawie kierunków przepływu powietrza np. systemy wywiewne, systemy nawiewne, jak również systemy nawiewno-wywiewne. Strumień

powietrza przenikający przez przegrody zewnętrzne budynku (infiltracja), zgodnie z normą DIN 1946-6, nie jest uznawany za system wentylacyjny, jest on jednak uwzględniany w przypadku rozważań na temat różnych systemów.

Zgodnie z definicją także wentylacja zapewniana poprzez otwieranie okien (wietrzenie) nie stanowi systemu wentylacyjnego.

Nie jest ona także uwzględniana podczas projektowania systemów wentylacyjnych mających na celu zapewnienie wymaganego strumienia powietrza zewnętrznego. Wentylacja poprzez otwieranie okien może być stosowana dodatkowo w celu redukcji szczytowych obciążeń.

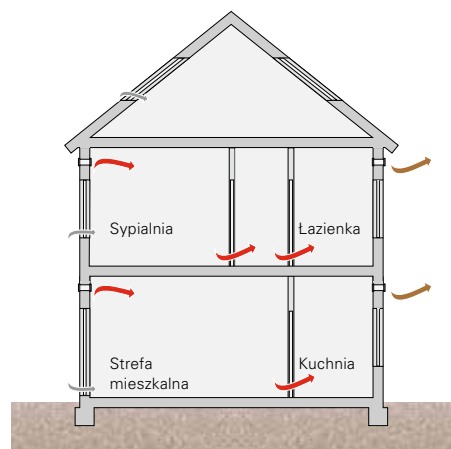


Wentylacja naturalna

Wentylacja poprzeczna (ochrona przed wilgocią) / wentylacja poprzeczna

Wentylacja poprzeczna zaliczana jest do wentylacji naturalnej, która zapewniona jest w przeważającej mierze przez parcie wiatru na przegrody zewnętrzne budynków.

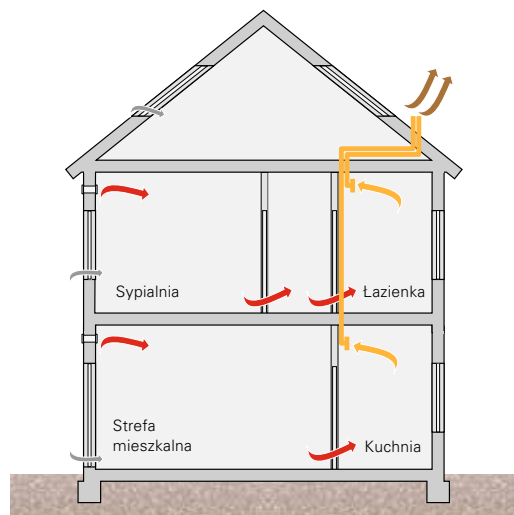
Legenda: Powietrze nawiewane
 Powietrze wywiewane
 Powietrze z infiltracji



2 Kontrolowana wentylacja pomieszczeń mieszkalnych

Wentylacja grawitacyjna

Wentylacja grawitacyjna to także forma wentylacji naturalnej. Zapewniona jest ona przez termiczny ciąg w pionowych szybach wentylacyjnych, patrz schemat.

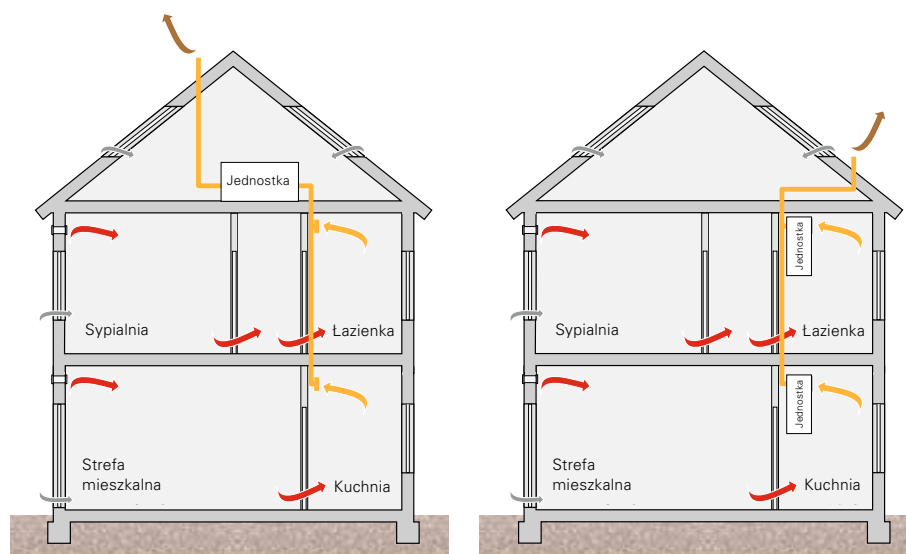


- Legenda:
-  Powietrze nawiewane
 -  Powietrze wywiewane
 -  Powietrze zużyte
 -  Powietrze z infiltracji

Wentylacja mechaniczna (wspomagana wentylatorami)

Systemy wywiewne

System wywiewny stanowi instalacja wentylacyjna lub centrala wentylacyjna zapewniająca odprowadzenie zużytego powietrza wspomaganie lub inicjowane przez wentylatory elektryczne. Pod wpływem podciśnienia powietrze nawiewane przepływa do budynku przez przepusty jako przefiltrowane powietrze zewnętrzne. W przypadku systemów wywiewnych rozróżnia się zasadniczo systemy centralne i decentralne.



- Legenda:
-  Powietrze nawiewane
 -  Powietrze wywiewane
 -  Powietrze zużyte
 -  Powietrze z infiltracji

Centralny system wywiewny

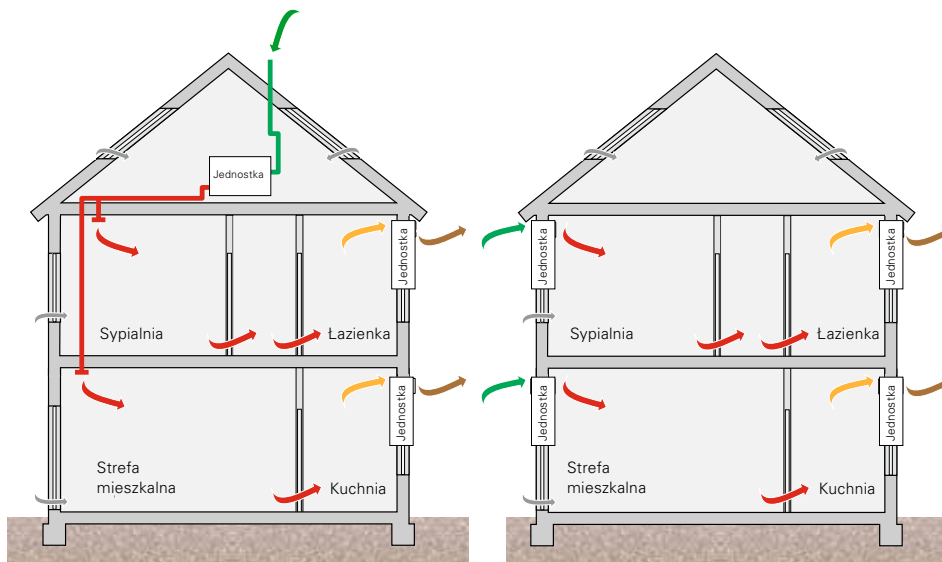
Decentralny system wywiewny

2 Kontrolowana wentylacja pomieszczeń mieszkalnych

Systemy nawiewne

System nawiewny stanowi instalacja wentylacyjna lub centrala wentylacyjna zapewniająca doprowadzenie powietrza zewnętrznego wspomaganie lub inicjowane przez wentylatory elektryczne. Pod wpływem oddziaływania nadciśnienia powietrze zużyte wypływa z budynku na zewnątrz jako powietrze odprowadzane. Rozróżnia się systemy nawiewne centralne i decentralne.

- Legenda:
- Powietrze zewnętrzne
 - Powietrze nawiewane
 - Powietrze wywiewane
 - Powietrze zużyte
 - Powietrze z infiltracji



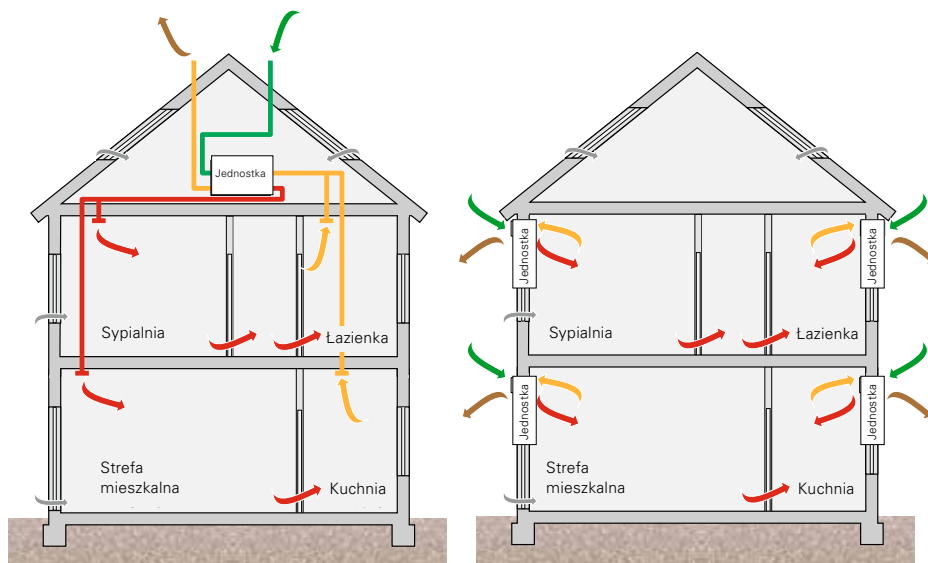
Centralny system nawiewny

Decentralny system nawiewny

System nawiewno-wywiewny z odzyskiem ciepła

System nawiewno-wywiewny stanowi instalacja wentylacyjna lub centrala wentylacyjna zapewniająca nawiewanie i wywiewanie powietrza wspomaganie lub inicjowane przez wentylatory elektryczne. Również w tym przypadku rozróżnia się instalacje centralne i decentralne. Zaletą tych instalacji jest to, iż zarówno powietrze nawiewane jak i powietrze wywiewane przeprowadzane jest zawsze przez centralę wentylacyjną, co pozwala w prosty sposób odzyskać ciepło.

- Legenda:
- Powietrze zewnętrzne
 - Powietrze nawiewane
 - Powietrze wywiewane
 - Powietrze zużyte
 - Powietrze z infiltracji



Centralny system nawiewno-wywiewny

Decentralny system nawiewno-wywiewny

2 Kontrolowana wentylacja pomieszczeń mieszkalnych

2.5 Argumenty i czynniki przemawiające za kontrolowaną wentylacją pomieszczeń

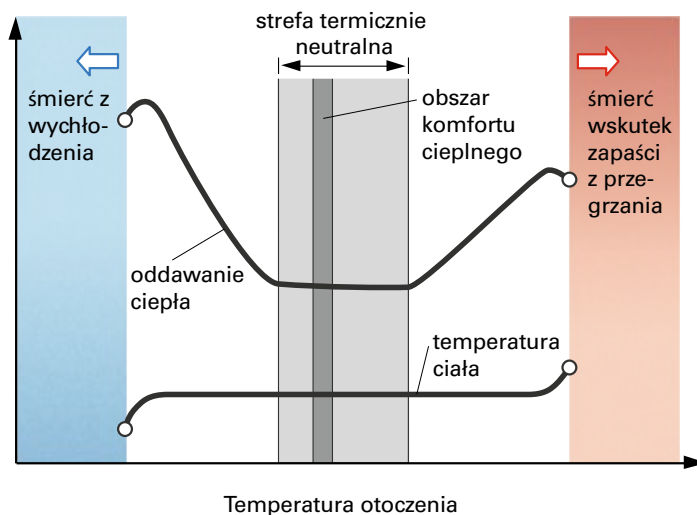
Jak w przypadku każdej inwestycji, tak i w przypadku kontrolowanej wentylacji pomieszczeń mieszkalnych, nakłady należy porównać z uzyskanymi korzyściami. Ponadto nie wszystkie korzyści można oceniać przez pryzmat pieniądza. Poniżej wyjaśnione zostały najistotniejsze argumenty i czynniki, które przemawiają za montażem instalacji wentylacji mechanicznej pomieszczeń mieszkalnych.

Podstawą są tu następujące aspekty:

- komfort cieplny
- ochrona budynków i zdrowie użytkowników
- komfort i bezpieczeństwo
- energooszczędność i względy ekonomiczne

Komfort cieplny

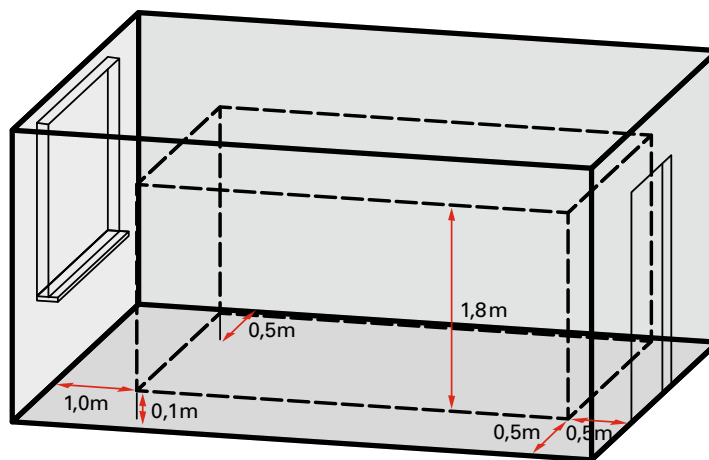
Komfort cieplny w budynku określa się na podstawie tzw. operacyjnej temperatury w pomieszczeniu (temperatura odczuwalna) i oddziaływania przepływu powietrza w pomieszczeniu. Ciało człowieka reaguje na te czynniki. Ciągle zmierza do tego, aby temperaturę ciała utrzymywać na niemalże stałym poziomie drogą nieświadomie przebiegającej „termoregulacji”. Tak długo, jak się to udaje, tzn. jak długo bilans cieplny człowieka pozostaje w równowadze (ciepło oddawane = ciepło wytwarzane), ciało człowieka odczuwa komfort (patrz wykres). Ogromny wpływ na to ma jednak otoczenie.



Schematyczny związek pomiędzy temperaturą otoczenia człowieka a temperaturą jego ciała lub oddawaniem ciepła

O klimacie komfortu cieplnego w pomieszczeniu mówi się, gdy w strefie stałego przebywania człowieka ludzkie ciało, poprzez nieświadome reakcje i odczucia, jest w stanie osiągnąć następujące warunki:

- najmniejsze termoregulacyjne nakłady organizmu mające na celu utrzymanie stałej temperatury ciała
- odbywające się bez wysiłku, niezauważalne oddawanie ciepła
- odczuwalna temperatura otoczenia nie za niska i nie za wysoka (neutralna)



Strefa komfortu w pomieszczeniu

2 Kontrolowana wentylacja pomieszczeń mieszkalnych

Na nie z kolei wpływają takie czynniki jak aktywność fizyczna, ubranie człowieka i parametry klimatu pomieszczenia (temperatura powietrza, wilgotność powietrza, prędkość przepływu powietrza, temperatura powierzchni otaczających).

Parametry klimatu pomieszczenia są ściśle związane z rodzajem:

- konstrukcji budynku (izolacja termiczna, udział powierzchni okiennych)
- ogrzewania (rozkład temperatury- ogrzewanie podłogowe lub grzejniki)
- wentylacji (temperatura powietrza, rozmieszczenie anemostatów).

Jest to wyraźnie widoczne w okresie zimowym.

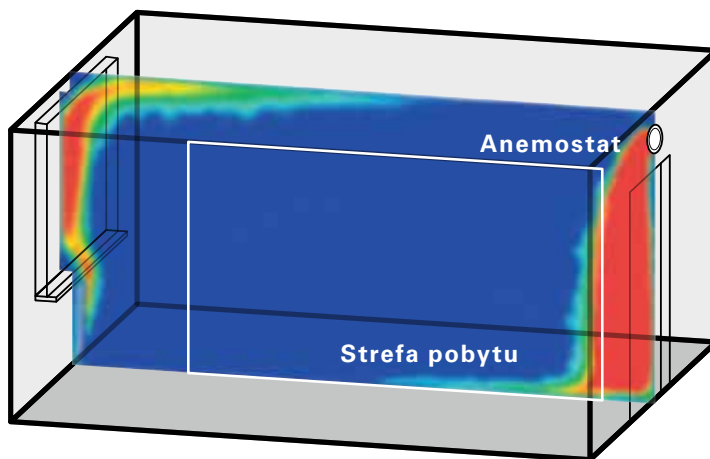
Przestrzeganie wymogów rozporządzenia EnEV i wynikająca z tego konieczna ze względów higienicznych minimalna wymiana powietrza ma w związku z tym istotny wpływ na komfort cieplny. Dlatego ważne jest, aby czynniki zakłócające w strefie pobytu człowieka utrzymywać na możliwie najniższym poziomie lub ich unikać. Decydujące znaczenie ma tutaj zmniejszenie do minimum ryzyka przeciągów.

Do ważnych czynników oddziałujących należą:

- wielkość wymiany powietrza
- temperatura powietrza nawiewanego
- rozmieszczenie podejść pod anemostaty

Instalacja kontrolowanej wentylacji pomieszczeń mieszkalnych z **anemostatem na ścianie wewnętrznej**, grzejnik, krotność wymiany powietrza $0,5 \text{ h}^{-1}$
Temperatura powietrza nawiewanego 17°C

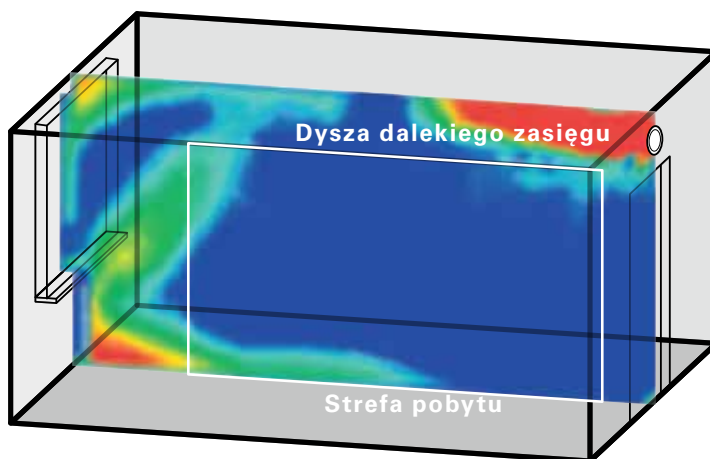
Źródło: dena Komfort termiczny w domu niskoenergetycznym



- Obszar krytyczny
- Niekrytyczny obszar komfortu

Instalacja kontrolowanej wentylacji pomieszczeń mieszkalnych z **dyszą dalekiego zasięgu na ścianie wewnętrznej**, grzejnik, krotność wymiany powietrza $0,5 \text{ h}^{-1}$
Temperatura powietrza nawiewanego 17°C

Źródło: dena Komfort termiczny w domu niskoenergetycznym



- Obszar krytyczny
- Niekrytyczny obszar komfortu

Fachowy projekt wentylacji mechanicznej z odzyskiem ciepła zgodnie z normą DIN 1946, jak również prawidłowy montaż instalacji zapewniają zachowanie komfortu cieplnego w pomieszczeniach mieszkalnych przy ich właściwej wentylacji.

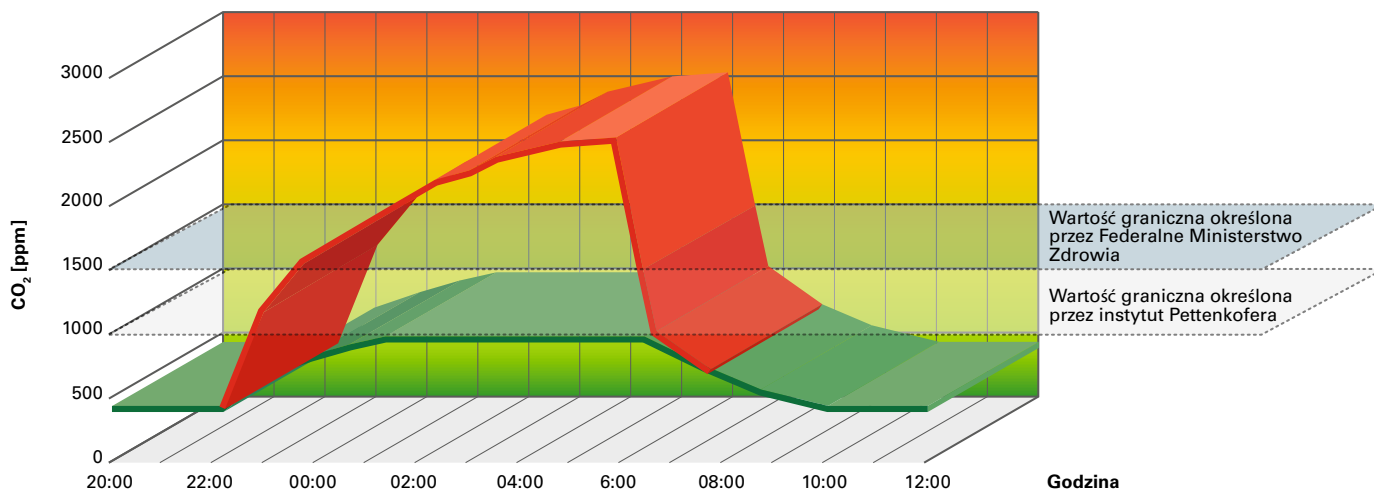
2 Kontrolowana wentylacja pomieszczeń mieszkalnych

Ochrona budynków i zdrowie

Wymiana powietrza w budynku w istotny sposób wpływa na stężenie CO₂ w powietrzu, a tym samym na jakość powietrza w pomieszczeniu. Człowiek wykonuje średnio od dziesięciu do piętnastu wdechów na minutę, tzn. że

dziennie przez jego płuca przepływa 12.000 litrów powietrza. Stężenie dwutlenku węgla szybko zwiększa się w zamkniętych pomieszczeniach i prowadzi do niewystarczającego endogennego spalania, a człowiek

traci energię. We śnie człowiek wydycha ok. 12 litrów CO₂ na godzinę. W trakcie prac domowych wydychana jest potrójna ilość CO₂.



Stężenie CO₂ w sypialni 2-osobowej w porze nocnej

Diagram przedstawia zalety wentylacji mechanicznej na przykładzie sypialni w porównaniu z klasycznym wietrzeniem poprzez otwieranie okien. Pomiar zawartości dwutlenku węgla w powietrzu wyraźnie wskazuje na to, że w przypadku, gdy w pokoju bez wentylacji (przy zamkniętym oknie) znajdują się dwie osoby, już po ok. 1,5 h zostaje osiągnięta i znacznie przekroczona granica maksymalnego stężenia wynosząca 1500 ppm. Natomiast w przypadku nawiewu i wywiewu mechanicznego nie zostaje przekroczona granica określona przez instytut Pettenkofera, wynosząca 1000 ppm. Zapewnia to spokojny sen i wyższy poziom sprawności.

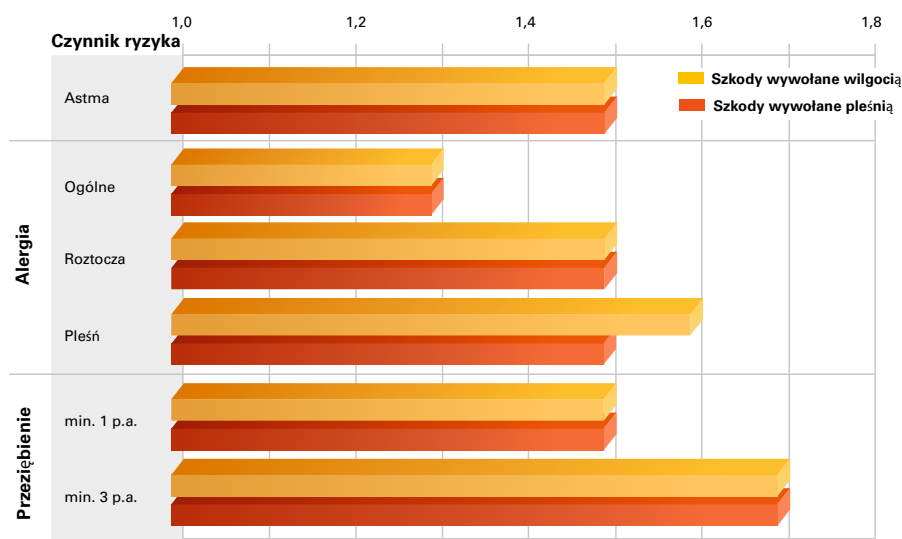
Badania wykazały, że gospodarstwo domowe składające się z czterech osób potrzebuje dziennie 2000 - 3000 m³ świeżego powietrza. W związku z tym w mieszkaniu o powierzchni 75 m² całe powietrze musi być wymieniane co 1,5 - 2 godziny. Dodatkowo powstać może do 15 kg pary wodnej. Godzina gotowania lub kąpieli w wannie zwiększają tę wartość o kolejny cały kilogram pary wodnej.

Wytwarzana w ten sposób wilgoć musi być regularnie odprowadzana, ponieważ w przeciwnym razie nie będzie można uniknąć powstawania pleśni. Dotyczy to zarówno nowego budownictwa, jak również budynków remontowanych. Ponadto zużyte powietrze stanowi niebezpieczny koktajl chemikaliów, odchodów roztoczy i innych substancji, co może mieć ogromny wpływ na zdrowie człowieka.

Aby zminimalizować wspomniane powyżej problemy, zaleca się wie-

trzenie pomieszczeń poprzez otwarcie okien na zasadzie wietrzenia uderzeniowego co najmniej cztery razy dziennie, od czterech do ośmiu minut. Wyraźnie efektywniejsza i bezpieczniejsza jest jednak kontrolowana

wentylacja pomieszczeń. Mechaniczne instalacje wentylacyjne wyciągają z pomieszczeń powietrze zawierające CO₂, zapachy oraz wilgoć i w sposób ciągły i kontrolowany doprowadzają świeże powietrze.



2 Kontrolowana wentylacja pomieszczeń mieszkalnych

Decydujące znaczenie ma właściwe dozowanie powietrza. Zbyt mała ilość świeżego powietrza dostarczana przez instalację wentylacyjną oznacza, że dodatkowo trzeba otworzyć okno. Zbyt duża ilość świeżego powietrza może natomiast - szczególnie w zimie - powodować zbyt niski poziom wilgotności powietrza.

Przy użyciu czujników CO₂ i czujników wilgotności można regulować

wilgotność powietrza. Przy normalnej eksploatacji dopływ powietrza zostaje automatycznie zwiększony, jeżeli w powietrzu pojawia się więcej wilgoci w związku z przebywającymi w po-

mieszczeniu osobami. Jeżeli w domu nikogo nie ma, ilość powietrza zostaje automatycznie zredukowana.

Poziom wentylacji	Procent maksymalnego strumienia ilościowego
1 ochrona przed wilgocią	5 – 20 %
2 poziom zredukowany	40 %
3 poziom normalny	70 %
4 poziom intensywny (przyjęcie)	100 % (z czasowym ograniczeniem)

Komfort i bezpieczeństwo

Zastosowanie kontrolowanej wentylacji pomieszczeń mieszkalnych nie wymaga otwierania okien i drzwi tarasowych w celu wietrzenia. W ten sposób można wyraźnie zminimalizować ryzyko włamań, ponieważ potencjalni włamywacze nie mają możliwości dostania się do domu przez wyważenie uchylonych okien. W szczególności pod nieobecność mieszkańców (urlop, dni robocze) i w porze nocnej zwiększa się tym samym bezpieczeństwo bez konieczności ograniczania minimalnej wymiany powietrza wymaganej dla higieny.

Kolejnym ważnym aspektem jest

redukcja zewnętrznej emisji dźwięku. Brak izolacji akustycznej w przypadku otwartego okna to istotna wada wietrzenia poprzez otwieranie okien. Szczególnie przy ruchliwych ulicach poziom hałasu na zewnątrz wyraźnie wpływa na ograniczenie wietrzenia przez mieszkańców, tzn. okna są wtedy otwierane znacznie rzadziej. To z kolei ma negatywny wpływ na jakość powietrza i jego higienę. Aby umożliwić niezakłócony sen, poziom hałasu w sypialni powinien wynosić od 25 do 30 dB (A) (przy uchu śpiącego). W ciągu dnia mieszkańcy z reguły mogą indywidualnie regulować poziom hałasu poprzez zamykanie i otwie-

ranie okien, w trakcie snu natomiast takiej możliwości nie ma. Aby zapewnić konieczną higienę także w porze nocnej, trzeba otworzyć okno. Śpiący jest wówczas nieświadomie narażony na wysoki poziom hałasu, co w dalszej perspektywie może prowadzić do chorób serca i krążenia. Ponadto w sposób niekontrolowany do wnętrza mieszkania przedostaje się powietrze zawierające substancje szkodliwe.

Dzięki kontrolowanej wentylacji pomieszczeń mieszkalnych wada ta zostaje wyeliminowana. Okna mogą pozostać zamknięte i możliwy jest niezakłócony spoczynek nocny.

Energooszczędność i względy ekonomiczne

Kwestia opłacalności inwestycji jest z ekonomicznego punktu widzenia elementem nieodzownym. Najczęściej pierwszeństwo mają aspekty finansowe. W odniesieniu do instalacji wentylacyjnej uwaga nie powinna skupiać się na zwrocie kosztów lub rentowności (ROI). W centrum zainteresowania powinien znaleźć się zupełnie inny i o wiele ważniejszy argument: utrzymanie budynku w dobrym stanie lub polepszenie jakości powietrza w pomieszczeniach.

Zapewnienie w pomieszczeniach temperatury powietrza wynoszącej 20°C przy pomocy różnych systemów ogrzewania nie stanowi już dziś tematu dyskusji i jest uznawane za oczywistość.

Także zapewnienie świeżego i zdrowego powietrza w budynku musi być uważane za standard. Nowoczesne budynki wznoszone są z zachowaniem coraz większej szczelności, w których nie ma możliwości naturalnej wymiany powietrza. Dlatego też standardem są instalacje wentylacyjne, z których dzisiaj nie powinno się już w żadnym wypadku rezygnować.

Rozróżnia się:

- instalacje wyciągowe służące tylko do odprowadzania powietrza zużytego
- instalacje nawiewno-wywiewne (kontrolowana wentylacja pomieszczeń mieszkalnych)

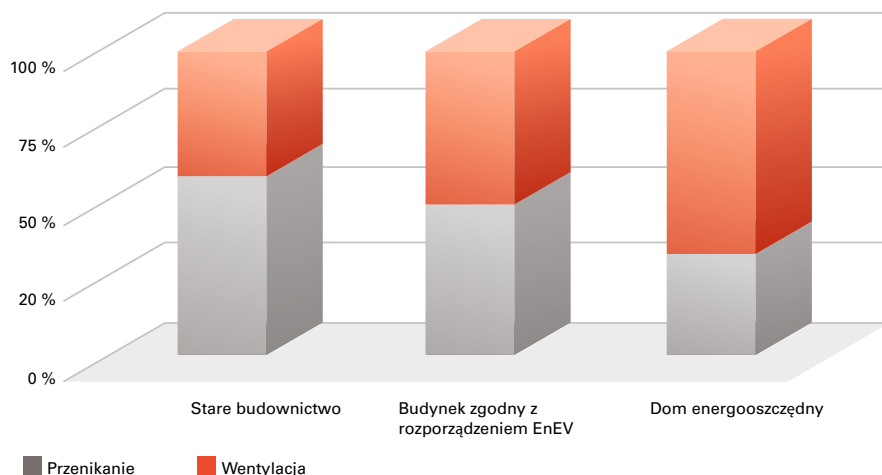
Instalacja służąca tylko do odprowadzania powietrza zużytego (otwory w ścianach) jest znacznie tańsza niż instalacja nawiewno-wywiewna, jednak zapewnia mniejszy komfort i nie redukuje strat ciepła w wyniku wentylacji.

2 Kontrolowana wentylacja pomieszczeń mieszkalnych

Nowoczesne instalacje nawiewno-wywiewne wyposażone są w wymiennik ciepła, który sprawia, że powietrze nawiewane do pomieszczeń zostaje przedtem wstępnie

podgrzane. Komfort cieplny wzrasta, a straty ciepła w związku z wentylacją zostają zredukowane. Amortyzacja takiej instalacji w znacznym stopniu zależy od zachowań użytkowników i

zakłada, że w sezonie grzewczym w dużej mierze rezygnuje się z otwierania okien.



Względny udział strat wskutek wentylacji w całkowitych stratach ciepła domu mieszkalnego

Aby jednak uzyskać punkt oparcia w odniesieniu do ekonomiczności, należy dokonać zestawienia możliwych sum inwestycyjnych z oszczędnościami kosztów. Oszczędność kosztów można podzielić na różne obszary. Z jednej strony są to roczne koszty eksploatacyjne i wynikające z nich oszczędności energii, z drugiej strony natomiast potencjalna oszczędność powierzchni grzejnej lub redukcja systemu ogrzewania. Na postrzeganie kosztów istotnie wpływają ponadto rodzaj i sposób instalacji, prowadzenie przewodów, jak również wybór materiałów.

Roczne koszty eksploatacyjne ustalone są na podstawie zużycia energii elektrycznej przez wentylatory. Oszczędność energii wynika z różnicy strat ciepła wskutek wentylacji mechanicznej w stosunku do wietrzenia poprzez otwieranie okien lub instalacji wyciągowej służącej tylko odprowadzeniu powietrza zużytego.

Dzięki normie DIN 4701 część 10 i / lub normie DIN 18599 można dokonać bilansu instalacji ogrzewania, wentylacji i innych urządzeń, a skuteczność wymiany powietrza i stopień odzysku

ciepła przekształcić w zaoszczędzoną energię grzewczą. Na podstawie tych wyników można wyciągnąć wnioski dotyczące opłacalności instalacji. Ze względu na kompleksowość tematyki i indywidualny charakter użytkownika nie można tu jednak formułować ogólnych stwierdzeń.

Zasadniczo na pierwszym planie powinno znajdować się zdrowie, natomiast aspekt rentowności instalacji dopiero w tle.

3 Przegląd systemów kontrolowanej wentylacji pomieszczeń mieszkalnych profi-air®

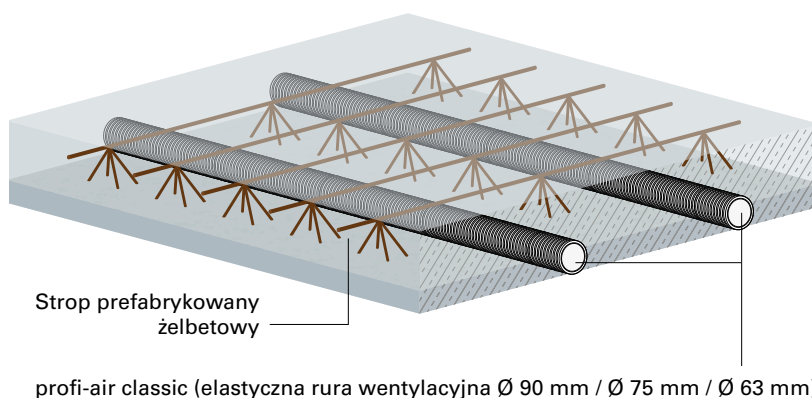
3.1 Elastyczny system rozprowadzenia powietrza dla indywidualnych wymogów

Dzięki różnorodności doskonale dopasowanych do siebie elementów systemu, dla każdej sytuacji na budowie, zarówno dla nowego budownictwa jak i w przypadku remontów, instalatorzy otrzymują wraz z systemem profi-air szerokie możliwości planowania i wykonania wentylacji. Zoptymalizowane pod względem przepływu wzornictwo elementów systemu profi-air ma ogromne znaczenie dla wydajności całej instalacji wentylacyjnej i jest tak samo ważne, jak zastosowanie central rekuperacyjnych o wysokiej sprawności.

profi-air classic – elastyczny system okrągłych rur

System rur profi-air classic doskonale nadaje się do układania w betonie stropu konstrukcyjnego. Elastyczność rury falistej umożliwia stosowanie naprawdę małych promieni gięcia bez użycia dodatkowych kształtek.

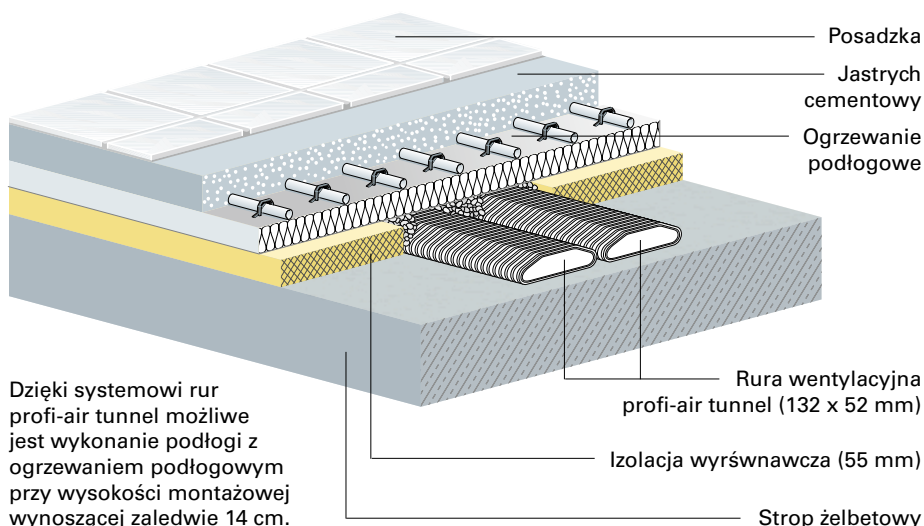
Oprócz doskonale przemyślanej koncepcji połączeń system profi-air classic, dzięki gładkiej powierzchni wewnętrznej rur, umożliwia przepływ strumienia o objętości do 45 m³/h przy średnicy znamionowej wynoszącej 90 mm, do 30 m³/h przy średnicy znamionowej wynoszącej 75 mm i do 23 m³/h przy średnicy znamionowej wynoszącej 63 mm.



profi-air tunnel - innowacyjny system kanałów płaskich

Dzięki skrajnie małej wysokości montażowej rury profi-air tunnel wynoszącej 52 mm układanie rur profi-air tunnel na surowym stropie, w ścianie, jak również przy suficie nie stwarza najmniejszych problemów. Ze względu na przekrój o kształcie tunelu rura jest ekstremalnie wytrzymała na obciążenia i sama chroni się przed niepożądanymi odkształceniami. Można po niej chodzić bez obawy uszkodzenia. Specjalnie opracowane elementy uszczelniająco-łączące w prosty i bezpieczny sposób łączą poszczególne kształtki i odcinki rur systemu profi-air.

Rura profi-air tunnel, której ścianki wewnętrzne są gładkie, umożliwia przepływ strumienia powietrza o objętości do 45 m³/h.

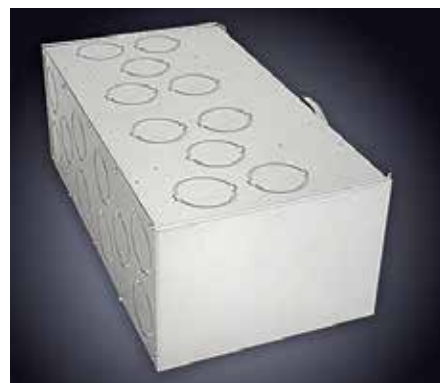


3 Przegląd systemów kontrolowanej wentylacji pomieszczeń mieszkalnych profi-air

Rozdzielacz profi-air classic i rozdzielacz płaski profi-air tunnel

Skrzynki rozdzielaczy powietrza nawiewanego i powietrza wywiewanego są dostępne w wersjach dla 5, 10 i 15 odejść. Dzięki złączkom podłączniowym do rozdzielacza przyłączać można zarówno rury profi-air classic NW 63, NW 75 lub NW 90, jak również przejściówki profi-air do rur profi-air tunnel.

Rozmieszczenie otworów rozdzielacza umożliwia zastosowanie prostego jak i kątownego 90°. Znajdujące się po obu stronach ścianki boczne w postaci pokryw mogą być zdejmowane do celów rewizyjnych i oczyszczania rozdzielacza.



Rozdzielacz płaski profi-air z tworzywa sztucznego umożliwia połączenie do 5 rur profi-air tunnel. Połączenie z centralą rekuperacyjną następuje z wykorzystaniem systemu kanałów Oval.

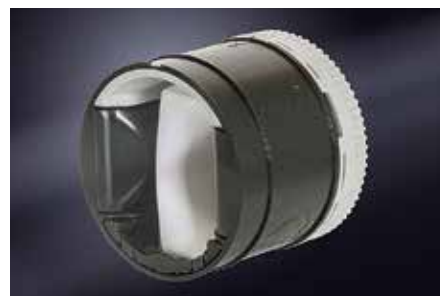
Alternatywnie można stosować system rur Iso. Niezwykle płaska konstrukcja umożliwia instalację nawet w przypadku zwężeń montażowych. W celach rewizyjnych z rozdzielacza można całkowicie zdejmować pokrywę.



Przepustnica profi-air classic

Zastosowanie przepustnic ułatwia często długotrwały lub trudny proces regulacji systemu wentylacyjnego. Przepustnice o regulowanych ustawieniach montuje się w odejściach rozdzielacza i ogranicza w ten sposób ilość powietrza w każdym przewodzie.

Zakres regulacji przepustnicy zawiera się w przedziale od 20 do 50 m³/h. W ramach uzupełnienia oferujemy także przepustnicę dla 15 m³/h. Alternatywnie regulacji systemu można dokonać w konwencjonalny sposób za pomocą ustawień na anemostatach talerzowych.



Element regulacyjny profi-air tunnel

Element regulujący ilość przepływającego powietrza profi-air tunnel, podobnie jak przepustnica, służy ograniczeniu przepływu powietrza. Na podstawie obliczonej ilości powietrza, usuwa się z regulatora odpowiednią ilość segmentów, a tym samym następuje ustawienie strumienia objętości powietrza.

Element regulujący ilość przepływu powietrza można umieścić w każdym elemencie uszczelniająco-łączącym systemu profi-air tunnel, w dowolnym miejscu instalacji.



3 Przegląd systemów kontrolowanej wentylacji pomieszczeń mieszkalnych profi-air

3.2 profi-air 250/400 touch - nowoczesne centrale rekuperacyjne do kontrolowanej wentylacji pomieszczeń mieszkalnych

Nowo opracowane centrale rekuperacyjne profi-air 250 touch i profi-air 400 touch są optymalnym rozwiązaniem dla domów jedno- i dwurodzinnych.

Dzięki najwyższej jakości elementom konstrukcyjnym, energooszczędnej i bardzo cichej pracy wentylatorów, jak również innowacyjnym rozwiązaniom sterowania i regulacji centrale rekuperacyjne profi-air touch należą do

najnowocześniejszych i najbardziej zaawansowanych technicznie urządzeń na europejskim rynku branży wentylacyjnej.

Centrala rekuperacyjna profi-air 250 touch przeznaczona jest do domów o powierzchni do ok. 250 m² a profi-air 400 touch do domów o powierzchni do ok. 400 m².



Gwarancja jakości

Już dziś gwarantujemy Państwu wszystkie potrzebne dokumenty, ponieważ nasze centrale rekuperacyjne profi-air touch zostały przebadane i dopuszczone przez uznane instytuty w Niemczech oraz w innych krajach Europy i uzyskały ich certyfikaty.

Zarówno ogólne dopuszczenie do stosowania w budownictwie Niemieckiego Instytutu Techniki

Budowlanej (DIBt)[®], jak również spełnienie dalszych wymogów europejskich norm i dyrektyw potwierdziły już w momencie wprowadzenia na rynek spełnienie koniecznych wymogów dotyczących funkcjonalności i jakości nowych central rekuperacyjnych profi-air touch.



Niemiecki Instytut Techniki Budowlanej

EN 308 i EN 13141-7 (Europa)
SAP App Q (Anglia)

Prosta obsługa

Rozwiązanie techniczne sterowania profi-air touch spełnia wszelkie oczekiwania i zapewnia absolutny komfort obsługi. Urządzenie wyposażone jest w funkcjonalny i intuicyjny ekran dotykowy służący do ustawiania i sterowania kontrolowanej wentylacji pomieszczeń mieszkalnych w wyjątkowo prosty sposób.

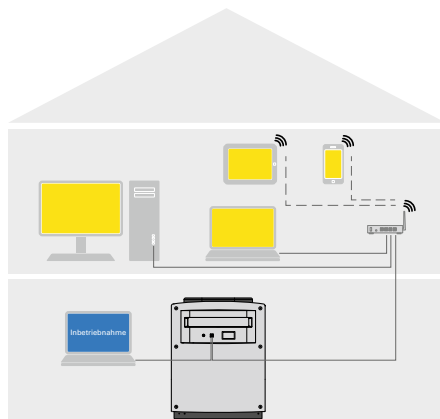
Dzięki temu mogą Państwo spokojnie zrezygnować z dodatkowego zewnętrznego elementu obsługi.

Jednostka profi-air touch, jako niezwykle urządzenie, prezentuje jeszcze więcej nowoczesnych rozwiązań technologicznych. Może mianowicie zostać połączona za pośrednictwem LAN z laptopem lub routerem WLAN. Dzięki temu w każdej chwili mogą Państwo, w obrębie własnej sieci domowej, połączyć się z centralą rekuperacyjną przy użyciu każdego smartfonu, tabletu, laptopa lub komputera stacjo-

narne go za pośrednictwem dowolnie wybranej przeglądarki internetowej (przez adres IP). Kolejny element obsługi zajmujący miejsce staje się więc zbędny.

W przypadku nawiązania połączenia z routerem WLAN z każdego miejsca w

domu można dokonać odpowiednich ustawień urządzenia w zależności od potrzeb i aktualnych warunków. Dzięki przejrzystemu menu i szybkiemu sterowaniu obsługa profi-air touch staje się dziecinnie prosta



Możliwości podłączenia



Ekran dotykowy centrali profi-air / możliwość sterowania poprzez tablet

3 Przegląd systemów kontrolowanej wentylacji pomieszczeń mieszkalnych profi-air

Zalety central rekuperacyjnych profi-air 250/400 touch

Odzysk ciepła

Zintegrowany wymiennik ciepła krzyżowo-przeciwprądowy z tworzywa sztucznego umożliwia wymianę ciepła wynoszącą maks. 91% w przypadku urządzenia profi-air 250 touch i maks. 90% w przypadku profi-air 400 touch.

Dzięki dużej sprawności wymiennika napływ świeżego powietrza nie jest w ogóle odczuwalny, ponieważ powietrze nawiewane, nawet przy niskiej temperaturze na zewnątrz sięgającej

punktu zamarzania, jest podgrzewane niemalże do temperatury pokojowej.

Ochrona przed zamarzaniem

Centrale rekuperacyjne profi-air 250 touch i profi-air 400 touch są ponadto wyposażone w termostatyczną ochronę przed oblodzeniem. Taka ochrona przed oblodzeniem sterowana jest poprzez redukcję strumienia ilościowego powietrza zewnętrznego i nadzorowana poprzez pomiar temperatury powietrza. Skuteczność takiej

ochrony przed zamarzaniem potwierdzona została pomiarami wykonanymi przez Niemiecki Instytut Techniki Budowlanej, w wyniku których uzyskano aprobatę. Jeżeli zastosowanie termostatycznej ochrony przed oblodzeniem nie jest możliwe ze względu na inne uwarunkowania, np. ze względu na montaż

kominka zależnego od powietrza w pomieszczeniu, wówczas ochronę przed zamarzaniem można wykonać alternatywnie poprzez montaż gruntowego wymiennika ciepła, solankowego wymiennika ciepła lub nagrzewnicy elektrycznej.

Bypass letniego trybu pracy

Połączenie szczelnej powłoki budynku i silnego nasłonecznienia przez okna i drzwi prowadzi często latem do przegrzania budynku. Temperatura w pomieszczeniu przekracza wówczas temperaturę powietrza zewnętrznego. Zintegrowany automatyczny bypass

letniego trybu pracy zapobiega temu zjawisku w przypadku zastosowania central rekuperacyjnych profi-air touch. Chłodne i przefiltrowane powietrze zewnętrzne omija wymiennik ciepła, i zostaje doprowadzone bezpośrednio do pomieszczeń. Nie docho-

dzi do wymiany ciepła w wymienniku i tym samym nie następuje również niepożądane podgrzanie chłodniejszego nocą powietrza zewnętrznego.

3 Przegląd systemów kontrolowanej wentylacji pomieszczeń mieszkalnych profi-air

Filtry i konserwacja

Centrale rekuperacyjne profi-air touch w momencie dostawy wyposażone są standardowo w filtry powietrza zewnętrznego F5 i filtry powietrza zużytego G4. W przypadku filtra powietrza zewnętrznego istnieje opcjonalnie możliwość zamontowania także filtra F7, który pomyślany został specjalnie dla alergików i odznacza się najlepszymi właściwościami filtracyjnymi, chroniąc przed zewnętrznymi wpływami środowiska w jeszcze bardziej niezawodny sposób. Konserwacja filtrów ogranicza się

do okresowej ich wymiany, której konieczność wskazywana jest na wyświetlaczu central rekuperacyjnych profi-air touch.

Ponadto, zgodnie z normą DIN 1946-6, co dwa lata należy kontrolować wymiennik ciepła i wentylatory pod względem zanieczyszczeń, a w razie konieczności oczyścić je. Dalsze wskazówki dotyczące prac konserwacyjnych znajdują się w instrukcji obsługi urządzenia.



Skrzynka podłączeniowa czujników profi-air

Do central rekuperacyjnych profi-air touch można dodatkowo podłączyć różne czujniki, np. czujniki temperatury, wilgotności lub czujniki CO₂, jak również nagrzewnice.

Połączenie czujników lub nagrzewnicy z centralą rekuperacyjną następuje poprzez skrzynkę podłączeniową czujników, która z kolei zostaje połączona z interfejsem urządzenia. Poprzez tę skrzynkę można zapewnić wszystkie połączenia bez konieczności otwierania centrali rekuperacyjnej.

Specjalistyczna firma elektryczna dokonująca montażu ma tym samym możliwość wykonania wszystkich prac związanych z okablowaniem koniecznym dla skrzynki podłączeniowej czujników, zanim urządzenie zostanie zainstalowane w wyznaczonym miejscu.

Niezbędne połączenie między skrzynką podłączeniową czujników a centralą rekuperacyjną profi-air touch zostaje następnie zapewnione poprzez interfejs CAN bus urządzenia.



Uwaga

Rozwiązanie kompatybilne tylko z centralą rekuperacyjną profi-air touch 250/400 (78300725 lub 78300740).

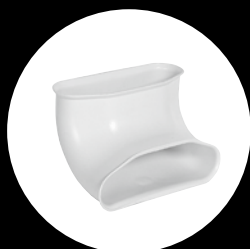
Skrzynka podłączeniowa czujników profi-air zapewnia następujące możliwości połączeń:

- do 4 czujników wilgoci lub CO₂
- elektryczna nagrzewnica
- filtr wymienny
- regulator klawiszowy
- zestyk serwisowy AUS [wył.]

profi-air® – po prostu orzeźwienie ..



Prześciówka
odwracalna
profi-air
tunnel



Kolano 90° pionowe
profi-air tunnel



Rura profi-air
tunnel

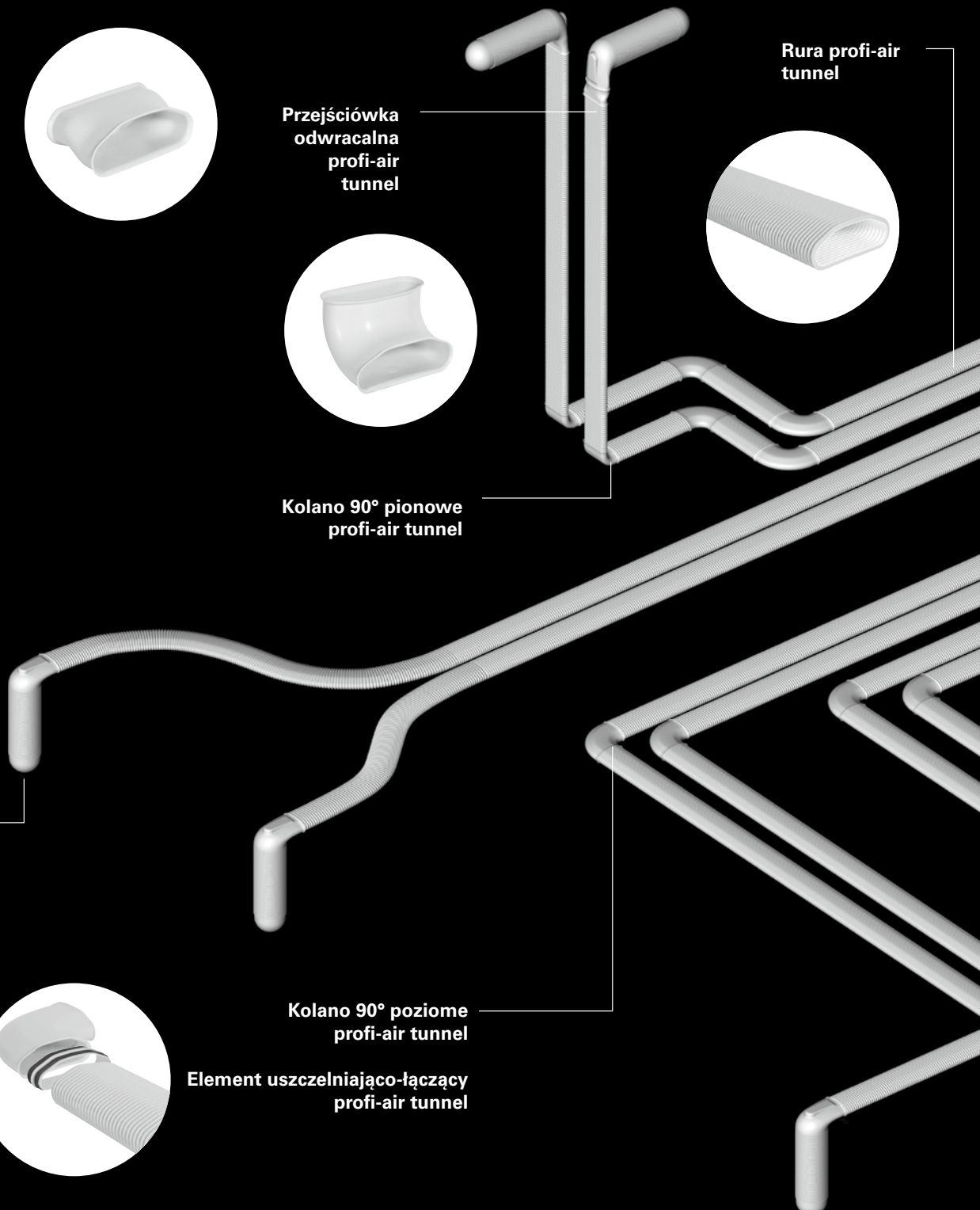


Podejście 90° do
anemostatów
profi-air tunnel



Element uszczelniająco-łączący
profi-air tunnel

Kolano 90° poziome
profi-air tunnel



Prześciówka 90° profi-air tunnel



Rura Iso, kolano 90° Iso, łącznik Iso profi-air



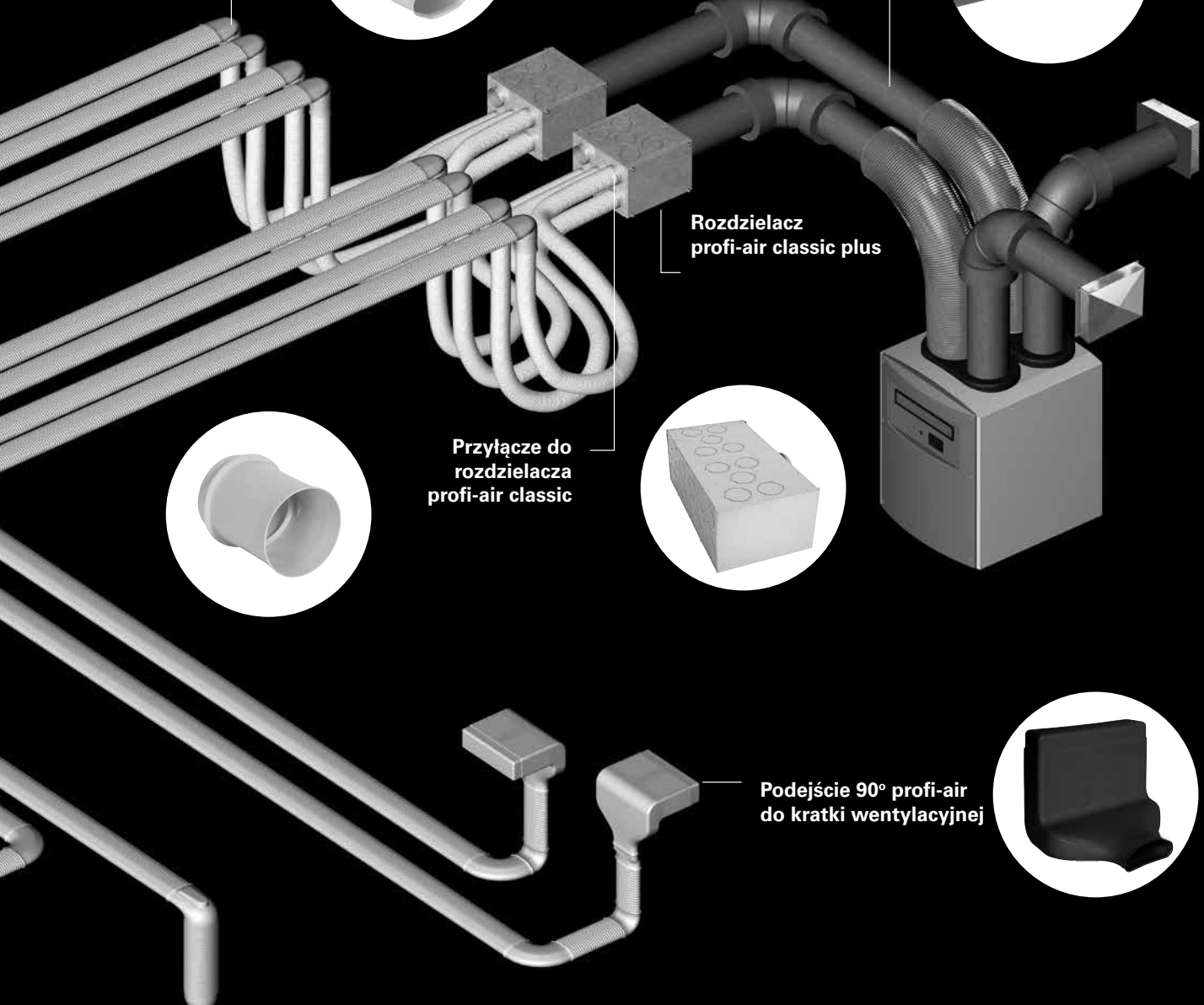
Rozdzielacz profi-air classic plus



Przylącze do rozdzielacza profi-air classic



Podjęście 90° profi-air do kratki wentylacyjnej



4 Planowanie

4.1 Określenie ilości powietrza zgodnie z normą DIN 1946-6

W maju 2009 r. opublikowano nowe opracowanie normy DIN 1946-6 (wentylacja mieszkań). Od tego czasu w przypadku wszystkich nowych budynków, jak również kompleksowych modernizacji trzeba opracowywać zgodną z normą koncepcję wentylacji. Wykonanie opiera się na normie DIN 1946-6. Norma ta obowiązuje dla

wentylacji grawitacyjnej i wentylacji wspomagananej wentylatorami w mieszkaniach oraz grupach pomieszczeń użytkowanych w jednakowy sposób.

W związku z tym określone zostały wymagania dotyczące planowania, wykonania, uruchamiania, utrzymywania w należytym stanie oraz eksplo-

atacji z uwzględnieniem aspektów budowlano-fizycznych, wentylacyjno-technicznych, higienicznych i energetycznych. W przypadku pomieszczeń bez okien oraz łazienek i toalet w mieszkaniach dodatkowo obowiązuje norma DIN 18017-3.

Norma wymaga potwierdzenia czterech poziomów wentylacji, tzn. czterech strumieni objętości powietrza zewnętrznego, które zapewniają wystarczającą wymianę powietrza w przypadku różnych warunków użytkowania:

Wentylacja w celu ochrony przed wilgocią

Wentylacja podstawowa w celu uniknięcia szkód wywołanych wilgocią w zależności od poziomu izolacji cieplnej budynku przy częściowo zredukowanych obciążeniach wilgocią (np. czasowa nieobecność użytkowników). Ten poziom musi być zapewniony stale i bez udziału użytkowników.

Wentylacja zredukowana

Dodatkowa konieczna wentylacja w celu zapewnienia minimalnego standardu higienicznego z uwzględnieniem średnich obciążeń substancjami szkodliwymi przy czasowej nieobecności użytkowników. Ten poziom musi być zapewniony w znacznym stopniu niezależnie od użytkowników.

Wentylacja normalna

Opisuje konieczną wentylację mającą na celu spełnienie higienicznych i zdrowotnych wymogów, jak również ochrony budynku w przypadku normalnego użytkowania mieszkania. Użytkownik może być tutaj zaangażowany jedynie częściowo poprzez aktywną wentylację polegającą na otwieraniu okien.

Wentylacja intensywna

Służy redukcji szczytowych obciążeń (powstałych np. w wyniku gotowania, mycia). Także tutaj użytkownik może być zaangażowany częściowo poprzez aktywną wentylację polegającą na otwieraniu okien. Zgodnie z normą DIN 1946-6 konieczne jest zastosowanie technicznego środka w postaci wentylacji, gdy ilość powietrza pochodząca z infiltracji budynku jest mniejsza niż ilość powietrza konieczna do utrzymania ochrony przed wilgocią.

Ilość powietrza z infiltracji < ilość powietrza konieczna do ochrony przed wilgocią → urządzenie wentylacyjne zgodnie z normą DIN 1946-6

Ilość powietrza z infiltracji > ilość powietrza konieczna do ochrony przed wilgocią → brak konieczności stosowania urządzenia wentylacyjnego, wentylacja grawitacyjna

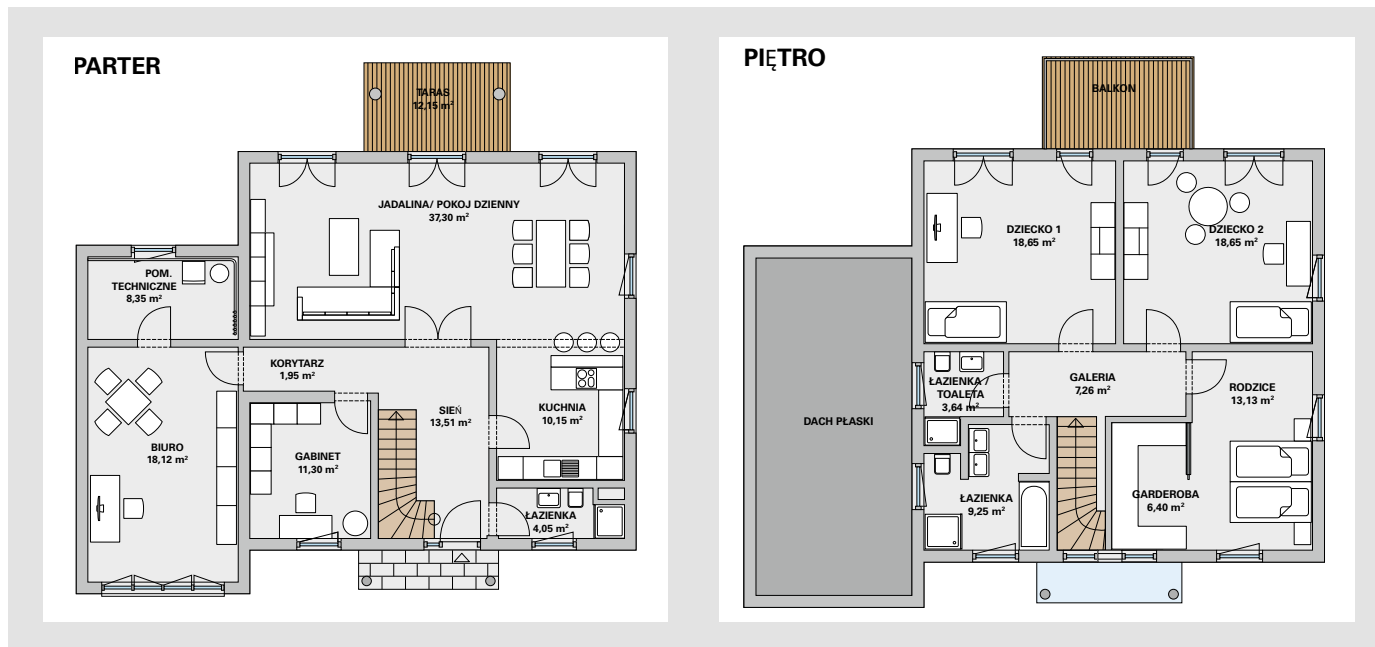
Aby już na początku wiedzieć, czy wentylacja mechaniczna jest w danym budynku konieczna, na podstawie danych o budynku dokonuje się wstępnego szacunku stosunku objętości powietrza koniecznego do ochrony przed wilgocią do ilości powietrza z infiltracji.

W kolejnej części wyjaśnione zostaną poszczególne kroki mające na celu określenie ilości powietrza zgodnie z normą DIN 1946-6, najpierw każdorazowo teoretycznie, a następnie na podstawie bieżących przykładów.

W celu uproszczonego przedstawienia i objaśnienia przyjmuje się, że w przypadku konieczności wykorzystania wentylacji technicznej, zastosowana zostanie wentylacja wspomaganą wentylatorami.

4 Planowanie

Poniższy praktyczny przykład odnosi się do domu jednorodzinnego (parter i piętro bez piwnicy) zamieszkiwanego przez 4 osoby, położonego w regionie o słabym wpływie wiatru.



Aby zapewnić zgodne z normą rozplanowanie należy wykonać najpierw następujące kroki:

4.1.1 Określenie ilości powietrza w celu utrzymania ochrony przeciw wilgoci

- Obliczenie powierzchni całkowitej A_{NE}
- Obliczenie wentylacji normalnej $q_{v,ges,NE,NL}$ i ilości powietrza koniecznego do ochrony przeciw wilgocią

4.1.2 Określenie infiltracji budynku

- Współczynnik korygujący $f_{wirik,Komp}$
- Współczynnik korygujący $f_{wirik,Lage}$ i wykładnik ciśnienia n
- Wartości zadane $n_{50,Ausl}$
- Ciśnienie różnicowe Δp
- Objętość całkowita V_{NE}
- Obliczenie infiltracji budynku i określenie konieczności zastosowania urządzenia wentylacyjnego zgodnie z normą DIN 1946-6

4 Planowanie

4.1.1 Określenie ilości powietrza w celu utrzymania ochrony przed wilgocią

Przy określeniu ilości powietrza, tzn. strumienia objętości powietrza zewnętrznego, który zapewni ochronę przed wilgocią, decydujące znaczenie ma rodzaj izolacji cieplnej zastosowanej w jednostce użytkowej (NE). Rozróżnia się przy tym wysoki i niski poziom izolacji cieplnej:

Wysoki poziom izolacji cieplnej:

nowe budownictwo po roku 1995 lub kompleksowa modernizacja z zachowaniem odpowiedniego poziomu izolacji cieplnej (co najmniej zgodnie z WSchV 95 [Rozporządzenie w sprawie izolacji cieplnej]), uwzględnia wymogi EnEV)

Niski poziom izolacji cieplnej:

wszystkie budynki wzniesione przed rokiem 1995, o ile nie zostały w ogóle lub częściowo poddane modernizacji (np. tylko wymiana okien, w związku z tym zwiększenie szczelności przegród zewnętrznych budynku przy niskim standardzie izolacji cieplnej)

W celu obliczenia ilości powietrza koniecznego do ochrony przed wilgocią najpierw należy określić wentylację obliczeniową jednostki użytkowej, która to z kolei zakłada obliczenie powierzchni całkowitej A_{NE} jednostki użytkowej.

Wentylacja w celu ochrony przed wilgocią przy wysokim poziomie izolacji cieplnej:

$$q_{v,ges,NE,FLh} = 0,3 \times q_{v,ges,NE,NL}$$

$q_{v,ges}$ = strumień ilościowy powietrza zewnętrznego
 NE = jednostka użytkowa
 FLh = wysoki poziom ochrony przed wilgocią
 NL = wentylacja nominalna

Wentylacja w celu ochrony przed wilgocią przy niskim poziomie izolacji cieplnej:

$$q_{v,ges,NE,FLg} = 0,4 \times q_{v,ges,NE,NL}$$

$q_{v,ges}$ = strumień ilościowy powietrza zewnętrznego
 NE = jednostka użytkowa
 FLg = niski poziom ochrony przed wilgocią
 NL = wentylacja nominalna

a) Obliczenie powierzchni całkowitej A_{NE}

W celu obliczenia **powierzchni całkowitej A_{NE}** najpierw trzeba określić poszczególne powierzchnie wszystkich pomieszczeń A_R w budynku.

Całkowita powierzchnia A_{NE} jednostki użytkowej jest wynikiem sumy powierzchni poszczególnych pomieszczeń A_R .

PRZYKŁAD:

Nazwa pomieszczenia	Powierzchnia pomieszczenia A_R [m ²]
Parter	
Biuro	18,12
Pomieszczenie techniczne	8,35
Jadalnia	17,30
Pokój dzienny	20,00
Kuchnia	10,15
Łazienka z prysznicem	4,05
Sień	13,51
Gabinet	11,39
Korytarz	1,95
Parter suma	104,82 m²
Piętro	
Łazienka	9,25
Łazienka z prysznicem / toaleta	3,64
Dziecko 1	18,65
Dziecko 2	18,65
Rodzice / garderoba	19,53
Galeria	7,26
Piętro suma	76,98 m²
Suma	181,80 m²

Wynik: Powierzchnia całkowita $A_{NE} = 182 \text{ m}^2$

4 Planowanie

b) Obliczenie wentylacji nominalnej $q_{v,ges,NE,NL}$ i ilości powietrza koniecznego do ochrony przed wilgocią

Wentylacja nominalna $q_{v,ges,NE,NL}$ opisuje dopływ powietrza konieczny do zachowania standardów higienicznych i zdrowotnych w normalnie użytkowanym mieszkaniu, jak również do zapewnienia ochrony budynku.

Wentylacja nominalna:

$$q_{v,ges,NE,NL} = -0,001 \times (A_{NE})^2 + 1,15 \times (A_{NE}) + 20$$

Po obliczeniu wentylacji nominalnej można określić ilość powietrza konieczną do zapewnienia ochrony przed wilgocią.

Wentylacja nominalna (przy powierzchni całkowitej $A_{NE} = 182 \text{ m}^2$):

$$q_{v,ges,NE,NL} = -0,001 \times (182 \text{ m}^2)^2 + 1,15 \times 182 \text{ m}^2 + 20$$

$$q_{v,ges,NE,NL} = 196 \text{ m}^3/\text{h}$$

Wentylacja w celu ochrony przed wilgocią przy wysokim poziomie izolacji cieplnej:

$$q_{v,ges,NE,FLh} = 0,3 \times 196 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$q_{v,ges,NE,FLh} = 58,8 \text{ m}^3/\text{h}$$

Wentylacja w celu ochrony przed wilgocią przy niskim poziomie izolacji cieplnej:

$$q_{v,ges,NE,FLg} = 0,4 \times 196 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$q_{v,ges,NE,FLg} = 78,4 \text{ m}^3/\text{h}$$

Alternatywnie ilość powietrza konieczną do zapewnienia ochrony przed wilgocią można określić na podstawie tabeli 1, jeżeli znana jest powierzchnia całkowita A_{NE} jednostki użytkowej:

Powierzchnia jednostki użytkowej A_{NE} (in m^2)	< 30	50	70	90	110	130	150	170	190	210
Wentylacja w celu ochrony przed wilgocią przy wysokim poziomie izolacji cieplnej $q_{v,ges,NE,FLh}$	15	25	30	35	40	45	50	55	60	65
Wentylacja w celu ochrony przed wilgocią przy niskim poziomie izolacji cieplnej $q_{v,ges,NE,FLg}$	20	30	40	45	55	60	70	75	80	85
Wentylacja zredukowana $q_{v,ges,NE,RL}$	40	55	65	80	95	105	120	130	140	150
Wentylacja nominalna $q_{v,ges,NE,NL}$	55	75	95	115	135	155	170	185	200	215
Wentylacja intensywna $q_{v,ges,NE,IL}$	70	100	125	150	175	200	220	245	265	285

Tabela 1: Minimalne wartości całkowitych strumieni ilościowych powietrza zewnętrznego

PRZYKŁAD:

W celu stwierdzenia konieczności zastosowania urządzeń wentylacyjnych zgodnie z normą DIN 1946-6, po obliczeniu ilości powietrza wymaganej do ochrony przed wilgocią, konieczne jest określenie infiltracji budynku.

4 Planowanie

4.1.2 Określenie infiltracji budynku

Nieszczelności okien, drzwi i prze-
gród zewnętrznych budynku zapew-
niają naturalny dopływ powietrza z
zewnątrz. Ten proces określany jest
mianem infiltracji budynku. Jeżeli
infiltracja budynku jest niższa niż wy-
liczony strumień objętości powietrza
potrzebny do utrzymania ochrony
przed wilgocią, wówczas konieczne
jest zastosowanie wentylacji mecha-
nicznej zgodnie z normą DIN 1946-6.

Infiltracja budynku $q_{v,Inf,wirk}$ obliczana jest na podstawie poniższego wzoru:

$$q_{v,Inf,wirk} = f_{wirk,Komp} \times V_{NE} \times n_{50} \times \left(\frac{f_{wirk,Lage} \times \Delta p}{50} \right)^n$$

$q_{v,Inf,wirk}$	skuteczny strumień ilościowy powietrza zewnętrznego zapewniony przez infiltrację wyrażony w m ³ /h
$f_{wirk,Komp}$	współczynnik korekcyjny dla skutecznego udziału infiltracji w przypadku komponentu wentylacyjnego (stała wartość zgodnie z normą DIN 1946-6) - patrz a)
$f_{wirk,Lage}$	współczynnik korekcyjny dla skutecznego udziału infiltracji w zależności od położenia budynku - patrz b)
n	wykładnik ciśnienia - patrz b)
n_{50}	wartość zadana dla zaplanowanej wymiany powietrza $n_{50,Aust}$ przy 50 Pa (stała wartość zgodnie z normą DIN 1946-6) - patrz c)
Δp	założona w projekcie różnica ciśnień w Pa (wartość standardowa zgodnie z normą DIN 1946-6) - patrz d)
V_{NE}	objętość powietrza jednostki użytkowej w m ³ - patrz e)

a) Współczynnik korekcyjny $f_{wirk,Komp}$

W przypadku systemu wentylacji
wspomaganej wentylatorami
współczynnik korekcyjny dla zapewni-
enia skutecznego udziału powietrza
pochodzącego z infiltracji $f_{wirk,Komp}$
można oznaczyć na podstawie nastę-
pującego schematu:

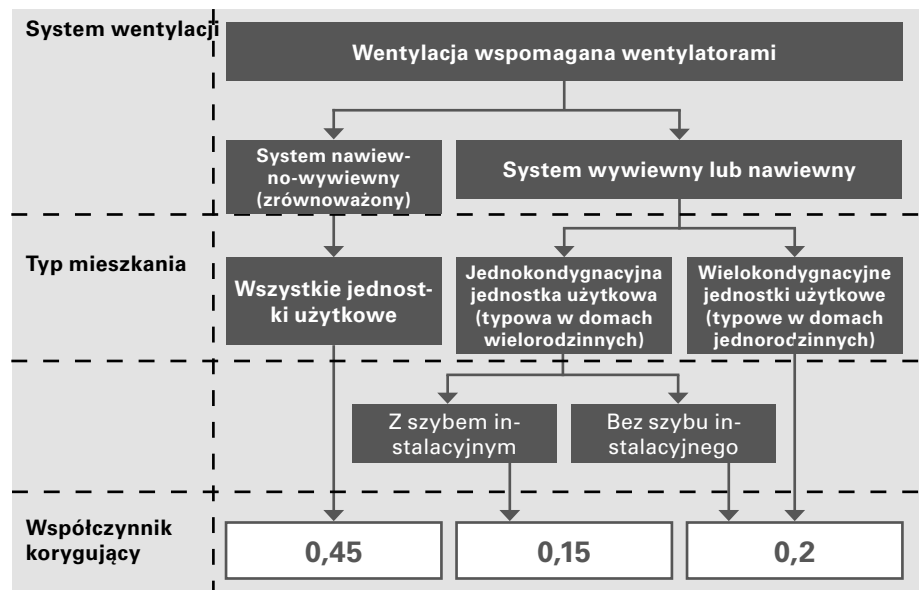


Tabela 2: Współczynnik korygujący dla skutecznego udziału powietrza z infiltracji $f_{wirk,Komp}$

4 Planowanie

b) Współczynnik korygujący $f_{\text{wirk, Lage}}$ i wykładnik ciśnienia n

W jedno- i wielokondygnacyjnych jednostkach użytkowych w przypadku współczynnika korygującego dla skutecznego udziału powietrza z infiltracji w zależności od położenia budynku, jak również wykładnika ciśnienia n zadane są stałe wartości:

$$f_{\text{wirk, Lage}} = 1,0$$

$$n = 2/3$$

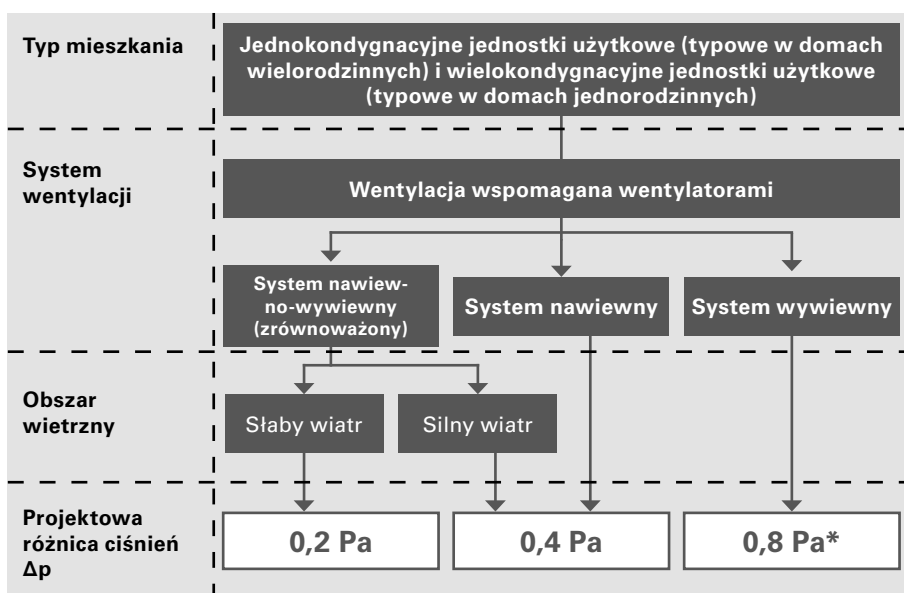
c) Wartości zadane $n_{50, \text{Ausl}}$

W jedno- i wielokondygnacyjnych jednostkach użytkowych wartość zadana projektowej wymiany powietrza $n_{50, \text{Ausl}}$ dla różnicy ciśnień wynoszącej 50 Pa dla systemu wentylacyjnego wspomaganego wentylatorami w nowym budownictwie lub w przypadku modernizacji zawsze wynosi 1,0.

$n_{50, \text{Ausl}} = 1,0$ (system wentylacyjny wspomagany wentylatorami; budynek jednokondygnacyjny / wielokondygnacyjny)

d) Projektowa różnica ciśnień Δp

Dla systemu wentylacyjnego wspomaganego wentylatorami projektową różnicę ciśnień Δp dla budynku można obliczyć na podstawie poniższego schematu:



*Uwaga:

Aby uniknąć odgłosów przepływu lub oddziaływania niedopuszczalnie dużych sił w obszarze drzwi wybrana różnica ciśnień nie może być większa niż 8 Pa.

W przypadku występowania palenisk uzależnionych od powietrza w pomieszczeniu, nie wolno przekraczać wartości 4 Pa.

Tabela 3: Projektowa różnica ciśnień Δp dla budynku w przypadku standardowym

Do oznaczenia infiltracji budynku konieczne jest następnie obliczenie objętości całkowitej V_{NE} jednostki użytkowej (NE).

4 Planowanie

e) Objętość całkowita V_{NE}

W celu obliczenia **całkowitej objętości** V_{NE} trzeba najpierw określić poszczególne objętości wszystkich pomieszczeń V_R w budynku, niezależnie od tego, czy mamy do czynienia z pomieszczeniem, do którego doprowadzane jest powietrze, z którego usuwane jest powietrze zużyte, czy też z przestrzeniami, przez które przepływa powietrze!

Do określenia objętości pomieszczenia V_R powierzchnię pomieszczenia A_R należy pomnożyć przez jego wysokość h .

Całkowita objętość V_{NE} jednostki użytkowej wynika następnie z sumy poszczególnych objętości pomieszczeń V_R .

Nazwa pomieszczenia	Powierzchnia pomieszczenia A_R [m ²]	Wysokość pomieszczenia h [m]	Objętość pomieszczenia V_R [m ³]
Parter			
Biuro	18,12	2,50	45,30
Pomieszczenie techniczne	8,35	2,50	20,88
Jadalnia	17,30	2,50	43,25
Pokój dzienny	20,00	2,50	50,00
Kuchnia	10,15	2,50	25,38
Łazienka z prysznicem	4,05	2,50	10,13
Sień	13,51	2,50	33,78
Gabinet	11,39	2,50	28,48
Korytarz	1,95	2,50	4,88
Suma Parter	104,82 m²		264,55 m³
Piętro			
Łazienka	9,25	2,50	23,13
Łazienka z prysznicem / toaleta	3,64	2,50	9,10
Dziecko 1	18,65	2,50	46,63
Dziecko 2	18,65	2,50	46,63
Rodzice / garderoba	19,53	2,50	48,83
Galeria	7,26	2,50	18,15
Piętro suma	76,98 m²		192,45 m³
Suma	181,80 m²		457,00 m³

Wynik: **Całkowita objętość $V_{NE} = 457 \text{ m}^3$**

PRZYKŁAD:

f) Obliczenie infiltracji budynku i określenie konieczności zastosowania urządzenia wentylacyjnego zgodnie z normą DIN 1946-6

Za pomocą podanych współczynników i wzorów można obliczyć infiltrację budynku, a następnie określić jej udział w ilości powietrza koniecznej do utrzymania ochrony przed wilgocią, aby dowiedzieć się, czy konieczne jest zastosowanie urządzenia wentylacyjnego zgodnie z normą DIN 1946-6.

Infiltracja budynku

$$\begin{aligned}
 q_{v, \text{Inf}, \text{wirk}} &= f_{\text{wirk}, \text{komp}} \times V_{NE} \times n_{50} \times (f_{\text{wirk}, \text{Lage}} \times \Delta p / 50)^n \\
 &= 0,45 \times 457 \text{ m}^3/\text{h} \times 1,0 \times (1,0 \times 2 \text{ Pa} / 50)^{0,667} \\
 &= 24 \text{ m}^3/\text{h}
 \end{aligned}$$

Ochrona przed wilgocią,

Wysoki poziom izolacji cieplnej

$$q_{v, \text{ges}, \text{NE}, \text{FLh}} = 58,8 \text{ m}^3/\text{h}$$

Niski poziom izolacji cieplnej

$$q_{v, \text{ges}, \text{NE}, \text{FLg}} = 78,4 \text{ m}^3/\text{h}$$

Infiltracja budynku < ochrona przed wilgocią

$$24 \text{ m}^3/\text{h} < 58,8 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$24 \text{ m}^3/\text{h} < 78,4 \text{ m}^3/\text{h}$$

→ **Konieczność zastosowania urządzenia wentylacyjnego zgodnie z normą DIN 1946-6**

PRZYKŁAD:

4 Planowanie

Ze względu na konieczność zastosowania urządzenia wentylacyjnego dla zgodnego z normą opracowania instalacji wentylacji pomieszczeń mieszkalnych niezbędne są następujące kroki:

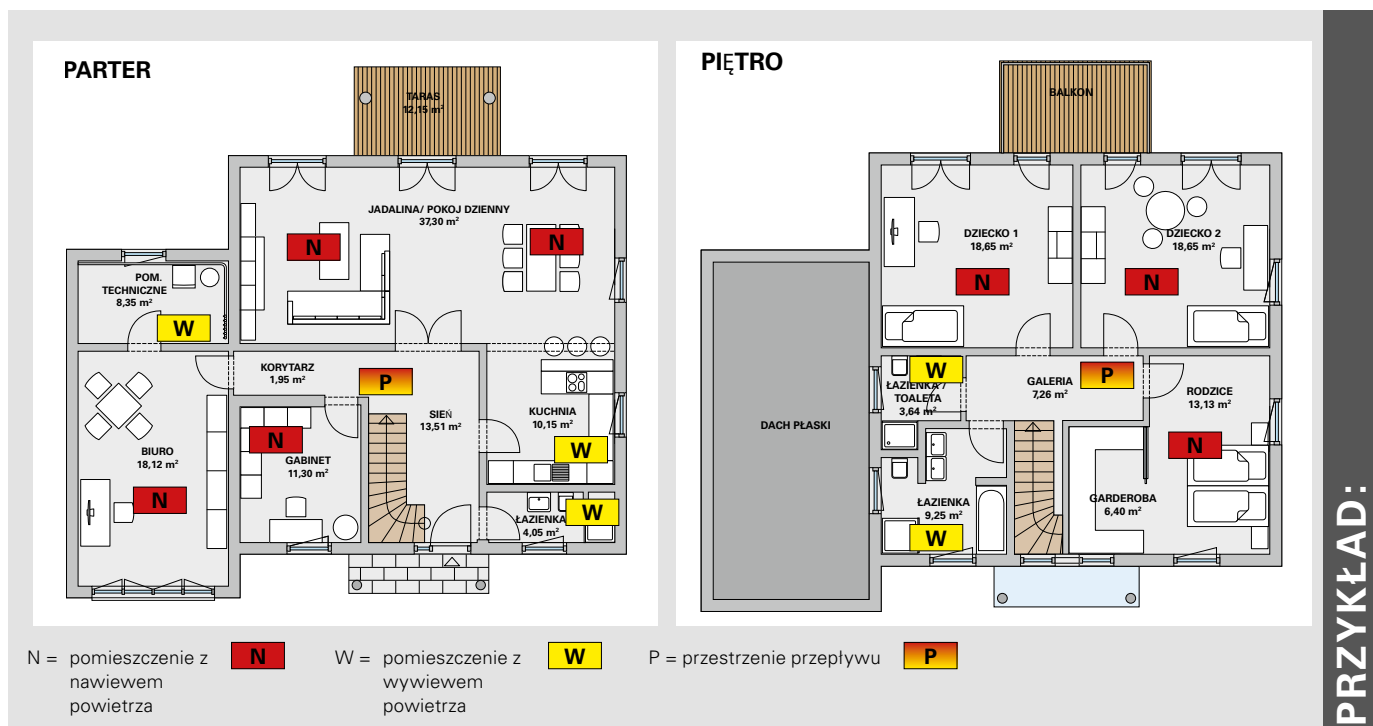
- 4.1.3 Wyznaczenie pomieszczeń nawiewu i wywiewu powietrza
- 4.1.4 Wyznaczenie wymaganego całkowitego strumienia ilościowego
- 4.1.5 Oznaczenie poziomów eksploatacji wentylacji
- 4.1.6 Uwzględnienie infiltracji budynku
- 4.1.7 Obliczenie strumieni powietrza nawiewanego i wywiewanego
- 4.1.8 Określenie przestrzeni przepływu powietrza

4.1.3 Wyznaczenie pomieszczeń nawiewu i wywiewu powietrza

Jak opisano w rozdziale 2, pomieszczenia dzielą się na pomieszczenia, do których doprowadzane jest powietrze, przestrzenie, przez które przepływa powietrze i pomieszczenia, z których odprowadzane jest zużyte powietrze. Pomieszczenia nawiewu i wywiewu powietrza są uwzględniane w obliczeniach, natomiast przestrzenie, przez które przepływa powietrze, z reguły nie.

Pomieszczenie	Nawiew	Przepływ	Wywiew
Pokój dzienny	x		
Jadalnia	x		
Gabinet	x		
Sypialnia	x		
Pokój dziecięcy	x		
Pokój gościnny	x		
Warsztat do majsterkowania	x		
Sień / przedpokój		x	(x)
Klatka schodowa w domu jednorodzinnym		x	(x)
Kuchnia			x
Łazienka			x
Toaleta			x
Suszarnia			x
Pralnia			x
Pomieszczenie gospodarcze			x
Pomieszczenie techniczne			x

Tabela 4: Określenie pomieszczeń nawiewu i wywiewu powietrza oraz przestrzeni przepływu



4 Planowanie

4.1.4 Wyznaczenie wymaganego całkowitego strumienia ilościowego

W celu oznaczenia koniecznego całkowitego strumienia ilościowego $q_{v,ges}$ najpierw należy przyjąć największą wartość z:

$$q_{v,ges} = \max (q_{v,ges,NE,NL}; q_{v,ges,R,ab}; q_{v,Person})$$

a) minimalnego strumienia ilości powietrza zewnętrznego wynikającego z powierzchni mieszkalnej (wentylacja nominalna) $q_{v,ges,NE,NL}$

b) minimalnego strumienia powietrza wywiewanego z pomieszczeń wywiewu powietrza $q_{v,ges,R,ab}$

c) minimalnego strumienia ilości powietrza wynikającego z planowanej liczby osób $q_{v,Person}$

Wartość najwyższą należy przyjmować do dalszych obliczeń jako całkowity strumień ilościowy $q_{v,ges}$:

a) Minimalny strumień ilościowy powietrza zewnętrznego według powierzchni mieszkalnej (wentylacja nominalna)

Minimalny strumień ilościowy powietrza zewnętrznego wyznaczony na podstawie powierzchni mieszkalnej odpowiada wentylacji nominalnej, która została już obliczona w ramach obliczania strumienia objętości w celu ochrony przed wilgocią:

Wentylacja nominalna:

$$q_{v,ges,NE,NL} = -0,001 \times (A_{NE})^2 + 1,15 \times (A_{NE}) + 20$$

$$q_{v,ges,NE,NL} = -0,001 \times (182 \text{ m}^2)^2 + 1,15 \times 182 \text{ m}^2 + 20$$

$$q_{v,ges,NE,NL} = 196 \text{ m}^3/\text{h}$$

b) Minimalny strumień objętości powietrza zewnętrznego według pomieszczeń wywiewu powietrza

Minimalne strumienie ilościowe powietrza zewnętrznego dla pomieszczeń wywiewu powietrza podawane są w normie DIN 1946-6 w zależności od sposobu użytkowania pomieszczenia. Wartości te znajdują się w tabeli 5. Do obliczeń wykorzystywane są wartości wentylacji nominalnej NL i wartości przyporządkowywane poszczególnym pomieszczeniom wywiewu powietrza.

Pomieszczenie	Całkowite strumienie objętości powietrza wywiewanego $q_{v,ges,R,ab}$ in m^3/h			
	Wentylacja w celu ochrony przed wilgocią FL	Wentylacja zredukowana RL	Wentylacja nominalna NL	Wentylacja intensywna IL
Pomieszczenie, w którym wykonywane są prace domowe	$q_{v,ges,FL} = \frac{q_{v,ges,NL}}{q_{v,ges,NE,NL}} \times q_{v,ges,NE,FL}$	$q_{v,ges,RL} = \frac{q_{v,ges,NL}}{q_{v,ges,NE,NL}} \times q_{v,ges,NE,RL}$	25	$q_{v,ges,IL} = \frac{q_{v,ges,NL}}{q_{v,ges,NE,NL}} \times q_{v,ges,NE,IL}$
Pomieszczenie piwniczne (np. warsztat do majsterkowania)				
Toaleta			45	
Kuchnia				
Łazienka				
Łazienka z prysznicem				
Sauna lub pomieszczenie fitness	100			

Tabela 5: Całkowite strumienie ilościowe powietrza wywiewanego $q_{v,ges,R,ab}$ w przypadku wentylacji mechanicznej dla poszczególnych pomieszczeń z oknami lub bez.

4 Planowanie

Całkowity minimalny strumień ilościowy powietrza zewnętrznego na podstawie pomieszczeń wywiewu powietrza $q_{v,ges,R,ab}$ wynika następnie z sumy poszczególnych ilości powietrza wywiewanego.

PRZYKŁAD:

Nazwa pomieszczenia	Powierzchnia A_n [m ²]	Wysokość pomieszczenia h [m]	Kubatura pomieszczenia V_n [m ³]	Po odjęciu infiltracji	
				Powietrze Nawiew [m ³ /h]	Powietrze Wywiew [m ³ /h]
Parter					
Biuro	18,12	2,50	45,30		
Pom. techniczne	8,35	2,50	20,88		25
Jadalnia	17,30	2,50	43,25		
Pokój dzienny	20,00	2,50	50,00		
Kuchnia	10,15	2,50	25,38		45
Łazienka z prysznicem	4,05	2,50	10,13		45
Sień	13,51	2,50	33,78		
Gabinet	11,39	2,50	28,48		
Korytarz	1,95	2,50	4,88		
Parter suma	104,82 m²		264,55 m³	0 m³/h	115 m³/h
Piętro					
Łazienka	9,25	2,50	23,13		45
Łazienka z prysznicem / toaleta	3,64	2,50	9,10		45
Dziecko 1	18,65	2,50	46,63		
Dziecko 2	18,65	2,50	46,63		
Rodzice / garderoba	19,53	2,50	48,83		
Galeria	7,26	2,50	18,15		
Piętro suma	76,98 m²		192,45 m³	0 m³/h	90
Suma	181,80 m²		457,00 m³	0 m³/h	205 m³/h

c) Minimalny strumień ilościowy powietrza zewnętrznego według liczby osób

Informacje na temat minimalnego strumienia ilościowego powietrza zewnętrznego w zależności od liczby osób zamieszkujących jednostkę użytkową znajdują się w tabeli 6:

Jeżeli z powierzchni mieszkalnej lub liczby osób wyniknie wyższy całkowity strumień ilościowy niż z sumy powietrza koniecznego do odprowadzenia ze wszystkich pomieszczeń wywiewu powietrza, wówczas należy odpowiednio zwiększyć ilości wywiewanego powietrza zużytego.

Liczba osób	Strumień objętości w m ³ /h
1	30
2	60
3	90
4	120
5	150
6	180

Tabela 6: Całkowity strumień ilościowy powietrza według liczby osób $q_{v,Person}$

Dom jednorodzinny z 4 osobami

Minimalny strumień ilościowy powietrza zewnętrznego na podstawie liczby osób można odczytać na podstawie tabeli 6:

$$\rightarrow q_{v,Person} = 120 \text{ m}^3/\text{h}$$

Za pomocą oznaczonych minimalnych strumieni ilościowych powietrza zewnętrznego można teraz określić konieczny całkowity strumień ilościowy $q_{v,ges}$:

$$\text{na podstawie powierzchni mieszkalnej } q_{v,ges,NE,NL} = 196 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$\text{na podstawie pomieszczeń wywiewu powietrza } q_{v,ges,R,ab} = 205 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$\text{na podstawie liczby osób } q_{v,Person} = 120 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$\rightarrow q_{v,ges} = \max(q_{v,ges,NE,NL}; q_{v,ges,R,ab}; q_{v,Person})$$

$$\rightarrow q_{v,ges} = \max(196 \text{ m}^3/\text{h}; 205 \text{ m}^3/\text{h}; 120 \text{ m}^3/\text{h})$$

$$\rightarrow q_{v,ges} = 205 \text{ m}^3/\text{h}$$

PRZYKŁAD:

4 Planowanie

4.1.5 Oznaczenie poziomów eksploatacji wentylacji

Jak zostało wyjaśnione już na początku rozdziału 4.1, norma wymaga potwierdzenia czterech poziomów wentylacji, które zapewniają wystarczającą wymianę powietrza w przypadku różnych warunków użytkowania:

- Wentylacja w celu ochrony przed wilgocią = $q_{v,ges,NE,FL}$
- Wentylacja zredukowana = $q_{v,ges,NE,RL}$
- Wentylacja nominalna = $q_{v,ges,NE,NL}$
- Wentylacja intensywna = $q_{v,ges,NE,IL}$

Strumienie ilościowe konieczne dla wentylacji w celu ochrony przed wilgocią, jak również wentylacji nominalnej zostały już oznaczone w poprzednich obliczeniach:

Wentylacja w celu ochrony przed wilgocią $q_{v,ges,NE,FL}$ = **58,8 m³/h** (przy wysokim poziomie izolacji cieplnej)
 = **78,4 m³/h** (przy niskim poziomie izolacji cieplnej)

Wentylacja nominalna $q_{v,ges,NE,NL}$ = **196 m³/h**

Obliczenie brakujących strumieni ilościowych dla poziomów eksploatacji wentylacji „Wentylacja zredukowana”, jak również „Wentylacja intensywna” jednostki użytkowej następuje w taki sam sposób, jak oznaczenie strumieni ilościowych zapewniających ochronę przed wilgocią, z wykorzystaniem zdefiniowanego współczynnika, który mnożony jest przez wartość obliczonego strumienia ilościowego dla wentylacji nominalnej:

Wentylacja zredukowana:

$$q_{v,ges,NE,RL} = 0,7 \times q_{v,ges,NE,NL}$$

Wentylacja intensywna:

$$q_{v,ges,NE,IL} = 1,3 \times q_{v,ges,NE,NL}$$

Wentylacja zredukowana:

$$q_{v,ges,NE,RL} = 0,7 \times q_{v,ges,NE,NL}$$

$$q_{v,ges,NE,RL} = 0,7 \times 196 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$q_{v,ges,NE,RL} = 137,2 \text{ m}^3/\text{h}$$

Wentylacja intensywna:

$$q_{v,ges,NE,IL} = 1,3 \times q_{v,ges,NE,NL}$$

$$q_{v,ges,NE,IL} = 1,3 \times 196 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$q_{v,ges,NE,IL} = 254,8 \text{ m}^3/\text{h}$$

Alternatywnie określenie wentylacji zredukowanej i wentylacji intensywnej może nastąpić także na podstawie przywołanej już tabeli 1, gdy znana jest powierzchnia całkowita jednostki użytkowej A_{NE} :

Powierzchnia jednostki użytkowej A_{NE} [w m ²]	< 30	50	70	90	110	130	150	170	190	210
Wentylacja w celu ochrony przed wilgocią przy wysokim poziomie izolacji cieplnej $q_{v,ges,NE,FLh}$	15	25	30	35	40	45	50	55	60	65
Wentylacja w celu ochrony przed wilgocią przy niskim poziomie izolacji cieplnej $q_{v,ges,NE,FLg}$	20	30	40	45	55	60	70	75	80	85
Wentylacja zredukowana $q_{v,ges,NE,RL}$	40	55	65	80	95	105	120	130	140	150
Wentylacja nominalna $q_{v,ges,NE,NL}$	55	75	95	115	135	155	170	185	200	215
Wentylacja intensywna $q_{v,ges,NE,IL}$	70	100	125	150	175	200	220	245	265	285

Tabela 1: Minimalne wartości całkowitego strumienia ilościowego powietrza zewnętrznego

PRZYKŁAD:

4 Planowanie

4.1.6 Uwzględnienie infiltracji budynku

Ostatnim krokiem w obliczeniach mających na celu określenie całkowitego strumienia ilościowego jednostki użytkowej istotnego dla wentylacji mechanicznej, jest uwzględnienie także infiltracji budynku i odjęcie jej od całkowitego strumienia ilościowego ustalonego w rozdziale 4.1.4.

Ze względu na nieszczelności w przegrodach zewnętrznych budynku powietrze, ze względu na naturalną różnicę ciśnień, przedostaje się do wnętrza lub na zewnątrz. Ten przyrost lub odpływ powietrza musi zostać odjęty od całkowitego strumienia ilościowego w celu określenia war-

tości całkowitego strumienia ilościowego jednostki użytkowej istotnego dla dalszych obliczeń w m³/h.

$$\rightarrow q_{v, \text{ges, Inf}} = q_{v, \text{ges}} - q_{v, \text{Inf, wirk}}$$

PRZYKŁAD:

$$\begin{aligned} q_{v, \text{Inf, wirk}} &= 24 \text{ m}^3/\text{h} \text{ (Wartość infiltracji budynku została oznaczona już w rozdziale 4.1.2.)} \\ q_{v, \text{ges}} &= 205 \text{ m}^3/\text{h} \\ \rightarrow q_{v, \text{ges, Inf}} &= q_{v, \text{ges}} - q_{v, \text{Inf, wirk}} \\ \rightarrow q_{v, \text{ges, Inf}} &= 205 \text{ m}^3/\text{h} - 24 \text{ m}^3/\text{h} \\ \rightarrow q_{v, \text{ges, Inf}} &= 181 \text{ m}^3/\text{h} \end{aligned}$$

4.1.7 Obliczenie strumieni ilościowych powietrza nawiewanego i wywiewanego

Obliczony całkowity strumień ilościowy dla jednostki użytkowej z uwzględnieniem infiltracji $q_{v, \text{ges, Inf}}$ zostaje teraz podzielony na poszczególne pomieszczenia z nawiewem bądź wywiewem powietrza. Następuje to z wykorzystaniem określonych w normie DIN 1946-6 współczynników powietrza nawiewanego (tabela 7) i wywiewanego (tabela 5).

Do obliczenia strumieni objętości powietrza nawiewanego, współczynnik danego pomieszczenia zostaje podzielony przez sumę wszystkich współczynników określonych dla jednostki użytkowej i pomnożony przez wartość całkowitego strumienia objętości z potrąceniem infiltracji budynku.

$$q_{v, \text{LtM, R, zu}} = \frac{f_{R, \text{zu}}}{\sum_{R, \text{zu}} f_{R, \text{zu}}} \times q_{v, \text{ges, Inf}}$$

$q_{v, \text{LtM, R, zu}}$ = strumień objętości powietrza doprowadzane przez urządzenia wentylacyjne dla pomieszczenia z nawiewem m³/h;

$f_{R, \text{zu}}$ = współczynnik podziału strumieni objętości powietrza doprowadzane zgodnie z tabelą 7;

$q_{v, \text{ges, Inf}}$ = całkowity strumień ilościowy po potrąceniu infiltracji wskutek zastosowania urządzeń wentylacyjnych dla jednostki użytkowej przy wentylacji nominalnej wyrażonej w m³/h.

Pomieszczenie	Współczynnik $f_{R, \text{zu}}$ planowanego podziału strumieni ilościowych powietrza doprowadzane
Salon	3 (±0,5)
Sypialnia / pokój dziecięcy	2 (±1,0)
Jadalnia	1,5 (±0,5)
Gabinet	
Pokój gościnny	

Tabela 7: Współczynniki powietrza nawiewanego $f_{R, \text{zu}}$ powietrze doprowadzane zgodnie z normą DIN 1946-6

Obliczenie strumieni objętości powietrza nawiewanego

$$q_{v, \text{LtM, R, zu}} = \frac{f_{R, \text{zu}}}{\sum_{R, \text{zu}} f_{R, \text{zu}}} \times q_{v, \text{ges, Inf}}$$

$$\sum_{R, \text{zu}} f_{R, \text{zu}} = \text{PARTER } \sum \text{biuro, jadalnia, pokój dzienny, gabinet} + \text{PIĘTRO } \sum \text{dziecko1, dziecko 2, rodzice}$$

$$\sum_{R, \text{zu}} f_{R, \text{zu}} = \text{PARTER } (1,5 + 1,5 + 3 + 1,5) + \text{OG } (2 + 2 + 2)$$

$$\sum_{R, \text{zu}} f_{R, \text{zu}} = 13,5$$

PARTER:

$$\text{Biuro} = (1,5/13,5) \times 181 \text{ m}^3/\text{h} = 20,1 \text{ m}^3/\text{h} \sim 20 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$\text{Jadalnia} = (1,5/13,5) \times 181 \text{ m}^3/\text{h} = 20,1 \text{ m}^3/\text{h} \sim 20 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$\text{Strefa mieszkalna} = (3/13,5) \times 181 \text{ m}^3/\text{h} = 40,2 \text{ m}^3/\text{h} \sim 40 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$\text{Gabinet} = (1,5/13,5) \times 181 \text{ m}^3/\text{h} = 20,1 \text{ m}^3/\text{h} \sim 20 \text{ m}^3/\text{h}$$

PIĘTRO:

$$\text{Dziecko 1} = (2/13,5) \times 181 \text{ m}^3/\text{h} = 26,8 \text{ m}^3/\text{h} \sim 27 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$\text{Dziecko 2} = (2/13,5) \times 181 \text{ m}^3/\text{h} = 26,8 \text{ m}^3/\text{h} \sim 27 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$\text{Rodzice} = (2/13,5) \times 181 \text{ m}^3/\text{h} = 26,8 \text{ m}^3/\text{h} \sim 27 \text{ m}^3/\text{h}$$

PRZYKŁAD:

4 Planowanie

Do obliczenia poszczególnych strumieni objętości powietrza wywiewanego wykorzystywane są minimalne strumienie objętości powietrza wyciągane w zależności od sposobu użytkowania pomieszczenia zgodnie z tabelą 5. Wartości podane dla każdego pomieszczenia są dzielone przez całkowity minimalny strumień ilościowy powietrza zewnętrznego i mnożone przez wartość całkowitego strumienia ilościowego po potrąceniu infiltracji budynku:

Strumień objętości powietrza wywiewanego

$$q_{v,LtM,R,ab} = \frac{q_{v,ges,R,ab}}{\sum_{R,ab} q_{v,ges,R,ab}} \times q_{v,ges,Inf}$$

$q_{v,LtM,R,ab}$ = strumień objętości powietrza wywiewanego wskutek zastosowania urządzeń wentylacyjnych dla pomieszczenia z wywiewem w m³/h;

$q_{v,ges,R,ab}$ = strumienie objętości powietrza wywiewanego wraz z infiltracją zgodnie z tabelą 5

$q_{v,ges,Inf}$ = całkowity strumień ilościowy powietrza po potrąceniu infiltracji wskutek zastosowania urządzeń wentylacyjnych dla jednostki użytkowej przy wentylacji nominalnej w m³/h.

PRZYKŁAD:

Obliczenie strumieni objętości powietrza wywiewanego

$$q_{v,LtM,R,ab} = \frac{q_{v,ges,R,ab}}{\sum_{R,ab} q_{v,ges,R,ab}} * q_{v,ges,Inf}$$

PARTER:

Pomieszczenie techniczne = (25/205) m³/h x 181 m³/h = 21,0 m³/h ~ 21 m³/h

Kuchnia = (45/205) m³/h x 181 m³/h = 39,7 m³/h ~ 40 m³/h

Łazienka z prysznicem = (45/205) m³/h x 181 m³/h = 39,7 m³/h ~ 40 m³/h

PIĘTRO:

Łazienka = (45/205) m³/h x 181 m³/h = 39,7 m³/h ~ 40 m³/h

Łazienka z prysznicem / toaleta = (45/205) m³/h x 181 m³/h = 39,7 m³/h ~ 40 m³/h

PRZYKŁAD:

Nazwa pomieszczenia	Objętość pomieszczenia [m ³]	Po odjęciu infiltracji	
		Powietrze doprowadzane [m ³ /h]	Powietrze zużyte [m ³ /h]
Parter			
Biuro	45,30	20	
Pom. techniczne	20,88		21
Jadalnia	43,25	20	
Pokój dzienny	50,00	40	
Kuchnia	25,38		40
Toaleta / prysznic	10,13		40
Sień	33,78		
Gabinet	28,48	20	
Korytarz	4,88		
Suma Parter	264,55 m³	100 m³/h	101 m³/h
Piętro			
Łazienka	23,13		40
Toaleta / prysznic	9,10		40
Dziecko 1	46,63	27	
Dziecko 2	46,63	27	
Rodzice / garderoba	48,83	27	
Galeria	18,15		
Piętro suma	192,45 m³	81 m³/h	80
Suma	457,00 m³	181 m³/h	181 m³/h

Ważne:

Sumy strumieni ilościowych powietrza nawiewanego i wywiewanego muszą zostać wyrównane!

4 Planowanie

4.1.8 Określenie przestrzeni przepływu powietrza

W związku z różnicą ciśnień między pomieszczeniem z nawiewem i pomieszczeniem z wywiewem powietrze przepływa przez tzw. przestrzeń przepływu powietrza.

Aby zapewnić przepływ, należy zastosować kratki wentylacyjne w ścianie lub skrzydło drzwiowym ewentualnie skrócić skrzydła drzwiowe u dołu (tabela 8).

Ilość powietrza [m ³ /h]	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	
Drzwi z uszczelką											
Wielkość cięcia [mm]	3	6	8	11	14	17	20	22	25	28	
Powierzchnia przepływu [cm ²]	25	50	75	100	125	150	175	200	225	250	
Drzwi bez uszczelki											
Wielkość cięcia [mm]	0	3	6	8	11	14	17	20	22	25	
Powierzchnia przepływu [cm ²]	0	25	50	75	100	125	150	175	200	225	

Tabela 8: Otwory przepływu zgodnie z normą DIN 1946-6

PRZYKŁAD:

Określenie otworów przepływu

Nazwa pomieszczenia:	Łazienka z prysznicem
Objętość pomieszczenia:	10,13 m ³
Strumień objętości powietrza zużytego:	40 m ³ /h
Rodzaj drzwi:	bez uszczelki
Wielkość cięcia:	11 mm lub
Powierzchnia przepływu:	100 cm ² (np. kratka wentylacyjna)

4.2 Miejsce ustawienia centrali rekuperacyjnej

Lokalizacja urządzenia musi zostać określona już we wczesnej fazie projektowania, ponieważ ma to zasadniczy wpływ na montaż całej instalacji.

Zazwyczaj dla centrali wybierane są następujące pomieszczenia:

- Piwnica
- Pomieszczenie gospodarcze
- Pomieszczenie techniczne na poddaszu
- Przestrzeń strychu nad jętkami

Wytyczne dotyczące wyposażenia lub właściwości pomieszczenia centrali znajdują się w instrukcji montażu producenta urządzenia. Istnieją jednak podstawowe elementy wyposażenia / warunki, które musi spełniać pomieszczenie przeznaczone dla urządzenia:

- Przez cały rok musi w nim panować temperatura dodatnia
- Niezamierzające podłączenie do systemu kanalizacji w przypadku urządzeń z wymiennikami ciepła
- Wystarczająca ilość miejsca - do centrali rekuperacyjnej podłączone są np. tłumiki, rozdzielacze lub nagrzewnice wstępne i dogrzewające, które najczęściej zajmują więcej miejsca niż samo urządzenie.
- Należy zapewnić dostęp do urządzenia na wypadek prac konserwacyjnych lub czyszczenia instalacji.
- Należy zapewnić przyłącza prądu i wody.
- Powietrze zewnętrzne i powietrze odprowadzane wymagają otworów w ścianach (czerpnia i wyrzutnia), które nie powinny być umieszczone poniżej lub bezpośrednio obok pomieszczeń wymagających ciszy (salon, sypialnia).
- Centralne położenie pomieszczenia skraca trasy przewodów.
- Wystarczająca wytrzymałość podłoża na obciążenia
- Jeżeli zassanie powietrza zewnętrznego następuje poprzez gruntowy wymiennik ciepła, urządzenie powinno zostać umieszczone w piwnicy lub na parterze.

4 Planowanie

4.3 Wybór systemu rozprowadzenia powietrza

Wybór koncepcji rozprowadzenia powietrza zależy w znacznym stopniu od warunków panujących w budynku. Istotnymi czynnikami są tutaj rezerwy w wysokościach pomieszczeń i moment dokonania montażu. Ponadto wpływ na wybór systemu rozprowadzenia powietrza mają indywidualne wymogi Klienta. Projektowanie i montaż muszą być staranne i rzetelne, aby uniknąć późniejszych zmian, które najczęściej wiążą się z ogromnymi nakładami i wysokimi kosztami dodatkowymi.

W ramach asortymentu produktów Fränkische można wybrać następujące warianty rozprowadzenia powietrza:

System profi-air classic (system rur okrągłych) do montażu

- w / na stropach konstrukcyjnych
- w ścianach (rozmiar 63 mm)
- jako pion instalacyjny
- w sufitach podwieszanych

Zalety: wysoki stopień elastyczności, korzystne koszty materiałowe

System profi-air tunnel (system rur płaskich) do montażu

- na stropach konstrukcyjnych
- w ścianach
- w sufitach podwieszanych

Zaleta: niewielka wysokość montażowa

Oba systemy mogą być ze sobą łączone w dowolny sposób, a tym samym można z powodzeniem dostosować się do wszystkich sytuacji montażowych.

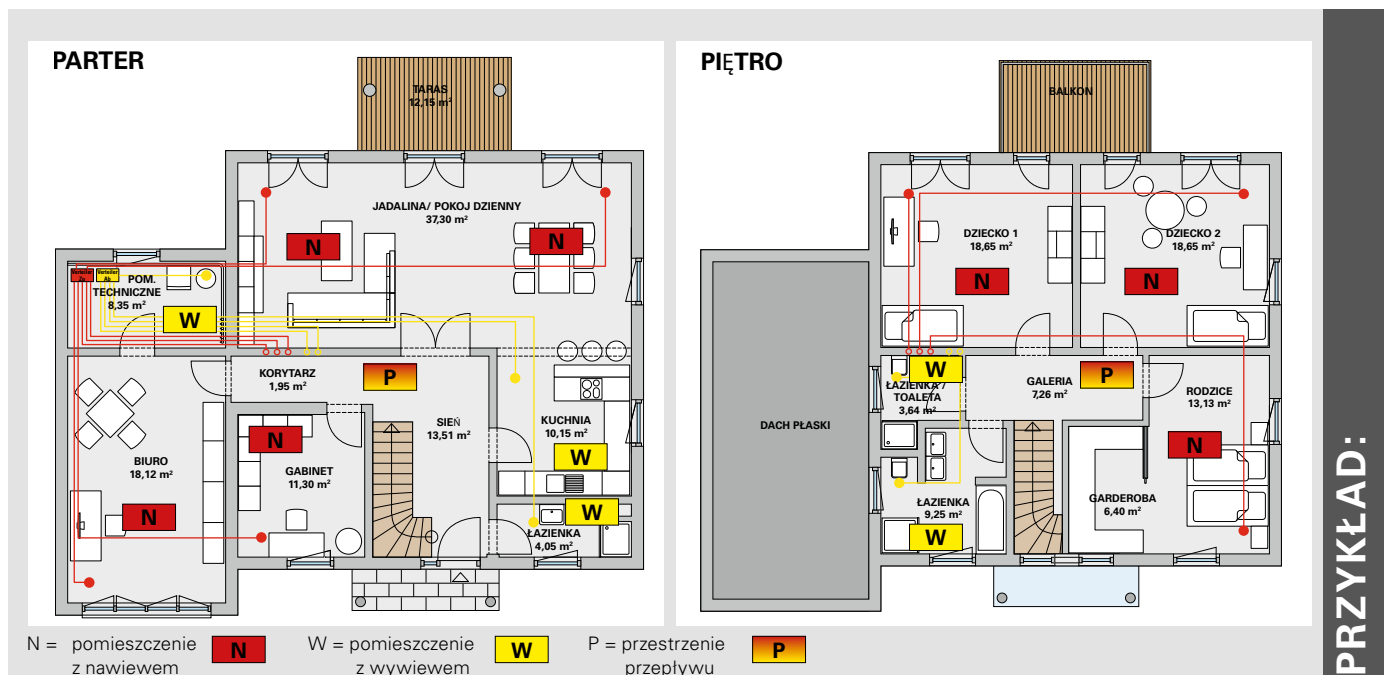
4.4 Lokalizacja podejść pod anemostaty i wyznaczenie przebiegu rur

Zanim system rozprowadzenia powietrza zostanie zwymiarowany, należy określić pozycje podejść pod anemostaty. Należy przestrzegać przy tym kilku ważnych kwestii:

- Anemostatów nie umieszczać bezpośrednio w strefie stałego przebywania ludzi.
- Nawiewy przypodłogowe lub podłogowe najlepiej montować w pomieszczeniach z ogrzewaniem podłogowym.

- Nie zakrywać anemostatów i krat (np. szafami, zasłonami).
- Zachować odległość do ścian ok. 40 - 50 cm.
- Anemostaty wywiewne umieszczać możliwie wysoko.
- Anemostatów wywiewnych nie planować bezpośrednio nad grzejnikami, wannami lub w kabinie prysznicowej.
- Anemostaty wywiewne wyposażać w filtry.

Ustalenie przebiegu rur systemu rozprowadzenia powietrza następuje na podstawie elementów systemu wybranego w punkcie 4.3. Aby maksymalne straty ciśnienia instalacji utrzymać na jak najniższym poziomie, należy zaplanować możliwie krótkie trasy przewodów.



4 Planowanie

4.5 Dobór przekroju elementów rozprowadzenia powietrza - wyznaczenie maksymalnych strat ciśnienia

Potrzebny przekrój przewodu wentylacyjnego można obliczyć zgodnie z następującym wzorem:

$$A = \frac{V}{s \times 3,6} \text{ [mm]}$$

s = prędkość przepływu w m/s
V = strumień objętości w m³/h

Wartości odniesienia dla prędkości przepływu s:

Rodzaj przewodu	Odcinek instalacji rozprowadzenia powietrza	Zalecana prędkość przepływu s [m/s]	Izolacja
Powietrze nawiewane / wywiewane	Przewody za rozdzielaczem	2,5 – 3,0	Zalecana w przypadku aktywnych urządzeń
Powietrze nawiewane / wywiewane	Przewody przed rozdzielaczem	4,0 – 5,0	Zalecana w przypadku aktywnych urządzeń
Powietrze nawiewane / wywiewane	Przy podejściu pod anemostat	0,5 – 1,0	–
Powietrze nawiewane / wywiewane	W obszarze stałego przebywania ludzi	0,1 – 0,2	–
Powietrze zewnętrzne / zużyte	Przewody zbiorcze	4,0 – 5,0	Izolacja chroniąca przed dyfuzją
Powietrze zewnętrzne / zużyte	Gruntowy wymiennik ciepła	1,5 – 2,0	–

Tabela 9: Wartości odniesienia dla prędkości przepływu

Aby ułatwić wymiarowanie dla systemu rur profi-air można wykorzystać następujące ilości powietrza jako wartości odniesienia:

System rur	Prędkość przepływu s [m/s] w przewodzie przyłączeniowym (przewód za rozdzielaczem)	Maks. ilość powietrza [m ³ /h]
profi-air classic NW 63	3 m/s	23
profi-air classic NW 75	3 m/s	30
profi-air classic NW 90	3 m/s	45
profi-air tunnel	3 m/s	45

Tabela 10: Maks. ilość powietrza w zależności od rozmiaru rur

4 Planowanie

W przykładowym domu jednorodzinnym przewody powietrza nawiewanego / wywiewanego dla parteru układane są w stropie konstrukcyjnym między parterem a piętrem. Anemostaty nawiewne / wywiewne dla parteru montowane są w suficie.

→ System profi-air classic od rozdzielacza do podejść pod anemostaty na parterze

Przewody powietrza nawiewanego / wywiewanego dla piętra rozłożone są na surowym betonie stropu konstrukcyjnego na piętrze. Anemostaty nawiewne / wywiewne dla piętra montowane są w ścianach.

→ System profi-air classic od rozdzielacza do poziomu wierzchu stropu konstrukcyjnego, następnie system profi-air tunnel na podłożu z betonu surowego doprowadza do ścian a dalej pionowo po ścianach do podejść pod anemostaty.

Ilości powietrza nawiewanego / wywiewanego poszczególnych pomieszczeń należy teraz porównać z maks. dopuszczalnymi strumieniami ilościowymi zawartymi w tabeli 10, aby wybrać odpowiedni rozmiar rur, a w razie potrzeby zwiększyć ilość przewodów.

Nazwa pomieszczenia	Objętość pomieszczenia [m ³]	Po odjęciu infiltracji		Rozmiar rur		
		Powietrze nawiewane [m ³ /h]	Powietrze wywiewane [m ³ /h]	classic NW 75	classic NW 90	tunnel
Parter						
Biuro	45,3	20		x		
Pom. techniczne	20,88		21	x		
Jadalnia	43,25	20		x		
Pokój dzienny	50,00	40			x	
Kuchnia	25,38		40		x	
Toaleta/prysznic	10,13		40		x	
Sień	33,78					
Gabinet	28,48	20		x		
Korytarz	4,88					
Parter suma	264,55 m³	100 m³/h	101 m³/h			
Piętro						
Łazienka	23,13		40		x	x
Toaleta/prysznic	9,1		40		x	x
Pokój 1	46,63	27		x		x
Pokój 2	46,63	27		x		x
Rodzice / garderoba	48,83	27		x		x
Galeria	18,15					
Piętro suma	192,45 m³	81 m³/h	80 m³/h			
Suma	457,00 m³	181 m³/h	181 m³/h			

PRZYKŁAD:

4 Planowanie

Po zwymiarowaniu przewodów wentylacyjnych dla poszczególnych pomieszczeń odpowiednio do wymaganych strumieni ilościowych i prędkości przepływu, trzeba wyznaczyć tzw. przewód główny. Stanowi on podstawę doboru centrali rekuperacyjnej.

Przewód główny to ta rura z powietrzem, w której na odcinku od wlotu do wylotu występuje największa strata ciśnienia.

Należy zastosować następujący wzór:

$$p_{v,ges} = p_{v,rura} + p_{v,ET} + p_{v,Z}$$

- $P_{v,ges}$ = całkowita strata ciśnienia przewodu głównego
- $P_{v,rura}$ = strata ciśnienia kanału lub zmiany kierunku jego przebiegu (łuki)
- $P_{v,ET}$ = strata ciśnienia kształtek (kolano, przejściówka, ...)
- $P_{v,Z}$ = strata ciśnienia akcesoriów (przepustnica, rozdzielacz, tłumiki akustyczne, ...)

Wyznaczenie przewodu głównego:

Informacje dotyczące strat ciśnienia na rurach, kształtkach, elementach montażowych i rozdzielaczach profi-air zawarte są w broszurze „Dane techniczne profi-air”.

Nazwa pomieszczenia: Rodzice
Strumień objętości: 27 m³
Prędkość: 3,0 m/s

System rur	Długość odcinka częściowego [m]	Strata ciśnienia [Pa/m]	Strata ciśnienia $p_{v,Rohr}$ na całym odcinku [Pa]
profi-air classic NW 75	6	1,8	10,8
profi-air classic NW 90	-	-	-
profi-air tunnel	17	1,9	32,3

Elementy montażowe (od urządzenia do podejścia pod anemostat)	Długość [m] / liczba [szt.]	Strata ciśnienia [Pa/m]	Strata ciśnienia $p_{v,ET}$ na całym elemencie montażowym [Pa]
rura profi-air Iso DN 160	1 m	0,5	0,5
profi-air Iso DN 160 kolano 90°	1 sztuka	0,8	0,8
profi-air classic rozdzielacz 10-odejść	1 sztuka	11	11
profi-air przejściówka 90° classic na tunnel	1 sztuka	1	1
profi-air tunnel kolano poziome 90°	2 sztuki	0,7	1,4
profi-air tunnel kolano pionowe 90°	1 sztuka	0,7	0,7
profi-air tunnel podejście do anemostatu 90°	1 sztuka	1	1
profi-air anemostat talerzowy nawiewny	1 sztuka	10	10
Całkowita strata ciśnienia w Pa			69,5

PRZYKŁAD:

Wyznaczenie przewodu głównego należy przeprowadzić zarówno dla powietrza nawiewanego, jaki dla powietrza wywiewanego. Należy to uwzględnić przy określaniu punktu znamionowego instalacji w rozdziale 4.6.

4 Planowanie

4.6 Określenie punktu znamionowego instalacji

Zamontowane w centrali rekuperacyjnej wentylatory, które wytwarzają nadciśnienie ze strony powietrza nawiewanego i podciśnienie ze strony powietrza wywiewanego, muszą pokonać opory przepływu sieci przewodów. Im wyższy strumień ilościowy powietrza nawiewanego / wywiewanego lub im większa strata

ciśnienia instalacji, tym wydajniej musi pracować wentylator. Dzięki charakterystyce wentylatorów można określić wydajność wentylatora w zależności od strumienia ilościowego i wzrostu ciśnienia. Charakterystyki różnią się od siebie w zależności od konstrukcji wentylatora. Punkt znamionowy instalacji, tzn.

punkt przecięcia charakterystyki sieci przewodów z charakterystyką wentylatora, powinien zawierać się w obszarze maksymalnego współczynnika sprawności wentylatora. Charakterystyki wentylatorów znajdują się w dokumentacji producenta centrali rekuperacyjnej.

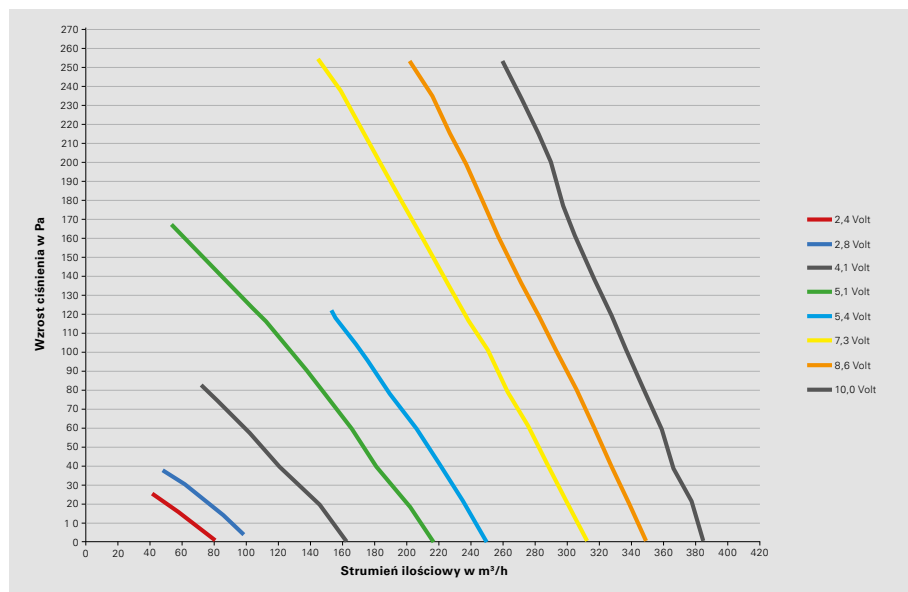


Tabela 11: Charakterystyka wentylatora profi-air 250 touch

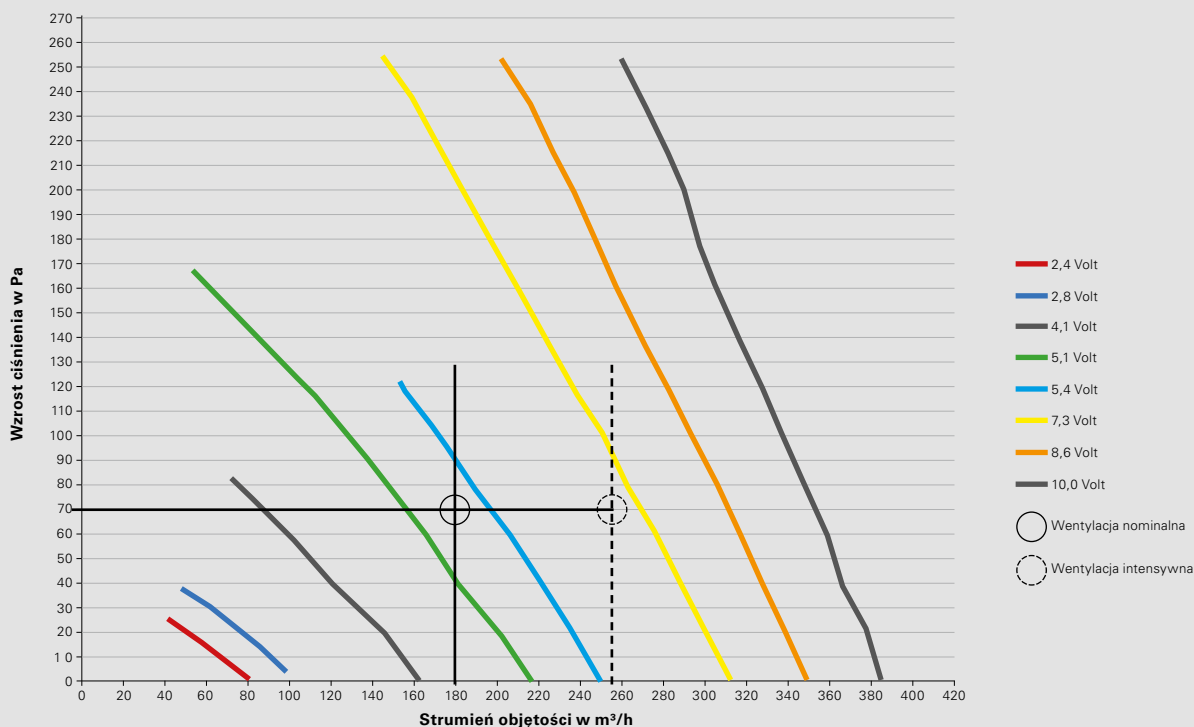
Wskazówka

Należy unikać przewymiarowania wydajności wentylatora, ponieważ powoduje ono zmniejszenie poziomu energooszczędności.

4 Planowanie

Zgodnie z obliczeniem nominalnego strumienia ilościowego, w naszym przykładzie zastosowana zostanie centrala rekuperacyjna profi-air 250 touch. Określenie punktu znamionowego instalacji ewentualnie kalibracja wentylatorów następuje z pomocą tabeli 11. Informacje na ten temat można znaleźć w instrukcji montażu profi-air touch (część 2).

- nominalny strumień objętości = 181 m³/h
- wentylacja intensywna = 255 m³/h
- całkowita strata ciśnienia głównego przewodu = 69,5 Pa



Jeżeli instalacja ma być eksploatowana zgodnie z normą DIN 1946-6, tzn. przy nominalnym strumieniu ilościowym, jako maksimum należy wybrać krzywą 5,4 V. Jeżeli należy zapewnić poziom wentylacji intensywnej, wówczas należy wybrać krzywą 7,3 V.

Wybrane parametry ustawień należy zapisać przy uruchamianiu centrali rekuperacyjnej.

PRZYKŁAD:

4 Planowanie

4.7 Zasady

4.7.1 Wspólna eksploatacja palenisk i wentylacji pomieszczeń mieszkalnych

Jeżeli palenisko jest użytkowane razem z instalacją wentylacji mechanicznej pomieszczeń mieszkalnych, wówczas należy przestrzegać kilku podstawowych kwestii. Aby potencjalnie wystąpienia błędów utrzymać na możliwie niskim poziomie, najlepiej zasięgnąć rady okręgowego mistrza kominiarstwa.

Możliwe błędy / problemy to awaria wentylatora powietrza nawiewanego, silne zanieczyszczenie filtra powietrza zewnętrznego lub niewłaściwa regulacja ilości powietrza. W tych przypadkach może dojść do powstania podciśnienia, którego skutkiem jest niebezpieczne zaleganie CO lub CO₂ w obszarze paleniska.

Konstrukcja paleniska ma istotne znaczenie dla rozwiązań technicznych mających na celu zapewnienie bezpieczeństwa. Rozróżnia się paleniska zależne lub niezależne od powietrza w pomieszczeniu (zgodnie z aprobatą Niemieckiego Instytutu Techniki Budowlanej / normą produktową).

Paleniska zależne od powietrza w pomieszczeniu

W przypadku wspólnej eksploatacji paleniska i wentylacji pomieszczeń mieszkalnych wymagane jest zastosowanie urządzenia zabezpieczającego (np. kontrolującego podciśnienie zgodnie z aprobatą Niemieckiego Instytutu Techniki Budowlanej / normą

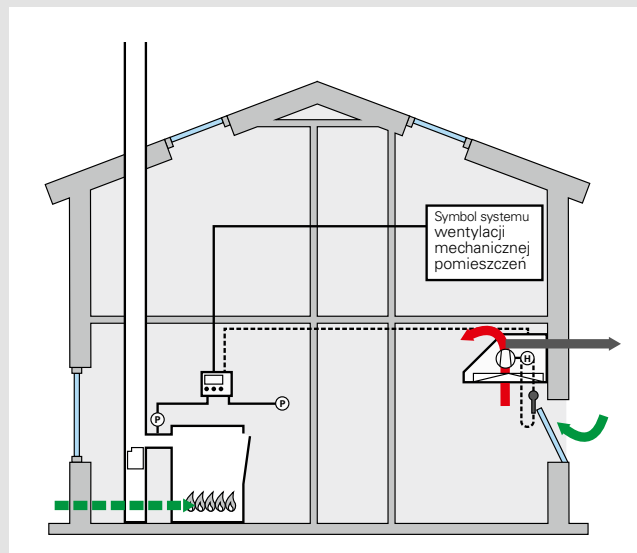
produktową). Kontrola podciśnienia w razie konieczności wyłącza pracującą instalację wentylacyjną. Należy zwrócić uwagę na wystarczający dopływ powietrza do spalania. Zasadniczo zaleca się stosowanie zewnętrznego dopływu powietrza do spalania.

Paleniska niezależne od powietrza w pomieszczeniu

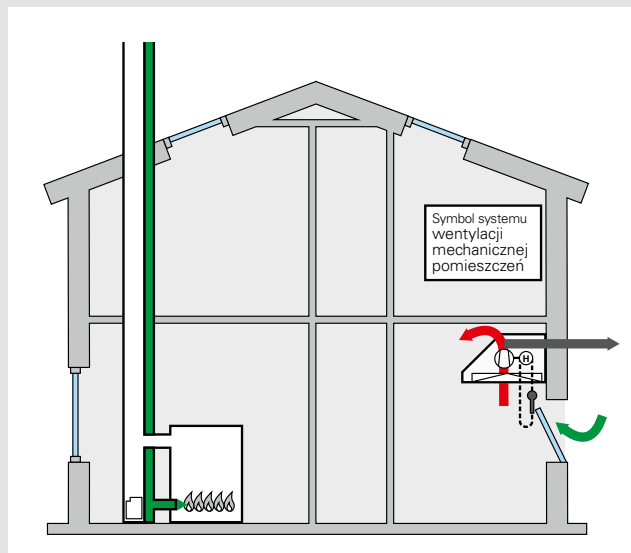
W przypadku paleniska niezależnego od powietrza w pomieszczeniu (np. kominek) zgodnie z aprobatą Niemieckiego Instytutu Techniki Budowlanej / normą produktową nie są wymagane żadne środki bezpieczeństwa.

Zasada działania:

Ilustracja 1: Palenisko zależne od powietrza w pomieszczeniu z urządzeniem zabezpieczającym




Ilustracja 2: Palenisko niezależne od powietrza w pomieszczeniu na przykładzie systemu powietrzno-spalinowego




Legenda:


Urządzenie zabezpieczające


 Kontrola podciśnienia

Dodatkowe urządzenie zabezpieczające (w przypadku wyciągu kominowego)

 Przełącznik stykowy okna

Rodzaje powietrza

 Powietrze zewnętrzne

 Powietrze otaczające

 Powietrze zużyte

4 Planowanie

4.7.2 Ochrona przeciwpożarowa

Pojęcie ochrony przeciwpożarowej definiowane jest w następujący sposób:

„Pod pojęciem ochrony przeciwpożarowej rozumiane są wszelkie środki, zapobiegające powstawaniu lub rozprzestrzenianiu się pożaru wskutek oddziaływania ognia lub dymu i umożliwiające ratowanie ludzi i zwierząt, jak również skuteczne gaszenie pożaru.”

Temat ochrony przeciwpożarowej jest bardzo kompleksowy i w związku z tym pojawia się w wielu obszarach życia codziennego. Z tego powodu w Niemczech wymogi ochrony przeciwpożarowej są ściśle określone w licznych ustawach, przepisach i

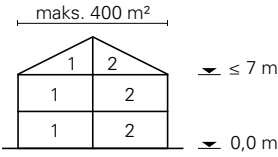
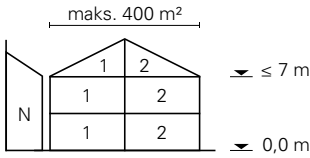

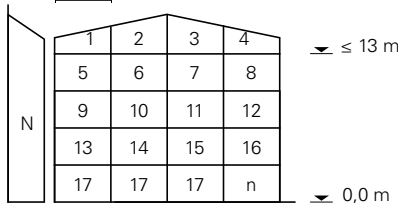
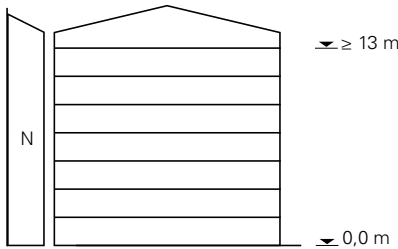
dyrektywach, jak np. ustawach o straży pożarnej i w rozporządzeniach ogniowych szesnastu krajów związkowych.

W obszarze wentylacji ważne są następujące zbiory regul:

- MLüAR Dyrektywa w sprawie wzorcowych instalacji wentylacyjnych
- LüAR Dyrektywa w sprawie instalacji wentylacyjnych
- RbLüAR Dyrektywa w sprawie wymogów ochrony przeciwpożarowej stawianych instalacjom wentylacyjnym
- DIN 4102 Odporność ogniowa materiałów budowlanych i konstrukcji budowlanych
- DIN 18232 System kontroli rozprzestrzeniania dymu i ciepła
- VDI 3819 Ochrona przeciwpożarowa w instalacjach technicznych budynków
- MBO Wzorcowa ustawa budowlana
- LBO Krajowa ustawa budowlana

4 Planowanie

Właściwości budynku określają, jakie środki ochrony przeciwpożarowej należy zastosować. Decydujące znaczenie mają np. wysokość budynku i liczba jednostek użytkowych (zamknięte mieszkania). Wzorcowa ustawa budowlana definiuje w tej kwestii różne klasy budynków:

Klasa budynku		Wymogi ochrony przeciwpożarowej
<p>Klasa budynku 1:</p> 	<p>Wolnostojący budynek o wysokości do 7 m, składający się z nie więcej niż 2 jednostek użytkowych, mających łącznie powierzchnię nie większą niż 400 m²</p>	<p>Brak szczególnych wymogów ochrony przeciwpożarowej</p>
<p>Klasa budynku 2:</p> 	<p>Budynek o wysokości do 7 m, składający się z nie więcej niż 2 jednostek użytkowych, mających łącznie powierzchnię nie większą niż 400 m²</p>	<p>Brak szczególnych wymogów ochrony przeciwpożarowej</p> <p>Wyjątek: Ściany oddzielające dwie jednostki użytkowe, ściany oddzielające od klatek schodowych lub ściany dzielące budynek</p>
<p>Klasa budynku 3:</p> 	<p>Pozostałe budynki o wysokości do 7 m</p>	<p>W przypadku tej klasy budynków stawiane są szczególne wymogi ochrony przeciwpożarowej w odniesieniu do instalacji wentylacyjnych.</p> <p>Wyjątek: Przewody wentylacyjne wewnątrz mieszkań lub wewnątrz tej samej jednostki użytkowej o powierzchni nie większej niż 400 m² na nie więcej niż dwóch kondygnacjach.</p>
<p>Klasa budynku 4:</p> <p>maks. 400 m² na jednostkę użytkową</p> 	<p>Budynek o wysokości do 13 m składający się z jednostek użytkowych o powierzchni nie większej niż 400 m²</p>	<p>W przypadku tej klasy budynków stawiane są szczególne wymogi ochrony przeciwpożarowej w odniesieniu do instalacji wentylacyjnych.</p> <p>Wyjątek: Przewody wentylacyjne wewnątrz mieszkań lub wewnątrz tej samej jednostki użytkowej o powierzchni nie większej niż 400 m² na nie więcej niż dwóch kondygnacjach.</p>
<p>Klasa budynku 5:</p> 	<p>Pozostałe budynki wraz z budynkami podziemnymi</p>	<p>W przypadku tej klasy budynków stawiane są szczególne wymogi ochrony przeciwpożarowej w odniesieniu do instalacji wentylacyjnych.</p> <p>Wyjątek: Przewody wentylacyjne wewnątrz mieszkań lub wewnątrz tej samej jednostki użytkowej o powierzchni nie większej niż 400 m² na nie więcej niż dwóch kondygnacjach.</p>

4 Planowanie

Wskazówki dotyczące montażu palnych przewodów wentylacyjnych w stropach betonowych

Rury wentylacyjne mogą być ułożone zarówno poza, jak i wewnątrz stropu o konstrukcji żelbetowej. Montaż rur wewnątrz stropu pozwala zaoszczędzić miejsce i nie ma wpływu na budowę podłogi. Szczególnie dobrze nadaje się do tego rura profi-air classic.

Zgodnie z normą DIN 4102-2 Klasy odporności ogniowej stropów międzypiętrowych z wbudowanymi elementami palnymi, należy zachować podane w tabeli minimalne grubości stropów. We wszystkich przypadkach należy zasięgnąć opinii rzeczoznawcy w dziedzinie ochrony przeciwpożarowej.

Cechy konstrukcji	Oznaczenie klasy odporności ogniowej					
	F 0		F 30-A		F 90-A	
	d ₁	d ₂	d ₁	d ₂	d ₁	d ₂
Minimalne pokrycie górne* [mm]	50		50		50	
Minimalna warstwa spodnia [mm]		50		80		100
Zalecana minimalna grubość stropu bez uwzględnienia skrzyżowań kanałów elektrycznych [mm]	d = 180		d = 220		d = 240	
Zalecana minimalna grubość stropu wraz z uwzględnieniem skrzyżowań kanałów elektrycznych [mm]	d = 200		d = 240		d = 260	

DN = średnica rury wentylacyjnej 75 mm lub patrz dane producenta

* Wartości są ważne tylko w przypadku montażu jastrychu pływającego o minimalnej grubości 25 mm.

Klasy odporności ogniowej stropów międzypiętrowych dla płyt żelbetowych i z betonu sprężonego wykonanych z betonu zwykłego z wbudowanymi elementami palnymi.

4.7.3 Generowanie hałasu i izolacja akustyczna

Montaż wentylacji mechanicznej pomieszczeń mieszkalnych oraz związana z tym eksploatacja centrali rekuperacyjnej, powoduje emisję hałasu w budynku. Znaczącym czynnikiem są tutaj wentylatory centrali rekuperacyjnej. Przenoszenie dźwięków następuje na różne sposoby. W związku z tym wyróżnia się:

- dźwięki z kanałów wprowadzane do pomieszczeń przez zainstalowany system rozprowadzenia powietrza
- dźwięki urządzeń, wytwarzane przez centralę rekuperacyjną w pomieszczeniu, w którym jest ustawiona
- dźwięki bryły budynku, wywołane mocowaniem centrali rekuperacyjnej do elementów konstrukcji budynku

Zasadniczo obowiązuje zasada, że odgłosy w miejscu ich powstawania należy utrzymywać na możliwie najniższym poziomie. W tym aspekcie należy przestrzegać następujących zasad:

Minimalizacja odgłosów wentylatorów

- Niskie ciśnienie tłoczenia
- Tłumik bezpośrednio przy urządzeniu

Minimalizacja odgłosów przepływu strumienia powietrza

- Korzystne pod względem akustycznym rozwiązanie techniczne systemu rozprowadzenia powietrza (brak ostrych krawędzi w kształtkach / gładka warstwa wewnętrzna w rurach)

Minimalizacja dźwięków bryły

- Uniemożliwienie przenoszenia dźwięków z centrali rekuperacyjnej do bryły budynku poprzez elementy tłumiące dźwięki (podkładki akustyczne)
- Odcięcie dźwięków powstających w centrali rekuperacyjnej od systemu rozprowadzenia powietrza

Minimalizacja transmisji dźwięku między pomieszczeniami

- Gwiazdźiste ułożenie systemu rozdziału powietrza
- Minimalna długość rury między rozdzielaczem a podejściem pod anemostat 4 m

Poziom hałasu w pomieszczeniach

Maks. dopuszczalny poziom hałasu w pomieszczeniach z wentylacją mechaniczną zgodnie z normą DIN 4109 określony jest w następujący sposób:
 30 dB(A) - salony / sypialnie
 35 dB(A) - pomieszczenia funkcyjne i techniczne

Wartości wymagane przez normę DIN 4109 zazwyczaj w życiu codziennym uważane są za zbyt wysokie. Dlatego też należy dążyć do osiągnięcia następujących wartości empirycznych:

- salony i sypialnie 25 dB(A)
- pomieszczenia funkcyjne i techniczne 30 dB(A)

4 Planowanie

4.7.4 Filtry i klasy filtrów

W obszarze kontrolowanej wentylacji pomieszczeń mieszkalnych stosowane są filtry w celu poprawienia jakości powietrza w pomieszczeniach oraz zapewnienia przewodom, wymiennikowi ciepła i wentylatorom ochrony przed zanieczyszczeniami. Zainstalowane fabrycznie w urządzeniu filtry znajdują się z reguły na przewodach zbiorczych powietrza

zewnętrznego, jak również powietrza zużytego.

Dodatkową ochronę przed zanieczyszczeniami kanałów powietrza odprowadzanego stanowią filtry na anemostatach wywiewnych. Należy zwrócić uwagę na to, że należy kontrolować czystość filtrów i ewentualnie wymieniać je na nowe w regularnych odstępach czasu (zgodnie z

normą DIN 1946-6 co 6 miesięcy).

Filtry klasyfikuje się według tzw. klas filtrów. Symbol „G” oznacza filtry grube o dużych oczkach siatki, a symbol „F” filtry dokładne o drobnej siatce. Obie klasy są dodatkowo podzielone zgodnie z poniższą tabelą.

Obszary zastosowań (minimalne wymagania) dla filtrów grubych pyłowych o różnych stopniach filtracji zgodnie z normą DIN EN 779			
	G1 – G3	G3 – F5	F5
Informacje ogólne	<ul style="list-style-type: none"> Nieskuteczne w przypadku pyłu i cząsteczek, powodujących plamy (sadza, mgła olejowa itd.) 	<ul style="list-style-type: none"> Ograniczona filtracja pyłków Minimalna skuteczność w przypadku pyłu i cząsteczek, powodujących plamy (sadza, mgła olejowa itd.) 	<ul style="list-style-type: none"> Filtracja pyłków Ograniczona skuteczność w przypadku pyłu i cząsteczek, powodujących plamy (sadza, mgła olejowa itd.) Instalacje z odwilżaniem
Szczególne zastosowania	<ul style="list-style-type: none"> Instalacje powietrza nawiewanego o niewielkich wymaganiach co do czystości powietrza Filtracja wstępna Szafy sterownicze 	<ul style="list-style-type: none"> Proste urządzenia wentylacyjne w oknach, wentylator i zespół wymiennika ciepła Jako filtr wstępny przed filtrami dokładnego oczyszczania 	<ul style="list-style-type: none"> Szafy klimatyzacyjne Jako filtr wstępny w urządzeniach oczyszczania powietrza Jako filtr wstępny przed filtrami dokładnego oczyszczania

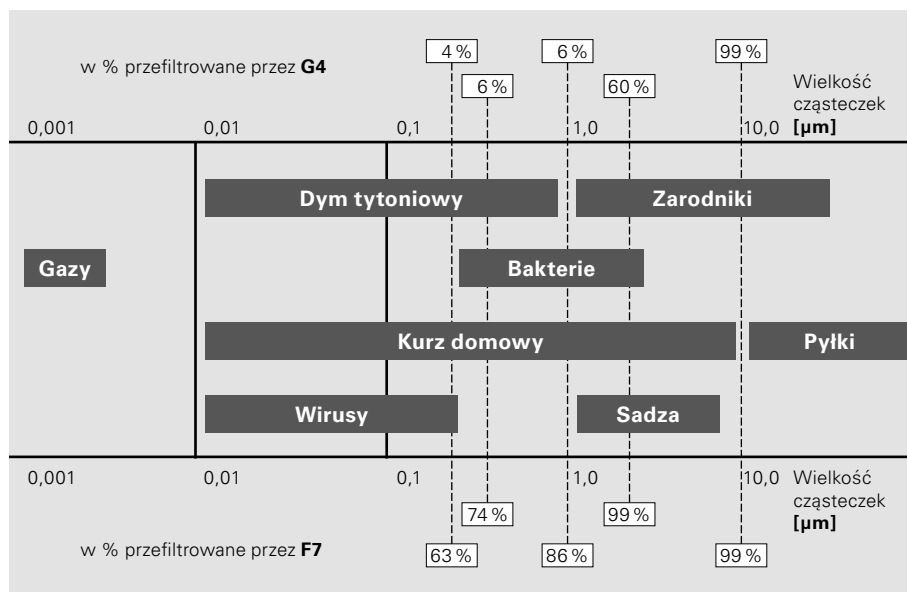
Obszary zastosowań grubych filtrów pyłowych

Obszary zastosowań (minimalne wymagania) dla drobnych filtrów pyłowych o różnych stopniach filtracji zgodnie z normą DIN EN 779			
	F5 – F7	F7 – F9	F10
Informacje ogólne	<ul style="list-style-type: none"> Filtracja pyłków Ograniczona skuteczność w przypadku pyłu i cząsteczek, powodujących plamy (sadza, mgła olejowa itd.) 	<ul style="list-style-type: none"> Skuteczne w przypadku wszystkich rodzajów pyłu, wraz z cząsteczkami, powodującymi plamy (sadza, mgła olejowa itd.) Skuteczne w przypadku dymu tytoniowego, zarazków 	<ul style="list-style-type: none"> Bardzo skuteczne w przypadku cząsteczek, powodujących plamy (sadza, mgła olejowa itd.) Skuteczne w przypadku zarazków
Szczególne zastosowania	<ul style="list-style-type: none"> Nawiewy i klimatyzacja częściowa do szkół, kuchni etc. Chłodzenie pomieszczeń maszynowni wind Zasłona powietrzna do sklepów spożywczych Ogrzewanie ciepłym powietrzem Sklepy spożywcze 	<ul style="list-style-type: none"> Urządzenia częściowo i w pełni klimatyzacyjne do laboratoriów, biur, teatrów, rzeźni Instalacje telekomunikacyjne, warsztaty optyczne, serwerownie 	<ul style="list-style-type: none"> Hale przygotowania leków, laboratoria, nawiewy do pomieszczeń serwerowni, pomieszczenia kontrolne Nawiewy do laboratoriów radiologicznych Przedścionki pomieszczeń sterylizacyjnych i sal operacyjnych

Obszary zastosowań drobnych filtrów pyłowych

4 Planowanie

Standardowo w instalacji kontrolowanej wentylacji pomieszczeń mieszkalnych stosuje się klasy filtrów G4 (odprowadzane powietrze zużyte) i F5 lub F7 (świeże powietrze zewnętrzne). Dzięki tym filtrom można osiągnąć następujące poziomy filtracji:



Poziomy filtracji G4 / F7

5 Instalacja i produkty

5.1 System przewodów

5.1.1 Informacje ogólne

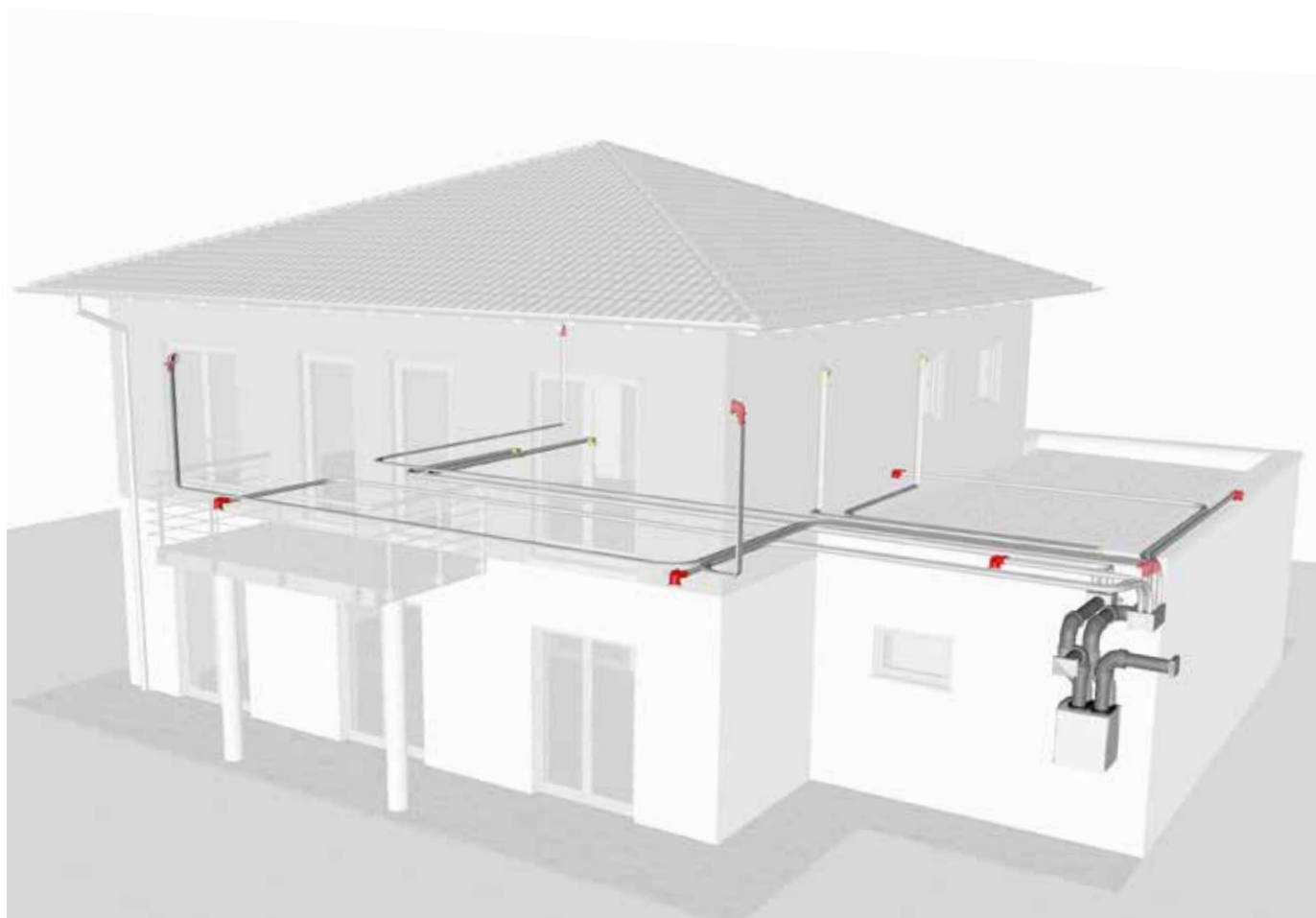
System rozprowadzenia powietrza profi-air stanowi podstawowy element instalacji wentylacyjnej. Dzięki gwiazdzystemu układowi przewodów całkowita ilość powietrza potrzebna dla budynku / mieszkania zostaje rozprowadzona od centrali rekupe-

racyjnej poprzez rozdzielacz do poszczególnych pomieszczeń.

W zależności od systemu przewodów można wykonać różne rodzaje instalacji, jak również transportować różne ilości powietrza.

Do wyboru mamy tutaj następujące systemy:

- profi-air classic NW 63/75/90
- profi-air tunnel



5 Instalacja i produkty

Wieloletnie doświadczenie wiodącego producenta rur falistych i samodzielnie opracowana technologia produkcji umożliwiają wytworzenie rur wentylacyjnych o najwyższym poziomie jakości. Dlatego też zarówno rury profi-air classic, jak i rury profi-air tunnel produkowane są z antystatyczną i antybakteryjną powłoką wewnętrzną. Ponadto wszystkie

zwoje rur są obustronnie zamknięte zaślepką. Przewody profi-air classic, jak również profi-air tunnel mogą zostać ze sobą w każdej chwili połączone za pomocą specjalnie opracowanych przejściówek. W zależności od ilości miejsca i konkretnej sytuacji montażowej można w systemie profi-air zrealizować wszelkie powszechnie

stosowane sposoby instalacji. Dokładna i staranna instalacja systemu wentylacyjnego, zachowanie krótkich tras przewodów i wykorzystanie kształtek zoptymalizowanych pod względem przepływu mają zasadnicze znaczenie dla niewielkich strat ciśnienia i zwiększają tym samym wydajność całego układu.

Ważne wskazówki dotyczące montażu przewodów profi-air classic i profi-air tunnel:

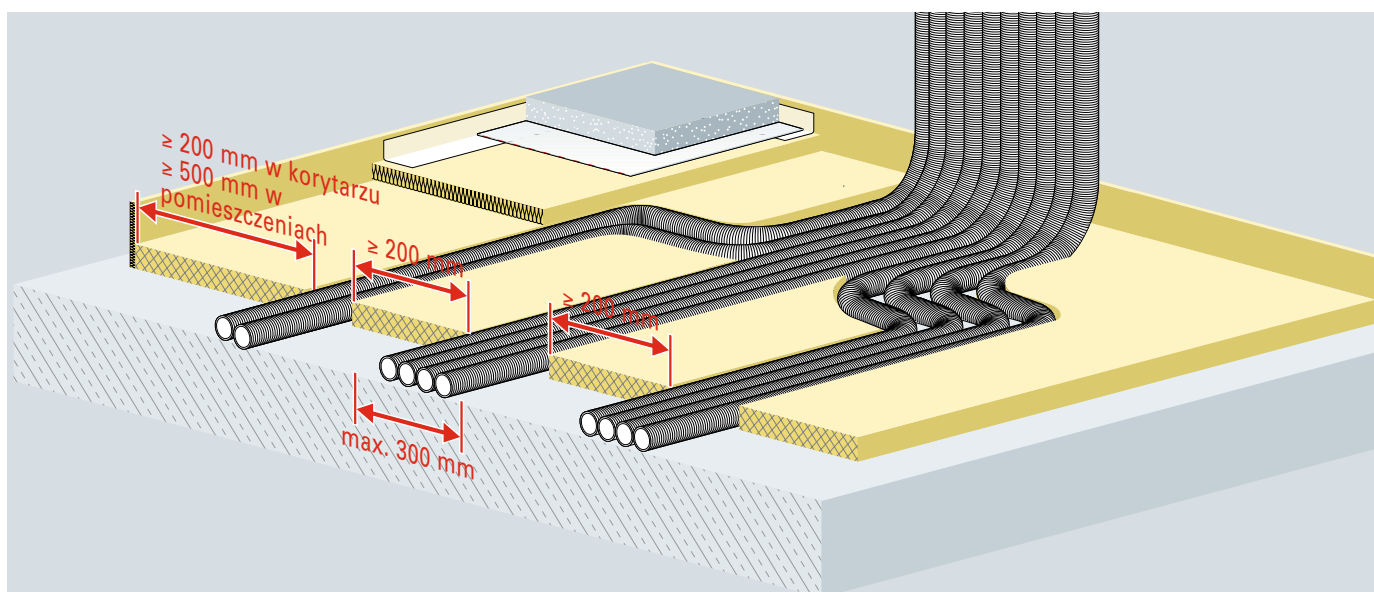
Konstrukcja

Jeżeli przewody profi-air instalowane są w stropie żelbetowym, wówczas należy to uwzględnić przy projektowaniu konstrukcji stropu. W konstrukcjach takich, jak stropy wstępnie sprężone krzyżowo lub stropy o znacznej rozpiętości występują strefy, w których w ogóle nie wolno układać rur. Generalnie należy więc omówić te kwestie z kompetentnym projektantem / konstruktorem.

Prowadzenie przewodów w warstwie izolacji pod jastrychem

Instalacja przewodów rurowych w warstwach podłogowych może zmniejszyć nośność jastrychu. Dlatego też zgodnie z „BEB - Bundesverband Estrich und Belag” [Federalny Związek ds. Jastrychów i Okładzin] należy w budownictwie mieszkaniowym zachować następujące minimalne rozstawy odnoszące się do poziomego prowadzenia przewodów:

- Szerokość trasy równoległe prowadzonych przewodów: maks. 30 cm
- Szerokość izolacji między dwiema przebiegającymi obok siebie trasami przewodów: min. 20 cm
- Odległości od ściany do krawędzi zewnętrznej rury lub trasy rur w warstwie jastrychu: min. 20 cm w korytarzu / min. 50 cm w pomieszczeniach mieszkalnych



W przypadku wiązek tras rur należy w możliwie największym stopniu zachować wskazane wymiary poprzez odpowiednie poprowadzenie przewodów. Zasadniczo należy dokonać uzgodnień z projektantem lub specjalistą wykonującym wylewki.

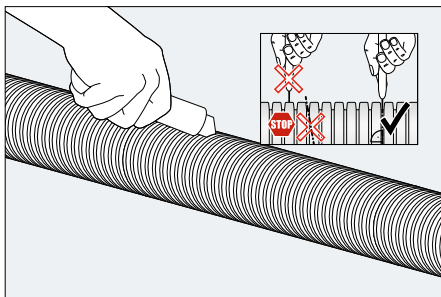
5 Instalacja i produkty

5.1.2 Rura profi-air classic

System profi-air classic składa się z rury profi-air classic i przynależnych kształtek profi-air classic. Dwucienne rury profi-air classic to bardzo elastyczne rury faliste z PE. Mimo wysokiej elastyczności, dzięki karbowanej powłoce zewnętrznej, gwarantowana jest sztywność obwodowa rury > 8kN/m² zgodnie z normą EN ISO 9969. Ponadto w większości przypadków rura między rozdzielaczem a podejściem pod anemostat przebiega nieprzerwanie, bez konieczności stosowania łączników na trasie przewodu. Prosta zasada połączenia zatraskowego bez użycia narzędzi minimalizuje błędy montażowe i zwiększa wydajność montażu.

Ogólne informacje dotyczące montażu i wykonywania połączeń

Rura profi-air classic przycinana jest do właściwej długości za pomocą noża montażowego profi-air. W przypadku użycia piły należy zwrócić uwagę, aby powstałe wióry nie dostały się do



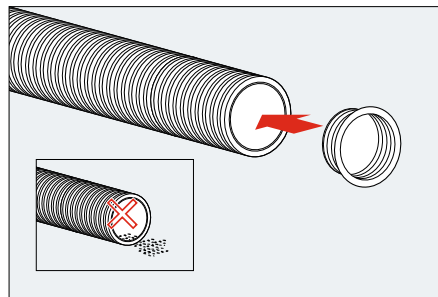
System profi-air classic można instalować w następujących elementach budynku:

Płaszczyzny montażu instalacji:	profi-air classic		
	NW 63	NW 75	NW 90
Strop konstrukcyjny żelbetowy	x	x	x
Warstwa izolacji pod jastrychem	x	x	-
Sufit podwieszany	x	x	x
Ściany	x	x	x
Ściana o konstrukcji lekkiej	x	-	-

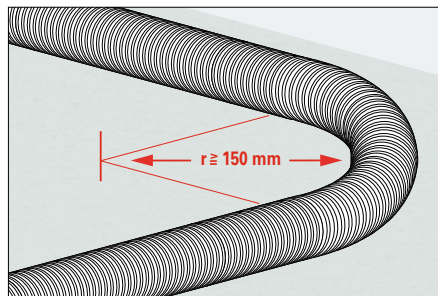
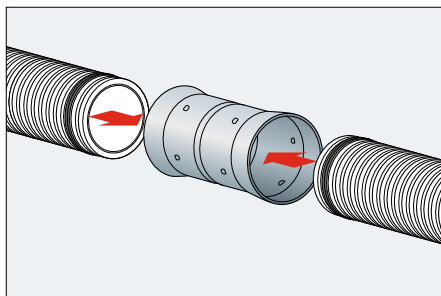
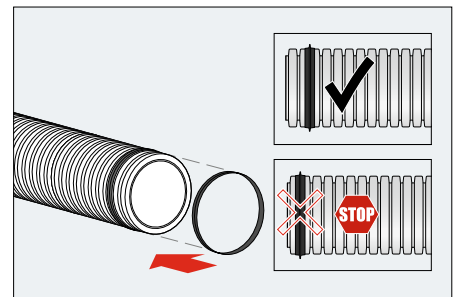
Zastosowanie poszczególnych wymiarów rur jest zależne od wysokości konstrukcyjnej lub pozostającego do dyspozycji miejsca. Dlatego też już w wczesnej fazie projektowania należy uwzględnić montaż systemu wentylacji.

Maksymalne dopuszczalne ilości powietrza podane są w rozdziale 4.5.

wnętra rury. Każde połączenie należy zaopatrzyć w pierścień uszczelniający profi-air. Pierścień uszczelniający profi-air zawsze jest nakładany na drugi rowek od końcówki rury po



odcięciu. Następnie rura wkładana jest w kształtkę. Rura zatraskuje się w wypustkach mocujących i połączenie jest gotowe. Wypustki ograniczają głębokość osadzenia rury.



Ważne: W trakcie budowy na etapie stanu surowego należy unikać otwartych przewodów i zaraz po odcięciu zamykać je nakładając na końcówki zaślepki profi-air.

5 Instalacja i produkty

Montaż i łączenie w stropie żelbetowym

Możliwość instalacji rury profi-air classic w żelbetowym stropie konstrukcyjnym w znacznym stopniu zależy od grubości stropu. Strop typu FILIGRAN® stosowany najczęściej w domach jednorodzinnych z reguły posiada prefabrykowaną spodnią warstwę betonu o grubości ok. 5 cm. W przypadku średniej grubości stropu wynoszącej 18 cm ze zwyczajowym 5 cm pokryciem zbrojenia powstaje

W obszarach, w których wymagana jest większa wytrzymałość stropu, jak np. przy podciągach, blisko punktów podparcia lub w przypadku otworów czy wgłębień, należy unikać układania przewodów rurowych. Dodatkowe zbrojenie utrudnia montaż rur w tych strefach.

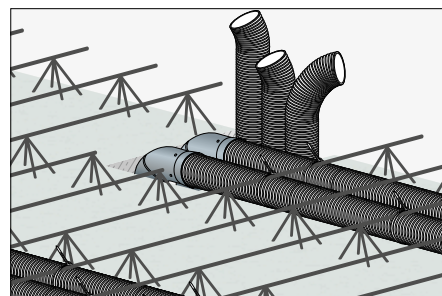
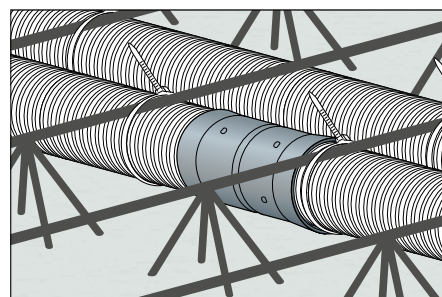
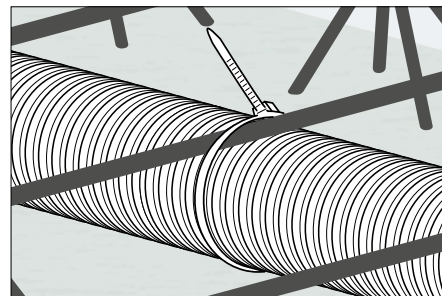
Rury profi-air classic należy mocować z zachowaniem odstępu ok. 0,5 m do wkładek dystansowych lub do prętów

Przewody w stropie typu FILIGRAN® powinny być prowadzone w miarę możliwości prosto, aby uniknąć strat ciśnienia. Przy zmianie kierunku z poziomego na pionowy przy przejściu przez strop należy

obszar montażowy mający ok. 8 cm. W zakresie tych 8 cm między prefabrykowaną warstwą betonu w strefie dolnej a warstwą betonu w strefie górnej stropu typu FILIGRAN® lub górnym zbrojeniem zapewniającym wytrzymałość na rozciąganie przy zginaniu, można układać rury profi-air classic NW 63 i NW 75. Do zastosowania rury NW 90 zalecamy grubość stropu wynoszącą 21 cm.

zbrojenia, aby uniknąć wypływania przewodów w trakcie wylewania betonu. Dodatkowo w obszarze połączeń bezpośrednio przed i za łącznikiem, jak również przy podejściach pod anemostaty, rurę profi-air należy zamocować. Służy to dodatkowemu zabezpieczeniu połączenia zatraskowego. Do mocowania można stosować powszechne w sprzedaży zaciski do kabli elektrycznych.

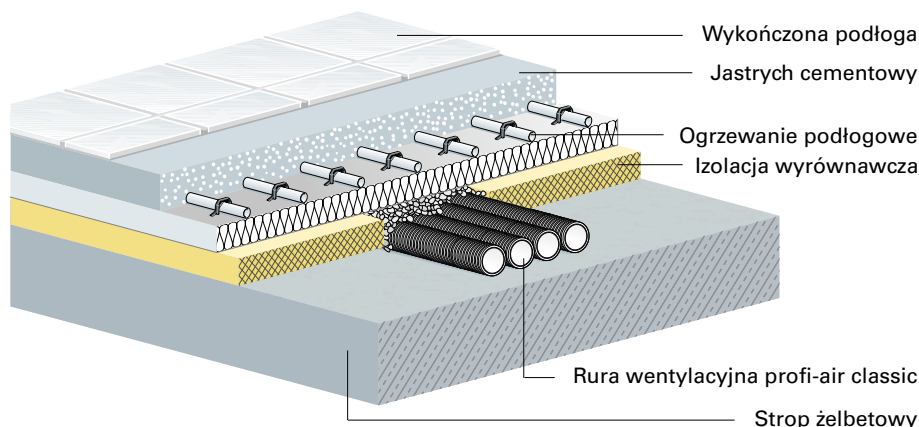
zwrócić uwagę na to, aby przewody nie zostały załamane lub aby nie wystawały ponad zbrojenie. Można tutaj opcjonalnie wykorzystać kolano 90° profi-air classic.



5 Instalacja i produkty

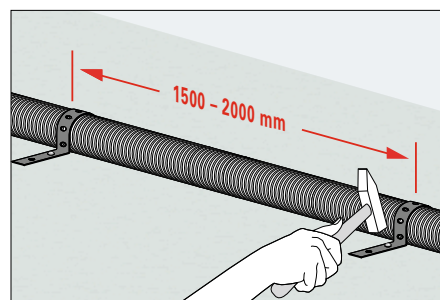
Montaż i podłączenie na stropie konstrukcyjnym lub w warstwie izolacji pod jastrychem

Rura profi-air classic zasadniczo może być układana w płaszczyźnie izolacji pod jastrychem. Wybór rodzaju i średnicy rury zależy od tego, jakie grubości warstw przewidziano na surowym stropie. Bezwzględnie należy zachować zaprojektowany poziom wykończonej podłogi. W ramach przygotowania należy zapewnić, by podłoże nośne było wystarczająco suche i poziome. Należy zniwelować punktowe wzniesienia i zagłębienia, które mogą prowadzić do wahań grubości jastrychu. Tolerancje dotyczące wyrównania i nachylenia podłoża nośnego muszą odpowiadać wymogom zawartym w normie DIN 18202.



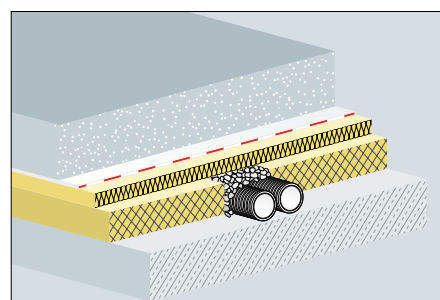
Rury profi-air classic muszą być mocowane do płyty surowego stropu z zachowaniem rozstawu 1,5 - 2 m. Rurę profi-air należy dodatkowo zamocować w miejscach połączeń,

bezpośrednio przed i za łącznikiem. To samo dotyczy podejść pod anemostaty. Do mocowania można stosować powszechną w sprzedaży taśmę perforowaną.



Warstwę wyrównawczą w postaci izolacji termicznej lub izolacji wyrównawczej należy nanieść co najmniej do wysokości wierzchu ułożonego przewodu rurowego profi-air classic. Puste przestrzenie, występujące bezpośrednio przy przewodach rurowych, należy wypełnić zasypką wyrównawczą aż do górnej krawędzi warstwy wyrównawczej. Zapewnia to równomierne oparcie dla izolacji akustycznej układanej w sposób ciągły nad całą konstrukcją podłogi (DIN 18560). Nie wolno stosować podsypki niezwiązanych z piasku naturalnego lub miału kamiennego, jak również perlitów. Pokrycie izolacji akustycznej stanowi folia PE lub inna równoważna folia o grubości

wynoszącej co najmniej 0,1 mm, przy czym styki muszą się pokrywać na co najmniej 80 mm (norma DIN 18560). W przypadku zastosowania płynnego jastrychu styki należy skleić. Dzięki właściwej izolacji przeciwwilgociowej pokrywającej warstwę izolacji akustycznej, która łączy się z dylatacyjną taśmą przyścienną, można uniknąć przenikania jastrychu lub jego wody zarobowej do izolacji. Poprowadzenie przewodów i instalacja podejść pod anemostaty 90° profi-air classic następuje w sposób opisany powyżej. Układanie przewodów rurowych na stropie konstrukcyjnym lub w warstwie izolacji pod jastrychem wymaga przestrzegania ogólnie uznanych zasad wiedzy technicznej.



Montaż i podłączenia pod stropem

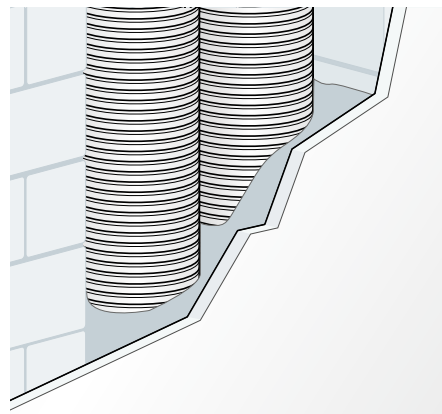
W przypadku instalowania rur profi-air classic pod stropem lub w suficie podwieszanym, punkty mocowania należy wyznaczyć z zachowaniem rozstawu 1 - 1,5 m.

5 Instalacja i produkty

Montaż i podłączenia w ścianie

Wykonanie bruzd w murze, jak również umieszczenie przewodów rurowych profi-air classic w ścianie wpływa na wytrzymałość ściany.

Istotne znaczenie ma tu przestrzeganie normy dotyczącej murów DIN 1053.



Wskazówka: Dane techniczne profi-air classic

Informacje dotyczące wymiarów, ciężaru i krzywych straty ciśnienia znajdują się w „Danych technicznych profi-air”.

5.1.3 Kształtki profi-air classic

Podjęście profi-air classic 90° do anemostatu

Podjęście profi-air classic 90° do anemostatu może być instalowane w / na stropie konstrukcyjnym i w ścianie. W zależności od średnicy rur

- 3 x NW 63 / DN 125 → 2 x NW 63 zamknięte fabrycznie
- 2 x NW 75 / DN 125 → 1 x NW 75 zamknięte fabrycznie
- 2 x NW 90 / DN 125 → 1 x NW 90 zamknięte fabrycznie

i wymaganej ilości powietrza dostępne są następujące podejścia profi-air classic do anemostatów:

Podjęście profi-air classic 90° do anemostatów nawiewnych/wywiewnych (podłączenie do anemostatu DN 125) umieszczane jest bezpośrednio w wymaganych obszarach za po-

mocą dwóch skrzydełek mocujących do stropu typu FILIGRAN®. Montaż podejścia do anemostatu wymaga wcześniejszego wykonania otworu $\varnothing 140$ mm.

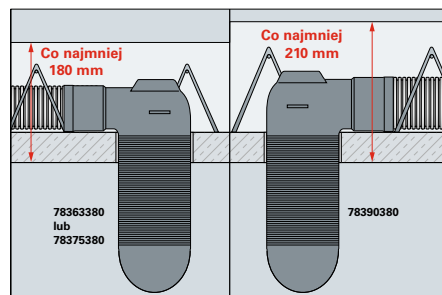
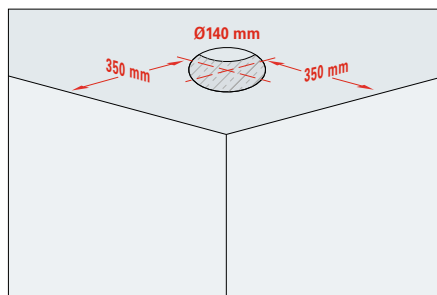


Podjęście do anemostatu profi-air classic 2x NW 90

Ogólne informacje dotyczące montażu i podłączenia

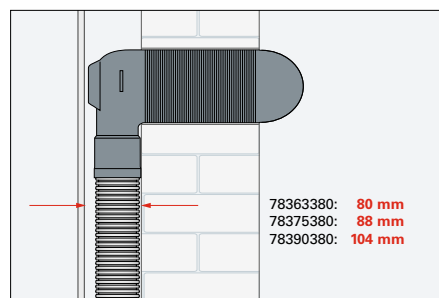
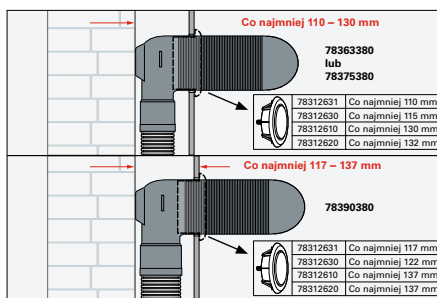
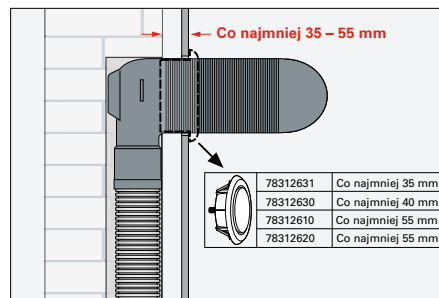
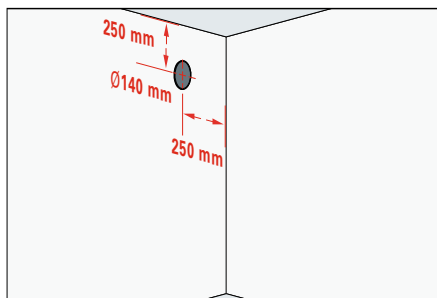
W zależności od rodzaju zastosowania należy zachować minimalne odległości:

Montaż i podłączenie w / na stropie konstrukcyjnym

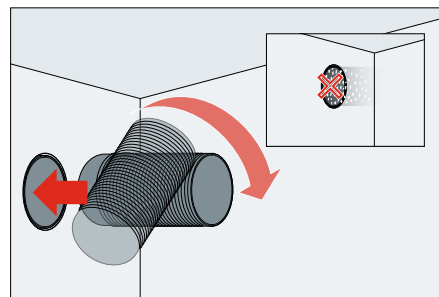
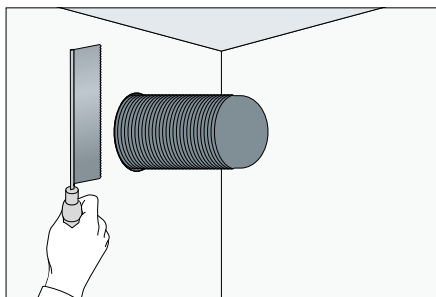
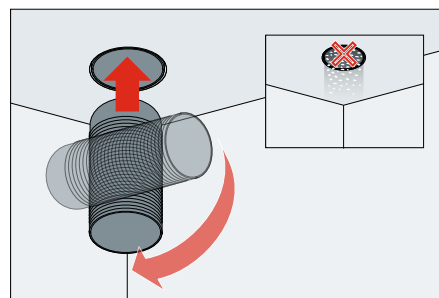
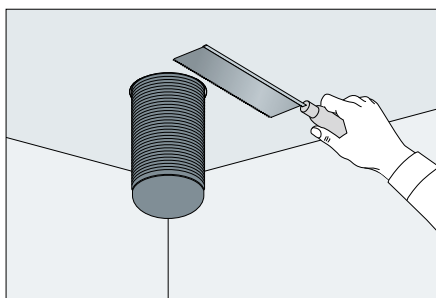


5 Instalacja i produkty

Montaż i podłączenie w ścianie



Ważne: Przy docinaniu podejścia do anemostatu należy przestrzegać odpowiednich grubości tynku lub konstrukcji sufitu!



Podejście do anemostatu jest fabrycznie zamknięte na podejściu do anemostatu DN125. Po zamontowaniu podejście do anemostatu należy

dociąć do pożądanej długości. Odcięta końcówka służy po obróceniu jako nakładane zamknięcie w fazie budowy.

Wskazówka: Dane techniczne kształtki **profi-air classic**
Informacje dotyczące wymiarów, ciężaru i krzywych straty ciśnienia znajdują się w „Danych technicznych profi-air”.

5 Instalacja i produkty

5.1.4 Rura profi-air tunnel

Opis

System profi-air tunnel składa się z rury profi-air tunnel i przynależnych kształtek profi-air tunnel. Dwuścienna rura falista produkowana z PP jest bardzo elastyczna i odporna na uderzenia. Charakterystyczny jest kształt tunelu, tzw. „kształt kromki chleba”, który zapewnia rurze stabilność pod obciążeniem kroków. Wysoka elastyczność rury umożliwia

w wielu przypadkach poprowadzenie przewodu od podejścia do anemostatu do rozdzielacza bez użycia kolan i łączników.

W razie potrzeby trasy przewodów można połączyć przy użyciu kształtek profi-air tunnel i innowacyjnego elementu uszczelniająco-łączącego profi-air. Ten element spełnia dwójną funkcję: z jednej strony służy

do połączenia rury profi-air tunnel z kształtkami lub kształtki z kształtką, z drugiej strony natychmiast uszczelniają wykonane połączenia. Prosta zasada połączenia wtykowego bez użycia narzędzi minimalizuje błędy montażowe i zwiększa szybkość wykonania.

Następujące warstwy budowy stropu nadają się do instalacji systemu profi-air tunnel:

Warstwy stropu:	profi-air tunnel
Strop konstrukcyjny	–
Warstwa izolacji pod jastrychem	x
Sufit podwieszany	x
Ściany	x
Ściany lekkie z płyt G-K	x

Maksymalna dopuszczalna ilość powietrza podana jest w rozdziale 4.5.

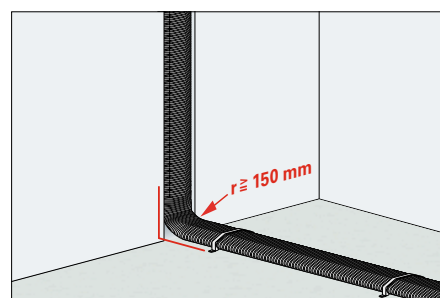
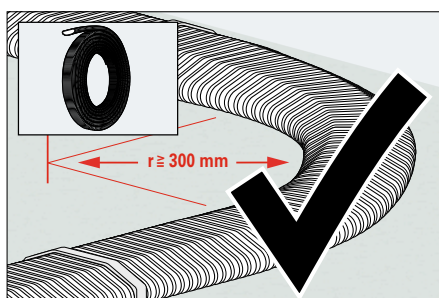
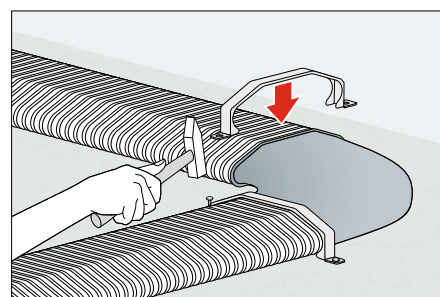
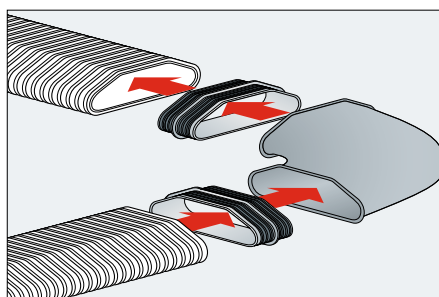
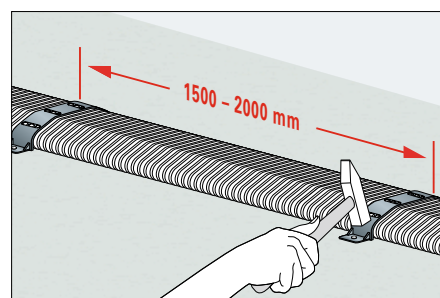
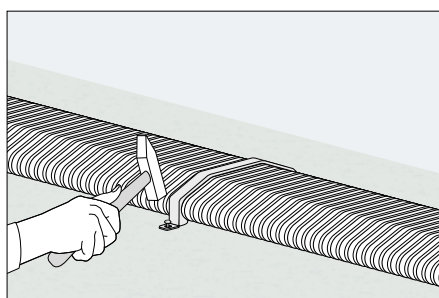
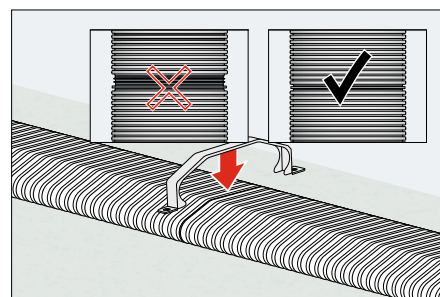
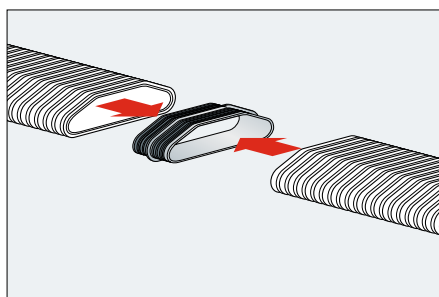
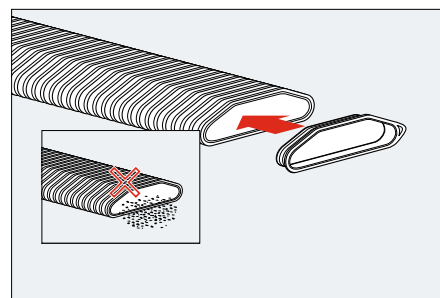
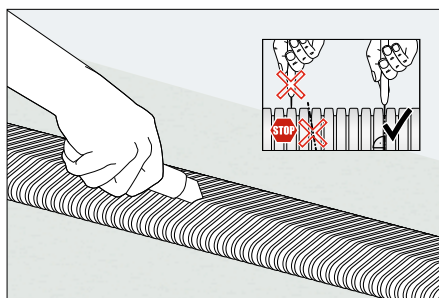
5 Instalacja i produkty

Informacje ogólne dotyczące montażu i łączenia

Cięcie wolnej od naprężeń rury wykonuje się w zagłębieniu fali przy użyciu noża montażowego profi-air. Należy zwrócić uwagę, aby cięcie rury przebiegało prostopadłe do linii rury.

Obie strony elementu uszczelniająco-łączącego profi-air tunnel wkłada się do oporu w rurę lub w kształtkę a następnie zabezpiecza się połączenie przy użyciu metalowej klamry mocującej profi-air tunnel.

Przed i za zmianą kierunku (poziom / pion), jak również co 1,5 - 2 m należy przewidzieć dodatkowe mocowanie.



Ważne: W trakcie budowy, gdy budynek jest w stanie surowym, należy unikać pozostawiania otwartych przewodów i zamykać je zaraz po odcięciu stosując na końcach zaślepki profi-air.

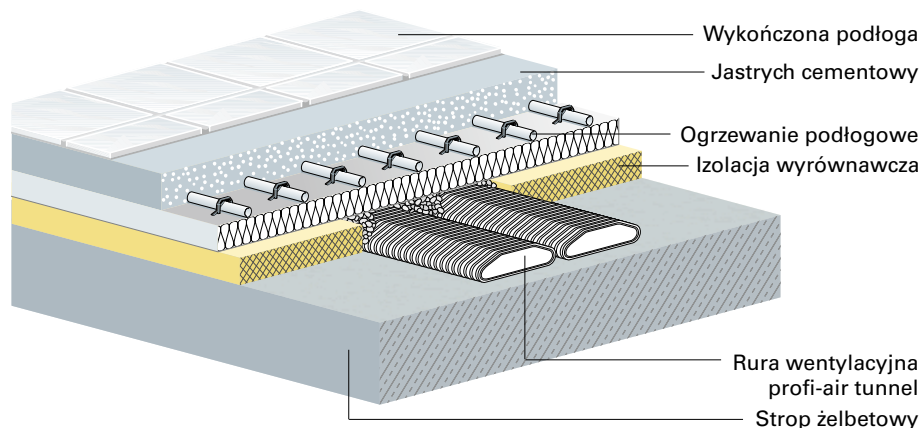
5 Instalacja i produkty

Montaż i łączenie w stropie konstrukcyjnym

Ze względu na szerokość rury profi-air tunnel nie zaleca się umieszczania rury w betonie stropu konstrukcyjnego. Ponadto technika połączeń bez dodatkowego uszczelnienia nie nadaje się do zastosowania w betonie. W tym przypadku najlepszy jest system profi-air classic.

Montaż i łączenie na żelbetowym stropie konstrukcyjnym lub w izolacji pod jastrychem

Powierzchnia przylegania rury profi-air tunnel musi być wolna od wyrzuteń i nierówności, aby uniknąć ewentualnych uszkodzeń rury. Tolerancje dotyczące równości i nachylenia podłoża nośnego muszą odpowiadać wymogom zawartym w normie DIN 18202. Izolację termiczną lub izolację wyrównawczą należy ułożyć co najmniej do wysokości punktu szczytowego ułożonego przewodu profi-air tunnel. Puste przestrzenie, występujące wskutek odstępu między przewodami rurowymi, należy wypełnić zasypką wyrównawczą aż do górnej krawędzi izolacji wyrównawczej. Zapewnia to ciągłe oparcie dla izolacji akustycznej układanej w sposób zamknięty na całej powierzchni stropu (DIN 18560). Nie wolno stosować podsypki niezwiązanych z piasku naturalnego lub miału kamiennego, jak również perlitów. Pokrycie



(izolację przeciwwilgociową) izolacji akustycznej stanowi folia PE lub folia o tych samych właściwościach o grubości wynoszącej co najmniej 0,1 mm, przy czym styki muszą się pokrywać na co najmniej 80 mm (norma DIN 18560). W przypadku zastosowa-

nia płynnego jastrychu styki należy skleić. Dzięki właściwemu pokryciu izolacji akustycznej i połączeniu folii PE z dylatacyjną taśmą przyścienną można uniknąć przenikania jastrychu lub jego wody zarobowej do izolacji.

Montaż i łączenie pod stropem

W przypadku instalacji w systemie profi-air tunnel pod stropem lub w suficie podwieszanym, zaleca się zastosowanie specjalnie opracowa-

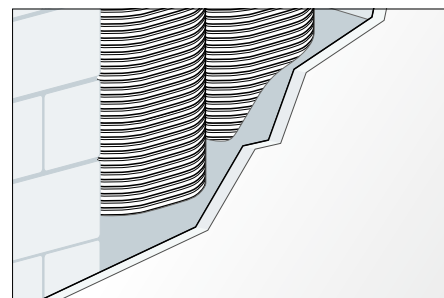
nych do tego celu rur profi-air tunnel w sztangach. Zwiększona sztywność i stabilność kształtu sztangi ułatwia montaż. Punkty mocowania należy

wyznaczyć z zachowaniem odstępu 1 - 1,5 m.

Montaż i łączenie w ścianie

Wykonanie bruzd w murze, jak również umieszczenie przewodów rurowych profi-air tunnel w ścianie

wpływa na wytrzymałość ściany. Istotne znaczenie ma tu przestrzeganie normy dotyczącej murów DIN 1053.



5 Instalacja i produkty

5.1.5 Kształtki profi-air tunnel

Podejście pod anemostaty profi-air tunnel

Podejście profi-air tunnel 90° do anemostatów może zostać zainstalowane na stropie konstrukcyjnym jako podejście pod anemostat w suficie i w ścianie jako podejście pod anemostat ścienny. Dostępne są następujące podejścia do

anemostatów profi-air tunnel:

- podejście do anemostatu profi-air tunnel 90° → 2 x tunnel, 1 x DN 125
- podejście do anemostatu profi-air tunnel 90° → 1 x tunnel, 1 x DN 125
- podejście do anemostatu profi-air tunnel proste → 1 x tunnel, 1 x DN 125

Wszystkie podejścia do anemostatu profi-air tunnel 90° posiadają skrzydełka mocujące, za pomocą których mocowane mogą być do podłoża lub do ściany.

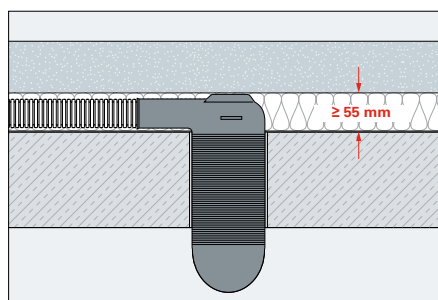
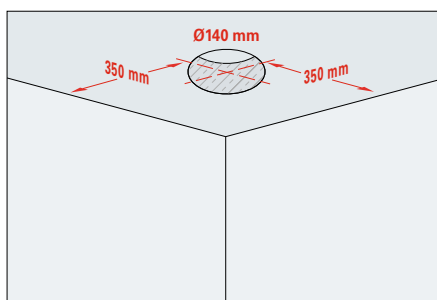


Ogólne informacje dotyczące montażu i łączenia

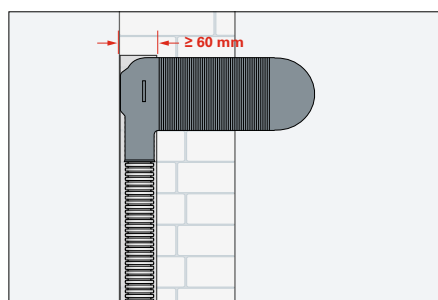
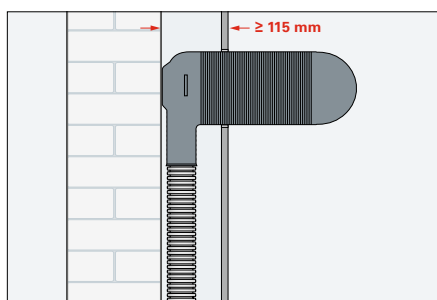
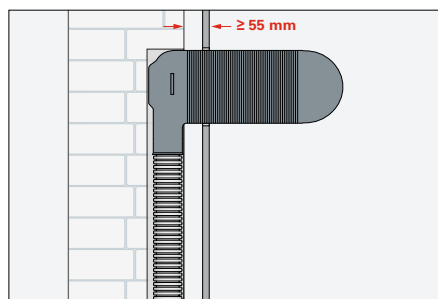
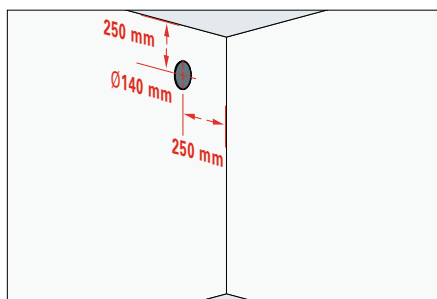
W zależności od przypadku zastosowania należy zachować minimalne odległości.

Montaż i podłączenie na żelbetowym stropie konstrukcyjnym lub w warstwie izolacji pod jastrychem

Podejście do anemostatu nawiewnego / wywiewnego profi-air tunnel 90° (podejście do anemostatu DN125) mocowane jest do surowego stropu za pomocą dwóch skrzydełek mocujących. Wcześniej należy przewidzieć wykonanie otworu $\varnothing 140$ mm.

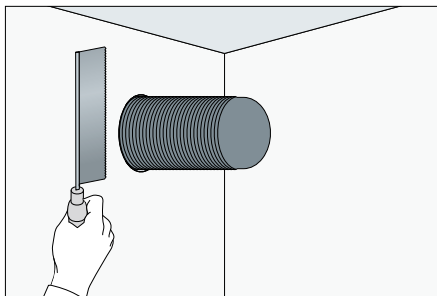


Montaż i podłączenie w ścianie

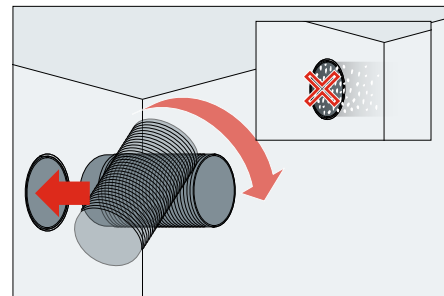


5 Instalacja i produkty

Ważne: Przy docinaniu podejścia do anemostatu należy przestrzegać odpowiednich grubości tynku lub konstrukcji sufitu!



Podejście do anemostatu jest zamknięte w miejscu późniejszego montażu anemostatu DN125. Przed zainstalowaniem anemostatu podejście należy dociąć do pożądanej długo-



ści. Odcięty element po odwróceniu służy w fazie budowy jako zamknięcie instalacji nakładane przed montażem anemostatu.

Podejście do kratki wentylacyjnej profi-air tunnel 90°

Podejście do kratki wentylacyjnej profi-air tunnel 90° może zostać zainstalowane na surowym stropie konstrukcyjnym jako nawiew w podłodze lub w ścianie jako nawiew / wywiew ścienny. Wewnątrz podejścia znajduje się wkładka ze styropianu służąca stabilizacji skrzynki w trakcie

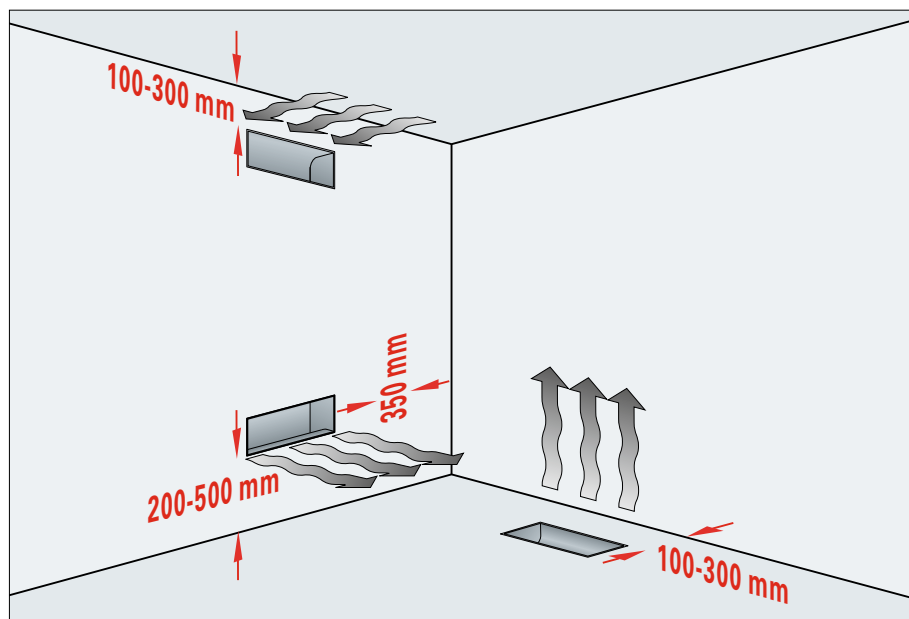
nanoszenia jastrychu. Przed zamontowaniem kratki styropian należy usunąć.

Podejście 90° profi-air tunnel posiada dwa skrzydełka mocujące, za pomocą których należy je przymocować do podłoża lub ściany.



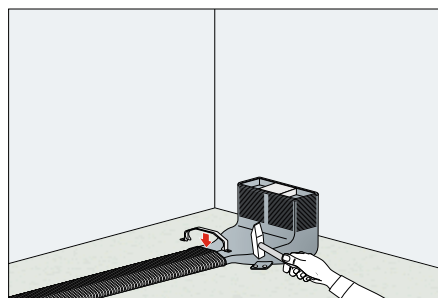
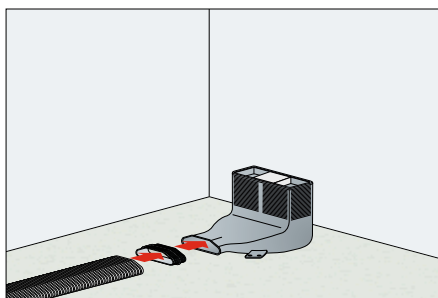
Ogólne informacje dotyczące montażu i podłączenia

W zależności od przypadku zastosowania należy zachować minimalne odległości.

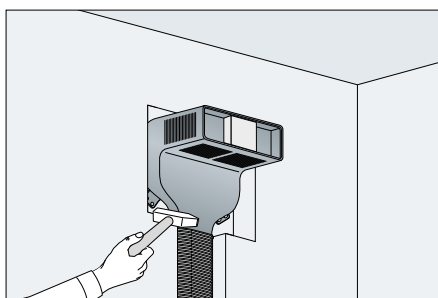
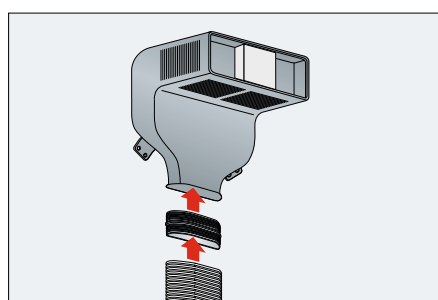
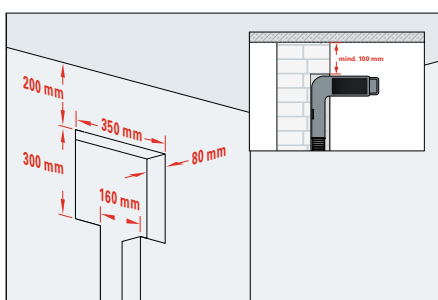
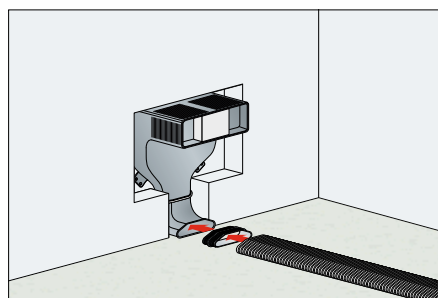
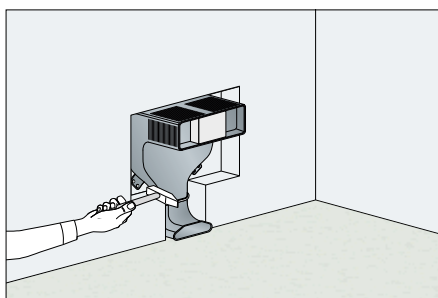
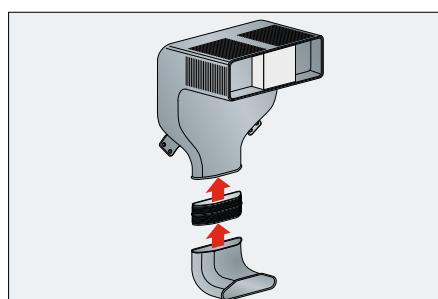
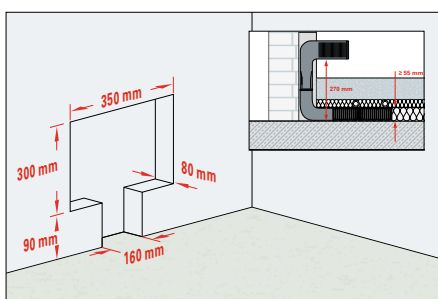


5 Instalacja i produkty

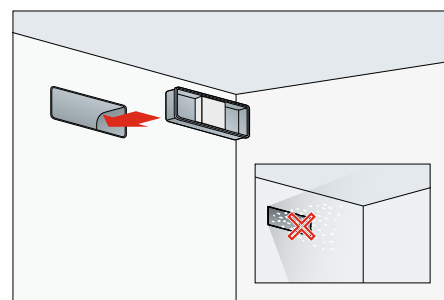
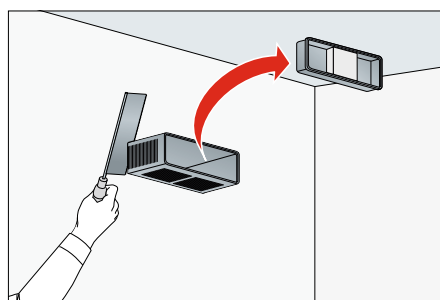
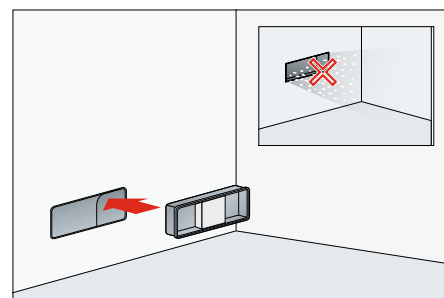
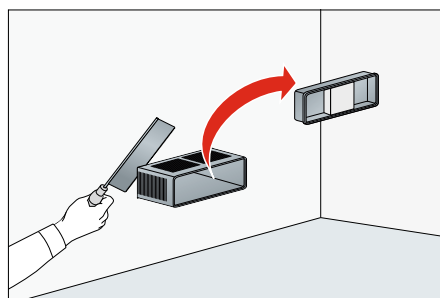
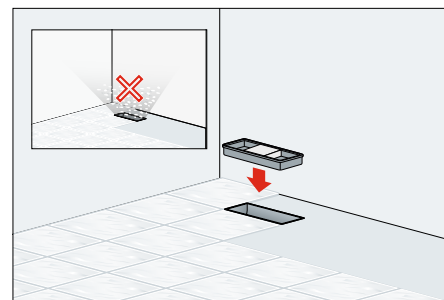
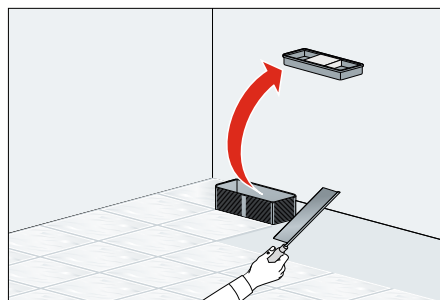
Montaż i podłączenie na surowym stropie konstrukcyjnym lub w warstwie izolacji pod jastrychem



Montaż i podłączenie w ścianie



5 Instalacja i produkty



Ważne: We wszystkich przypadkach instalacji należy zwrócić uwagę, aby skrzynka w trakcie wykonywania prac stanu surowego pozostała zamknięta. Przed montażem kratki podejście należy otworzyć. Należy zachować odpowiednią grubość tynku lub warstwy wykończenia podłogi.

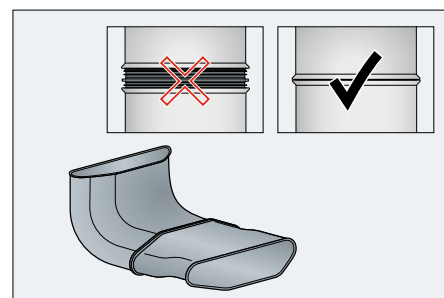
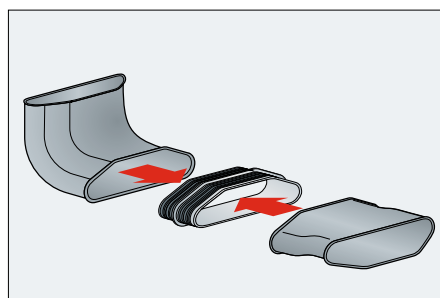
Prześciówka odwracalna profi-air tunnel

Prześciówka odwracalna profi-air tunnel służy obrotowi rury wokół osi o kąt 180°.

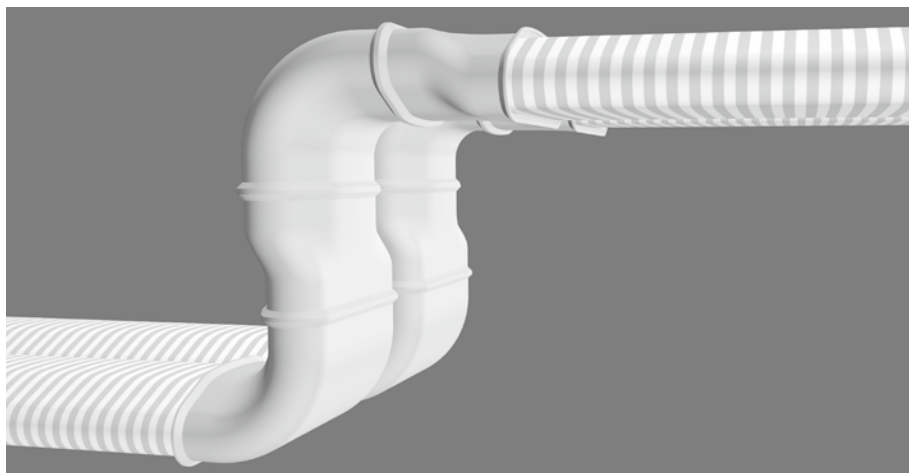


Montaż i połączenie

Montaż prześciówki odwracalnej następuje za pomocą elementu uszczelniająco-łączącego profi-air. Po odpowiednim połączeniu elementów należy zastosować klamrę mocującą profi-air tunnel w celu wzmocnienia połączenia.



5 Instalacja i produkty



Wskazówka: Dane techniczne kształtki profi-air tunnel
Informacje dotyczące wymiarów, ciężaru i krzywych straty ciśnienia znajdują się w „Danych technicznych profi-air”.

5.1.6 Anemostaty talerzowe / kratka ścienna / kratka wentylacyjna profi-air

Opis

Anemostaty talerzowe profi-air można montować na ścianach i na sufitach. Anemostaty nawiewne i wywiewne wykonane są z metalu, a anemostaty nawiewno-wywiewne z tworzywa sztucznego. Regulacja ilości przepływającego powietrza następuje poprzez odpowiednie nastawienie obrotowego talerza. W zależności od typu anemostatu należy uwzględnić różne krzywe regulacji. Anemostaty talerzowe profi-air pełniące funkcję wywiewnych powinny zostać wyposażone w jednorazo-

we filtry profi-air do anemostatów wywiewnych. Średnica podłączenia anemostatów talerzowych wynosi 125 mm i tym samym jest dostosowana do wszelkich podejść pod anemostaty o tej średnicy. Kratka ścienna nawiewno-wywiewna profi-air jest fabrycznie wyposażona w filtr z siatki metalowej. Służy on do filtracji tłuszczu i olejów zawartych w powietrzu i w związku z tym nadaje się szczególnie do zastosowania w kuchniach. Filtr można czyścić.



Ważne: W celu zapewnienia ochrony systemu przewodów rurowych zaleca się stosowanie filtrów w instalacji wywiewnej.

Poniższa tabela pokazuje obszary zastosowań różnych anemostatów i kratki profi-air:

Asortyment produktów	Podejście do anemostatów profi-air tunnel	Podejście do anemostatów profi-air classic	Podejście do kratki wentylacyjnej profi-air
Anemostat talerzowy wywiewny profi-air (metal)	x	x	–
Anemostat talerzowy nawiewny profi-air (metal)	x	x	–
Anemostat talerzowy profi-air nawiewno-wywiewny (tworzywo sztuczne)	x	x	–
Kratka ścienna profi-air nawiewno-wywiewna	x	x	–
Kratka wentylacyjna profi-air nawiewno-wywiewna	–	–	x

5 Instalacja i produkty

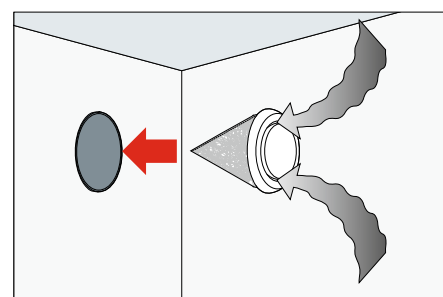
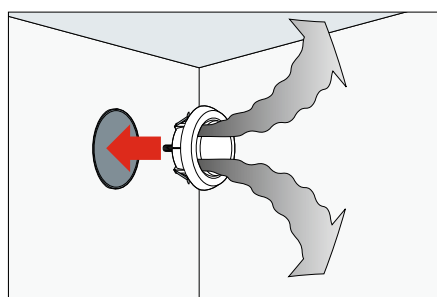
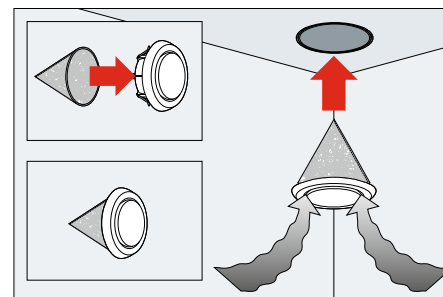
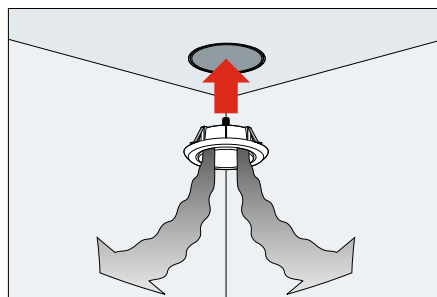
Montaż i podłączenie

Montaż na suficie i ścianie anemostatów talerzowych metalowych profi-air:wywiewnego i nawiewnego

Metalowa rama montażowa anemostatu talerzowego wkładana jest do podejścia i mocowana za pomocą śrub do sufitu lub ściany. Zintegrowany pierścień uszczelniający na metalowej ramce montażowej służy do uszczelnienia połączenia.

Anemostat talerzowy profi-air łączy się bez problemu z metalową ramką montażową dzięki możliwości obrotu w zakresie 360°.

W przypadku zastosowania filtra profi-air należy go nałożyć na anemostat talerzowy przed połączeniem anemostatu talerzowego z metalową ramką montażową.



Montaż na suficie i ścianie anemostatów talerzowych profi-air nawiewno-wywiewnych z tworzywa sztucznego

Anemostat talerzowy profi-air nawiewno-wywiewny z tworzywa sztucznego wkładany jest do podejścia bez dodatkowej ramki montażowej. Zintegrowane zaczepy

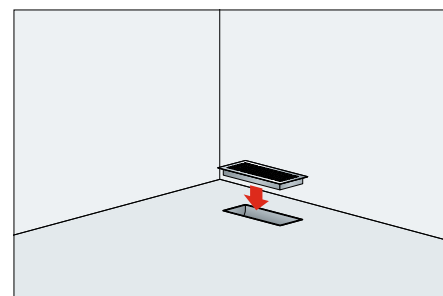
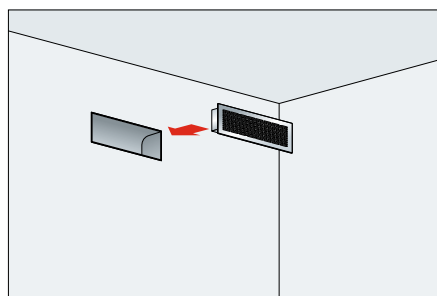
mocujące zapewniają bezpieczne połączenie między anemostatem talerzowym a podejściem. Montaż filtra profi-air następuje zgodnie z opisem powyżej.

Kratka ścienna nawiewno-wywiewna profi-air

Kratka ścienna nawiewno-wywiewna profi-air powinna być stosowana w każdej kuchni. Kratka ścienna wkładana jest bezpośrednio do podejścia i mocowana za pomocą śrub do ściany. Następnie należy nałożyć

osłonową płytkę zewnętrzną tak, by usłyszeć kliknięcie. Regulacja anemostatu następuje za pomocą dwóch zwężek dławiących przemieszczających się względem siebie w układzie gwiazdowym.

Montaż w podłodze i ścianie kratki wentylacyjnej nawiewno-wywiewnej profi-air



Kratka wentylacyjna profi-air wyposażona jest w zintegrowaną ramkę montażową i składa się tym samym jedynie z jednego elementu. Noski mocujące po stronie zewnętrznej

kratki wentylacyjnej profi-air zaczepiają się podczas montażu w skrzynce rozprężnej i zapewniają tym samym właściwe połączenie.

5 Instalacja i produkty

Informacje ogólne na temat konserwacji filtrów

Filtry profi-air do anemostatów talerzowych (jednorazowe)

Filtry należy regularnie, co najmniej co 6 miesięcy, kontrolować pod względem zanieczyszczeń i ewentualnie je wymieniać. Zużyte filtry można wyrzucać razem z odpadami

domowymi. Odstępy czasu pomiędzy przeglądami są zależne od użytkowania danego pomieszczenia i mogą ulec skróceniu.

Filtr z siatki metalowej profi-air

Filtr profi-air z siatki metalowej należy kontrolować pod względem zanieczyszczeń regularnie co najmniej co 6 miesięcy i w razie potrzeby umyć go w zmywarce lub ręcznie przy użyciu

powszechnych w sprzedaży środków czystości (rozpuszczających tłuszczy). Odstępy czasu pomiędzy przeglądami są zależne od użytkowania danego pomieszczenia i mogą ulec skróceniu.

Wskazówka: Dane techniczne profi-air tunnel

Informacje dotyczące wymiarów, ciężaru i krzywych straty ciśnienia znajdują się w „Danych technicznych profi-air”.

5.2 Rozdzielacz

5.2.1 Informacje ogólne

Rozdzielacz profi-air classic plus, jak również płaski rozdzielacz profi-air tunnel / kanał Oval służy do rozprowadzenia lub zebrania przewodów wentylacyjnych poszczególnych pomieszczeń i do bezpośredniego podłączenia do centrali rekuperacyjnej. Oba rodzaje rozdzielaczy mogą być łączone z rurą profi-air classic, jak i z rurą profi-air tunnel. Połączenie między rozdzielaczem a centralą może być wykonane z rury Iso lub z kanału Oval.

5.2.2 Rozdzielacz profi-air classic plus

Opis

Rozdzielacz wykonany jest z ocynkowanej blachy stalowej i jest wyposażony w wykładzinę absorbującą dźwięk. Ze względu na rozmieszczenie otworów odgałęzień można go zastosować jako rozdzielacz prosty (przelotowy) i rozdzielacz kątowy 90°. Dwa otwarcia rewizyjne tworzą boczne ścianki, które można otworzyć bez używania narzędzi. Umożliwiają one łatwy dostęp do instalacji w celach inspekcyjnych lub służą jako otwory, przez które można oczyścić przewody.

Rozdzielacz profi-air classic plus stosuje się zarówno jako rozdzielacz powietrza nawiewanego, jak i powietrza wywiewanego. Dostępny jest w trzech wariantach:

- rozdzielacz profi-air classic plus 5-krotny DN 160
- rozdzielacz profi-air classic plus 10-krotny DN 160
- rozdzielacz profi-air classic plus 15-krotny DN 180

Ze względu na większą ilość powietrza rozdzielacz 15-krotny wyposażony jest w króciec przyłączeniowy rury zbiorczej DN 180. Rozdzielacz może zostać podłączony za pomocą wykonanej z pianki EPP rury zbiorczej

profi-air Iso w rozmiarze DN 160 lub DN 180. Opcjonalnie można zastosować także inne przewody powszechnie znane na rynku. Ze względów higienicznych wszystkie otwory rozdzielacza są zamknięte

fabrycznie. Należy je otworzyć dopiero bezpośrednio przed podłączeniem przewodów wentylacyjnych, aby dostęp zanieczyszczeń utrzymać na możliwie niskim poziomie.

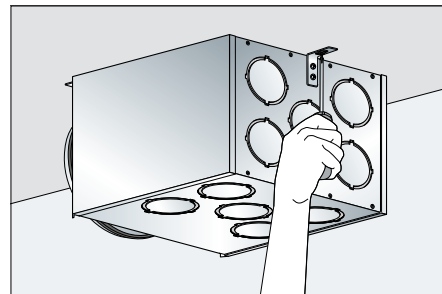
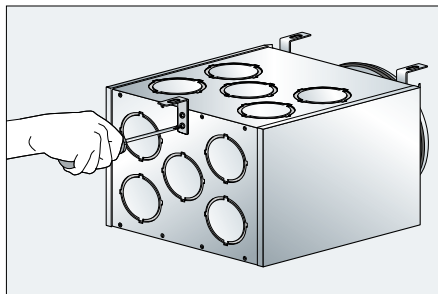


5 Instalacja i produkty

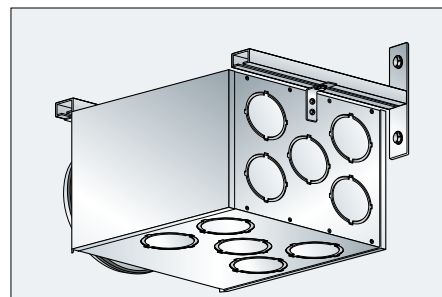
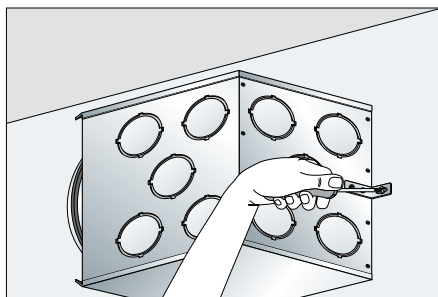
Montaż i połączenie

Przy pomocy załączonych kątowników montażowych rozdzielacz profi-air classic plus może zostać zamontowany na ścianie lub przymocowany do sufitu. Możliwe są następujące warianty mocowania:

■ wariant 1 (sufit):

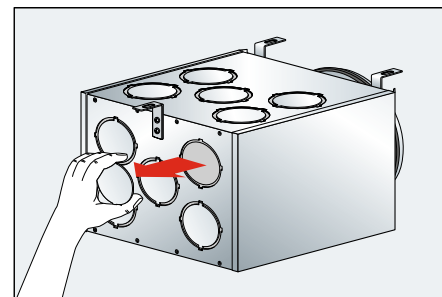
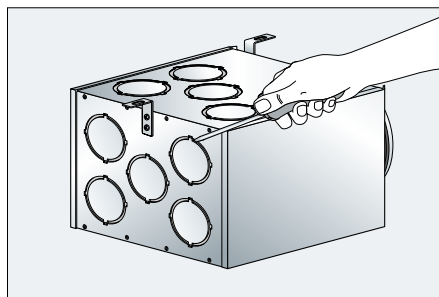


■ wariant 2 (ściana):



Ważne: W trakcie montażu rozdzielacz zawsze powinien być zamknięty.

Podłączenie rur okrągłych do rozdzielacza profi-air classic plus następuje za pomocą przyłącza do rozdzielacza profi-air. Dzięki zamkowi bagnetowemu dostosowanemu do otworów rozdzielacza, przyłącza profi-air są uniwersalne. Różnią się one tylko wymiarami przyłącza rurowego profi-air classic 63, 75 i 90. Przyłącze do rozdzielacza profi-air należy zamontować w następujący sposób:



5 Instalacja i produkty

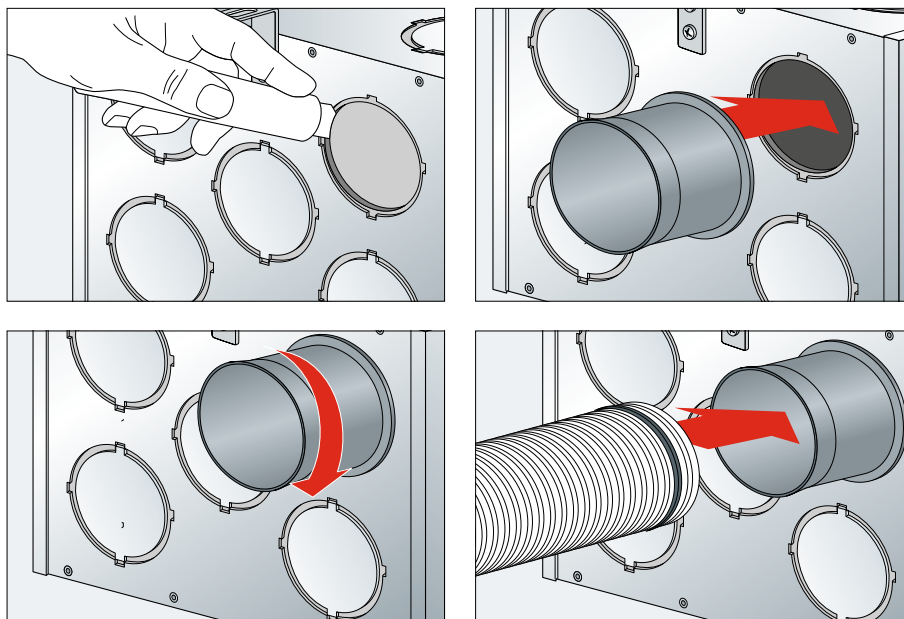
Istnieje możliwość podłączenia do rozdzielacza rur o różnych średnicach.

PRZYKŁAD:

rozdzielacz profi-air classic plus 10-krotny DN 160

- 5 x profi-air classic NW 75
- 3 x profi-air classic NW 90
- 2 x profi-air classic NW 63

W wyjątkowych przypadkach można podłączyć więcej niż 5, 10 lub 15 odgałęzień.



Ważne: Maksymalne obciążenie odgałęzień rozdzielacza zależy od maksymalnej przepustowości powietrza. Maksymalna przepustowość powietrza różnych rozmiarów rozdzielacza zdefiniowana jest w następujący sposób:

rozdzielacz profi-air classic plus 5-krotny DN 160	→	225 m ³ /h
rozdzielacz profi-air classic plus 10-krotny DN 160	→	360 m ³ /h
rozdzielacz profi-air classic plus 15-krotny DN 180	→	450 m ³ /h

Wskazówka: Dane techniczne kształtek profi-air classic
Informacje dotyczące wymiarów, ciężaru i krzywych straty ciśnienia znajdują się w „Danych technicznych profi-air”.

Specyfika / akcesoria:

Przepustnica profi-air classic i wzmacniacz ciągłego przepływu powietrza

Opis

Ze względu na różne warunki przepływu w sieci przewodów rurowych mogą przepływać różne ilości powietrza. Wyregulowanie ilości przepływającego powietrza do wartości obliczonych w projekcie, zgodnie z normą, zapewnia przestrzeganie wymogów higieny, komfort i ograniczenie kosztów eksploatacyjnych. Aby to zagwarantować można opcjonalnie, oprócz zwykłej regulacji instalacji na anemostatach, zastosować regulatory przepływu profi-air montowane w rozdzielaczu profi-air classic plus.

Przepustnica profi-air classic

automatycznie ogranicza strumień ilościowy powietrza w przewodach wentylacyjnych. Odbywa się to bez użycia pneumatycznych lub elektrycznych środków pomocniczych. Przepustnica profi-air jest elementem dynamicznym, który reaguje na zmienne warunki w układzie bez dodatkowej ingerencji.

Wzmacniacz ciągłego przepływu powietrza profi-air classic konieczny jest tylko podczas pracy instalacji na poziomie 4, tzn. wentylacji intensywnej. Podobnie jak przepustnica, wzmacniacz profi-air montowany jest w króćcu rozdzielacza i służy regulacji instalacji wentylacyjnej.

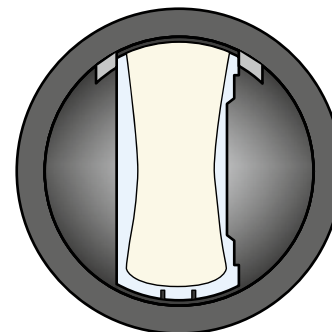
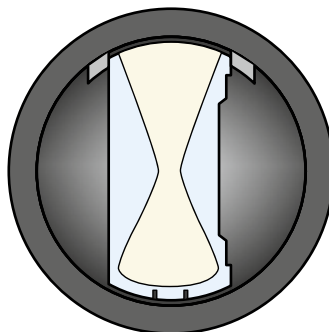


5 Instalacja i produkty

Sposób funkcjonowania przepustnicy

Aktywna membrana silikonowa w pozycji spoczynku przepustnicy jest ściągnięta w kształcie klepsydry. Wskutek różnic ciśnienia membrana wzdyma się wraz ze zwiększającym się strumieniem przepływu i w obszarze ciśnienia między 50 a 200 Pa utrzymuje stały przepływ, niezależnie od wahań ciśnienia.

Wzrost / spadek ciśnienia na membranie następuje poprzez dwa otwory w przepustnicy. Aby zapewnić regulację, napływ na oba otwory musi następo-



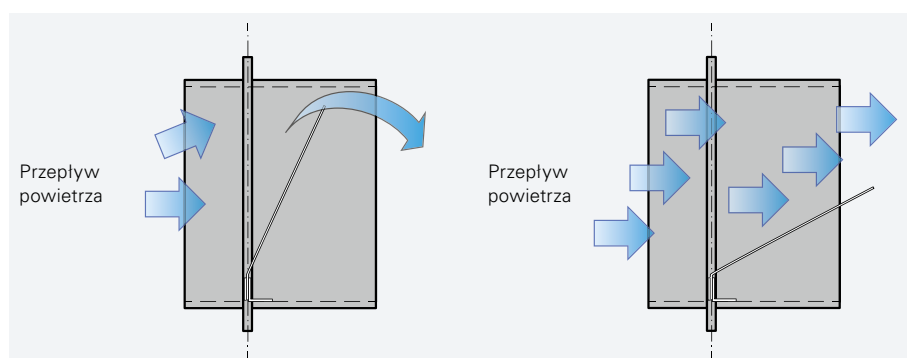
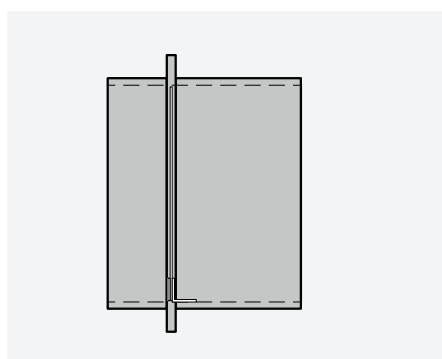
wać w swobodny sposób. Należy tego koniecznie przestrzegać w trakcie montażu.

W normalnym powietrzu, niepowodującym korozji, minimalna żywotność membrany wynosi ok. 20 lat.

Sposób funkcjonowania wzmacniacza ciągłego przepływu powietrza

Wzmacniacz ciągłego przepływu powietrza profi-air classic funkcjonuje inaczej niż przepustnica profi-air classic. We wzmacniaczu ciągłego przepływu powietrza profi-air classic zamontowana jest folia z tworzywa sztucznego, która jest odpychana wraz ze wzrastającym ciśnieniem. Tym samym zwiększa się przekrój. Na poziomie wentylacji 3, tzn. nominalnej, dławienie następuje poprzez

anemostaty. Jeżeli jednak instalacja zostanie przełączona na poziom 4, tzn. wentylację intensywną (zwiększenie przepływu i ciśnienia), wówczas przepływ w przepustnicach zwiększa się w minimalny sposób, podczas gdy znaczna część powietrza zostaje przepuszczona przez wzmacniacze ciągłego przepływu powietrza profi-air.

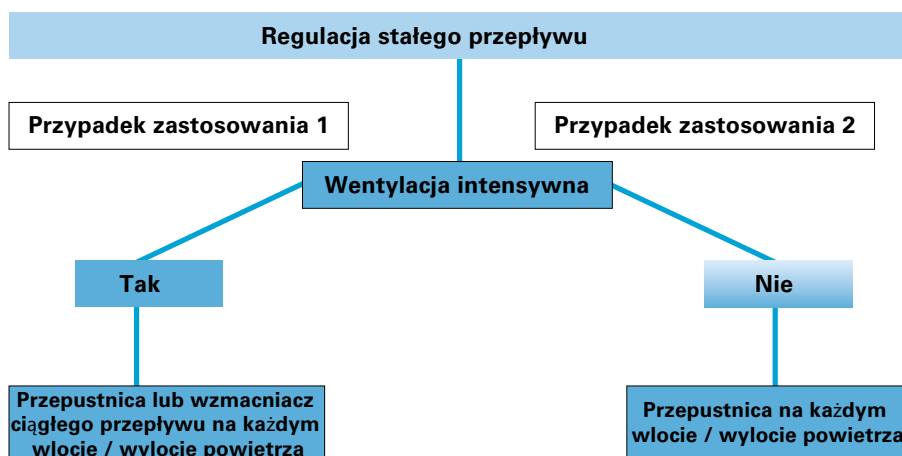


Wzmacniacz ciągłego przepływu powietrza - położenie spoczynkowe

Wzmacniacz ciągłego przepływu powietrza - stan w trakcie eksploatacji

5 Instalacja i produkty

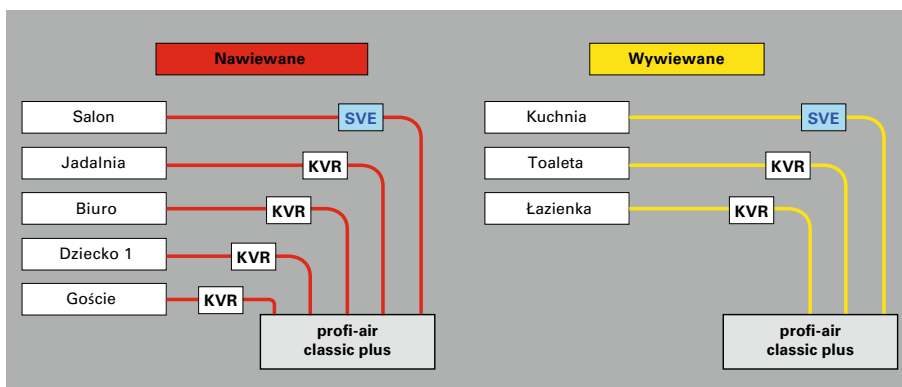
Zastosowanie regulacji stałego przepływu



Przypadek zastosowania 1:

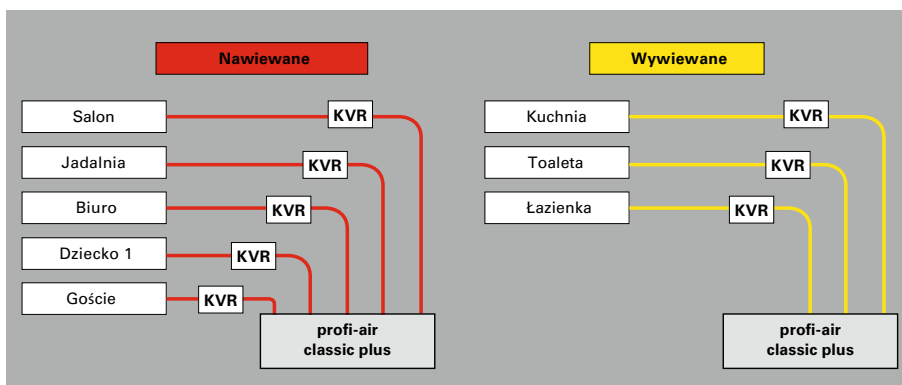
System wentylacyjny zgodnie z normą DIN 1946/6 powinien być w stanie pracować na wszystkich 4 poziomach wentylacji, tzn. także na poziomie wentylacji intensywnej.

Wskazówka: Regulacja ilości powietrza w przypadku zastosowania wzmacniacza ciągłego przepływu powietrza następuje poprzez anemostat talerzowy.



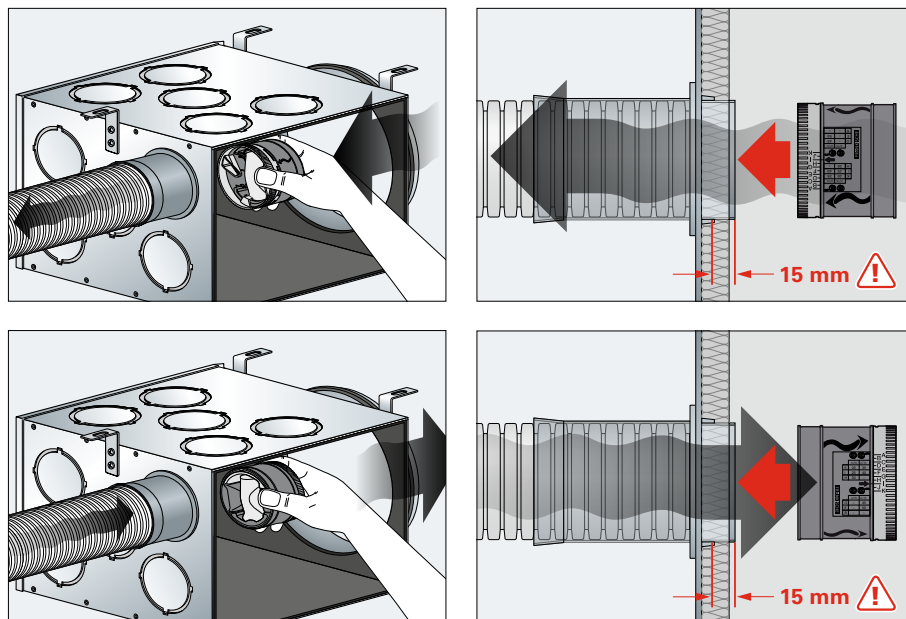
Przypadek zastosowania 2:

System wentylacyjny nie musi pracować na poziomie wentylacji intensywnej. Jeżeli zastosowanie opcji „wentylacja intensywna” nie jest pożądane, wówczas należy zrezygnować ze wzmacniacza ciągłego przepływu powietrza profi-air. Ograniczenie maks. koniecznych ilości powietrza dokonywane jest przez przepustnicę profi-air.



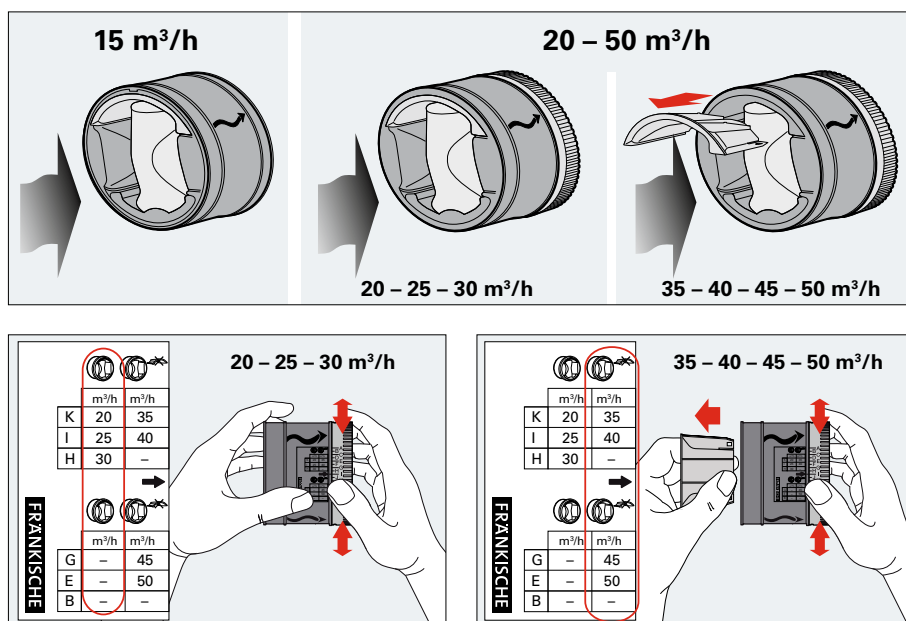
5 Instalacja i produkty

Montaż przepustnicy



Wskazówka: Przepustnica profi-air może być eksploatowana zarówno w pozycji poziomej, jak i pionowej.

Regulacja przepustnicy



Konserwacja przepustnicy

Funkcjonowanie przepustnicy profi-air nie jest ograniczane przez ewentualne zanieczyszczenia i w związku z tym nie wymaga ona żadnej konserwacji.

Jeżeli przepustnica ma zostać jednak oczyszczona, wówczas należy zwrócić uwagę, aby do otworów elementu z tworzywa sztucznego nie przedostały

się żadne ciecze. Przed rozpoczęciem czyszczenia otwory należy zakleić.

5 Instalacja i produkty

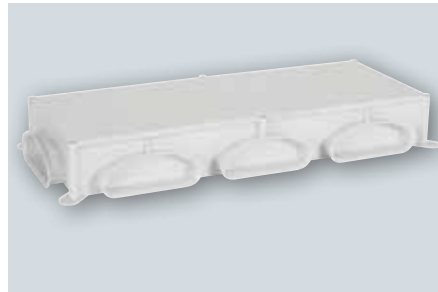
5.2.3 Rozdzielacz płaski profi-air tunnel / kanał Oval

Opis

Rozdzielacz płaski profi-air tunnel / kanał Oval w całości składa się z tworzywa sztucznego i można go otwierać do celów rewizyjnych za pomocą sześciu śrub. Do rozdzielacza można podłączyć następujące systemy rur:

- 2 x kanał Oval 163 x 68 mm do połączenia rozdzielacza z centralą rekuperacyjną
- 5 x rura profi-air tunnel 132 x 52 mm do połączenia rozdzielacza z systemem rozprowadzenia powietrza

Za względów higienicznych wszystkie otwory rozdzielacza są fabrycznie zamknięte. Należy je otworzyć dopiero bezpośrednio przed podłączeniem przewodów wentylacyjnych, aby dostęp zanieczyszczeń utrzymać na możliwie niskim poziomie.



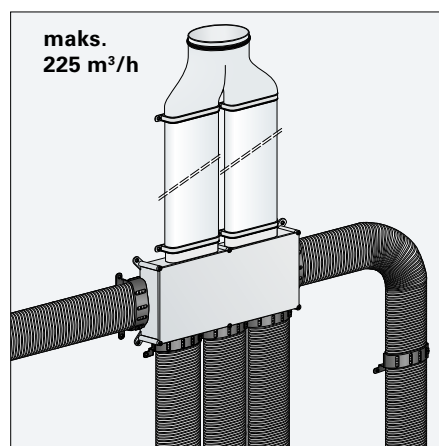
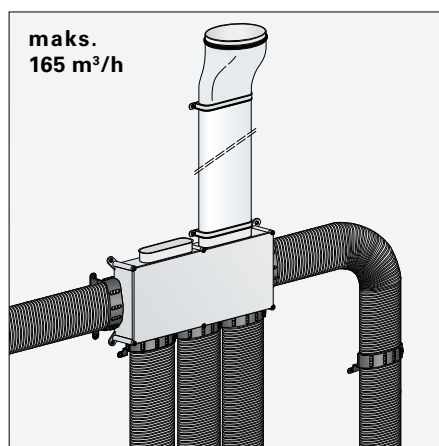
Montaż i podłączenie rozdzielacza płaskiego profi-air tunnel / kanał Oval

Rozdzielacz płaski profi-air tunnel można zamontować zarówno na ścianie, jak i na suficie. Ze względu

na niewielką wysokość montażową istnieje możliwość zainstalowania rozdzielacza w suficie podwieszanym

na poszczególnych kondygnacjach. Mocowanie następuje przy pomocy czterech zintegrowanych uchwytów.

Wskazówka: Należy zwrócić uwagę, na zapewnienie swobodnego dostępu do otworu rewizyjnego. Rozdzielacz płaski profi-air tunnel / kanał Oval można zainstalować jako rozdzielacz pojedynczy lub podwójny (dwa rozdzielacze płaskie profi-air tunnel / kanał Oval równoległe). Należy przestrzegać przy tym podanych maksymalnych ilości powietrza:

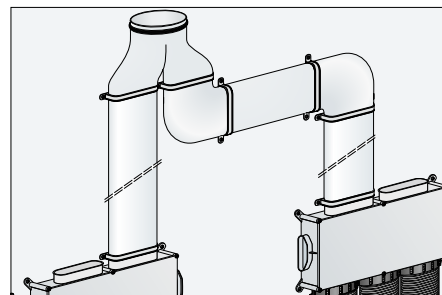
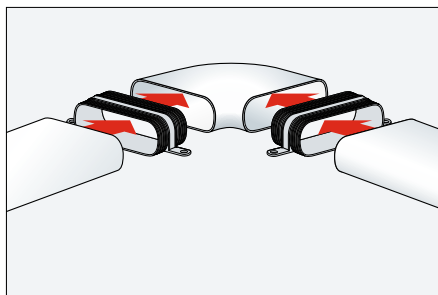
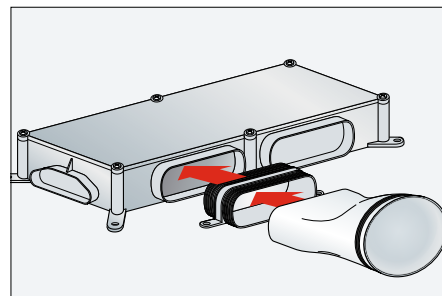
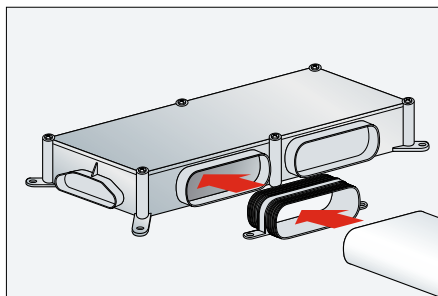
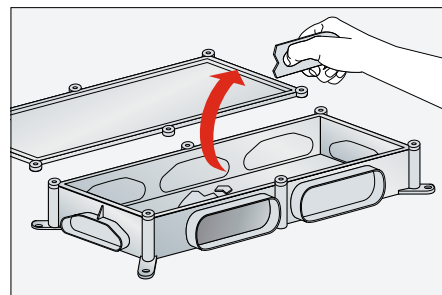
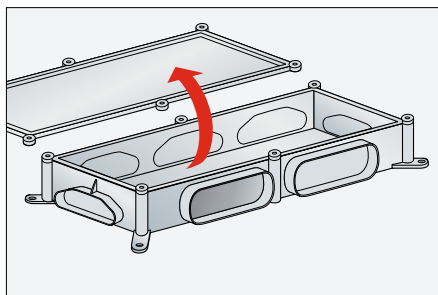
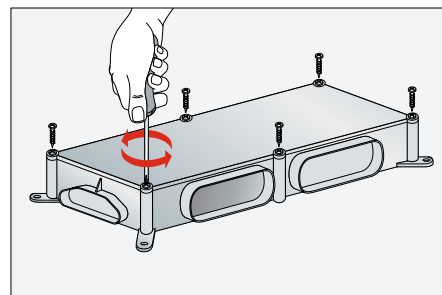
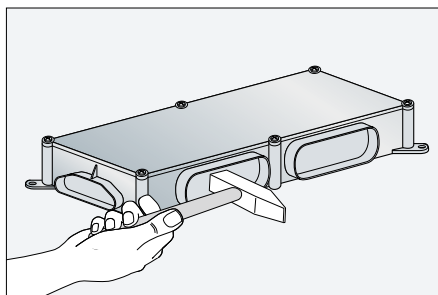
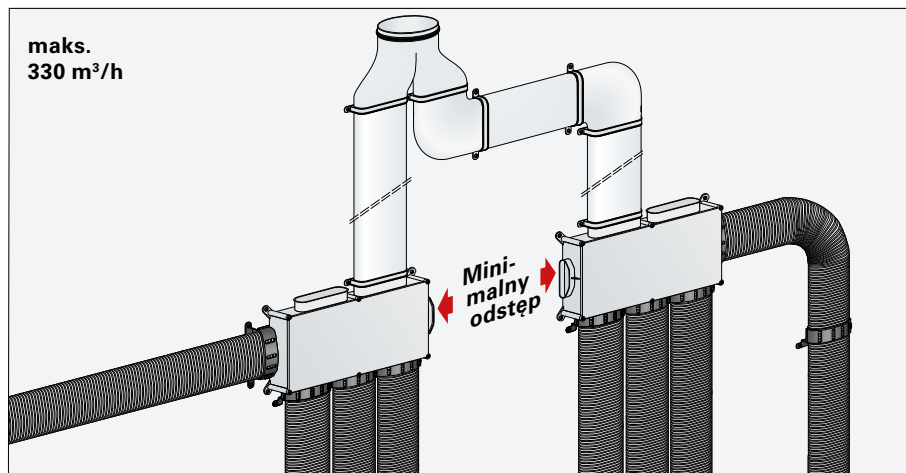


5 Instalacja i produkty

W zależności od ułożenia podłączonych kolan lub rur profi-air tunnel należy zachować minimalne odległości między dwoma rozdzielaczami. W zależności od rodzaju podłączenia zalecamy następujący minimalny odstęp:

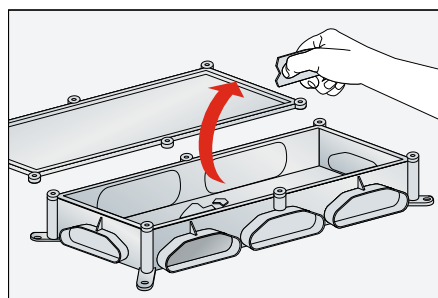
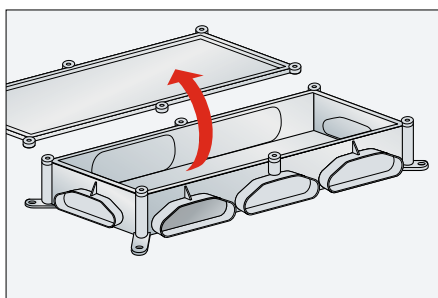
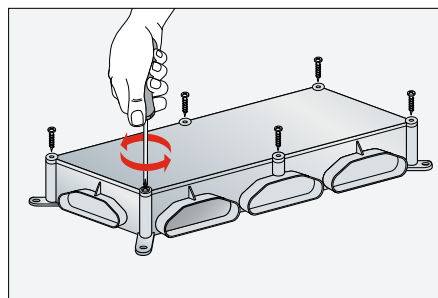
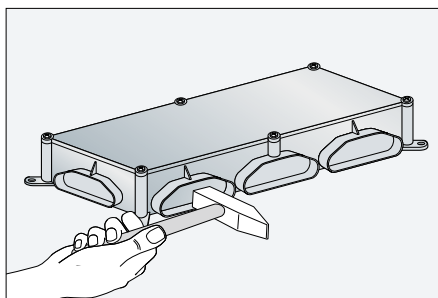
- Minimalny odstęp dla kolana 90° profi-air tunnel zamontowanego:
 - przy jednym rozdzielaczu → 30 cm
 - przy obu rozdzielaczach → 60 cm
- Minimalny odstęp dla rur giętych profi-air tunnel 132x52 występujących:
 - przy jednym rozdzielaczu → 45 cm
 - przy obu rozdzielaczach → 90 cm

Montaż i podłączenie kanału profi-air Oval

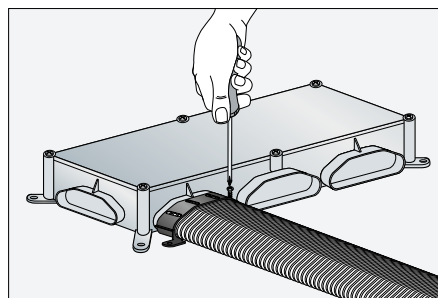
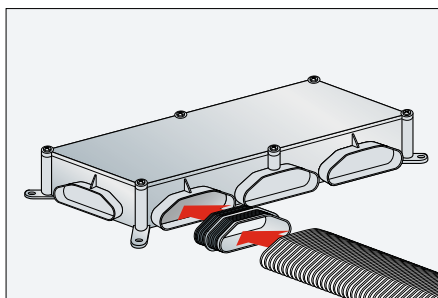


5 Instalacja i produkty

Montaż i podłączenie rury profi-air tunnel



Wskazówka: Dane techniczne rozdzielacza płaskiego profi-air tunnel / kanał. Informacje dotyczące wymiarów, ciężaru i krzywych strat ciśnienia znajdują się w „Danych technicznych profi-air”.



Specyfika / akcesoria:

Element do regulacji przepływu powietrza profi-air tunnel

Opis

Element regulujący przepływ powietrza profi-air tunnel ogranicza maksymalną przepustowość powietrza na wylocie przewodu wentylacyjnego. Mamy tu do czynienia z elementem, który umieszczany jest płasko w króćcu 132 x 52 mm odgałęzienia rozdzielacza płaskiego profi-air tunnel. W przypadku zastosowania

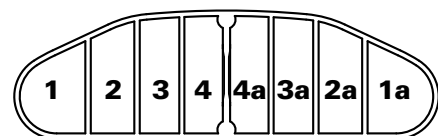
podejścia profi-air tunnel 90° do prostokątnej kratki wentylacyjnej, element regulujący przepływ powietrza profi-air jest bezwzględnie konieczny. Podejścia profi-air tunnel proste lub 90° do anemostatów talerzowych tego nie wymagają. W tym przypadku regulacji ilości powietrza można dokonać za pomocą anemostatu talerzowego.



Sposób działania

Element regulujący przepływ powietrza profi-air opiera się na zasadzie uwalniania kolejnych elementów powierzchni przekroju. Za pomocą diagramu strat ciśnienia (Dane techniczne profi-air) można oznaczyć, ile sekcji trzeba wyłamać w elemencie regulującym przepływ

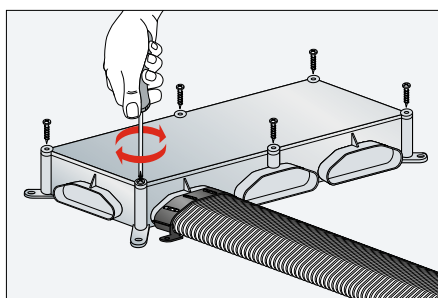
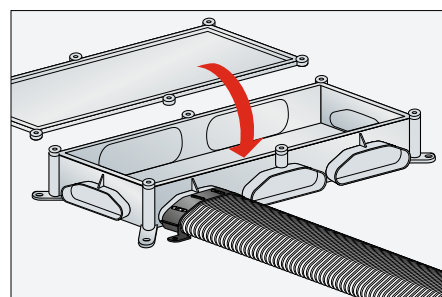
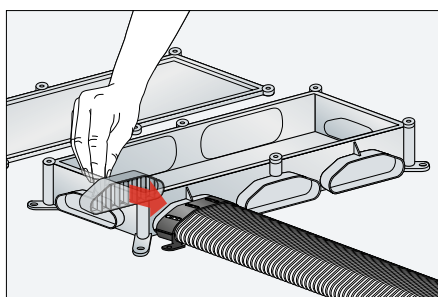
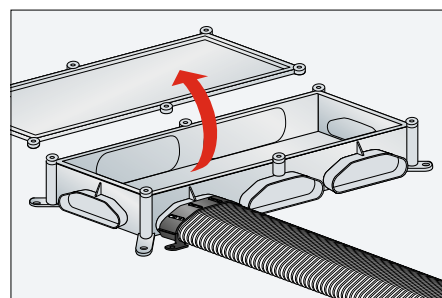
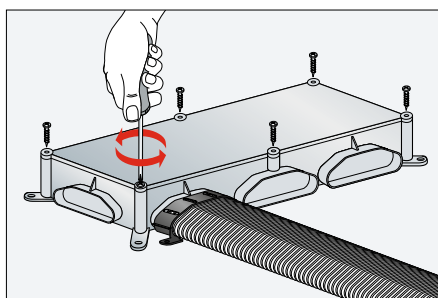
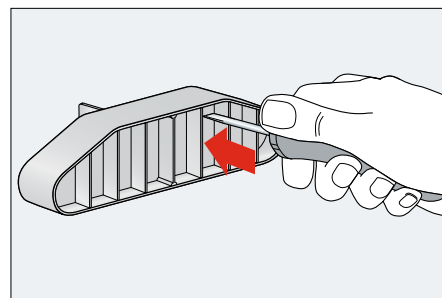
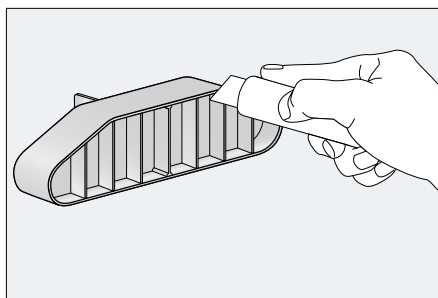
powietrza profi-air. Im więcej sekcji zostanie usuniętych, tym większy swobodny przekrój. Ze swobodnej powierzchni przekroju i wymaganego przepływu wynika następnie strata ciśnienia, której należy się spodziewać.



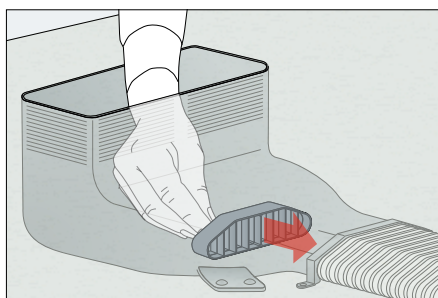
Sekcje 1/1a - 4/4a mogą być usuwane pojedynczo.

5 Instalacja i produkty

Montaż i podłączenie



Element regulujący przepływ powietrza profi-air tunnel stosowany jest zawsze z elementem uszczelniająco-łączącym profi-air. Dzięki temu istnieje możliwość zamontowania elementu regulującego przepływ powietrza nie tylko w rozdzielaczu, lecz także w podejściu profi-air tunnel 90° pod prostokątną kratkę wentylacyjną.



5 Instalacja i produkty

5.3 Podłączenie rozdzielacza

5.3.1 Informacje ogólne

Podłączenie rozdzielacza profi-air następuje za pomocą systemu rur profi-air Iso lub systemu kanałów profi-air Oval. W zależności od rodzaju zastosowanego rozdzielacza należy wybrać jeden spośród wskazanych systemów. Oba systemy mogą być ze sobą łączone.

5.3.2 Rura profi-air Iso

System rur profi-air Iso wykonanych z pianki polipropylenowej służy do podłączenia rozdzielacza profi-air classic plus do centrali rekuperacyjnej profi-air touch, jak również przewodów powietrza zewnętrznego (czerpnia) i powietrza zużytego (wyrzutnia).

Właściwości izolacyjne pianki polipropylenowej zapobiegają wytrącaniu się kondensatu, szczególnie w przewodach prowadzących do czerpni i wyrztni, w zależności od temperatury na zewnątrz.

Dostępne są następujące komponenty:

- rura profi-air Iso DN 160 lub DN 180
- kolano 90° profi-air Iso DN 160 lub DN 180
- łącznik profi-air do rur Iso DN 160 lub DN 180
- redukcja do rur profi-air Iso DN 180/DN 160



Dokładne dopasowanie poszczególnych komponentów gwarantuje hermetyczne połączenie bez dodatkowego elementu uszczelniającego. Rura profi-air Iso jest stabilna pod względem kształtu do długości 2 m, tzn. że nie wymaga żadnego dodatkowego mocowania do ściany / sufitu.

W przypadku długości powyżej 2 m w istotnych miejscach według własnego uznania należy zastosować mocowanie do ściany lub sufitu. Można do tego celu użyć powszechnych w sprzedaży opasek do rur wentylacyjnych lub obejm do rur DN 160 / DN 180.



5 Instalacja i produkty

5.3.3 System kanałów profi-air Oval

Opis

System kanałów profi-air Oval kanał z ABS / PE służy do podłączenia rozdzielacza płaskiego profi-air tunnel / kanał Oval do centrali rekuperacyjnej profi-air touch.

Dostępne są następujące komponenty:

- przejściówka 2 x kanał profi-air Oval na rurę okrągłą DN 160
- przejściówka 1 x kanał profi-air Oval na rurę okrągłą DN 125
- kanał profi-air Oval 163 x 68 mm
- kolano 90° profi-air Oval pionowe / poziome
- element uszczelniająco-łączący profi-air Oval

Dzięki gładkiej powierzchni wewnętrznej i zoptymalizowanym pod względem przepływu elementom, straty ciśnienia w systemie profi-air Oval są niewielkie. Mała wysokość kanału Oval wynosząca zaledwie 68 mm umożliwia montaż nawet w przypadku niewielkich przestrzeni, jak np. sufitów podwieszanych. Element uszczelniająco-łączący

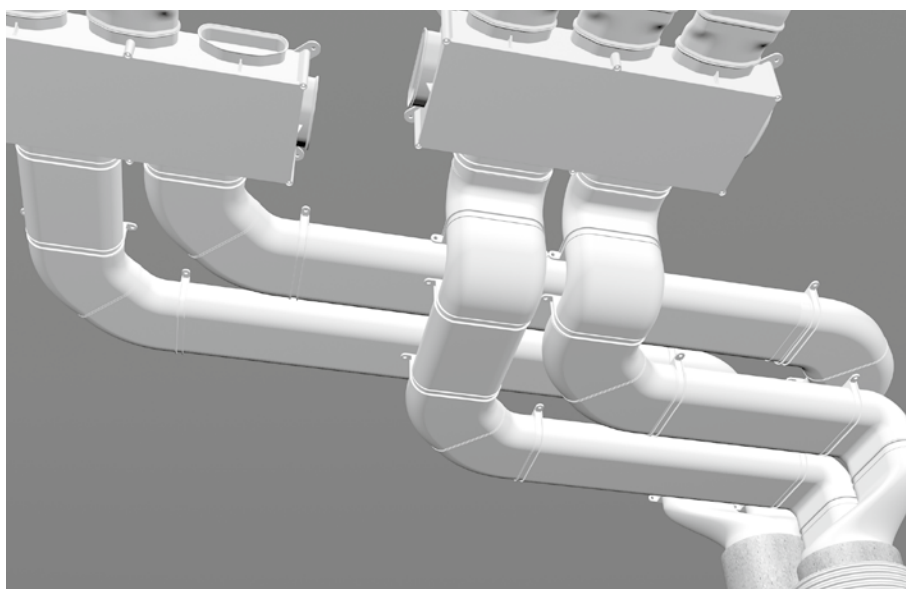
profi-air, dzięki optymalnie dostosowanej uszczelce wargowej, zapewnia szczelne połączenie zarówno między kształtkami, jak i z rozdzielaczem profi-air tunnel. Zintegrowane uchwyty mocujące na elemencie uszczelniająco-łączącym profi-air umożliwiają łatwe mocowanie systemu do ściany lub sufitu.



Wskazówka: Montaż w betonie konstrukcyjnym jest niedopuszczalny. W przypadku montażu na surowym podłożu betonowym należy zabezpieczyć elementy systemu profi-air Oval przed uderzeniami.

Montaż i połączenia

Patrz rozdział 5.2.3



5 Instalacja i produkty

5.4 Przewody powietrza zewnętrznego i zużytego (prowadzące do czerpni i wyrzutni)

5.4.1 Informacje ogólne

Powietrze zewnętrzne i zużyte może być doprowadzane do budynku lub z niego odprowadzane na różne sposoby. W zależności od uwarunkowań montażowych i postrzegania kwestii

optycznych przez Klienta istnieje możliwość zastosowania czerpni i wyrzutni ściennych lub dachowych. Zawsze należy zwrócić uwagę na to, aby przewody powietrza zewnętrz-

nego / odprowadzanego zostały zaizolowane w celu uniknięcia powstawania skroplin.

5.4.2 Kratka wentylacyjna do ścian zewnętrznych profi-air

Opis

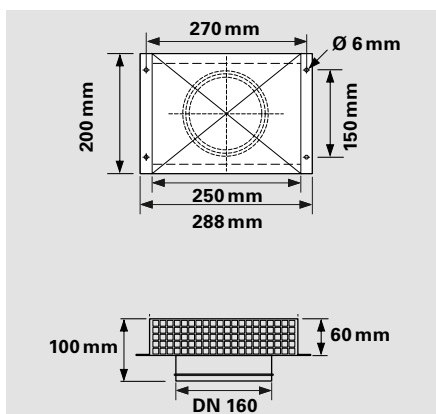
Kratka wentylacyjna do ścian zewnętrznych profi-air ze stali szlachetnej jest podłączona do przewodu powietrza zewnętrznego / zużytego i znajduje się z reguły na zewnątrz budynku. Dzięki zastosowaniu kratki wentylacyjnej do ścian zewnętrznych można uniknąć przedostawania się robactwa do przewodów powietrza zewnętrznego / zużytego. Ponadto strumień powietrza zużytego zostaje skierowany równomiernie w prawo /

lewo i ku dołowi, co utrudnia bezpośrednio przedmuchiwanie z wyrzutni do czerpni. Kratka wentylacyjna do ścian zewnętrznych profi-air może być stosowana uniwersalnie zarówno do czerpni jak i do wyrzutni. Jest dostępna w następujących wymiarach:

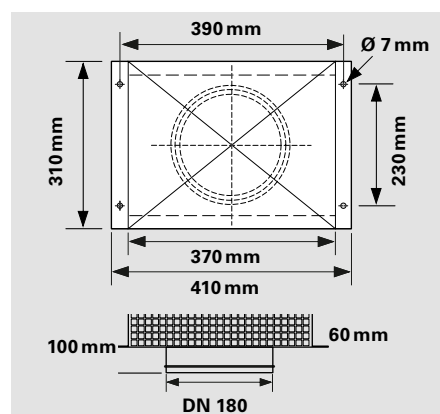
- kratka wentylacyjna profi-air do ścian zewnętrznych DN 160
- kratka wentylacyjna profi-air do ścian zewnętrznych DN 180



Montaż i połączenie

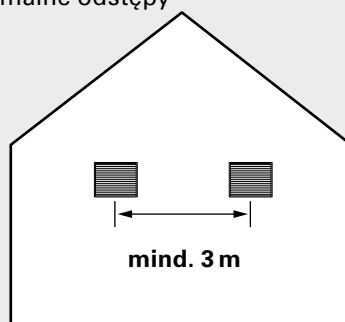


kratka wentylacyjna profi-air do ścian zewnętrznych DN 160

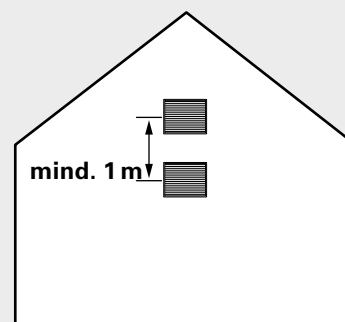


kratka wentylacyjna profi-air do ścian zewnętrznych DN 180

Minimalne odstępy



mind. 3 m



mind. 1 m

Co najmniej 1,5 m nad poziomem gruntu

5 Instalacja i produkty

Wskazówka: Do kratki wentylacyjnych czerpni i wyrzutni profi-air musi być zapewniony swobodny dostęp, a strumień powietrza zewnętrznego lub zużytego nie może być niczym ograniczony. Aby nie doszło do połączenia strumieni świeżego powietrza zewnętrznego i zużytego powietrza odprowadzanego, należy zachować minimalne odstępy zgodnie z poprzednim rysunkiem. Idealnym rozwiązaniem są kratki umieszczone w elewacji północnej lub wschodniej budynku. Należy sprawdzić, czy ze względu na zabudowania znajdujące się w pobliżu (sąsiedzi) i lokalizację pomieszczeń wymagających ciszy w budynku (np. sypialnie), nie trzeba wyposażyć przewodów powietrza zewnętrznego i zużytego w tłumiki akustyczne. Przewody powietrza zewnętrznego i zużytego muszą być izolowane. Dlatego zaleca się zastosowanie rur profi-air Iso.

Wskazówka: Dane techniczne kratki wentylacyjnych do ścian zewnętrznych profi-air
Informacje dotyczące wymiarów, ciężaru i krzywych straty ciśnienia znajdują się w „Danych technicznych profi-air”.

5.4.3 System czerpni / wyrzutni dachowych profi-air

Opis

Przejście dachowe do czerpni / wyrzutni profi-air jest konieczne, jeżeli powietrze zewnętrzne ma zostać doprowadzone przez dach lub powietrze zużyte ma zostać przez dach odprowadzone. Dostępne są następujące komponenty z asortymentu profi-air:

- profi-air przejście dachowe do czerpni / wyrzutni
- profi-air podstawa dachowa do dachów spadzistych
- profi-air podstawa dachowa do dachów płaskich

W zależności od kąta nachylenia dachu należy wybrać odpowiednią podstawę dachową profi-air. Czerpnia / wyrzutnia dachowa profi-air jest izolowana i może być uniwersalnie stosowana w podstawach dachowych do dachów płaskich lub spadzistych profi-air.

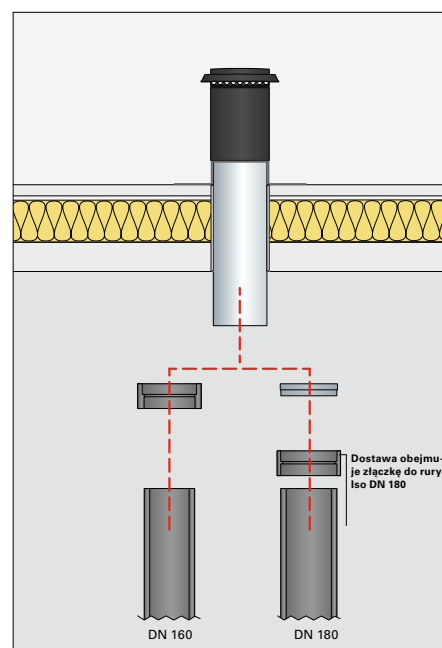
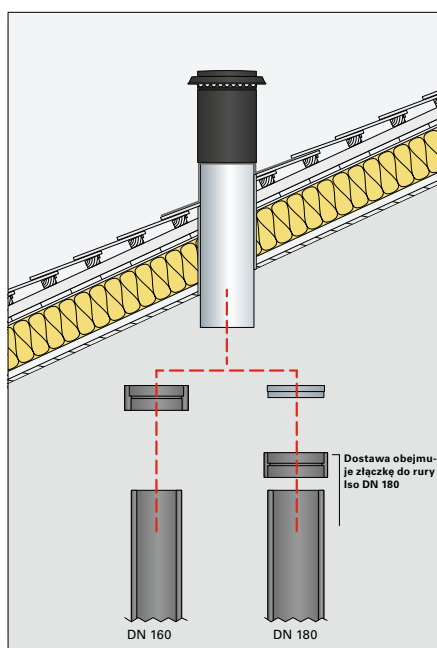
Montaż i podłączenie

Wskazówka dotycząca montażu

W zależności od konstrukcji dachu i jego spadku należy dobrać właściwe elementy. Przed montażem czerpni / wyrzutni podstawę dachową do dachów płaskich lub podstawę dachową do dachów spadzistych należy osłonić zgodnie ze stosownymi przepisami i normami.

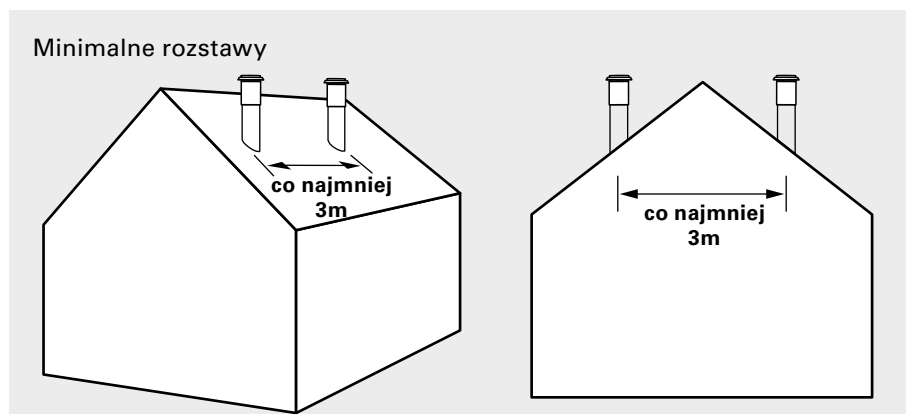
Przejście dachowe czerpni / wyrzutni należy wprowadzić do podstawy dachowej do dachów płaskich lub spadzistych od góry i ustawić pionowo. Należy zwrócić uwagę na to, aby kołnierz przeciwdeszczowy czerpni / wyrzutni wraz z kołnierzem podstawy dachowej do dachów płaskich lub spadzistych stanowił zamknięte pokrycie. Przejście dachowe czerpni / wyrzutni musi zostać zamocowane poniżej konstrukcji dachu - w trakcie budowy. Wszystkie przepusty dachowe w pokryciu dachu należy odpowiednio uszczelnić.

Połączenie między przejściem dachowym czerpni / wyrzutni i rurą Iso następuje za pomocą łącznika z pianki EPP lub łącznika gumowego, które dostarczane są w komplecie.



Ważne: Specyfika połączenia przejścia dachowego do czerpni / wyrzutni z rurą Iso DN 180. Gumowy łącznik należy naciągnąć na dolną część przejścia dachowego do czerpni / wyrzutni. Zamontowany gumowy łącznik zostaje następnie umieszczony w łączniku z pianki EPP NW180 i połączony z rurą Iso DN 180.

5 Instalacja i produkty



Wskazówka: Przewody powietrza zewnętrznego / zużytego muszą być izolowane. Dlatego zalecamy zastosowanie rury profi-air Iso. Alternatywnie połączenie można wykonać stosując przewody metalowe, które należy izolować zgodnie z normą i z uwzględnieniem warstwy paroszczelnej. Montaż systemu czerpni / wyrzutni dachowej profi-air należy na miejscu omówić z dekarzem, aby uniknąć ewentualnych błędów w uszczelnieniu.

5.5 Centrale rekuperacyjne profi-air 250 / 400 touch

5.5.1 Informacje ogólne

Centrale rekuperacyjne serii profi-air firmy FRÄNKISCHE to bardzo istotny element kontrolowanej wentylacji pomieszczeń mieszkalnych. Zapewniają one prawidłowe ilości świeżego powietrza nawiewanego do pomieszczeń i powietrza zawilgoconego wywiewanego z pomieszczeń. Dzięki wbudowanemu krzyżowo-przeciwprowadowemu wymiennikowi ciepła z tworzywa sztucznego, centrale rekuperacyjne zapewniają wysoki poziom wymiany ciepła. Nawet przy niskich

temperaturach powietrza na zewnątrz oscylujących wokół temperatury zamrzania wymiennika, powietrze nawiewane zostaje podgrzane niemalże do temperatury, którą powinno mieć powietrze w pomieszczeniu. Wszystkie centrale rekuperacyjne serii profi-air są wyposażone w automatyczne bypassy letniego trybu pracy, co pozwala uniknąć niepożądanego podgrzewania powietrza zewnętrznego latem w godzinach nocnych.



5 Instalacja i produkty

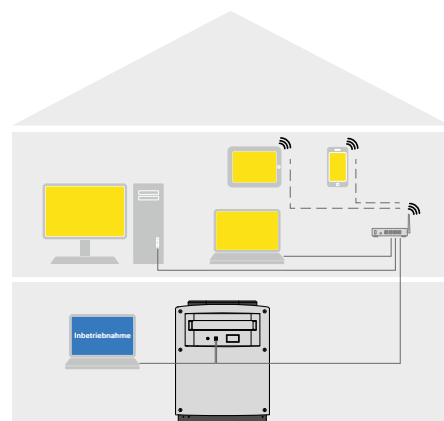
5.5.2 Obszary zastosowania

Centrale rekuperacyjne profi-air 250 touch i profi-air 400 touch zostały zaprojektowane do stosowania w domach jedno- i dwurodzinnych.

- profi-air 250 touch → dla domów o powierzchni wentylowanej do 250 m²
- profi-air 400 touch → dla domów o powierzchni wentylowanej do 400 m²

5.5.3 Możliwości podłączenia do centrali rekuperacyjnej profi-air touch

- Podłączenie laptopa / komputera stacjonarnego lub routera WLAN poprzez interfejs RJ45
- Podłączenie skrzynki podłączeniowej czujników (patrz akcesoria) poprzez wtyczkę CAN Bus



5.5.4 Strategie ochrony przed mrozem w centralach rekuperacyjnych profi-air touch

Podstawowe strategie ochrony przed mrozem w centralach rekuperacyjnych profi-air touch

Funkcja ochrony przed mrozem, zarówno dla układu bez jak i z nagrzewnicą wstępną, uruchomiana jest w momencie, gdy temperatura powietrza na zewnątrz jest $\leq 0^{\circ}\text{C}$. Wynik

ciągłego pomiaru i kontroli temperatury powietrza stanowi podstawę algorytmów obliczeniowych sterowania profi-air touch.

Ochrona przed zamarzaniem bez nagrzewnicy wstępnej

Przekroczenie obliczonych dopuszczalnych proporcji prowadzi do odłączenia wentylatora powietrza zewnętrznego. Po upływie zdefiniowanego czasu blokady wentylator

powietrza zewnętrznego włącza się automatycznie, a proces pomiaru i nadzoru rozpoczyna się od nowa. W razie zastosowania w budynku paleniska zależnego od powietrza w

pomieszczeniu nie wolno stosować tego rodzaju ochrony przed zamarzaniem. W takim przypadku należy zaplanować nagrzewnicę.

Ochrona przed zamarzaniem z nagrzewnicą wstępną

Osiągnięcie wartości niższych niż obliczone graniczne proporcje prowadzi do uruchomienia nagrzewnicy. Styk zwalniający włącza zamontowaną dodatkowo nagrzewnicę (np. nagrze-

wnicę elektryczną, nagrzewnicę obiegu solankowego). Moment jej włączenia lub wyłączenia sterowany jest temperaturą powietrza nawiewanego.

5 Instalacja i produkty

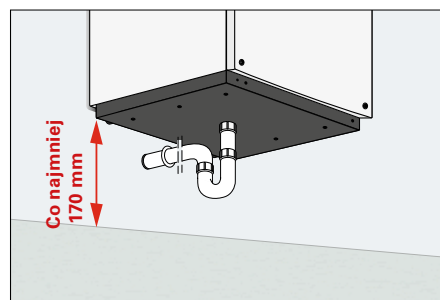
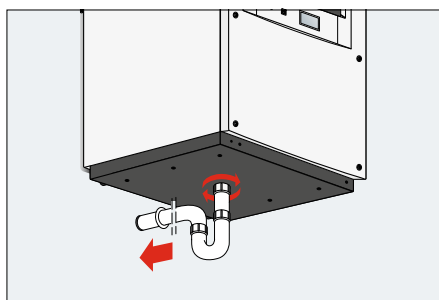
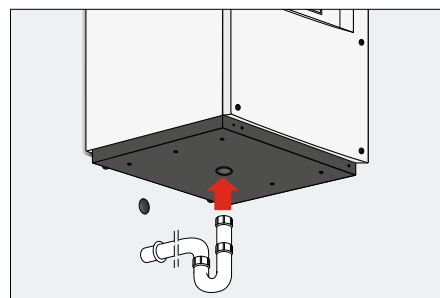
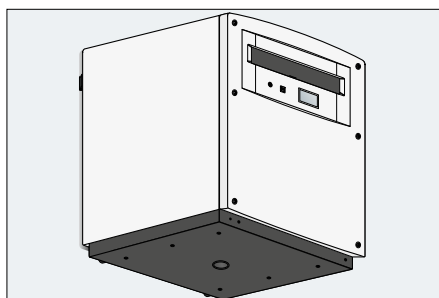
5.5.5 Przyłącze do odprowadzenia kondensatu w centralach rekuperacyjnych profi-air touch

W związku z odzyskiem ciepła w wymienniku ciepła profi-air touch powstają skropliny. Ta gromadząca się woda jest odprowadzana z urządzenia w sposób kontrolowany poprzez odpływ skroplin. Odpływ skroplin znajduje się od spodu urządzenia. Na znajdującym się tam króćcu z gwintem zewnętrznym 5/4" należy

po zamontowaniu centrali podłączyć syfon. Syfon minimalizuje rozprzestrzenianie się zapachów z przewodów kanalizacyjnych i zapobiega zaciąganiu przez urządzenie obcego powietrza. Odprowadzenie skroplin do przewodów kanalizacyjnych musi nastąpić na zasadzie swobodnego spływu po-

przez dodatkowy syfon zainstalowany po umiejscowieniu centrali. Ponieważ w powszechnie dostępnych syfonach zabezpieczająca warstwa wody może wyschnąć, zalecamy stosowanie syfonu suchego lub kulowego. Syfon kulowy dostępny jest w ofercie akcesoriów profi-air.

Montaż i podłączenie



Wskazówka: Przewody odprowadzenia skroplin należy podłączyć dopiero po zamontowaniu urządzenia na ścianie

5.5.6 Możliwości ustawień sterowania profi-air touch

Wskazówka: Patrz „Instrukcja obsługi profi-air 250/400 touch”

5.5.7 Akcesoria

Zestaw profi-air do montażu centrali profi-air 250/400 touch na ścianie

„Zestaw do montażu na ścianie” służy do mocowania central rekuperacyjnych profi-air 250 touch lub profi-air 400 touch do ścian nośnych z zapewnieniem odciążenia przenoszenia drgań z urządzenia na konstrukcję budynku. Na urządzeniu i na ścianie montowana jest szyna mocująca. Dwie dostarczane w komplecie gumowe podkładki, jak również osłona naciągnięta na krawędź szyny

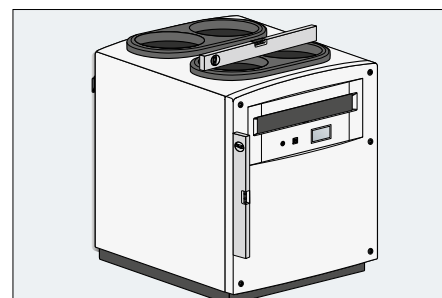
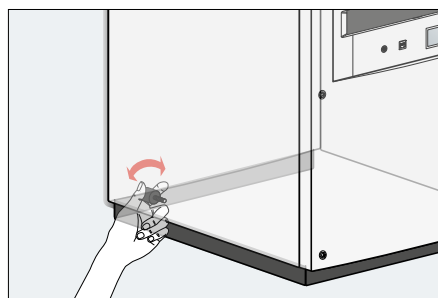
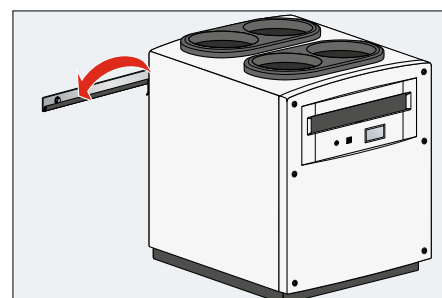
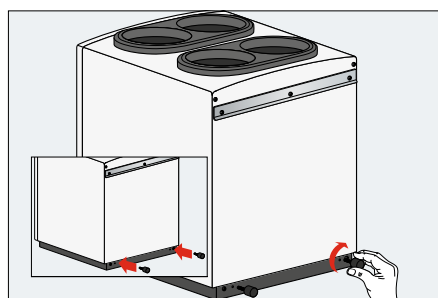
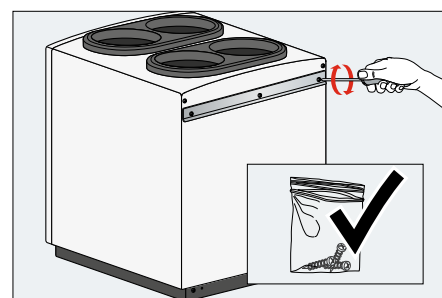
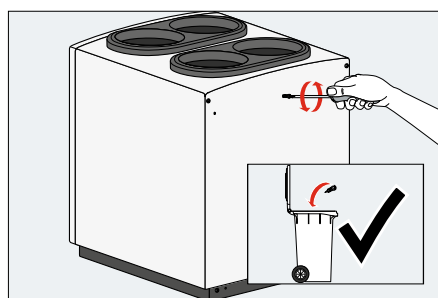
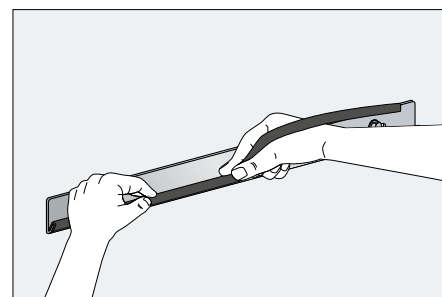
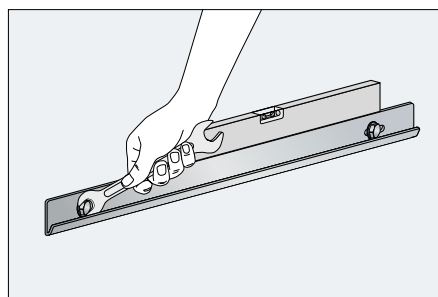
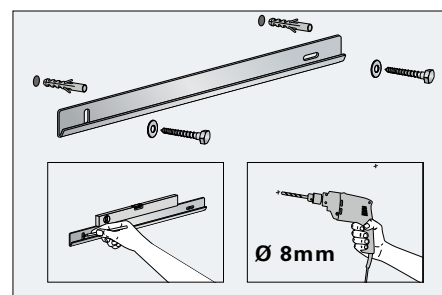
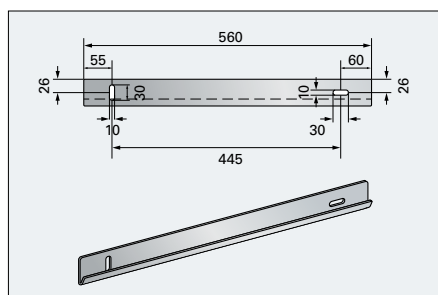
mocującej zapewniają odizolowanie budynku od dźwięków powstających w centrali. Gumowe podkładki należy wkręcić z tyłu w najniższą część centrali rekuperacyjnej.

Dzięki podłużnym otworom w szynie mocującej na ścianie i regulowanym gumowym podkładkom można odpowiednio ustawić urządzenie.



5 Instalacja i produkty

Montaż zestawu do wieszania centrali profi-air touch na ścianie



5 Instalacja i produkty

Zestaw profi-air do montażu centrali profi-air 250/400 touch na podłożu

„Zestaw montażowy do podłogi” służy do ustawienia central rekuperacyjnych profi-air 250 touch lub profi-air 400 touch przy jednoczesnym uniemożliwieniu przekazywania dźwięku na konstrukcję budynku. Oba

stojaki są łączone śrubami ze spodem centrali rekuperacyjnej. Cztery dołączone gumowe podkładki muszą zostać wkręcone w mocowania od spodu, żeby odizolować urządzenie od budynku.

Wskazówka: Przewody do odprowadzania skroplin należy podłączyć dopiero po zamontowaniu urządzenia.



Zestaw do podłączania profi-air 250 touch (rura Iso lub rura spiralna)

Zestaw do podłączania profi-air 250 touch składa się z czterech łączników DN 160 wyposażonych dwustronnie w uszczelki wargowe. Te łączniki stanowią połączenie króćców centrali rekuperacyjnej (podłączenie powie-

trza zewnętrznego, zużytego, nawiewanego i wywiewanego) z wybranym systemem rur zbiorczych (rura profi-air Iso lub metalowa rura spiralna). Uszczelka wargowa zapewnia szczelne połączenie z systemem rur.

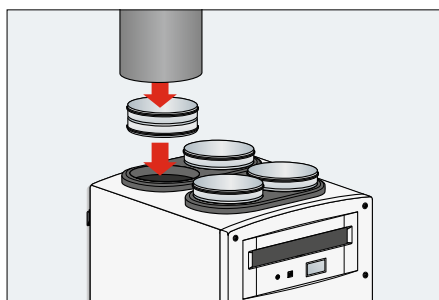


Zestaw do podłączania profi-air 400 touch do rur spiralnych

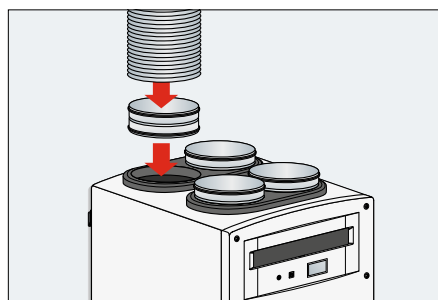
Zestaw do podłączania profi-air 400 touch do rur spiralnych składa się z czterech łączników DN 180 wyposażonych dwustronnie w uszczelki wargowe. Te łączniki stanowią połączenie króćców centrali rekuperacyjnej

(podłączenie powietrza zewnętrznego, zużytego, nawiewanego i wywiewanego) z prowadzącą dalej siecią przewodów zbiorczych z rury spiralnej. Uszczelka wargowa zapewnia szczelne połączenie z systemem rur.

Montaż i podłączenie



Podłączenie rury Iso do profi-air touch 250



Podłączenie rury spiralnej do profi-air touch 250/400 touch

zestaw do podłączania profi-air 400 touch do rur Iso

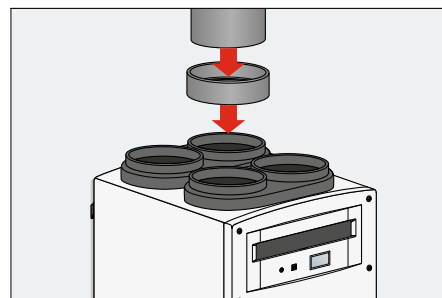
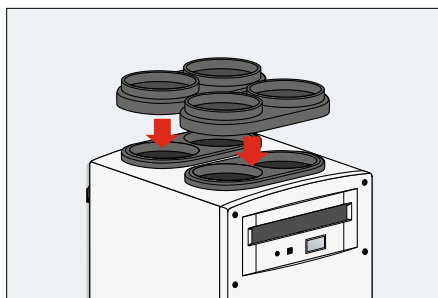
Zestaw do podłączania profi-air 400 touch składa się z dwóch kształtek EPP, które nakładane są na centralę rekuperacyjną. Poszerzony dzięki temu rozstaw króćców umożliwia tym

samym podłączenie rury profi-air Iso DN 180. Połączenie między nakładaną kształtką a rurą profi-air Iso następuje za pomocą łączników rury profi-air Iso.



5 Instalacja i produkty

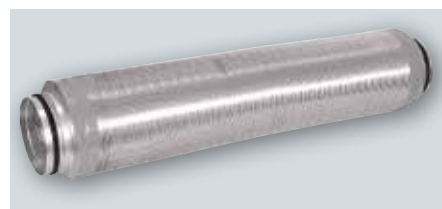
Montaż i podłączenie



Tłumiki akustyczne profi-air

Tłumik akustyczny profi-air służy do wyciszenia dźwięków przepływającego powietrza, które powstają wskutek pracy zamontowanych w centrali rekuperacyjnej wentylatorów. Tłumik składa się z dwóch elastycznych rur aluminiowych i materiału dźwiękochłonnego z wełny mineralnej zespolonej żywicą syntetyczną. Dzięki swej budowie tłumik akustyczny jest bardzo elastyczny i może być zginany pod kątem 90°. Uszczelki wargowe na końcówkach tłumików akustycznych zapewniają szczelne podłączenie do rur profi-air Iso lub rur spiralnych. Do central rekuperacyjnych profi-air touch zaleca się montaż dwóch tłumików akustycznych (1x do powietrza nawiewanego, 1x do powietrza wywiewanego).

Jeżeli kratka wentylacyjna czepni lub wyrzutni jest umieszczona bardzo blisko pomieszczenia wymagającego ciszy (np. sypialni) lub tuż przy sąsiedniej działce, wówczas sensownym rozwiązaniem jest zamontowanie dwóch dodatkowych tłumików akustycznych (1x do powietrza zewnętrznego, 1x do powietrza zużytego).



- profi-air 250 touch → tłumik akustyczny DN 160
- profi-air 400 touch → tłumik akustyczny DN 180



DN wewnętrzny	DN na zewnątrz otuliny 25 mm	Tłumienie (dB) w pasmach oktaowych (Hz) TSD długość 1000 mm						
		125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz
160	210	2	4	10	23	43	18	14
180	230	2	3	9	22	35	15	12

5 Instalacja i produkty

Skrzynka przyłączeniowa czujników profi-air

Skrzynka przyłączeniowa czujników profi-air poszerza możliwości połączeń z centralą rekuperacyjną profi-air touch (kompatybilna z 78300725 i 78300740).

Możliwe są następujące dodatkowe połączenia:

- Wyłącznik serwisowy
- Nagrzewnica wstępna
- E-Filtr
- Regulator klawiszowy
- Do czterech czujników wilgotności / lub CO₂

Wskazówka: Schemat połączeń patrz „Instrukcja obsługi profi-air 250/400 touch”



Czujnik CO₂ profi-air i czujnik wilgotności profi-air

Dzięki czujnikom CO₂ lub wilgotności centrala rekuperacyjna profi-air touch może być sterowana automatycznie odpowiednio do jakości powietrza. Wskaźnikiem jakości powietrza w pomieszczeniach jest albo stężenie CO₂

albo wilgotność względna. Dzięki tym czujnikom centrala rekuperacyjna jest sterowana zgodnie z zapotrzebowaniem, a ilość powietrza zostaje dostosowana do rzeczywistych potrzeb.

Poziomy wentylacji włączane są następująco:

Poziom wentylacji	Wilgoć	CO ₂
Poziom 2	wilgotność względna < 60%	< 1000 ppm
Poziom 3	wilgotność względna 60 do 85%	od 1000 do 1500 ppm
Poziom 4	wilgotność względna > 85%	> 1500 ppm



Regulator klawiszowy profi-air

Przełącznik 4-stopniowej obsługi ze wskaźnikiem LED może zostać podłączony do centrali profi-air 250 / 400 touch. Dzięki niemu można ręcznie dokonywać wyboru odpowiedniego poziomu pracy urządzenia.



6 Uruchamianie, konserwacja i utrzymywanie w należytym stanie

6.1 Uruchamianie, konserwacja i utrzymywanie w należytym stanie

Uruchamianie wentylacji pomieszczeń mieszkalnych

Podczas uruchamiania instalacji wentylacji należy ustawić, wyregulować i sprawdzić obliczone wcześniej ilości powietrza dla każdego poziomu pracy urządzenia. Aby proces uruchamiania przebiegał sprawnie, niezbędne jest wcześniejsze ukończenie prac montażowych. Dlatego na wstępie konieczne jest sprawdzenie i potwierdzenie następujących faktów:

- Urządzenie znajduje się w pomieszczeniu wolnym od przemarzania.
- Urządzenie zostało zamontowane kompletnie wraz z odpływem skroplin.
- Przewody do czepni i wyrzutni są podłączone i zaizolowane.
- Zapewniony jest dostęp do wszystkich punktów nawiewu i wywiewu w pomieszczeniach.
- Urządzenie, filtry i system rur nie są zanieczyszczone.
- Gotowe są podłączenia elektryczne i zasilanie.
- Występujące opcjonalnie zewnętrzne elementy obsługi zostały podłączone.
- Zostały zakończone wewnętrzne prace wykończeniowe (np. sucha zabudowa).
- Zainstalowano wszystkie konieczne tłumiki akustyczne.
- Zasadniczo zapewniono zgodne z przeznaczeniem korzystanie z instalacji wentylacyjnej zgodnie z instrukcją obsługi i dokonywania ustawień.

Do regulacji ilości powietrza w poszczególnych pomieszczeniach konieczne jest zastosowanie specjalnego urządzenia do pomiaru ilości powietrza, czyli anemometru wiatraczkowego z lejkiem pomiarowym.

W celu prawidłowego uruchomienia wentylacji pomieszczeń mieszkalnych z wykorzystaniem **przepustnic profi-air classic** konieczne jest przestrzeganie następujących kroków:

- Wszystkie anemostaty (nawiewne i wywiewne) muszą być całkowicie otwarte.
- Przepustnice muszą być zamontowane w rozdzielaczu.
- W przypadku potrzeby korzystania z poziomu wentylacji intensywnej, co najmniej w jednym pomieszczeniu z nawiewem i w jednym pomieszczeniu z wywiewem trzeba zastosować wzmacniacz ciągłego przepływu powietrza profi-air zamiast przepustnicy. Następnie należy dokonać pomiarów na anemostatach ustawiając odpowiednio wielkość szczeliny pierścieniowej zaworu.
- Wydajność wentylatorów centrali jest ustawiona na poziomie wentylacji nominalnej - poziom 3.
- Pomiar kontrolny wszystkich anemostatów nawiewnych i wywiewnych.
- W razie konieczności należy dostosować wydajność wentylatorów na poziomie wentylacji nominalnej i dokonać kolejnego pomiaru kontrolnego wszystkich anemostatów nawiewnych i wywiewnych.
- Wydajność wentylatorów na pozostałych poziomach należy ustawić zgodnie z poniższym schematem:
 - ochrona przed wilgocią / poziom 1 = 0,3 x poziom 3
 - wentylacja zredukowana / poziom 2 = 0,7 x poziom 3
 - wentylacja intensywna / poziom 4 = 1,3 x poziom 3

W trakcie regulacji bez **przepustnic profi-air classic** wszystkie ilości powietrza na anemostatach należy wyregulować poprzez szczelinę pierścieniową zaworu lub w przypadku kratki wentylacyjnych przy użyciu regulatora profi-air tunnel. Wszystkie oznaczone i ustawione wartości trzeba umieścić w dokumentacji uruchamiania. Na kolejnych stronach znajdują Państwo wzory arkuszy, które po wypełnieniu stanowią pełną dokumentację uruchomienia instalacji. Po dokonaniu pomiarów ilości powietrza należy skontrolować i ewentualnie dostosować do potrzeb dalsze punkty regulacji i np. ochrona przed mrozem, program tygodniowy, automatyczna eksploatacja bypassu letniego trybu pracy itd.

Na zakończenie użytkownik powinien zostać wdrożony w najważniejsze funkcje regulacji, poznać zasady wymiany filtrów oraz otrzymać instrukcję obsługi centrali rekuperacyjnej.

6 Uruchamianie, konserwacja i utrzymywanie w należytym stanie

Konserwacja i utrzymywanie w należytym stanie instalacji wentylacji pomieszczeń mieszkalnych

Dla trwałego zapewnienia higieny działania wentylacji szczególnie istotna jest okresowa konserwacja i utrzymywanie instalacji w należytym stanie. Z tego względu zalecamy zawarcie z instalatorem umowy, na podstawie której będzie on robił okresowe przeglądy i w razie potrzeby oczyścił instalację. Zgodnie z normą DIN 1946-6 należy regularnie kontrolować i w razie potrzeby wymieniać lub oczyszczać wymienione obok elementy.

Elementy instalacji	Częstotliwość konserwacji / kontroli
Filtry powietrza Kontrola wszystkich filtrów powietrza (także w centrali rekuperacyjnej, na anemostatach wywiewnych, ewentualne filtrów wstępnych jak np. filtr gruntowego wymiennika ciepła lub nagrzewnicy wstępnej) pod względem stopnia zanieczyszczenia i - w razie konieczności – ich wymiana	Co pół roku
Centrala rekuperacyjna Kontrola i ewentualne oczyszczenie wymiennika ciepła lub wentylatorów Kontrola wylotu skroplin i syfonu	Co 2 lata
System przewodów rozprowadzenia powietrza Kontrola i ewentualne oczyszczenie przewodów wentylacyjnych, rozdzielacza i anemostatów	Co 2 lata

6.2 Formularze uruchomienia

- Zapytanie projektowe profi-air
- Zlecenie uruchomienia
- Protokół przekazania przy uruchomieniu
- Protokół pomiaru ilości powietrza

Wypełniony formularz zapytania wraz z rysunkami budynku należy przesłać drogą elektroniczną na adres: **danuta.szutkowska@fraenkische.de**

FRÄNKISCHE

Zapytanie projektowe profi-air®

Data

Numer projektu

(wypełnia firma FRÄNKISCHE i odsyła zwrótnie drogą elektroniczną)

Kontakt

Nadawca

- Inwestor Projektant Instalator
 Architekt Hurtownia Pracownik
FRÄNKISCHE

Zwrot grzecznościowy _____

Imię _____

Nazwisko _____

Firma _____

Ulica _____

Kod / miejscowość _____

Kraj _____

Telefon _____

Tel. kom. _____

E-mail _____

Osoba kontaktowa

- Inwestor Projektant Instalator
 Architekt Hurtownia Pracownik
FRÄNKISCHE

Zwrot grzecznościowy _____

Imię _____

Nazwisko _____

Firma _____

Ulica _____

Kod / miejscowość _____

Kraj _____

Telefon _____

Tel. kom. _____

E-mail _____

Dane inwestycji budowlanej

Nazwa _____

Ulica _____

Kod / miejscowość _____

Kraj _____

Informacja dotyczące inwestycji budowlanej

Rodzaj budynku	Jednostki użytkowe	Status budynku	Stopień zaawansowania budowy
<input type="checkbox"/> Normalny	<input type="checkbox"/> Dom jednorodzinny	<input type="checkbox"/> Nowy budynek	<input type="checkbox"/> Na etapie projektowania
<input type="checkbox"/> Dom energooszczędny	<input type="checkbox"/> Dom jednorodzinny z drugim samodzielnym mieszkaniem	<input type="checkbox"/> Budynek remontowany	<input type="checkbox"/> W budowie
<input type="checkbox"/> Dom pasywny	<input type="checkbox"/> Dom wielorodzinny	<input type="text"/> Rok budowy	<input type="text"/> Początek budowy

Wypełniony formularz zapytania wraz z rysunkami budynku należy przesłać drogą elektroniczną na adres: danuta.szutkowska@fraenkische.de

FRÄNKISCHE

Zapytanie projektowe profi-air®

Powierzchnie wentylowane

- | | | |
|--|-------------------------------------|--|
| <input type="checkbox"/> Kondygnacja podziemna | <input type="text"/> m ² | <input type="checkbox"/> W obrębie izolacji termicznej |
| <input type="checkbox"/> Parter | <input type="text"/> m ² | |
| <input type="checkbox"/> Piętro | <input type="text"/> m ² | |
| <input type="checkbox"/> Poddasze | <input type="text"/> m ² | <input type="checkbox"/> W obrębie izolacji termicznej |
| <input type="checkbox"/> _____ | <input type="text"/> m ² | <input type="checkbox"/> W obrębie izolacji termicznej |

Jednostka wentylacyjna

Typ centrali	Miejsce ustawienia	Przepustnice
<input type="checkbox"/> profi-air touch	<input type="checkbox"/> Piwnica	<input type="checkbox"/> Tak
<input type="checkbox"/> inny producent	<input type="checkbox"/> Pomieszczenie gospodarcze	<input type="checkbox"/> Nie
_____	<input type="checkbox"/> Poddasze izolowane termicznie	
	<input type="checkbox"/> _____	

Kominek / palenisko

- | | | |
|--|---|--|
| <input type="checkbox"/> Nie występuje | <input type="checkbox"/> Zależne od powietrza w pomieszczeniu | <input type="checkbox"/> Niezależne od powietrza w pomieszczeniu |
|--|---|--|

System rozprowadzenia powietrza

System	Miejsce ułożenia	Czerpnia / wyrzutnia
<input type="checkbox"/> profi-air® tunnel	<input type="checkbox"/> W izolacji pod jastrychem	<input type="checkbox"/> Ściana zewnętrzna
<input type="checkbox"/> profi-air® classic NW 63	<input type="checkbox"/> W stropie żelbetowym	<input type="checkbox"/> Ściana zewnętrzna / dach
<input type="checkbox"/> profi-air® classic NW 75	<input type="checkbox"/> W suficie podwieszanym	<input type="checkbox"/> Dach
<input type="checkbox"/> profi-air® classic NW 90	<input type="checkbox"/> Na poddaszu z izolacją termiczną	
	<input type="checkbox"/> _____	

Wraz z formularzem zapytania należy przesłać do firmy FRÄNKISCHE drogą elektroniczną następujące dokumenty:

- Rzuty poziome (z danymi dotyczącymi funkcji pomieszczeń i ich wielkości)
- Przekrój budynku (z danymi o wysokości pomieszczeń)

Adres e-mail: danuta.szutkowska@fraenkische.de

Należy mieć na uwadze, że projektowanie bez powyższych dokumentów jest niemożliwe.

Strona 2 z 2

Zlecenie uruchomienia instalacji wentylacji pomieszczeń mieszkalnych zgodnie z aktualnym cennikiem uruchomienia

Moduł uruchomienia z kodem usługi

Odesłać na e-mail: danuta.szutkowska@fraenkische.de

Zleceniodawca

Firma / Nazwa

Tel.

Ulica

Tel. kom.

Kod / miejscowość

e-mail

Lokalizacja instalacji / obiekt

Firma / Nazwa

Tel.

Ulica

Mobil

Kod / miejscowość

Dostępność od - do

Miejsce zakupu / hurtownia

Firma / Nazwa

Tel.

Ulica

Tel. kom.

Kod / miejscowość

e-mail

Typ urządzenia: profi-air 250 touch

System przewodów rurowych FRÄNKISCHE: Tak Nie

profi-air 400 touch

Kto zaplanował instalację wentylacyjną? FRÄNKISCHE

Jeżeli nie, to który producent: _____

Podmiot zewnętrzny*

Występujący system rozprowadzenia? Gwiazda Pierścień

*W przypadku planowania przez podmiot zewnętrzny / osoby trzecie należy wcześniej dostarczyć dokumenty (rysunki przewodów wentylacyjnych i plany ilościowe) do firmy FRÄNKISCHE w celu dokonania kontroli.

Numer koncepcji, w przypadku planowania przez FRÄNKISCHE _____

Czy zamontowano przepustnice? Tak Nie

Lista kontrolna przy uruchamianiu: Należy potwierdzać poszczególne punkty!

Urządzenie znajduje się w pomieszczeniu wolnym od przemarzania. Opcjonalne zewnętrzne elementy obsługi zostały podłączone.

Urządzenie zostało zamontowane wraz z odpływem skroplin. Wewnętrzne prace wykończeniowe (np. sucha zabudowa)

Przewody do czerpni i wyrzutni są podłączone i zaizolowane. zostały zakończone.

Zapewniony jest dostęp do wszystkich punktów nawiewu i wywiewu. Zainstalowano wszystkie konieczne tłumiki akustyczne.

Urządzenie, filtry i system rur nie są zanieczyszczone. Zapewniono zgodne z przeznaczeniem korzystanie z instalacji

Zasilanie i podłączenie elektryczne są gotowe. wentylacyjnej według instrukcji obsługi i dokonywania ustawień.

Przezornie zwracamy uwagę na to, że niekompletna lub nieprawidłowa instalacja może prowadzić do zwiększenia nakładów prac, za które nastąpi obciążenie rachunkiem zgodnie z ustaloną stawką godzinową.

W ekstremalnych przypadkach uruchamianie może zostać przerwane.

Proponowany termin uruchomienia: _____ Termin alternatywny: _____

Wskazówka: W przypadku terminu uruchomienia należy przewidzieć oczekiwanie trwające co najmniej 10 dni roboczych. Niniejszym zapewniam, że wszystkie dane zostały podane dokładnie i zlecam uruchomienie.

Data / miejscowość / nazwisko / zleceniodawca (pieczętka firmowa)

Data / miejscowość / nazwisko / odbiorca rachunku (pieczętka firmowa)

PROTOKÓŁ PRZEKAZANIA PRZY URUCHOMIENIU

zgodnie z cennikiem nr art. DL _____

FRÄNKISCHE ROHRWERKE, centrala rekuperacyjna profi-air z odzyskiem ciepła

Niniejszym potwierdza się, że firma instalatorska

w budynku użytkowanym przez

dokonała montażu centrali rekuperacyjnej profi-air z odzyskiem ciepła i bypassem letniego trybu pracy

Typ 250 touch

Typ 400 touch

Nr seryjny: _____

Rok produkcji: _____

Montaż nastąpił zgodnie z aktualnie obowiązującymi dyrektywami technicznymi.

Wyregulowano następujące strumienie ilościowe:

	Powietrze nawiewane	Powietrze wywiewane
Poziom 1 (FL ochrona przed wilgocią)	_____ m ³ /h _____ V	_____ m ³ /h _____ V
Poziom 2 (RL wentylacja zredukowana)	_____ m ³ /h _____ V	_____ m ³ /h _____ V
Poziom 3 (NL wentylacja nominalna)	_____ m ³ /h _____ V	_____ m ³ /h _____ V
Poziom 4 (IL wentylacja intensywna)	_____ m ³ /h _____ V	_____ m ³ /h _____ V

Podłączono następujące opcje:

- | | |
|---|---|
| Czujnik 1 (czujnik wilgotności / CO ₂) <input type="checkbox"/> | Regulator klawiszowy (poziomy 1,2,3,4) <input type="checkbox"/> |
| Czujnik 2 (czujnik wilgotności / CO ₂) <input type="checkbox"/> | E-filtr (elektrostatyczny filtr powietrza) <input type="checkbox"/> |
| Czujnik 3 (czujnik wilgotności / CO ₂) <input type="checkbox"/> | Nagrzewnica (el. nagrzewnica wstępna) <input type="checkbox"/> |
| Czujnik 4 (czujnik wilgotności / CO ₂) <input type="checkbox"/> | Wyłącznik serwisowy <input type="checkbox"/> |

Jesteśmy do Państwa dyspozycji

- **Szkolimy Państwa pracowników**
- **Zapewniamy praktyczne wsparcie przy projektach pilotażowych**
- **Pomagamy w planowaniu i w przetargach**
- **Doradzamy i wspieramy w miejscu, gdzie jesteśmy potrzebni**
- **Przekazujemy wiedzę na seminariach organizowanych w naszej siedzibie**
- **Bierzemy udział w targach i wystawach branżowych**
- **Nasze materiały techniczne zawierają fachową wiedzę**

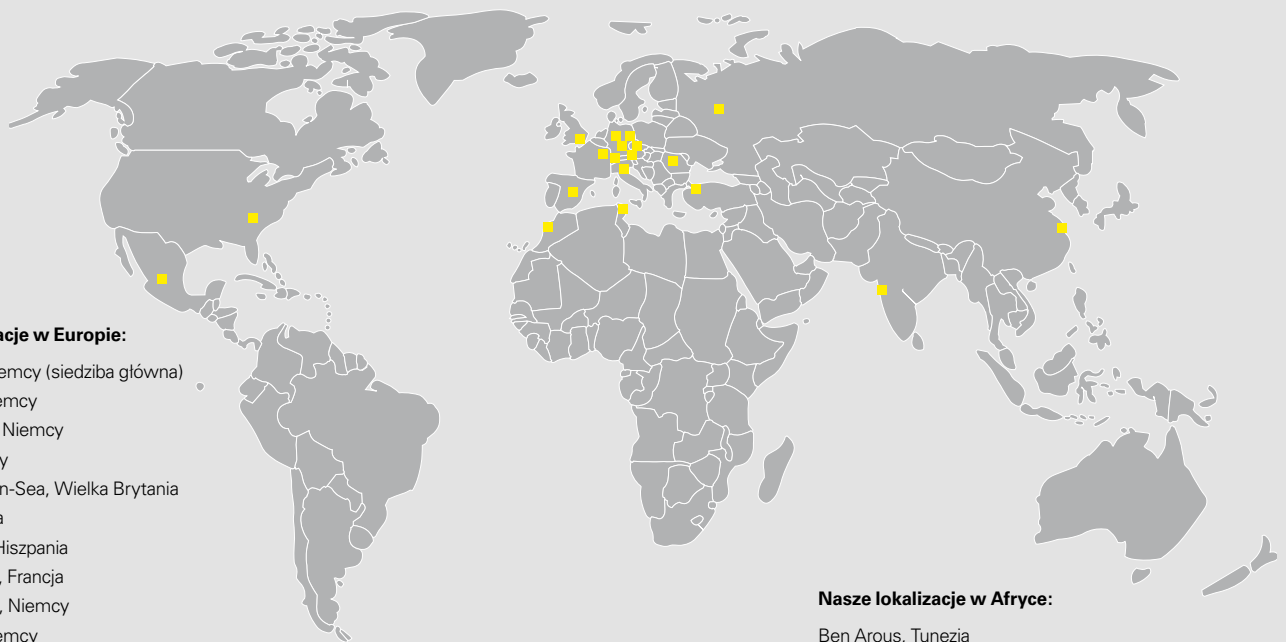
Osoba kontaktowa w Polsce

Danuta Szutkowska

Tel. 603 503 201

danuta.szutkowska@fraenkische.de

Wyrośliśmy w Königsbergu – osiągnęliśmy światowy sukces!



Nasze lokalizacje w Europie:

Königsberg, Niemcy (siedziba główna)
Bückeburg, Niemcy
Schwarzheide, Niemcy
Okříšky, Czechy
St.-Leonards-on-Sea, Wielka Brytania
Moskwa, Rosja
Yeles/Toledo, Hiszpania
Torcy-le-Grand, Francja
Ebersbach/Fils, Niemcy
Hermsdorf, Niemcy
Mönchaltorf, Szwajcaria
Mediolan, Włochy
Istanbul, Turcja
Turda, Rumunia
Wels, Austria

Nasze lokalizacje w Azji:

Anting/Shanghai, Chiny
Pune, Indie

Nasze lokalizacje w Afryce:

Ben Arous, Tunezja
Casablanca, Maroko

Nasze lokalizacje w Ameryce:

Anderson, USA
Guanajuato, Meksyk

Firma FRÄNKISCHE to innowacyjne, rozwijające się przedsiębiorstwo rodzinne średniej wielkości, wiodące prym w projektowaniu, produkcji i wprowadzaniu na rynek rur, studzienek i komponentów systemowych z tworzyw sztucznych. Oferuje kompletne rozwiązania dla budynków, sieci zewnętrznych a także branży samochodowej i przemysłu.

Na całym świecie zatrudniamy aktualnie 2 900 pracowników. Nasi klienci docze-

niają zarówno nasze kompetencje wynikające z wieloletnich doświadczeń w zakresie obróbki tworzyw sztucznych, jak i jakość naszego doradztwa technicznego oraz szerokie spektrum naszych produktów.

FRÄNKISCHE to firma rodzinna założona w roku 1906, kierowana obecnie w trzecim pokoleniu przez Otto Kirchnera, dysponująca siecią zakładów produkcyjnych

i punktów sprzedaży na całym świecie. Daje nam to możliwość opracowania produktów i rozwiązań, które w pełni spełniają potrzeby klientów. Te potrzeby oraz wymagania wobec produktów to kluczowe wartości naszego działania.

FRÄNKISCHE – Państwa partner dla kompleksowych i zaawansowanych technologicznie rozwiązań.