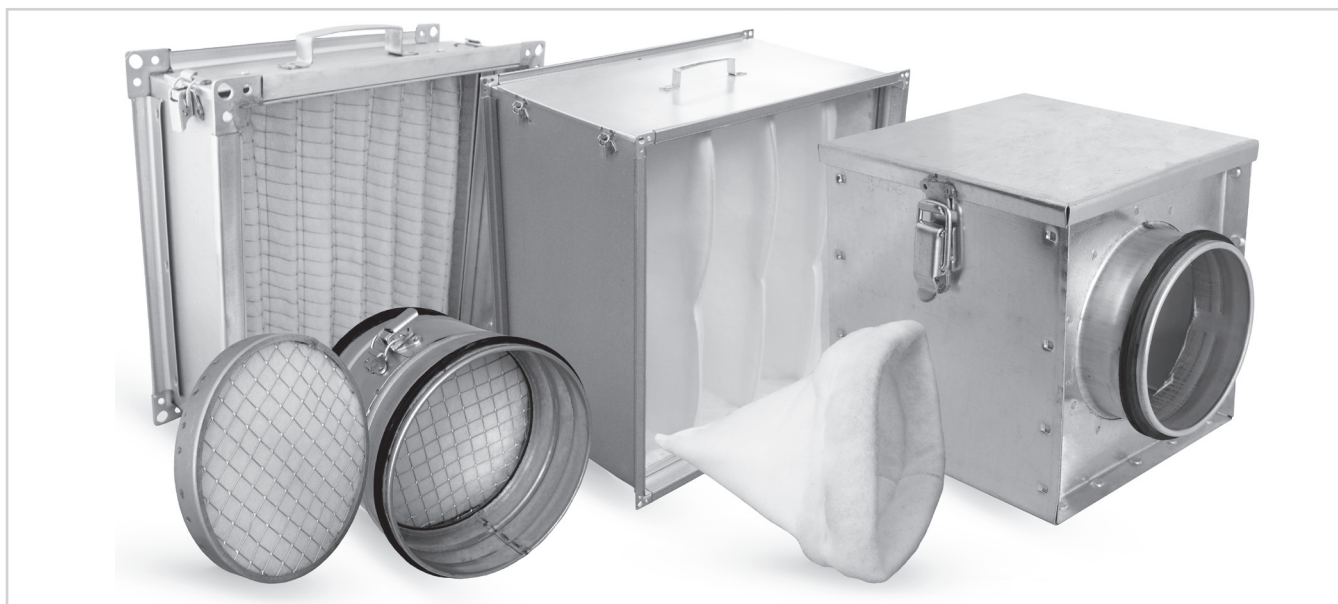


## Filtry powietrza w instalacjach wentylacyjnych



Rysunek nr 1

*Filtry powietrza dostępne w ofercie Alnor*

Filtry stosowane są w instalacjach wentylacyjnych dla zapewnienia ochrony przed zanieczyszczeniami, które mogą prowadzić do nieprawidłowości w działaniu instalacji i uszkodzenia poszczególnych jej komponentów.

Filtry powietrza służą również zapewnieniu odpowiedniej jakości powietrza użytkowników pomieszczeń, do których doprowadzona jest instalacja wentylacyjna.

Filtry powietrza cechują parametry takie jak: wymagana skuteczność zatrzymywania zanieczyszczeń przy możliwie najniższym oporze przepływu powietrza.

Sam proces filtracji, definiowany jest jako usuwanie cząsteczek z cieczy lub gazu, a filtr powietrza to urządzenie do usuwania cząstek z cieczy lub gazu.

Zjawiska fizyczne, których wystąpienie prowadzi do zatrzymania cząstek w filtrze lub na jego powierzchni, zwane są mechanizmami filtracyjnymi. Mechanizm oddzielenia cząstki z powietrza w warstwie filtracyjnej przez pojedyncze włókno zależy m.in. od: średnicy włókna, średnicy cząstek, prędkości przepływu i rozkładu cząstek przed włóknem.

Do podstawowych mechanizmów filtracyjnych należą :

- » dyfuzja molekularna,
- » bezpośrednie zaczepienie,
- » osadzanie bezwładnościowe,
- » blokada (intercepcja),
- » zjawiska elektrostatyczne.

Najważniejsze parametry procesu filtracji, to :

- » skuteczność filtracji ,
- » opór przepływu powietrza,
- » chłonność pyłową
- » prędkość przepływu powietrza,
- » strumień objętości powietrza,
- » powierzchnię filtracyjną.

Urządzenia filtracyjne posiadają określoną zdolność magazynowania pyłu. Jest to masa pyłu zatrzymanego przez filtr przypadająca na jednostkę powierzchni filtracyjnej, przy której zostanie osiągnięty tzw. stan obciążenia filtra. W związku z tym niezbędna jest systematyczna konserwacja instalacji oraz wymiana filtrów oczyszczania powietrza.



*Rysunek nr 2  
Filtr kanałowy  
kasetonowy UFI*

Filtry stosuje się w wentylacji zarówno w instalacjach nawiewnych jak i wywiewnych.

### Filtry w instalacjach wywiewnych

Zatrzymywanie zanieczyszczeń o bardzo zróżnicowanych cząstkach, w celu dostarczenia do pomieszczeń powietrza o wysokiej klasie czystości wymaga stosowania filtracji wielostopniowej.



*Rysunek nr 3  
Wkład filtra kanałowego  
klasy EU3, EU4, EU5*

W tym celu najczęściej stosuje się filtry wykonane z materiałów włóknistych.

W instalacjach wywiewnych, filtry stosowane są zwykle jako odpylacze. Ponadto oczyszczają powietrze z takich zanieczyszczeń, jak: mikroorganizmy, w tym drobnoustroje chorobotwórcze, środki chemiczne. Filtry pełnią też inne – równie ważne zadanie – chronią **urządzenia odzysku ciepła** przed zanieczyszczeniami z powietrza wewnętrznego, które z pozoru wydaje się czyste.

Filtry wentylacyjne oczyszczają powietrze z zanieczyszczeń, jednak szczegółowy zakres stosowania konkretnego typu filtrów zależy od skuteczności zatrzymywania cząstek. Ważna jest zdolność zatrzymywania zanieczyszczeń określonego rodzaju i frakcji. Dla ułatwienia doboru filtrów do konkretnych zastosowań wprowadzono ich podział na klasy.

Tabela nr 1  
 Podział filtrów wg różnych klasyfikacji

	Niemcy	Normy Europejskie
<b>Podstawa klasyfikacji</b>	<b>DIN 24184</b>	<b>PN-EN 779</b>
	<b>DIN24185</b>	<b>-</b>
Filtry wstępne (zgrubne)	EU1	G1
	EU2	G2
	EU3	G3
	EU4	G4
Filtry dokładne	EU5	G5
	EU6	G6
	EU7	G7
	EU8	G8
	EU9	G9
Filtry absolutne (wysokoskuteczne) HEPA		H10
	EU10	H11
		H12
	EU12	H13
	EU13	H14
Filtry absolutne (wysokoskuteczne) ULPA		U15
		U16
		U17

W czasie użytkowania filtry ulegają stopniowemu zanieczyszczaniu, przez co sam filtr może stać się źródłem emisji zanieczyszczeń, w tym np. mikrobiologicznych. W odpowiednich warunkach grzyby mogą rozsiewać nowe zarodniki na drugą stronę filtra, obniżając w ten sposób czystość powietrza w pomieszczeniu. Zanieczyszczenie filtra powoduje m. in. zwiększenie oporów przepływu, co z kolei ogranicza ilość świeżego powietrza doprowadzanego do pomieszczeń. Prowadzi to do konieczności okresowej wymiany filtrów.

W pomieszczeniach o podwyższonym standardzie higienicznym, zalecana jest filtracja wielostopniowa, polegająca na zastosowaniu w systemie wentylacyjnym filtrów o rosnącej skuteczności filtracji.

W instalacjach wentylacyjnych z wielostopniową filtracją najczęściej stosowane są filtry:

- » wstępne (inaczej zgrubne) - I stopień filtracji ,
- » dokładne - II stopień filtracji,
- » absolutne - III stopień filtracji.

Nieprawidłowości w układzie filtracji mogą prowadzić do zakłóceń pracy centrali, a także pogorszenie się jakości powietrza.

Przyczynami zaburzeń pracy filtrów są:

- » zły dobór filtrów do danej instalacji,
- » błędy w montażu filtrów,
- » nieszczelności układu filtracji,
- » uszkodzenia mechaniczne filtrów,
- » nadmierne zanieczyszczenie powierzchni filtracyjnej.

Zanieczyszczone filtry skutecznie utrudniają przepływ powietrza, a także mogą stać się wtórnym źródłem jego zanieczyszczenia.

Filtry instalacji wywiewnej również ulegają zanieczyszczeniom pochodzenia wewnętrznego. Zanieczyszczenie filtrów wstępnych może być również przyczyną zwiększenia się poziomu hałasu w pomieszczeniu czystym, na skutek zwiększenia siły nadciśnienia wewnątrz wentylowanego pomieszczenia w stosunku do pomieszczeń sąsiednich.

Niewłaściwe zamocowanie, uszczelnienie filtra lub uszkodzenia powierzchni filtracyjnej powodują przedostawanie się zanieczyszczeń do kolejnych elementów układu, a te z kolei mogą zanieczyścić np. powierzchnię wymiennika odzysku ciepła lub wentylator, co w konsekwencji uniemożliwi właściwą pracę układu.



Rysunek nr 5  
Filtr kanałowy stożkowy UFI  
klasy EU3, EU4, EU5

Filtrami strony wyciągowej w zależności od potrzeb mogą być filtry wstępne, bądź nawet absolutne.

Okres użyteczności filtrów wyciągowych zależy od przeznaczenia instalacji oraz czystości powietrza wewnętrznego i wynosi zazwyczaj od 0,5 roku do 2 lat.

### Filtry wentylacyjnych instalacji nawiewnych

Filtry wstępne służą do oczyszczania powietrza z cząstek o stosunkowo dużych wymiarach, filtry wysoko skuteczne stosowane są do oczyszczania powietrza z cząstek submikronowych.

Filtry wstępne są filtrami początkowymi, umieszczanymi na wlocie instalacji, chroniącymi ją przed zapyleniem i zanieczyszczeniami grubszyymi, które mogłyby być przyczyną uszkodzeń urządzeń wentylacyjnych czy rekuperatora. Szczególne narażonymi na zanieczyszczenia elementami central wentylacyjnych są delikatne powierzchnie wymienników ciepła.



Rysunek nr 4  
Filtr kanałowy kasetowy FSCQ  
klasy EU3, EU4, EU5

Wymiany filtrów wstępnych należy dokonywać w okresach pomiędzy 3 a 6 miesiącem ich pracy, w zależności od jakości powietrza zewnętrznego. Filtr nie powinien być wymieniany rzadziej niż raz do roku.

Filtry dokładne stanowią najczęściej drugi stopień filtracji. Wyższa skuteczność filtracji niż w przypadku filtrów wstępnych pozwala na zatrzymywanie znacznej ilości zanieczyszczeń pyłowych i mikrobiologicznych. Filtry te zabezpieczają **kanały wentylacyjne, tłumiki akustyczne** i filtry końcowe przed szybkim zanieczyszczeniem.

Osadzone na filtrach zanieczyszczenia sprzyjają rozwojowi mikroorganizmów. Ponadto, silnie zanieczyszczone filtry dokładne utrudniają przepływ powietrza w instalacji, w takim stopniu, że prowadzi on do kilkustopniowego wzrostu temperatury w kanale wentylacyjnym za wentylatorem.

Wymianę filtrów przeprowadza się w okresach od 5 do 9 miesięcy. Z uwagi na możliwość zarzybienia filtrów dokładnych ich eksploatacja nie powinno się wydłużać ponad 12 miesięcy, nawet w najbardziej sprzyjających warunkach.



Rysunek nr 7  
Puszka filtra kanałowego  
z podłączeniem okrągłym

Filtry dokładne powinny być instalowane po stronie tłocznej za urządzeniami, takimi jak np. **wentylator**, czy nawilżacz powietrza, mogącymi powodować powstawanie aerozoli. Zaleca się mocowanie filtrów kieszeniowych w taki sposób, aby kieszenie usytuowane były pionowo.

Filtry końcowe - absolutne instalacji wentylacji przeznaczone są przede wszystkim dla pomieszczeń czystych. Stanowią one ostatnią barierę dla zanieczyszczeń nawiewanych z instalacji i są zazwyczaj III stopniem filtracji.

Typowy czas eksploatacji filtrów absolutnych w pomieszczeniach czystych wynosi 6 do 18 miesięcy.

Filtry absolutne powinny być solidnie zamocowane, dokładnie uszczelnione oraz umieszczane jak najbliżej pomieszczenia, najlepiej bezpośrednio w nawiewniku.



Rysunek nr 6  
Filtr kanałowy kieszeniowy FSQ  
klasy EU3, EU4, EU5

## Wymiana filtrów

Sprawność czystego filtra zaraz po jego zainstalowaniu jest niższa niż znamionowa i wzrasta w miarę osadzania się na powierzchni filtracyjnej zanieczyszczeń. Warstwa pyłu osadzona na przegrodzie filtracyjnej tworzy tzw. wtórną warstwę filtracyjną. Niemniej jednak wzrastają jednocześnie opory przepływu powietrza. W następstwie gromadzenia się coraz większej ilości pyłu na powierzchni filtracyjnej.

Od momentu przekroczenia krytycznej masy pyłu na filtrze, zmniejsza się skuteczność jego filtracji. Obniżenie skuteczności filtracji jest wynikiem zmniejszenia lub zablokowania przepływu powietrza przez filtr.

Wybór i zakup filtrów wiąże się z koniecznością określenia ich cech konstrukcyjnych i materiałowych, takich jak: wymiary i rozbudowy, rodzaj uszczelnienia, ilość i ustawienie działek filtracyjnych, zabezpieczenie przed uszkodzeniem materiału filtrującego, wyposażenie w elementy mocujące itp.

Praktycznym rozwiązaniem jest zakup filtrów kanałowych, kasetowych czy kieszeniowych mocowanych w specjalnych puszkach, które można w łatwy sposób otworzyć i wymienić wkład filtrujący.

**Filtry kasetowe i kieszeniowe** charakteryzują się:

- » prostym montażem,
- » szybką wymianą,
- » długą żywotnością,
- » dobrą efektywnością filtracji,

Filtrowanie powietrza chroni centrale wentylacyjne przed zanieczyszczeniem oraz przedłuża czas eksploatacji instalacji wentylacyjnej. Dlatego też chcąc zapewnić komfortowe warunki w wentylowanych pomieszczeniach oraz chronić centrale wentylacyjne przed uszkodzeniem, należy w odpowiednim momencie wymieniać filtry.

Więcej informacji na temat filtrów dostępne jest na stronie [www.alnor.com.pl](http://www.alnor.com.pl).



*Rysunek nr 9  
Wkłady filtra kanałowego klasy  
EU3, EU4, EU5*