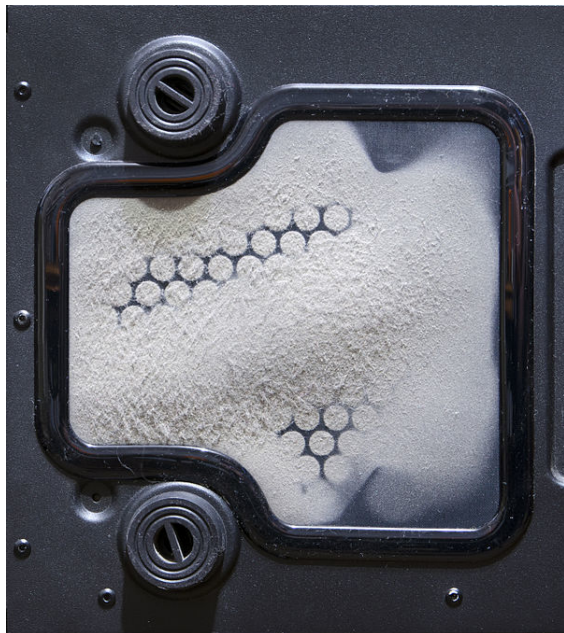


Filtr powietrza (technika)



Filtr obudowy komputera pokryty warstwą kurzu

Filtr powietrza – (inaczej filtr cząsteczkowy lub też filtr przeciwpływowy) to urządzenie, które w procesie filtracji (oczyszczania) powietrza (gazu) separuje cząsteczki stałe (np. pył) ze strumienia przepływającego powietrza (gazu) oraz zatrzymuje je na powierzchni lub pomiędzy elementami filtracyjnymi (np. włóknami) poprzez mechanizmy filtracji.

1 Podstawa prawna

W Polsce w celach klasyfikacji filtrów powietrza obowiązują następujące **polskie normy**:

- PN EN 779:2012 Przeciwpływowe filtry powietrza do wentylacji ogólnej -- Określanie parametrów filtracyjnych
- PN EN 1822-1:2009 Wysokoskuteczne filtry powietrza (EPA, HEPA i ULPA) -- Część 1: Klasyfikacja, badanie parametrów, znakowanie
- PN EN 1822-2:2009 Wysokoskuteczne filtry powietrza (EPA, HEPA i ULPA) -- Część 2: Wytwarzanie aerozolu, przyrządy pomiarowe, statystyka zliczania cząstek

- PN EN 1822-3:2009 Wysokoskuteczne filtry powietrza (EPA, HEPA i ULPA) -- Część 3: Badanie płaskiego materiału filtracyjnego
- PN EN 1822-4:2009 Wysokoskuteczne filtry powietrza (EPA, HEPA i ULPA) -- Część 4: Określanie przecieku filtra (metoda przeszukiwania)
- PN EN 1822-4:2009 Wysokoskuteczne filtry powietrza (EPA, HEPA i ULPA) -- Część 5: Określanie skuteczności filtru

2 Podział i zastosowanie filtrów

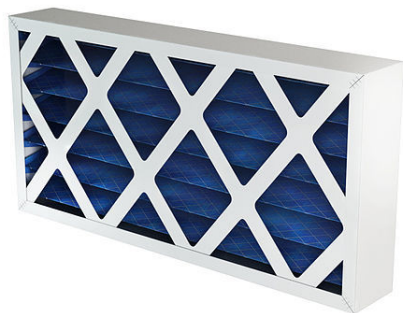
2.1 Podział filtrów ze względu na skuteczność filtracji

- Filtr wstępny - filtr powietrza sklasyfikowany do jednej z klas - G1,G2,G3,G4. Do zastosowania jako:



Filtr kieszeniowy

- filtr 1 stopnia oczyszczania lub główny układu **HVAC**
- filtr ochrony urządzeń układu **HVAC**
- prefiltr przed filtrami o wyższej skuteczności filtracji
- filtr powietrza usuwanego w komorach lakierniczych i kuchniach
- filtr w klimatyzatorach autonomicznych (np. okiennych)
- filtr wstępny dla filtrów klasy M6÷F8
- Filtr medium - filtr powietrza sklasyfikowany do jednej z klas – M5, M6. Do zastosowania jako:



Filtr kasetowy



Filtr kompaktowy

- filtr 1 stopnia oczyszczania lub główny układu HVAC
- filtr ochrony urządzeń układu HVAC



Filtr typu V

- filtr do oczyszczania powietrza do pomieszczeń i procesów produkcyjnych,
- prefiltr przed filtrami o wyższej skuteczności filtracji
- filtr wstępny dla filtrów klasy F7÷F9

- Filtr dokładny - filtr powietrza sklasyfikowany do jednej z klas – F7, F8, F9. Do zastosowania w jako:

- filtr 2 stopnia oczyszczania lub główny układu HVAC
- filtr do oczyszczania powietrza do pomieszczeń biurowych, szpitali, przetwórstwa produktów spożywczych, procesów produkcyjnych (np. aerozole)
- filtr układu przygotowania powietrza dla filtrów EPA, HEPA, ULPA

- Filtr EPA Filtr powietrza (Efficient Particulate Air filter - efektywny filtr powietrza) sklasyfikowany do jednej z klas – E10, E11, E12. Do zastosowania w instalacjach:
- Filtr HEPA Filtr powietrza (High Efficient Particulate Air filter - wysoko skuteczny filtr powietrza) sklasyfikowany do jednej z klas – H13, H14. Do zastosowania w instalacjach:
- Filtr ULPA Filtr powietrza (Ultra Low Penetration Air filter - filtr powietrza o bardzo niskiej penetracji) sklasyfikowany do jednej z klas – U15, U16, U17. Do zastosowania w instalacjach:

2.2 Podział filtrów ze względu na budowę

- Filtr kieszeniowy
- Filtr kasetowy
- Filtr kompaktowy
- Filtr typu V

3 Klasyfikacja filtrów

¹⁾ Minimalna skuteczność jest tutaj najniższą wartością skuteczności filtracji wśród początkowych poziomów skuteczności filtracji, skuteczności filtracji po rozładowaniu elektrostacyjnym medium filtracyjnego, najniższego poziomu skuteczności filtracji zaobserwowanego w trakcie procedur testowych.

¹⁾ patrz punkt 7.5.2 PN EN 1822-4

²⁾ wartości miejscowe niższe niż określone w tabeli mogą być uzgodnione pomiędzy dostawcą i nabywcą

³⁾ filtry z grupy E nie mogą i nie powinny być testowane badaniem przecieku dla celów klasyfikacji

4 Podstawowe parametry filtra

- **Skuteczność filtracji** - zdolność urządzenia filtracyjnego (np. filtr powietrza) lub materiału filtracyjnego do zatrzymywania pyłu, określona jako stosunek ilości (masy, liczby cząstek) pyłu zatrzymanego przez filtr do ilości doprowadzonej do filtra

$$n = \frac{S1-S2}{S1}$$

S1 - stężenie pyłu w powietrzu przed filtrem, wyrażone jako np. [mg/m³] lub [liczba cząstek /m³],

S2 - stężenie pyłu w powietrzu za filtrem, wyrażone jako np. [mg/m³] lub [liczba cząstek /m³]

- **Skuteczność całkowita** -

1. skuteczność zatrzymania całej masy pyłu bez uwzględniania podziału na frakcje, [-] lub [%],

lub

2. skuteczność uśredniona dla całej powierzchni filtru w danych warunkach eksploatacyjnych, [-] lub [%],

- **Skuteczność przedziałowa (frakcyjna)** - skuteczność określona dla cząstek o danym wymiarze (średnicy) lub z określonego przedziału ich wymiarów; zależnie od sposobu oznaczenia rozróżnia się przedziałową skuteczność liczbową lub wagową (masową), [-] lub [%]

- **A_m (średnie zatrzymanie pyłu)** - stosunek całkowitej ilości pyłu testowego zatrzymanego przez filtr do całkowitej ilości pyłu podanego aż do osiągnięcia końcowego oporu przepływu. Stosowane do filtrów grupy G. [%]

- **E_m (średnia skuteczność)** - średnia skuteczność dla cząstek 0,4µm podczas obciążowania pyłem aż do osiągnięcia końcowego oporu przepływu powietrza. Stosowane do filtrów grupy M i F. [%]

- **ME (minimalna skuteczność)** - to najniższa wartość separacji pyłu cząsteczek o wielkości 0,4µm osiągnięta dla filtra w 3 testach; początkowa skuteczność filtracji, skuteczność filtracji w czasie całego testu i skuteczność filtracji przy całkowitym rozładunku elektrostatycznym medium filtracyjnego.

- **Pojemność pyłowa filtra** - masa pyłu zatrzymanego przez filtr, przypadająca na jednostkę powierzchni filtracyjnej, przy której został osiągnięty stan końcowy filtra, [g/m²],

- **Początkowy opór przepływu (początkowy spadek ciśnienia)** - spadek ciśnienia na niezapyłonym filtrze, eksploatowanym przy nominalnym strumieniu powietrza [Pa]

- **Strata ciśnienia podczas przepływu powietrza przez filtr (opór przepływu powietrza, spadek ciśnienia powietrza)** - różnica ciśnienia statycznego przed i za filtrem, [Pa]

- **Zalecany końcowy opór przepływu (górna wartość graniczna)** - ustalona przez producenta filtra górna wartość oporu przepływu powietrza, po osiągnięciu której materiał filtracyjny powinien być wymieniony [Pa]

- **Końcowy opór przepływu** - spadek ciśnienia na filtrze, do którego osiągnięcia są mierzone parametry filtra dla celów klasyfikacji [Pa]

- **Stan końcowy filtra** - stan, w którym opór filtra osiągnął górną wartość graniczną lub w którym skuteczność filtracji spadła do wartości uznanej w danej metodyce pomiarowej za najniższą dopuszczalną

- **Nominalne natężenie przepływu powietrza** - natężenie przepływu powietrza przez filtr, określone przez producenta, odpowiadające warunkom eksploatacyjnym, dla których zaprojektowano filtr, przy gęstości powietrza 1,20 kg/m³, wyrażone w [m³/s]

- **Powierzchnia czołowa filtra** - powierzchnia przekroju poprzecznego filtru łącznie z ramą [m²]

- **Powierzchnia czynna filtra** - powierzchnia przekroju poprzecznego filtru, przez którą przepływa powietrze [m²]

- **Powierzchnia efektywna materiału filtracyjnego** - powierzchnia efektywna materiału filtracyjnego w filtrze, przez którą przepływa powietrze (bez powierzchni klejonych, prętów itd.) [m²]

- **Prędkość wlotowa (czołowa)** - strumień objętościowy powietrza [m³/s] podzielony przez powierzchnię czołową filtra [m/s]

- **Prędkość przepływu** - strumień objętościowy powietrza [m³/s] podzielony przez powierzchnię czynną filtra [m/s]

- **Prędkość filtracji** - strumień objętościowy powietrza [m³/s] podzielony przez powierzchnię efektywną materiału filtracyjnego w filtrze [m/s]

- **Klasyfikacja filtrów powietrza** - zaliczenie filtrów powietrza do odpowiednich grup oraz klas w oparciu o wartości parametrów filtracyjnych (skuteczności lub penetracji) określanych za pomocą specjalnych procedur badawczych opisanych w normach

5 Przypisy

6 Zobacz też

- HEPA
- Komora laminarna
- Pomieszczenia czyste

7 Źródła opisu

- publikacje w prasie fachowej dr inż. Anny Charkowskiej (Politechnika Warszawska)
- Normy: PN EN 779:2012, PN EN 1822:2009
- filtryonline.cz
- 1filter.eu

8 Text and image sources, contributors, and licenses

8.1 Text

- **Filtr powietrza (technika)** *Źródło:* [https://pl.wikipedia.org/wiki/Filtr_powietrza_\(technika\)?oldid=41577070](https://pl.wikipedia.org/wiki/Filtr_powietrza_(technika)?oldid=41577070) *Autorzy:* Robert Borkowski, PG, Beax, Wyksztalcioch, Zsuetam, Magioladitis, Muzgar15, Jacek Halicki, Uzyj, TarBot, Jianhui67, Youcan1 oraz Anonimowy: 3

8.2 Images

- **Plik:2014_Filtr_powietrza_DEMCiflex.jpg** *Źródło:* https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/b/b3/2014_Filtr_powietrza_DEMCiflex.jpg *Licencja:* CC BY 3.0 *Autorzy:* Praca własna *Artysta:* Halicki
- **Plik:Compact_V.jpg** *Źródło:* https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/e/e6/Compact_V.jpg *Licencja:* CC BY-SA 3.0 *Autorzy:* Praca własna *Artysta:* Youcan1
- **Plik:Disambig.svg** *Źródło:* <https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/7/72/Disambig.svg> *Licencja:* Public domain *Autorzy:* Praca własna. Original Commons upload as Logo Begriffsklärung.png by Baumst on 2005-02-15. *Artysta:* Stephan Baum (converted to SVG by different users, see below)
- **Plik:Micromed901.jpg** *Źródło:* <https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/c/ce/Micromed901.jpg> *Licencja:* CC BY-SA 3.0 *Autorzy:* Praca własna *Artysta:* Youcan1
- **Plik:PowerAir11.jpg** *Źródło:* <https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/d/d0/PowerAir11.jpg> *Licencja:* CC BY-SA 3.0 *Autorzy:* Praca własna *Artysta:* Youcan1
- **Plik:ZetCell936.jpg** *Źródło:* <https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/b/b6/ZetCell936.jpg> *Licencja:* CC BY-SA 3.0 *Autorzy:* Praca własna *Artysta:* Youcan1

8.3 Content license

- Creative Commons Attribution-Share Alike 3.0