

## Klasyfikacja i zastosowanie filtrów wstępnych G i dokładnych F

Grupa Norma	Klasa	Charakterystyki przedstawione na przykładach oddzielanej materii	Zalecenia dotyczące zastosowania filtrów
Filtr przeciwpyłowy wstępnego czyszczenia	G1 G2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Liście</li> <li>• Insekty</li> <li>• Włókna tekstylne</li> <li>• Włosy ludzkie</li> <li>• Piasek</li> <li>• Popiół lotny</li> <li>• Krople wody</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tylko dla większości prostych zastosowań (np. jako zabezpieczenie przed wprowadzeniem insektów i liści)</li> </ul>
Skuteczne dla cząstek $\geq 10 \mu\text{m}$	G3 G4	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Piasek plażowy</li> <li>• Zarodniki roślin</li> <li>• Pyłki</li> <li>• Mgła</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Powietrze wylotowe z boksów restauracyjnych</li> <li>• Powietrze wylotowe z kuchni</li> <li>• Zabezpieczenie przed zanieczyszczeniami kompaktowych klimatyzatorów pokojowych</li> <li>• Filtr wstępnego oczyszczania dla filtrów F7 i F8 (tylko w przypadku bardzo zanieczyszczonego powietrza zewnętrznego)</li> </ul>
F Filtry przeciwpyłowe dokładnego czyszczenia	F5	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zarodniki</li> <li>• Pył cementowy (gruby)</li> <li>• Cząsteczki powodujące osiadanie warstw pyłów</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Filtry powietrza zewnętrznego dla pomieszczeń o bardzo małych wymaganiach (np. pomieszczenia produkcyjne, garaże, magazyny)</li> <li>• Filtry wstępnego oczyszczania dla filtrów F8 i F9 (niezbędne tylko dla lokalizacji miejskiej)</li> </ul>
Efektywne dla cząstek $\geq 1 \mu\text{m}$	F6	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Większe bakterie</li> <li>• Zarazki na cząsteczkach nośnych, pył PM-10</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Filtr powietrza zewnętrznego dla pomieszczeń o małych wymaganiach (np. pomieszczenia produkcyjne, warsztaty)</li> <li>• Filtry wstępnego oczyszczania dla filtrów F9 i H10</li> <li>• Filtry powietrza wylotowego dla zabezpieczenia instalacji odzyskiwania ciepła w instalacjach AC</li> </ul>
	F7 F8	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nagromadzona sadza</li> <li>• Pył uszkadzający płuca (PM 2.5)</li> <li>• Pył PM 2.5</li> <li>• Pył cementowy</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Typowy filtr końcowy dla biur z klimatyzacją i innych budynków (VDI 6022)</li> <li>• Filtr dla ponownego użycia powietrza obiegowego w instalacjach AC</li> <li>• Filtry wstępnego oczyszczania dla filtrów H11 i H12</li> </ul>
	F8 F9	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dym tytoniowy/gruba frakcja</li> <li>• Spaliny hutnicze/gruba frakcja</li> <li>• Dymy olejowe</li> <li>• Bakterie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Filtr końcowy dla pomieszczeń klimatyzowanych o wyższym standardzie (np. w przemyśle farmaceutycznym, szpitalach, EDP i pomieszczeniach sterowania, laboratoriach)</li> <li>• Filtr wstępnego oczyszczania dla filtrów H13 i H14</li> <li>• Filtry wstępnego oczyszczania dla filtrów adsorpcyjnych gazu</li> </ul>

## Klasyfikacja i zastosowanie filtrów HEPA, ULPA i specjalnych

Grupa Norma	Klasa	Charakterystyki przedstawione na przykładach oddzielanej materii	Zalecenia dotyczące zastosowania filtrów
H Filtry HEPA H i U efektywne dla cząstek $\geq 0.01\mu\text{m}$	H10 H11	<ul style="list-style-type: none"> <li>Zarazki</li> <li>Dym tytoniowy</li> <li>Spaliny hutnicze</li> <li>Wirusy w cząsteczkach nośnych</li> <li>Sadza</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Filtr końcowy dla klimatyzowanych pomieszczeń o wysokim standardzie (np. w przemyśle farmaceutycznym, w szpitalach, laboratoriach)</li> <li>Filtr końcowy dla czystych pomieszczeń (tzw. Clean Room) klasy <math>\geq</math> ISO 7</li> </ul>
	H12 H13	<ul style="list-style-type: none"> <li>Spaliny olejowe</li> <li>Spaliny hutnicze</li> <li>Jądra soli morskiej</li> <li>Wirusy</li> <li>Cząsteczki radioaktywne</li> <li>Wszystkie cząsteczki materii zawieszona w powietrzu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Filtr końcowy dla czystych pomieszczeń (tzw. Clean Room) klasy <math>\geq</math> ISO 5</li> <li>Filtr końcowy dla zastosowań specjalnych w przemyśle farmaceutycznym, spożywczym i folii oraz w szpitalach</li> <li>Filtr wylotowy w przemyśle nuklearnym</li> <li>Filtr końcowy w schronach wojskowych</li> </ul>
	H14	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cząsteczki materii zawieszona w powietrzu</li> <li>Wirusy</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Filtr końcowy dla czystych pomieszczeń (tzw. Clean Room) klasy <math>\geq</math> ISO 4</li> <li>Filtr końcowy dla zastosowań o najwyższych wymaganiach w przemyśle farmaceutycznym i w szpitalach (sale operacyjne)</li> </ul>
U Filtry ULPA	U15 U16 U17	<ul style="list-style-type: none"> <li>Wszystkie cząsteczki materii zawieszona w powietrzu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Filtr końcowy dla czystych pomieszczeń (tzw. Clean Room) klasy <math>\geq</math> ISO 3</li> <li>Filtr końcowy dla czystych pomieszczeń (tzw. Clean Room) klasy <math>\geq</math> ISO2</li> <li>Filtr końcowy dla czystych pomieszczeń (tzw. Clean Room) klasy <math>\geq</math> ISO 1</li> </ul>
A Filtry Adsorpcyjne gazu	Węgiel aktywny	<ul style="list-style-type: none"> <li>VOC (Volatile Organic Compounds – Lotne związki organiczne)</li> <li>Opary asfalty, smoły, ropy i nafty</li> <li>Opary rozpuszczalników</li> <li>Zapachy ciała, cywilizacyjne i szpitalne</li> <li>Zapachy żywności, kuchenne i gnicia</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kontrola zapachów w portach lotniczych, budynkach biurowych, hotelach, szpitalach</li> <li>Poprawienie IAQ (Indor Air Quality – Jakości powietrza wewnątrz budynków)</li> <li>Zmniejszenie SBS (Sick Building Syndrome – Syndromu chorego budynku)</li> <li>Filtrowanie zewnętrznego powietrza w przemyśle mikroelektronicznym)</li> <li>Filtr powietrza obiegowego w instalacjach AC</li> </ul>
Filtry adsorpcyjne gazu	Impregnowany węgiel aktywny KMNO <sub>4</sub> na AL <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Gazy kwaśne</li> <li>SO<sub>2</sub>, SO<sub>4</sub>, NO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub></li> <li>KCL, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, H<sub>2</sub>S, HF, Cl<sub>2</sub></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Filtrowanie powietrza zewnętrznego dla pokoi z komputerami i sterowania (np. w portach lotniczych i w przemysłach ze środowiskiem korozyjnym)</li> <li>Filtrowanie powietrza zewnętrznego i obiegowego w przemyśle mikroelektronicznym, muzeach, archiwach historycznych i w bibliotekach</li> </ul>
	Impregnowany węgiel aktywny Polimery	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aminy</li> <li>NH<sub>3</sub>, NH<sub>4</sub></li> <li>NMP, HMDS</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Filtrowanie powietrza obiegowego w przemyśle mikroelektronicznym</li> </ul>

**Skuteczność filtracji filtrów wg norm: PN-EN 1822 oraz PN-EN 779**

Grupa filtra	Klasa filtra	Średnia całkowita skuteczność filtracji (%)		Skuteczność filtracji (%)	Metoda pomiarowa (aerozol testowy, norma)
		EN 779:1993, PN EN 779		Całkowita miejscowa <sup>(1)</sup> EN 1822-1:1998 PN EN 1822-1	
		Początkowa skuteczność określona testem pyłu atmosferycznego			
		$E_A < 20\%$	$E_A \geq 20\%$		
Wstępne (G)	G1	$A_m < 65$			Test pyłu syntetycznego (EN 779:1993; prPN EN 779)
	G2	$65 \leq A_m < 80$			
	G3	$80 \leq A_m < 90$			
	G4	$90 \leq A_m$			
Dokładne (F)	F5		$40 \leq E_m < 60$		Test pyłu syntetycznego (EN 779:1993; prPN EN 779)
	F6		$60 \leq E_m < 80$		
	F7		$80 \leq E_m < 90$		
	F8		$90 \leq E_m < 95$		
	F9		$90 \leq E_m$		
HEPA (H) <sup>4</sup>	H10		85	-	Skuteczność liczbowa określana dla wymiaru najbardziej przenikających cząstek (MMPS) za pomocą testu aerozolu DEHS <sup>(2)</sup> , DOP <sup>(3)</sup> lub mgły oleju parafinowego (EN 1822-5:1998, prPN EN 1822-5)
	H11		95	-	
	H12		99,5	97,5	
	H13		99,95	99,75	
	H14		99,995	99,975	
ULPA (U) <sup>5</sup>	U15		99,9995	99,9975	
	U16		99,99995	99,99975	
	U17		99,999995	99,999975	

- (1) – wartości skuteczności miejscowej są określane przy wykonywaniu badań szczelności filtra
- (2) – DEHS – aerozol polidispersyjny sebacynianu dwuetyloheksylu
- (3) – DOP – aerozol monodispersyjny ftalany ortylu
- (4) – Skuteczność określona dla cząstek 0,3  $\mu\text{m}$
- (5) – Skuteczność określona dla cząstek 0,12  $\mu\text{m}$