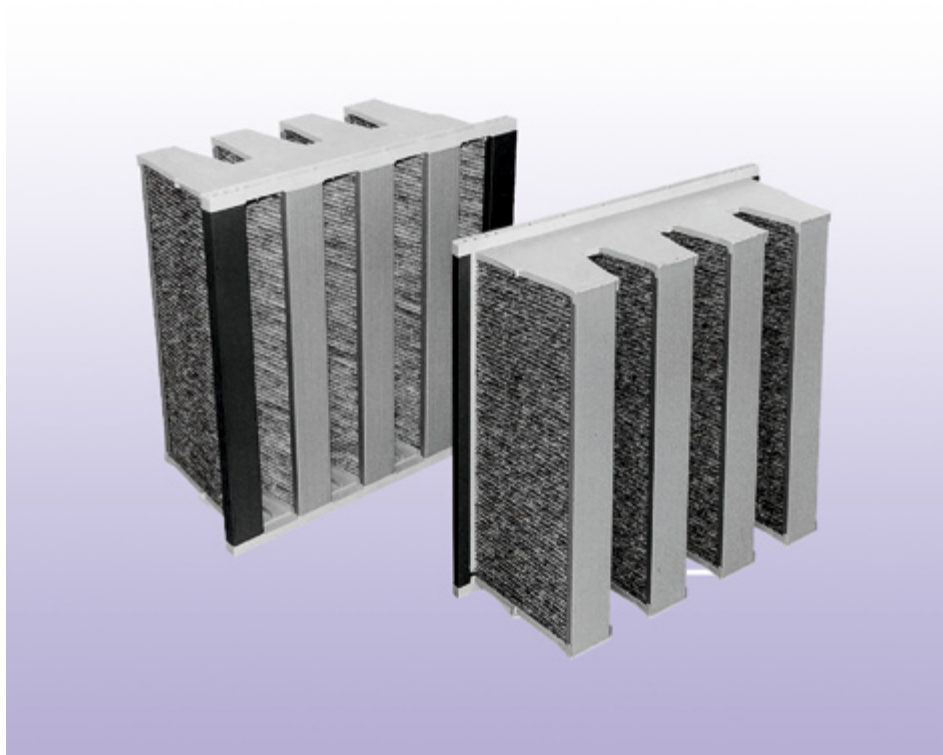


# Filtry adsorpcyjne do gazu AFP Process

Do redukcji zanieczyszczeń powietrza, w czystych pomieszczeniach [tzw. Clean Rooms], nieprzyjemnych zapachów, VOC\*, antropogenów

- **Wysoka skuteczność w zakresie usuwania zanieczyszczeń – nawet dla poziomów ppb**
- **Mały spadek ciśnienia**
  - oszczędność energii
  - możliwość modernizacji
- **Różne opcje materiałów filtracyjnych do usuwania amin i kwasów**
- **Nie uwalnianie pyłów**
  - prawie zerowe odgazowywanie - bez uwalniania pochłoniętych gazów
- **Efektywne również jako filtry odfiltrowujące cząsteczki**
- **Pasują do systemów ram filtrów dokładnych**
- **Mały ciężar**
  - łatwe w obsłudze
- **Zespoły jednorazowego użytku - bez wymiany materiału filtracyjnego**
- **Bezproblemowa likwidacja poprzez spalanie**



Coraz ważniejsze staje się odfiltrowywanie zanieczyszczeń molekularnych z powietrza (AMC - Airborne Molecular Contamination), używanego do ogólnej wentylacji i dla podstawowych procesów produkcyjnych w czystych pomieszczeniach (tzw. Clean Rooms). Podczas, gdy usuwanie cząsteczek było priorytetem w przeszłości, usuwanie AMC stało się podstawowym celem dla poprawienia jakości powietrza wewnątrz budynków (IAQ - Indoor Air Quality) oraz w pomieszczeniach technologicznych. Za pomocą trzech różnych klas (AZ, AS i AA) pełnego asortymentu filtrów AFP, można odfiltrowywać różne gazy. Przykłady zanieczyszczeń, które mogą stanowić problem u Klientów patrz – strony od 3 do 5.

## Zastosowanie w HVAC

Filtry adsorpcyjne gazów AFP Process są znakomitymi, tanimi urządzeniami dla eliminacji zapachów i poprawienia jakości powietrza w klimatyzowanych budynkach - stanowią istotny wkład w leczenie „syndromu chorego budynku” (SBS - Sick Building Syndrome). Filtry AFP przeznaczone są do stosowania w miejscach o stosunkowo małych stężeniach gazów. Takie zanieczyszczenia gazami mogą powodować nieprzyjemne reakcje fizyczne ludzi, np. bóle głowy czy mdłości, lecz niezagrażające zdrowiu.

## Zastosowanie w przemyśle mikroelektronicznym i w czystych pomieszczeniach [tzw. Clean Rooms]

Oprócz chemicznego filtrowania zewnętrznego powietrza wtórnego w celu usunięcia znajdujących się w środowisku zanieczyszczeń typu VOC, SO<sub>x</sub> i NO<sub>x</sub>, istotne jest wzięcie pod uwagę zanieczyszczeń wytwarzanych w zakładzie. Odgazowywanie materiałów w budynkach oraz procesy chemiczne przebiegające w zakładach produkcyjnych – włączając w to operacje fotokopiowanie, trawienie kwasami oraz czyszczenie/suszenie – mogą wytwarzać niebezpieczne i redukujące uzyski poziomy, gazów alkalicznych, kwaśnych, siarkowych i organicznych. Filtry adsorpcyjne gazów AFP Process są urządzeniami o małym zużyciu energii, służącymi do osiągnięcia „czystego” powietrza technologicznego w przemyśle półprzewodnikowym i w innych istotnych dziedzinach. Filtry te przeznaczone są dla środowisk o stosunkowo niskich stężeniach gazów.

### Budowa

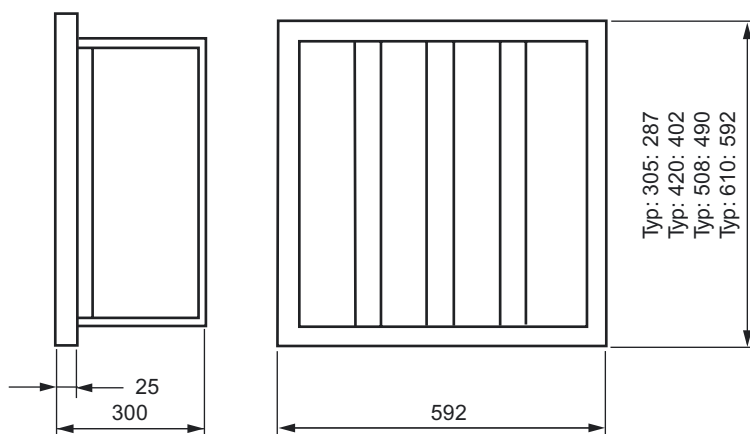
Filtry AFP Process są nową generacją filtrów adsorpcyjnych gazów o sztywnej komórkowej konstrukcji w kształcie 4-V, z pofalowanym materiałem filtracyjnym oraz z ramą. Filtry te wyposażone są w nowoczesny materiał filtracyjny, w którym bardzo małe cząsteczki adsorbentu są równo zawieszane i przywiązane do trójwymiarowej sieci włókien syntetycznych. W ten sposób, adsorbent doprowadzany jest do bliskiego kontaktu ze strumieniem czyszczonego powietrza – bez kleju, bez płyt perforowanych, bez emisji pyłów i bez wycieków z osadów granulowanych złóż węgla. W porównaniu do filtrów konwencjonalnych, konstrukcja AFP zapewnia najniższy spadek ciśnienia, wysokie właściwe zdolności adsorpcyjne, doskonałe użycie adsorbentu i mały ciężar filtra.

Znakomita efektywność i wydajność adsorpcyjna oraz mały spadek ciśnienia zostały dokładnie udowodnione w laboratoriach Luwa, innych instytucji i w pomiarach terenowych. Tak jak wykazały nasze własne i niezależne pomiary [1], molekuly gazów przy małych stężeniach adsorbowane są najlepiej na powierzchni granulek węgla aktywnego. W konsekwencji, rdzenie konwencjonalnych,

### Rysunek wymiarowy

Wymiary w mm

Dla typów  
AFP-AZ-...  
AFP-AS-...  
AFP-AA-...



grubych granulek węgla aktywnego pozostają częściowo niewykorzystane w krótkim czasie zetknięcia się podczas przepływu gazów i są nieefektywne. Z tego względu, nowe filtry adsorpcyjne gazów AFP Process posiadają materiał filtracyjny z bardzo małymi cząsteczkami wysoko aktywnego węgla.

### Wartości graniczne zastosowań

Maks. temperatura pracy <sup>[2]</sup>	< 50°C
Zalecana temperatura pracy	< 30°C
Maksymalna wilgotność względna <sup>[2]</sup>	< 80%
Zalecana wilgotność względna	
- AFP-AZ	< 60%
- AFP-AS <sup>[2]</sup>	> 40%
Minimalna filtracja wstępna <sup>[3]</sup>	> F6
Zalecana filtracja wstępna <sup>[3]</sup>	F9

### Materiały

- Rama: recyklingowy, spopielany, niezawierający halogenków polistyren.
- Materiał filtracyjny: materiał filtracyjny w postaci włókien syntetycznych z różnymi typami adsorbentów (patrz strony od do 5).
- Szczeliwo: poliuretan

### Instalacja

Filtry adsorpcyjne gazów AFP Process można łatwo instalować w standardowych ramach filtrów przeciwpylowych dokładnego oczyszczania typu „F”. Ramy typu F można dowolnie łączyć i instalować w kanałach, w zespołach klimatyzatorów i w otworach ściennych.

### Likwidacja

Filtry AFP Process, zanieczyszczone zewnętrznymi AMC można likwidować w taki sam sposób, jak normalne odpady przemysłowe (np. przez spopielanie/wyrównywanie wgłębień gruntu odpadkami).

Filtry zanieczyszczone toksycznymi i/lub radioaktywnymi AMC należy likwidować jako odpady niebezpieczne, zgodnie z lokalnie obowiązującymi przepisami.

### Uwagi

- [1] Studia dotyczące efektywności wkładu respiratora Vi, Nelson/Harder, Lawrence Livermore Laboratory, CA, USA.
- [2] Pominięcie tego warunku powoduje zmniejszenie wydajności. Pominięcie więcej niż jednego warunku może spowodować znaczną stratę wydajności.
- [3] Filtry wstępnego odfiltrowywania cząsteczek dla filtrów AFP Process wydłużają znacznie ich żywotność i z tego względu są bardzo zalecane.
- [4] Wydajność adsorpcyjna „A” przedstawia żywotność filtra „T” w godzinach dla stężeń wlotowych „C” w ppb, od wartości początkowej do minimalnej

## AFP-AZ Process

Są to filtry z wysoko aktywnym, nieimpregnowanym węglem mikrogranulkowym na bazie powłoki kokosowej, charakteryzujące się fizysorpcją i szerokim zakresem zastosowań.

Typowe zastosowania:

- W przemyśle mikroelektronicznym
- W portach lotniczych
- W hotelach, restauracjach
- W budynkach biurowych
- W muzeach, bibliotekach
- W szpitalach

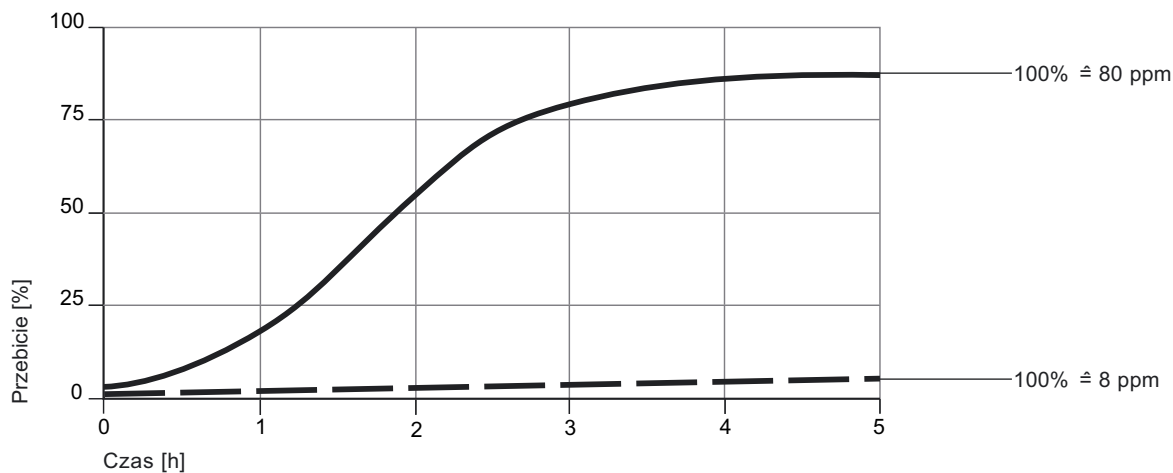
Dane techniczne	AFP-	AZ-305	AZ-420	AZ-508	AZ-610
Maks. przepływ powietrza $V_M$ (krótka żywotność)	m <sup>3</sup> /h	1700	2300	2700	3400
Spadek ciśnienia przy $V_M$	Pa	70	70	65	65
Znamionowy przepływ powietrza $V_R$ (długa żywotność)	m <sup>3</sup> /h	850	1150	1350	1700
Spadek ciśnienia przy $V_R$	Pa	25	25	20	20
Ciężar całkowity filtra	kg	4.3	5.6	6.8	7.6
Ciężar netto węgla aktywnego	kg	2.2	3.3	3.9	4.8
Powierzchnia materiału filtracyjnego	m <sup>2</sup>	4.7	7.1	8.4	10.3
Zdolność adsorpcyjna <sup>1)</sup> przy $V_R$ dla Toluenu*	ppb · h	43'135	62'977	78'161	95'760
Efektywność początkowa przy $V_R$ dla Toluenu	%	97	97	97	97

<sup>1)</sup> Do 70% efektywności przy 23°C i 50% wilgotności względnej

## Filtry AFP-AZ Process są szczególnie efektywne dla odfiltrowania:

- Węglowodorów (HC) lub lotnych związków organicznych (VOC).
- Kondensatów (DOP, BHT, Siloksan).
- Smogu, ozonu, etc. (tzw. antropogenów).
- Gazów spalinowych i z silników wysokoprężnych.
- Par asfaltu, smoły, benzyny, nafty i par innych paliw.
- Par rozpuszczalników i rozcieńczalników z farb i lakierów.
- Par klejów, gumy lub środków czyszczących.
- Zapachów ogólnych personelu, kosmetycznych i dymów tytoniowych
- Zapachów szpitalnych, alkoholu i antyseptycznych
- Zapachów gotowania, żywności i zaniżających żywności
- Wielu innych zanieczyszczeń gazowych

## Dynamiczna adsorpcja toluenu przy $V_R$



## AFP-AS Process

Są to filtry z dwoma mikrogranulkowymi, o wysokiej aktywności i szczególnie zaimpregnowanymi typami węgla, w unikalnym układzie dwóch warstw dla chemisorpcji szerokiego zakresu kwasowych gazów korozyjnych,

Typowe zastosowania:

- Przemysł mikroelektroniczny
- W portach lotniczych (pomieszczenia kontrolne)
- W muzeach, bibliotekach
- W przemyśle (pomieszczenia sterowania)

### Filtry AFP-AS Process są szczególnie efektywne dla odfiltrowania gazów kwasowych np.:

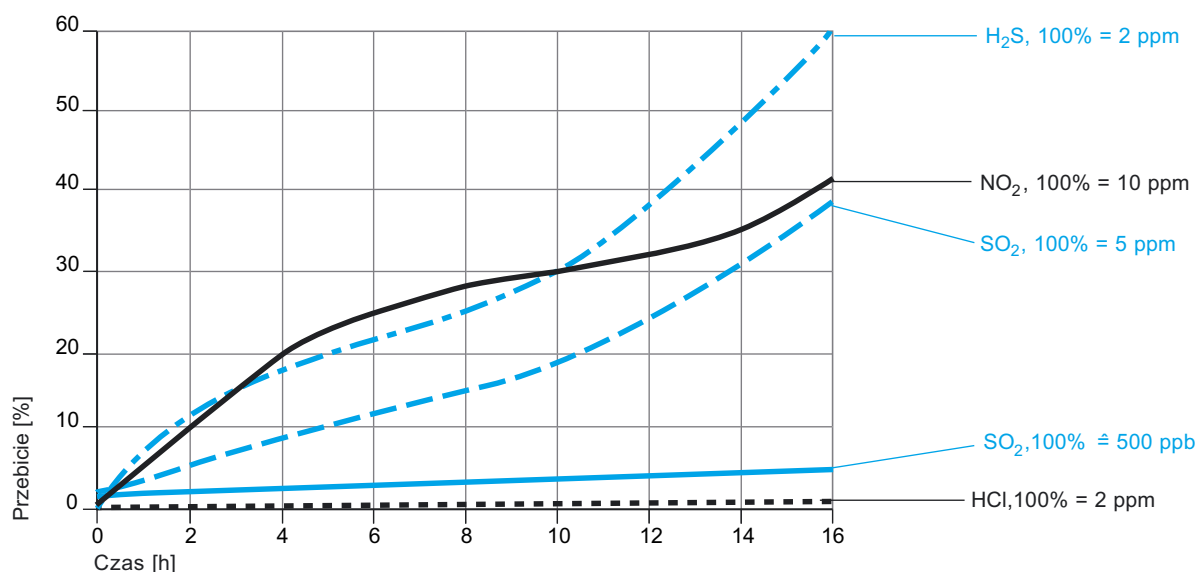
- Tlenków azotu ( $\text{NO}_2$ ,  $\text{NO}_x$ ,  $\text{HNO}_x$ )
- Tlenków siarki ( $\text{SO}_2$ ,  $\text{SO}_4$ )
- Siarkowodoru ( $\text{H}_2\text{S}$ )
- Kwasu siarkowego ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ )
- Kwasu solnego (HCl)
- Kwasu fluorowego 9hF)
- Chloru ( $\text{Cl}_2$ )

Dane techniczne	AFP-	AS-305	AS-420	AS-508	AS-610
Maks. przepływ powietrza $V_M$ (krótka żywotność)	m <sup>3</sup> /h	1700	2300	2700	3400
Spadek ciśnienia przy $V_M$	Pa	70	70	65	65
Znamionowy przepływ powietrza $V_R$ (długa żywotność)	m <sup>3</sup> /h	850	1150	1350	1700
Spadek ciśnienia przy $V_R$	Pa	25	25	20	20
Ciężar całkowity filtra	kg	4.3	5.6	6.8	7.6
Ciężar netto węgla aktywnego	kg	2.2	3.3	3.9	4.8
Powierzchnia materiału filtracyjnego	m <sup>2</sup>	4.7	7.1	8.4	10.3
Zdolność adsorpcyjna <sup>4)</sup> przy $V_R$ dla $\text{SO}_2^*$	ppb · h	28'176	41'136	51'054	62'550
Efektywność początkowa przy $V_R$ dla $\text{SO}_2$	%	97	97	97	97
Zdolność adsorpcyjna <sup>4)</sup> przy $V_R$ dla $\text{H}_2\text{S}^*$	ppb · h	8'108	11'838	14'692	18'000
Efektywność początkowa przy $V_R$ dla $\text{H}_2\text{S}$	%	99	99	99	99
Zdolność adsorpcyjna <sup>4)</sup> przy $V_R$ dla $\text{NO}_2^*$	ppb · h	40'541	59'189	73'459	90'000
Efektywność początkowa przy $V_R$ dla $\text{NO}_2$	%	99	99	99	99
Zdolność adsorpcyjna <sup>4)</sup> przy $V_R$ dla HCl**	ppb · h	36'036	52'613	65'297	80'000
Efektywność początkowa przy $V_R$ dla HCl	%	99	99	99	99

<sup>4)</sup>Do 70% efektywności przy 23°C i 50% wilgotności względnej

\*\*Do 90% efektywności przy 23°C i 50% wilgotności względnej

### Adsorpcja dynamiczna przy $V_R$



## AFP-AA Process

Są to filtry z funkcjonalnymi mikrogranulkowym polimerem dla adsorpcji amin przez wymianę jonów, w połączeniu z warstwą końcową wysokiej aktywności i specjalnie impregnowanym węglem mikrogranulkowym dla chemisorpcji kwasowych produktów ubocznych.

Typowe zastosowania:

- przemysł mikroelektroniczny
- inne przemysły

## Filtry AFP-AA Process są szczególnie efektywnie do odfiltrowania gazów alkalicznych, np.:

- Zasad
- Amin
- Amoniak (NH<sub>3</sub>, NH<sub>4</sub>)
- NMP, HMDS

Dane techniczne	AFP-	AA-305	AA-420	AA-508	AA-610
Maks. przepływ powietrza (krótka żywotność)	m <sup>3</sup> /h	1700	2300	2700	3400
Spadek ciśnienia przy V <sub>M</sub>	Pa	70	70	65	65
Znamionowy przepływ powietrza V <sub>R</sub> (długa żywotność)	m <sup>3</sup> h	850	1150	1350	1700
Spadek ciśnienia przy V <sub>R</sub>	Pa	30	30	25	25
Ciężar całkowity filtra	kg	4.3	5.6	6.8	7.6
Ciężar netto adsorbentu	kg	2.4	3.7	4.3	5.4
Powierzchnia materiału filtracyjnego	m <sup>2</sup>	4.7	7.1	8.4	10.3
Zdolność adsorpcyjna <sup>4)</sup> przy V <sub>R</sub> dla NH <sub>3</sub> *	ppb-h	67'374	98'367	122'082	149'571
Efektywność początkowa przy V <sub>R</sub> dla NH <sub>3</sub>	%	99	99	99	99

\* Do 70% efektywności przy 23 °C i 50% wilgotności względnej

## Dynamiczna adsorpcja NH<sub>3</sub> przy VR

