



**BWF Envirotec**

We Care for Clean Air.

## 22 Konferencja: Termiczne Przekształcanie Odpadów.

Odzysk Energii

05-07.11.2025

Czynniki wpływające na emisje pyłów w filtrach workowych

Włodzimierz Łopatka

BWF Envirotec Poland

[www.bwf-envirotec.pl](http://www.bwf-envirotec.pl)

## BWF Envirotec w skrócie

Lider technologiczny i międzynarodowy w filtracji przemysłowej



BWF Envirotec:  
Główna siedziba Offingen/Bavaria

05-07.11.2025

- 1968 r. - rozpoczęcie działalności
- Główna siedziba w Offingen (Bawaria), Niemcy
- Zatrudnienie 1000 pracowników na świecie
- Lokalizacje (produkcja wraz z biurami handlowymi) Niemcy, Polska, Chiny, Indie, Włochy, Austria, Hiszpania, Południowa Afryka, Tajlandia, Turcja, USA, Australia oraz Czechy
- Globalna sieć partnerów na całym świecie
- Powierzchnia produkcyjna 70,000 m<sup>2</sup>
- Coroczna sprzedaż ok. 9 mln gotowych do instalacji worków/kieszeni filtracyjnych

## Zakłady produkcyjne oraz biura sprzedaży



Offingen / Niemcy



Wuxi / Chiny



Pune / Indie



Caronno / Włochy



Sattendorf / Austria



Mysłowice / Polska



Badalona / Hiszpania



Nigel / Południowa Afryka



Rayong, Tajlandia



Izmir / Turcja

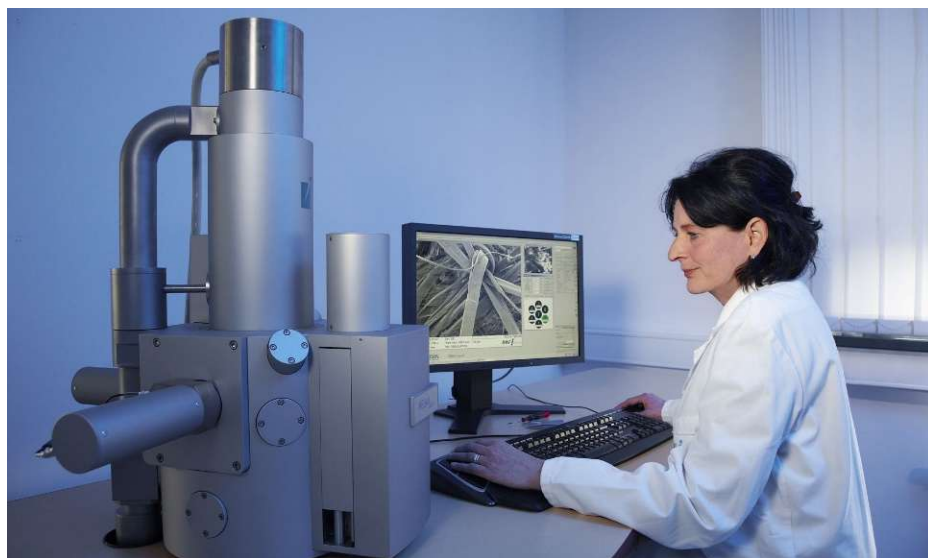


Hebron / USA

### Biura sprzedaży:

Ahlen / Niemcy  
Doncaster / Australia  
Ústí nad Orlicí / Czechy  
Ostrava / Czechy

## Badania i rozwój



- centra badawcze R&D Niemcy, Chiny, Indie, Austria oraz USA
- wyposażenie w najnowocześniejszą technologię laboratoryjną i metrologię, m.in. stanowisko do testowania materiałów filtracyjnych zgodnie z VDI 3926/DIN ISO 11057, stanowisko do testowania worków filtracyjnych, spektrometr SEM i FTIR
- Ponad 20 wysoko wykwalifikowanych specjalistów laboratoryjnych
- Zakres usług:
  - rozwój produktu / produkcja prototypów
  - analiza laboratoryjna (badania chemiczne i mechaniczno-technologiczne)
  - filtry testowe / badania worków filtracyjnych



## Serwis techniczny



- Kompleksowe oraz kompetentne doradztwo we wszystkich sprawach związanych z technologią filtracji / klimatyzacji
- Monitoring materiałów filtracyjnych w okresie ich eksploatacji
- Przegląd i konserwacja kompletnych systemów filtracji i klimatyzacji
- Czyszczenie układów filtracyjnych w celu zapewnienia skutecznego procesu odpylania
- Kompleksowe usługi wymiany wkładów filtracyjnych i wentylacyjnych
- Analiza na miejscu i w laboratorium
- Testy szczelności proszkiem UV
- Programy szkoleniowe

## BWF Poland Sp. z o.o.

- 1995 rozpoczęcie działalności, Mysłowice Polska
- 2017 włączenie do BWF Group
- 2021 rozbudowa zaplecza magazynowego
- Obrót ok 15mln EUR
- 200 pracowników
- 2 działy produkcyjne: filtracja oraz klimatyzacja



## W swojej ofercie posiadamy:

- o Worki filtracyjne needlona ®
- o Worki filtracyjne PM-TEC ® z membraną ePTFE
- o Worki filtracyjne ExCharge ®
- o Worki filtracyjne FoodTec ®
- o Worki filtracyjne MPS ®
- o Worki filtracyjne AsphalTec ®
- o Worki filtracyjne rewersyjne





Nasze kompletne rozwiązania obejmują kompleksową ofertę o produkty dodatkowe, takie jak:

- Filtry patronowe i panelowe
- Multikieszenie i kieszenie filtracyjne
- Kosze i ramy wsporcze
- Opaski i inne elementy mocujące
- Dysze Venturi
- Proszek UV do testów szczelności
- Włókniny filtracyjne

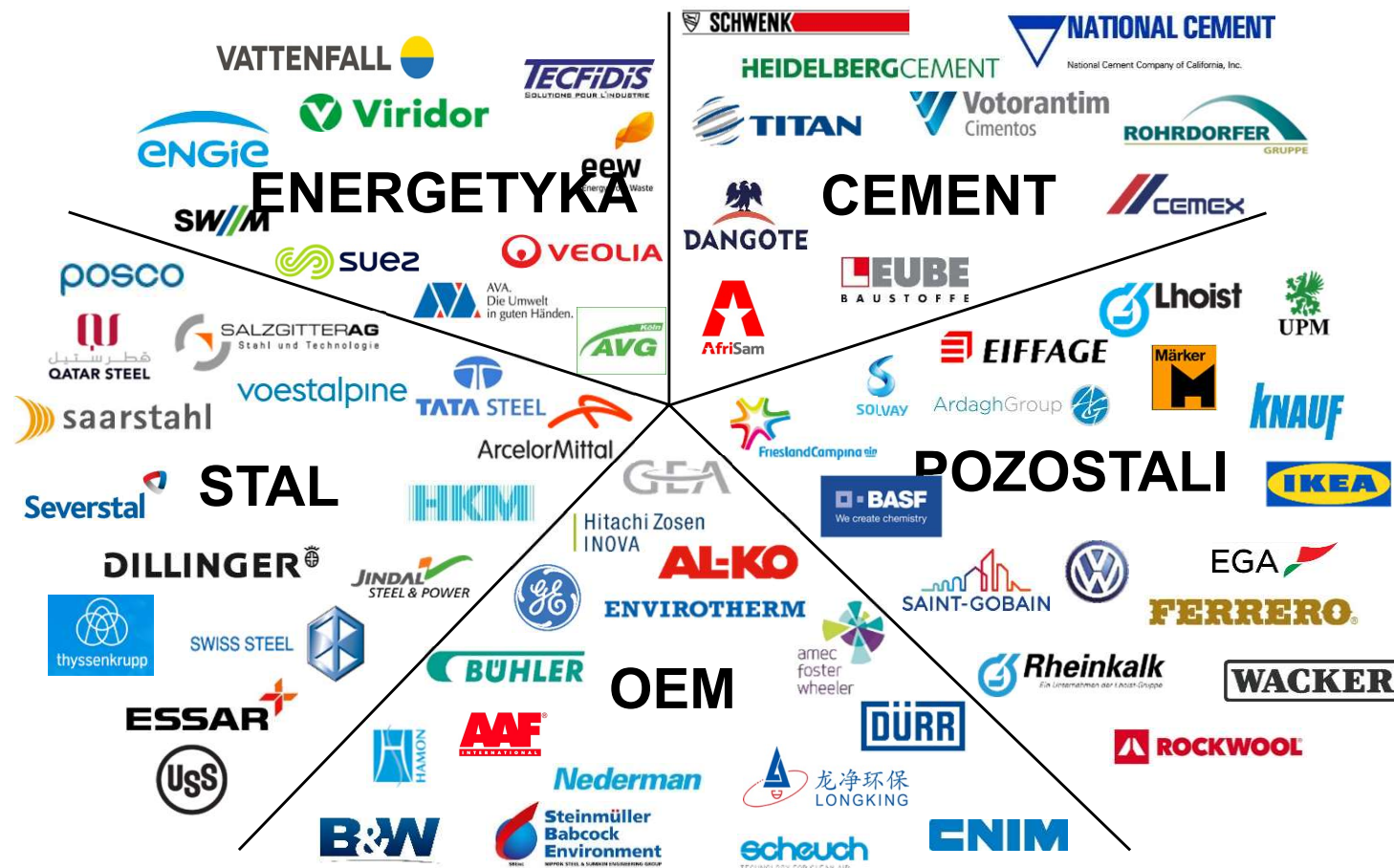


## BWF Envirotec branże

- Ciepłownictwo
- Energetyka
- Odlewnie (aluminium i stali)
- Wytwórnice mas bitumicznych
- Spalarnie
- Spożywcza i farmaceutyczna
- Chemiczna
- Drzewna
- Cementowa
- Hutnicza
- Cukrownicza
- Recykling
- Kruszywa (przemysł wapienniczy)
- Ceramiczna
- Wykonawcy OEM



# Referencje

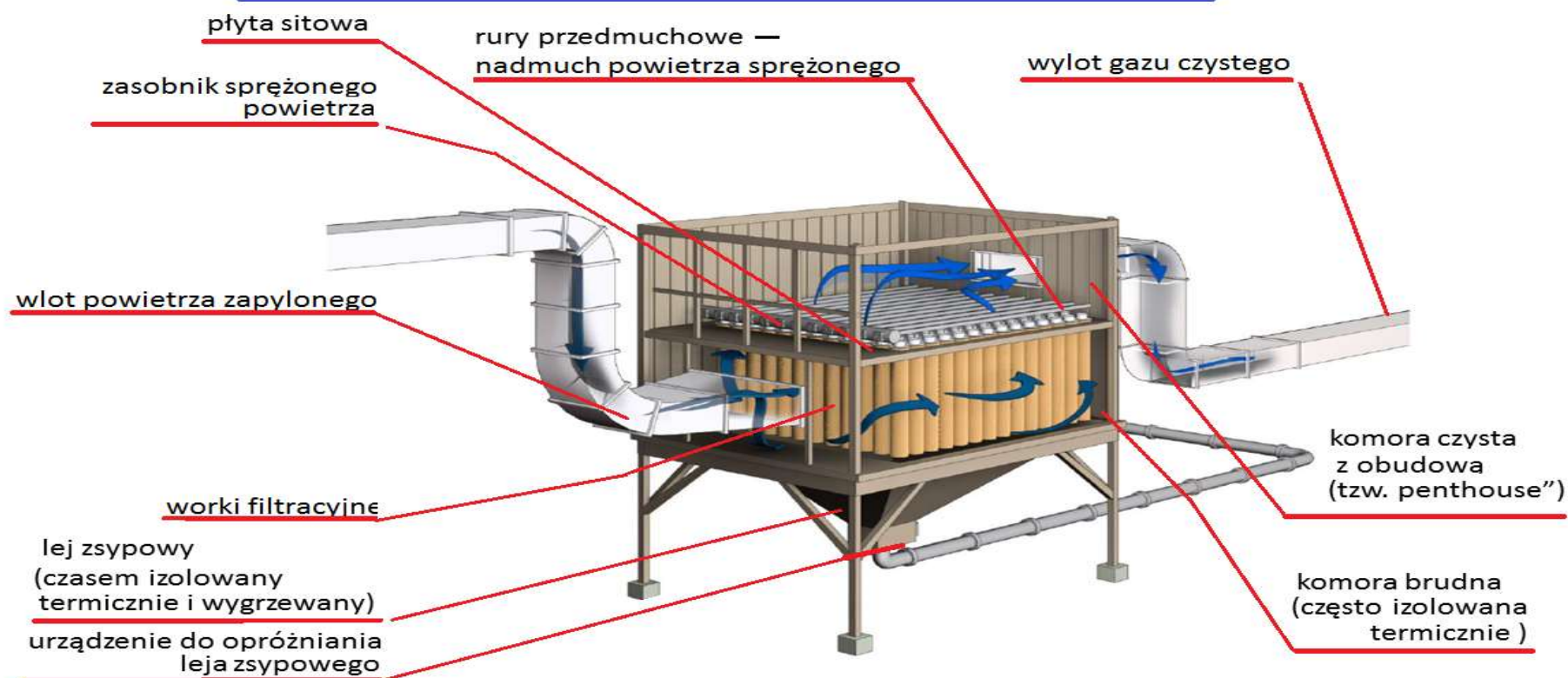


## Wprowadzenie

- Od wielu lat stosuje się tekstylne materiały filtracyjne w oczyszczaniu spalin z instalacji termicznych
- W ostatnich latach mamy do czynienia z gwałtownym zaostrzaniem limitów emisji – pojawiają się pierwsze modele instalacji zeroemisyjnych
- Nowe koncepcje spalin, systemy wielostopniowe
- Uproszczenie oczyszczania spalin na przestrzeni lat, kompaktowa konstrukcja, zmienione wymagania dotyczące mediów filtracyjnych
- Tekstylne materiały filtracyjne są ważnym elementem rozwiązywania rosnących wymagań w zakresie emisji

# Wprowadzenie

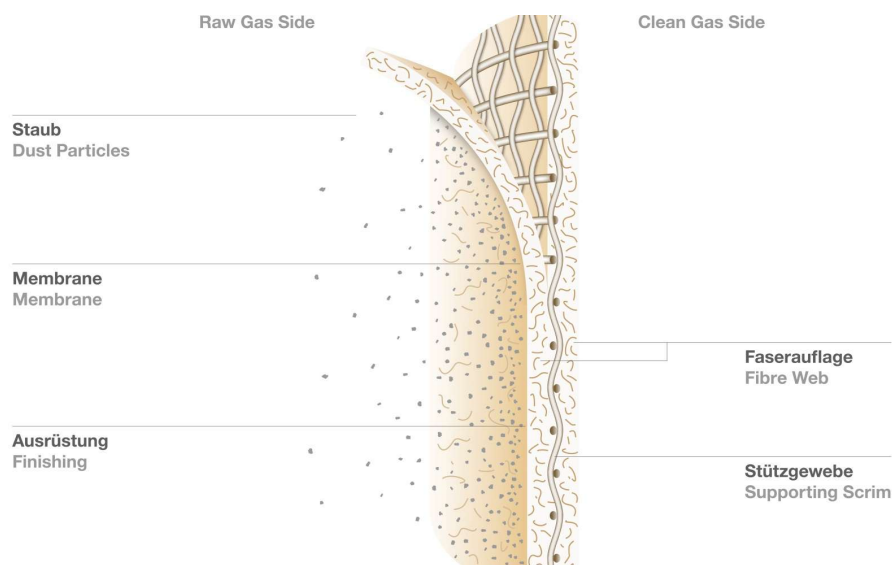
Schemat filtra workowego regenerowanego sprężonym powietrzem





## Materiał filtracyjny

Schematyczna budowa włókniny filtracyjnej (opcja z membraną PTFE)



Przekrój materiału filtracyjnego

- Grubość włókniny ~ 1,0 und 3,0 mm.  
@ Gramatura 350-900 g/m<sup>2</sup>, Polimer
- Odpowiednie wykonanie włókniny filtracyjnej jest ważne dla wydajnej separacji pyłu

## Włóknina filtracyjna

(Separacja pyłu) = struktura włókniny filtracyjnej + ...

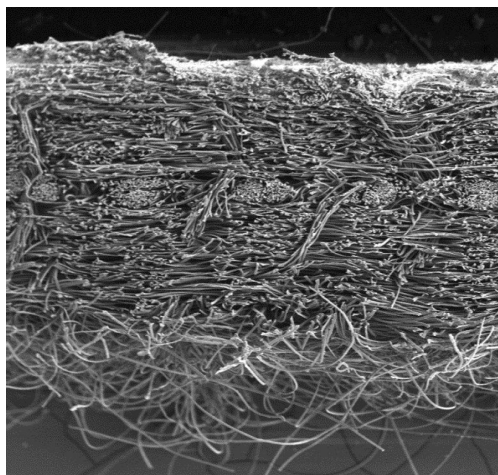
- Włóknina filtracyjna lub inne medium filtracyjne z membraną PTFE (PM-Tec®)

- |                          |   |
|--------------------------|---|
| — Mikrowłókna            | Technologia MPS ➡ drobniejsze włókna oznaczają wyższą właściwą powierzchnię włókien |
| — Powierzchnia materiału | opalona, gładka, kalandrowana, ePTFE membrana                                       |
| — Igłowanie filcu        | igłowanie kaskadowe   |
| — Obróbki chemiczne      | np. pełna impregnacja   |

## Materiały filtracyjne

Pojęcia dotyczące mediów filtrujących

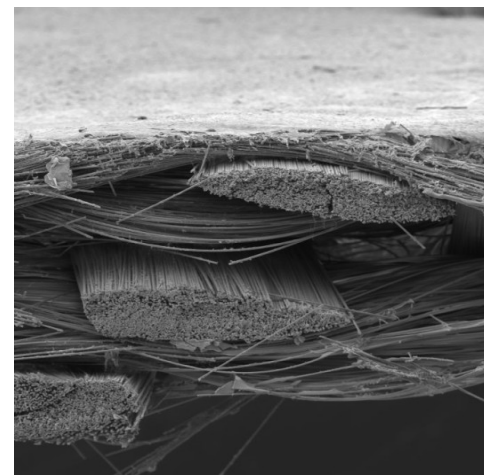
Filc igłowany i media filtracyjne z membraną PTFE (PM-Tec®)



Filc igłowany



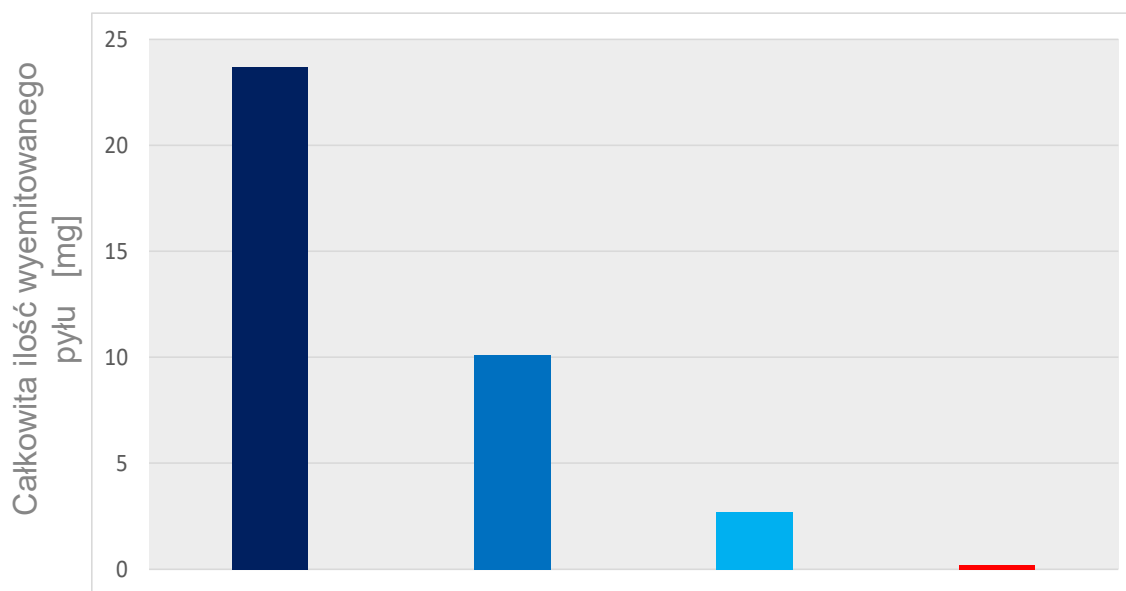
Filc igłowany z  
ePTFE Membraną



Włóknina szklana z  
ePTFE Membraną

## Materiały filtracyjne

Przykładowe testowanie włóknin filtracyjnych w oparciu o test VDI 3926/ISO 11057



Pył testowy  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\mu = 5 \text{ g/m}^3$ ,  $a/c = 3,0 \text{ m/min}$

- Emisja pyłu dla różnych włóknin filtracyjnych z PPS (polisiarczek fenylenu)
- PPS/PPS 551**  
Standardowe włókna PPS,  $550\text{g/m}^2$ , opalone bez obróbki chemicznej
- PPS/PPS 554 glaze CS31**  
Standardowe włókna PPS,  $550\text{g/m}^2$ , wygładzone z impregnacją w pełnej kąpieli FC i PTFE
- PPS/PPS 604 MPS glaze CS31**  
mikrowłókna po stronie gazu surowego,  $600\text{g/m}^2$ , wygładzone z impregnacją w pełnej kąpieli FC i PTFE
- PM-Tec PPS/PPS 550**  
PTFE Membrana na włókninie PPS  $550 \text{ g/m}^2$

## Materiał filtracyjny

### Technologia aplikacji – kryteria doboru materiałów filtracyjnych

#### Ważne parametry doboru:

- Temperatura w filtrze
- Skład chemiczny spalin
- Obciążenie pyłem
- Właściwości pyłu
- Prędkość filtracji
- Częstotliwość regeneracji
- Ciśnienie regeneracji
- Zasadniczo prawie wszystkie parametry procesu są uwzględniane w ocenie przydatności materiałów filtracyjnych



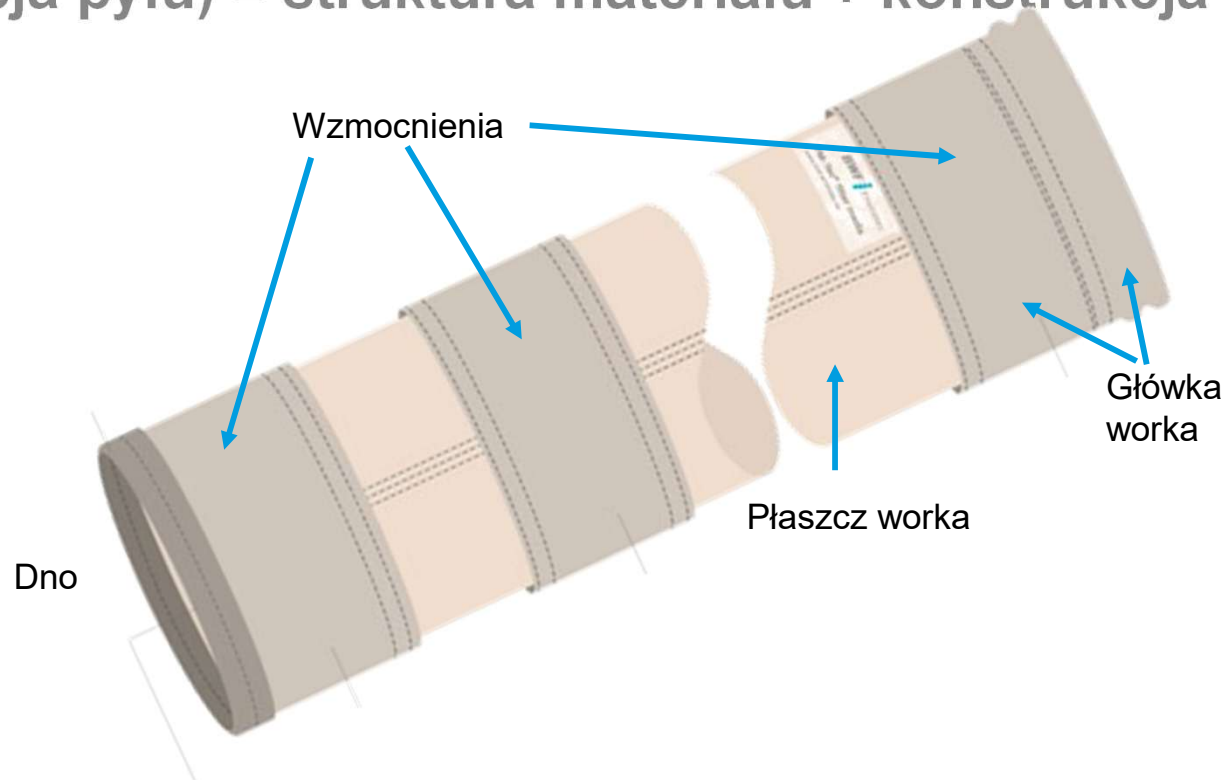
## Worki filtracyjne

(Separacja pyłu) = struktura materiału + konstrukcja worka+ ...

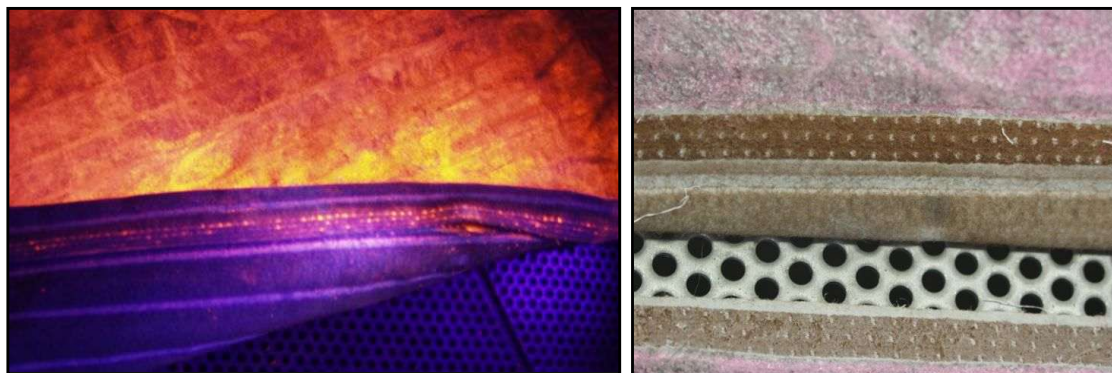
- o Najlepszy materiał filtracyjny jest tak dobry, jak worek filtracyjny zainstalowany w poprawnie działającym systemie filtrującym
- o Obsługa i przechowywanie worków
- o Montaż worków filtracyjnych
- o Eksploatacja instalacji

## Worek filtracyjny

(Separacja pyłu) = struktura materiału + konstrukcja worka+ ...



## Studium przypadku



- Erozja otworu po szwie po 2,5 letnim okresie użytkowania. Zastosowane środki inżynierii procesowej spowodowały zmianę właściwości pyłu (płynącego, ściernego), co skutkowało erozją otworu w szwie i wynikającą z tego zwiększoną emisją pyłu (6 – 7 mg/Nm<sup>3</sup>)

05-07.11.2025



- Klejone szwy są skutecznym środkiem zapobiegającym erozji otworów w szwach.

## Podsumowanie

Doświadczenia z tekstylnymi materiałami filtracyjnymi w oczyszczaniu spalin

- Tekstylne materiały filtracyjne są z powodzeniem stosowane od wielu lat w różnych systemach oczyszczania spalin.
- Stanowią niezawodną część filtracji i gwarantują niskie wartości emisji.
- Wydajność filtracji worków filtracyjnych jest udokumentowana i często gwarantowana. Niemniej jednak należy w tym miejscu pamiętać, że regularne badania laboratoryjne są przydatnym środkiem towarzyszącym.

## Dziękuję za uwagę!



Włodzimierz Łopatka

Dyrektor Handlowy

+48 512 929 970

wlodzimierz.lopotka@bwf-envirotec.pl