

# **Environmental Technology Magdeburg GmbH**

Urządzenia odpylające i oczyszczające spaliny

ETM GmbH, Klausenerstr. 29, 39112 Magdeburg

---

## **Podręcznik użytkownika filtra tkaninowego**

## **Urządzenie adsorbcyjne związków lotnych w Krakowie**

Dane kontaktowe dostawcy

ETM GmbH

Pan Bernhardt  
Pan dr Magnucki

Telefon: +49 (0) 391 / 562 89-12 / 13  
Telefaks: +49 (0) 391 / 562 89-19  
Komórka: +49 (0) 172 / 31 97 - 223 / -222  
E-Mail: [info@envirgy.de](mailto:info@envirgy.de)

<b>ETM GmbH</b>	<b>Podręcznik użytkownika</b>	
Klausenerstraße 29 39112 Magdeburg info@envirgy.de	Filtr tkaninowy urządzenie adsorbcyjne związków lotnych - Kraków	Rewizja 1.0 Strona 2 z 49

## Spis treści

1	Opis metody i urządzenia .....	4
1.1	Opis metody .....	4
1.2	Budowa i części składowe adsorbera strumienia lotnych związków .....	6
1.3	Sterowanie oczyszczaniem.....	8
1.4	Zasada funkcjonowania sterowania i wartości nastaw do oczyszczania .....	10
1.4.1	Sterowanie impulsami taktującymi oczyszczanie z nakładaniem różnicy ciśnień .....	12
1.4.2	Oczyszczanie zależne od różnicy ciśnień .....	14
1.4.3	Oczyszczanie intensywne.....	15
1.4.4	Oczyszczanie wymuszone.....	16
1.4.5	Oczyszczanie końcowe .....	17
1.4.6	Oczyszczanie komory / oczyszczanie off-line .....	18
1.5	Worki filtracyjne i kosze wsporcze .....	19
2	Specyfikacja techniczna.....	19
2.1	Strumień objętości, temperatura i ciśnienie spalin na wlocie filtra tkaninowego .....	19
2.1.1	W celu wyznaczenia powierzchni filtra: .....	19
2.1.2	Dane robocze: .....	19
2.1.3	Zawartość pyłu w gazie surowym: .....	20
2.1.4	Specyfikacja gazu surowego: .....	20
2.2	Skład pyłu .....	20
2.3	Filtr tkaninowy / adsorber związków lotnych.....	20
3	Instrukcja użytkowania.....	22
3.1	Środki przed uruchomieniem .....	22
3.2	Uruchomienie urządzenia .....	22
3.2.1	Uruchomienie .....	23
3.3	Opis kroków uruchomieniowych.....	26
3.3.1	Stan wyjściowy .....	26
3.3.2	Kolejność załączania (spokojna praca urządzenia).....	27
3.3.3	Kolejność załączania z zimnego startu (praca urządzenia) .....	27
3.3.4	Kolejność załączania ze stanu ciepłego (praca instalacji) .....	29
3.4	Wyłączanie instalacji.....	30

<b>ETM GmbH</b>	<b>Podręcznik użytkownika</b>	
Klausenerstraße 29 39112 Magdeburg info@envirgy.de	<b>Filtr tkaninowy urządzenie adsorbcyjne związków lotnych - Kraków</b>	<b>Rewizja 1.0</b> Strona 3 z 49

3.4.1	Kolejność wyłączania w zimnym stanie filtra (praca instalacji) .....	30
3.4.2	Opis kroków rozruchowych .....	30
3.4.3	Kolejność wyłączania w ciepłym stanie filtra (praca instalacji), krótki postój ....	31
3.4.4	Kolejność wyłączania (spokojna praca urządzenia) .....	32
3.5	Tabela usterek .....	33
3.6	Środki pielęgnacyjne i konserwacyjne .....	35
3.6.1	Znaki bezpieczeństwa .....	35
3.6.2	Obudowa filtra .....	36
3.6.3	Elektryczne części urządzenia .....	36
3.6.4	Wymiana worków .....	38
3.7	Zalecenia bezpieczeństwa do pracy i konserwacji .....	41
3.7.1	Znaki bezpieczeństwa .....	41
3.7.2	Praca zgodna z przeznaczeniem .....	41
3.7.3	Przepisy bezpieczeństwa .....	44
3.7.4	Analiza zagrożeń .....	45
3.8	Techniczne zalecenia bezpieczeństwa .....	47
3.8.1	Zbiornik ciśnieniowy .....	47
3.8.2	Materiał filtra / emisje pyłu .....	47

<b>ETM GmbH</b>	<b>Podręcznik użytkownika</b>	
Klausenerstraße 29 39112 Magdeburg info@envirgy.de	Filtr tkaninowy urządzenie adsorbcyjne związków lotnych - Kraków	Rewizja 1.0 Strona 4 z 49

## 1 Opis metody i urządzenia

### 1.1 Opis metody

Urządzenie w Krakowie składa się z dwóch linii urządzeń o takiej samej budowie.

Do filtru tkaninowego, który pracuje jako adsorber mieszaniny gazu, załączona jest wstępnie suszarka rozpyłowa i kanał reakcyjny do zmniejszenia składników spalin do wielkości gazu oczyszczonego. Przed filtrem dozowane są ciągle nieznaczące ilości koksu z węgla brunatnego do wiązania rtęci i związków organicznych oraz PCDD/PCDF (dioksyny) w popiele lotnym, jak również materiałów z obiegu recyrkulacji.

Ten system obiegu recyrkulacyjnego może być również stosowany do wstępnego powlekania.

Koks z węgla brunatnego zostaje wdmuchnięty w kanał spalin przed filtrem tkaninowym. Ilość należy tak nastawić oraz kształt został tak zaprojektowany, żeby z jednej strony panowały korzystne warunki do adsorpcji, jak także z drugiej strony zminimalizowana była strata ciśnienia. Należy przy tym zapewnić możliwie równomierny rozkład w spalinach.

Spaliny wychodzące z kanału spalin zostają rozdzielone na filtrach tkaninowych za pomocą 4 komór. Jako materiał filtracyjny stosowane są worki filtracyjne z włókniny igłowanej PCFE/PI (politetrafluoroetylen, poliimid) na wsporczej tkaninie z PCFE. Worki filtracyjne mają takie wymiary, że może być zapewniona prawidłowa praca także przy awarii jednej komory. Praca z n-1 komorami nie nadaje się do pracy ciągłej i stosowana jest tylko w sytuacjach awaryjnych i krótkotrwale. Jeżeli taki stan pracy trwałby dłużej, to zalecamy zmniejszenie strumienia objętości do 75% mocy znamionowej.

Tworzący się w tkaninie osad pyłu działa jako dodatkowa pomocnicza warstwa filtracyjna. Z powodu głębokiej filtracji mogą być przez nią zatrzymane także najdrobniejsze cząsteczki pyłu. Dzięki właściwościom absorpcyjnym popiołu wzgl. adsorbentu może mieć miejsce także częściowe oddzielenie gazowych składników

<b>ETM GmbH</b>	<b>Podręcznik użytkownika</b>	
Klausenerstraße 29 39112 Magdeburg info@envirgy.de	<b>Filtr tkaninowy urządzenie adsorbcyjne związków lotnych - Kraków</b>	<b>Rewizja 1.0</b> Strona 5 z 49

szkodliwych substancji. Podczas prowadzenia gazu należy szczególną uwagę zwrócić na to, żeby nie miało miejsca jakiegokolwiek rozdzielanie i odłożenie się pyłów. Powierzchnie filtrów zostaną podczas pracy przy przekroczeniu nastawionej różnicy ciśnienia i/lub po zakończeniu czasu czyszczenia automatycznie oczyszczone przez krótkie impulsy wywołane sprężonym powietrzem. Sprężone powietrze wylatuje podczas tego procesu z dysz, które umieszczone są ponad workami filtracyjnymi, uderzeniowo w worki filtracyjne. Podczas tego procesu porwany zostaje według zasady iniektorowej i zasady strumienia swobodnego oczyszczony gaz jako gaz płuczący z pomieszczenia gazu oczyszczonego.

Występujące w worku filtracyjnym rozprężenie wytwarza falę ciśnieniową, która przebiega przez cały worek. W wyniku nagłej zmiany kształtu przyczepiony pył zostaje oddzielony i spada do leja pyłu. Wpadający tam pył zostaje bezpośrednio odprowadzony, aby zapobiec odkładaniu się pyłu przez dłuższy okres czasu. Lej wyladowczy filtra tkaninowego należy ogrzać do takiej temperatury, która pewnie zapobiega powstawaniu korozji w wyniku temperatury niższej niż temperatura występowania korozji niskotemperaturowej. W celu obejścia filtra tkaninowego przy nagle występujących awariach (np. zbyt wysoka temperatura) zainstalowane są przed i za każdą komorą klapy odcinające i obejście z podwójną klapą zamykaną powietrzem.

<b>ETM GmbH</b>	<b>Podręcznik użytkownika</b>	
Klausenerstraße 29 39112 Magdeburg info@envirgy.de	Filtr tkaninowy urządzenie adsorbcyjne związków lotnych - Kraków	Rewizja 1.0 Strona 6 z 49

## 1.2 Budowa i części składowe adsorbera strumienia lotnych związków

Filtr tkaninowy, który pracuje w układzie zaraz za aerozolowy adsorbera jako adsorber strumienia lotnych związków, składa się zasadniczo z następujących części składowych:

- Filtr workowy o budowie komorowej z zainstalowanym torem jezdny dźwigu
- Rozdzielacz gazu surowego z urządzeniami odcinającymi w formie klap odcinających
- Kolektor gazu oczyszczonego z urządzeniami odcinającymi w formie zaworów talerzowych
- Lej pyłu
- Zbiornik ciśnieniowy z zaworami magnetycznymi i membranowymi
- Worki filtracyjne, kosze wsporcze
- Ogrzewanie pomieszczenia gromadzenia pyłu
- Sterowanie oczyszczaniem worków filtracyjnych następuje przez black-box oczyszczania filtracyjnego. Sterowanie oczyszczaniem może być przeprowadzane zarówno w zależności od różnicy ciśnień filtru i w granicach nastawionego punktu załączania różnicy ciśnień, jak także jako czasowe sterowanie z nakładaniem różnicy ciśnień.

Adsorber strumienia lotnych związków wykonany jest w postaci komorowej i składa się z 4 komór filtracyjnych. Każda komora filtracyjna posiada 18 rzędów worków filtracyjnych z odpowiednio 13 workami filtracyjnymi.

Czyszczenie następuje z reguły w trybie on-line, ale może być przeprowadzone również jako czyszczenie off-line. Zastosowany system oczyszczania za pomocą impulsów sprężonego powietrza oczyszcza worki filtracyjne od strony gazu oczyszczonego przez uderzenia sprężonego powietrza podczas pracy w sposób nieciągły lub quasi-ciągły.

Przyczepione i częściowo spieczone do zewnętrznych powierzchni worka filtracyjnego placki filtracyjne zostają przez to również w sposób nieciągły zrzucone i spadają do znajdujących się poniżej worków filtracyjnych lejów zbiorczych pyłu.

<b>ETM GmbH</b>	<b>Podręcznik użytkownika</b>	
Klausenerstraße 29 39112 Magdeburg info@envirgy.de	Filtr tkaninowy urządzenie adsorbcyjne związków lotnych - Kraków	Rewizja 1.0 Strona 7 z 49

Poszczególne leje stożkowe wyposażone są odpowiednio w leżące w gestii inwestora urządzenia nadzorujące stan napełnienia, aby uniknąć niedopuszczalnego napełnienia pyłem lejów.

Wyprowadzenie pyłu z lejów realizowane jest przez leżący w gestii inwestora mechaniczny przenośnik. Technologia transportu pyłu zawarta jest w nadrzędnej dokumentacji.

Spaliny oczyszczone na workach filtracyjnych dostają się przez pomieszczenie gazu oczyszczonego obudowy filtra do wspólnego zbiornika gazu oczyszczonego. Stąd oczyszczony gaz zostaje doprowadzony do następnych części urządzenia.

Każda z czterech komór filtracyjnych może zostać w przypadku naprawy lub prac konserwacyjnych odcięta od strumienia spalin przez zamknięcie położonych od strony gazu surowego pneumatycznie napędzanych klap odcinających i od strony gazu oczyszczonego również za pomocą pneumatycznie napędzanych zaworów talerzowych (trójkomorowy tryb pracy może być stosowany tylko krótkotrwale do przypadku maksymalnego obciążenia znamionowego i jest to przykład trybu pracy awaryjnej).

W celu uniknięcia powstawania korozji w wyniku temperatury niższej niż temperatura występowania korozji niskotemperaturowej, leje wyposażone są w ogrzewanie. Czas nagrzewania należy wyznaczyć podczas pierwszego uruchamiania i na podstawie tego wyniku zdokumentować oraz wprowadzić do nadrzędnej instrukcji użytkownika jako wartość zadaną do procesu uruchamiania.

<b>ETM GmbH</b>	<b>Podręcznik użytkownika</b>	
Klausenerstraße 29 39112 Magdeburg info@envirgy.de	Filtr tkaninowy urządzenie adsorbcyjne związków lotnych - Kraków	Rewizja 1.0 Strona 8 z 49

### 1.3 Sterowanie oczyszczaniem

Gaz zawierający pył dostaje się przez przyłącze gazu surowego do pomieszczenia gazu surowego filtra. Strumień gazu trafia na blachy kierujące strumieniem i zostaje rozdzielony w filtrze tak, że worki filtracyjne mogą być opływane z nieznaczną prędkością. Na blachach kierujących zachodzi podczas styku cząsteczek oddzielenie dużych cząstek pyłu. Przy przepływie przez worki filtracyjne z zewnątrz do wewnątrz zostaje oddzielony pył od strumienia gazu i odkłada się na materiale filtra. Cząstki fazy stałej odkładają się na zewnętrznej powierzchni medium filtrującego. Medium filtrujące wybrany jest w taki sposób, że zachodzi dobra filtracja powierzchniowa.

W wyniku odłożenia się cząstek fazy stałej na powierzchni worka filtracyjnego powstaje tak zwana pomocnicza warstwa filtracyjna. Spaliny przepływają przez pomocniczą warstwę filtracyjną względnie medium filtrujące. Spaliny przepływające przez placki filtracyjne i worek filtracyjny zostają w ten sposób w znaczny sposób oczyszczone od ładunku cząstek stałych. Aby zapobiec zniszczeniu worków filtracyjnych podczas procesu filtrowania, naciągnięte są one na kosze wsporcze, które po wymianie worków mogą zostać ponownie zastosowane.

Do oczyszczania worków filtracyjnych stosowane jest suche i odolejone sprężone powietrze. Dostarczone sprężone powietrze o ciśnieniu 6 barów zostaje zredukowane za pomocą reduktora ciśnienia do wielkości wymaganej do procesu czyszczenia.

System oczyszczania składa się z umieszczonych na stropie filtra zbiorników ciśnieniowych, szybko załączających zaworów membranowych i lanc sprężonego powietrza. Oczyszczanie szeregów worków następuje po kolei przez uderzenia sprężonego powietrza, które wytwarzane jest przez krótkotrwałe otworenie zaworów membranowych.

Każdy rząd worków przyporządkowany jest jednej lancy sprężonego powietrza. Lance sprężonego powietrza umieszczone są w głowicy filtracyjnej w pomieszczeniu gazu oczyszczonego ponad otworami worków. Umożliwiają one optymalny rozdział sprężonego powietrza do poszczególnych otworów worków.

<b>ETM GmbH</b>	<b>Podręcznik użytkownika</b>	
Klausenerstraße 29 39112 Magdeburg info@envirgy.de	Filtr tkaninowy urządzenie adsorbcyjne związków lotnych - Kraków	Rewizja 1.0 Strona 9 z 49

Przy wytwarzaniu uderzeń sprężonego powietrza za pomocą zaworu membranowego, w wyniku iniektorowego działania systemu dysz porwane zostają spaliny z pomieszczenia gazu oczyszczonego w celu wspomaganie oczyszczania spalin i wciśnięte w worek filtracyjny.

W wyniku uderzenia sprężonego powietrza i przez zassany gaz oczyszczony zostaje na krótko przerwany przez powstałe nadciśnienie proces filtrowania w worku filtracyjnym. Położone w kształcie gwiazdy worki filtracyjne zostają przez to rozłożone w kształcie okręgu i zrzucone zostają nagromadzone placki pyłu. Pył spada do ogrzewanego powierzchniowo leja i zostaje natychmiast odtransportowany przez system wyładowkowy.

Leje filtra tkaninowego nie są zbiornikami do pośredniego magazynowania pyłu. W wyniku pośredniego magazynowania mogą powstać mostki z pyłu, które mogą doprowadzić do odłączenia urządzenia.

<b>ETM GmbH</b>	<b>Podręcznik użytkownika</b>	
Klausenerstraße 29 39112 Magdeburg info@envirgy.de	Filtr tkaninowy urządzenie adsorbcyjne związków lotnych - Kraków	Rewizja 1.0 Strona 10 z 49

## 1.4 Zasada funkcjonowania sterowania i wartości nastaw do oczyszczania

Następujące podstawowe możliwości oczyszczania realizowane są przez sterowanie.

- Oczyszczanie spowodowane różnicą ciśnień bez lub z nakładaniem sygnału strumienia objętości
- Oczyszczanie sterowane taktowaniem czasowym z nakładaniem różnicy ciśnień

Te metody oczyszczania zostają uzupełnione przez następujące tryby oczyszczania:

- Oczyszczanie intensywne
- Oczyszczanie wymuszone
- Oczyszczanie końcowe
- Oczyszczanie komory (off-line - oczyszczanie)

Wartości nastawcze czasów oczyszczania:

- Czas trwania impulsów zaworów: 40 – 350 ms
- Podstawowe nastawienie czasu pauzy 1 – 1200s  
(czas pomiędzy dwoma impulsami czyszczącymi)

Oczyszczanie następuje w taki sposób, że zawsze w komorach filtrujących oczyszczony zostaje odpowiednio jeden rząd worków.

Podczas oczyszczania intensywnego sterowanie przełącza automatycznie na jednoczesne oczyszczanie 4 komór.

Jako normalne oczyszczanie zostaje wybrane wstępnie albo oczyszczanie zależne od różnicy ciśnienia albo sterowane impulsami czasowymi.

<b>ETM GmbH</b>	<b>Podręcznik użytkownika</b>	
Klausenerstraße 29 39112 Magdeburg info@envirgy.de	Filtr tkaninowy urządzenie adsorbcyjne związków lotnych - Kraków	Rewizja 1.0 Strona 11 z 49

W każdej komorze filtracyjnej zainstalowanych jest 18 rzędów worków. Kolejność oczyszczania w każdej komorze przy ponumerowaniu rzędów worków w każdej komorze filtracyjnej od 1 do 18 przeprowadzana jest w następującej kolejności:

1, 6, 11, 16, 3, 8, 13, 18, 5, 10, 15, 2, 7, 12, 4, 9, 14, 17

Jeżeli zostanie osiągnięta zdefiniowana liczba rzędów worków do oczyszczenia albo po osiągnięciu  $\Delta p_u$  albo po przetworzeniu ustalonej liczby rzędów worków do oczyszczenia, to system sterowania zapamiętuje stan kolejności rzędów. Przy ponownym rozpoczęciu, oczyszczanie rozpocznie się od tego stanu.

<b>ETM GmbH</b>	<b>Podręcznik użytkownika</b>	
Klausenerstraße 29 39112 Magdeburg info@envirgy.de	Filtr tkaninowy urządzenie adsorbcyjne związków lotnych - Kraków	Rewizja 1.0 Strona 12 z 49

#### 1.4.1 Sterowanie impulsami taktującymi oczyszczanie z nakładaniem różnicy ciśnień

Oczyszczanie sterowane impulsami taktującymi następuje w zależności od nastawionych interwałów czasowych. Oczyszczanie sterowane impulsami taktującymi może być załączone lub odłączone.

Poniżej wartości nastaw

- Czas trwania impulsu zaworów: 40 – 350 ms
- Podstawowe nastawienie czasu pauzy 1 – 1200 s  
(czas pomiędzy dwoma impulsami czyszczącymi)

Zostają zdefiniowane trzy wartości progowe różnicy ciśnienia i cztery powiązane czasy pauzy.

Wartości progowe różnicy ciśnień mają oznaczenia  $\Delta p_1$ ,  $\Delta p_2$  i  $\Delta p_3$ .

Powiązane z nimi czasy pauzy mają oznaczenia  $t_1$ ,  $t_2$  i  $t_3$ .

Wartość nastawcza:  $\Delta p_1 = 0 - 50$  mbar  
 $\Delta p_2 = 0 - 50$  mbar  
 $\Delta p_3 = 0 - 50$  mbar

$t_1 = 1 - 1200$  s  
 $t_2 = 1 - 1200$  s  
 $t_3 = 1 - 1200$  s  
 $t_4 = 1 - 1200$  s

Ogólnie obowiązuje:  $\Delta p_1 < \Delta p_2 < \Delta p_3 < \Delta p_i < \Delta p_{\max}$ .

$t_1 > t_2 > t_3 > t_4$ .

W ten sposób zostaje osiągnięte, że oczyszczanie sterowane czasowymi impulsami taktującymi przy podwyższeniu różnicy ciśnień reaguje przez zmniejszenie czasów pauzy.

<b>ETM GmbH</b>	<b>Podręcznik użytkownika</b>	
Klausenerstraße 29 39112 Magdeburg info@envirgy.de	Filtr tkaninowy urządzenie adsorbcyjne związków lotnych - Kraków	Rewizja 1.0 Strona 13 z 49

Powinny obowiązywać następujące zależności:

$\Delta p_M \leq \Delta p_1$	Czas paazy: $t_1$
$\Delta p_1 < \Delta p_M \leq \Delta p_2$	Czas paazy: $t_2$
$\Delta p_2 < \Delta p_M \leq \Delta p_3$	Czas paazy: $t_2$
$\Delta p_M > \Delta p_3$	Czas paazy: $t_4$

Przykład:	$\Delta p_1 =$	10	mbar
	$\Delta p_2 =$	13	mbar
	$\Delta p_3 =$	16	mbar
	$t_1 =$	20	min
	$t_2 =$	8	min
	$t_3 =$	3	min
	$t_4 =$	10	s

Oznaczenie:

$\Delta p_M$     Wartość chwilowa różnicy ciśnień

<b>ETM GmbH</b>	<b>Podręcznik użytkownika</b>	
Klausenerstraße 29 39112 Magdeburg info@envirgy.de	Filtr tkaninowy urządzenie adsorbcyjne związków lotnych - Kraków	Rewizja 1.0 Strona 14 z 49

### 1.4.2 Oczyszczanie zależne od różnicy ciśnień

Oczyszczanie zależne od różnicy ciśnień jest oczyszczaniem, któreysterowane zostaje przez różnicę ciśnień przez system filtracyjny pomiędzy wartościami nastaw  $\Delta p_o$  i  $\Delta p_u$  w trybie pracy on-line.

Pod pojęciem oczyszczania on-line należy rozumieć oczyszczanie worków filtracyjnych równolegle do procesu filtrowania.

Oczyszczanie zależne od różnicy ciśnień może być załączane lub odłączane. Dodatkowo nastawiana jest wartość  $\Delta p_{max}$ , przy czym istnieje wybór pomiędzy załączeniem lub odłączeniem wartości alarmowej.

Wartości nastawy:

$$\Delta p_N = 0 - 50 \text{ mbar}$$

$$\Delta p_A = 0,2 - 3 \text{ mbar}$$

$$\Delta p_i = 0 - 50 \text{ mbar}$$

$$\Delta p_{max} = 0 - 50 \text{ mbar}$$

$$\Delta p_o = \Delta p_N, \text{ jeżeli nie ma sygnału strumienia objętości}$$

$$\Delta p_u = \Delta p_o - \Delta p_A$$

Oznaczenie:

$\Delta p_N$  górna wartość różnicy ciśnień przy przepływie strumienia znamionowego (wartość wprowadzona)

$\Delta p_o$  wyliczona górna wartość różnicy ciśnień

$\Delta p_A$  odstęp wartości różnicy ciśnień (wartość wprowadzona)

$\Delta p_u$  dolna wartość różnicy ciśnień

$\Delta p_M$  wartość chwilowa różnicy ciśnień

$\Delta p_i$  wartość różnicy ciśnień dla czyszczenia intensywnego (wartość wprowadzona)

$\Delta p_{max}$  wartość alarmowa różnicy ciśnień (wartość wprowadzona)

Ogólnie obowiązuje:  $\Delta p_u < \Delta p_o < \Delta p_i < \Delta p_{max}$ .

<b>ETM GmbH</b>	<b>Podręcznik użytkownika</b>	
Klausenerstraße 29 39112 Magdeburg info@envirgy.de	Filtr tkaninowy urządzenie adsorbcyjne związków lotnych - Kraków	Rewizja 1.0 Strona 15 z 49

Wraz z osiągnięciem wartości  $\Delta p_o$ , zostaje rozpoczęte oczyszczanie przez wysterowanie zaworów zgodnie z ustaloną kolejnością. Aby wyrównać chwilowe wahania, oczyszczanie zostanie rozpoczęte, gdy wartość  $\Delta p_M$  jest stała przez okres  $10\text{ s} \geq \Delta p_o$ .

Następujące po sobie oczyszczanie pojedynczych zaworów jest przeprowadzane tak długo, aż wartość będzie mniejsza od wartości  $\Delta p_u$ . Czas pauzy pomiędzy impulsami następuje z osiągnięciem czasu pauzy ustalonego w nastawieniu podstawowym.

Oczyszczanie zależne od różnicy ciśnień może zostać spowodowane nakładaniem się sygnału strumienia objętości. Ma to taką zaletę, że sterowanie dla oczyszczania zależnego od różnicy ciśnień zostanie automatycznie dopasowane do istniejącej wielkości strumienia objętości, ponieważ różnica ciśnień zachowuje się proporcjonalnie do kwadratu prędkości przepływu.

### 1.4.3 Oczyszczanie intensywne

Ponadto możliwe jest ustawienie wartości dla oczyszczania intensywnego  $\Delta p_i$ , przy czym istnieje możliwość wyboru pomiędzy wyłączeniem a włączeniem oczyszczania intensywnego.

Wartość nastawcza:  $\Delta p_i = 0 - 50\text{ mbar}$

Jeśli wartość nastawcza będzie przekroczona dłużej niż 15 s, wówczas oczyszczanie będzie przebiegać analogicznie do oczyszczania uzależnionego od czasu. Oczyszczanie będzie przeprowadzane jednocześnie dla wszystkich 4 komór. Dla oczyszczania intensywnego zostanie określony osobny czas pauzy, który zostanie ustawiony podczas uruchamiania.

Wartości nastawcze:

- Ilość rzędów oczyszczanych worków 1 – 160 szt.
- Czas przerwy 1 – 120 s

Ponieważ zainstalowane są 72 rzędy worków, to mogą zostać wykonane maksymalnie 4 obiegi. Po zakończeniu oczyszczania intensywnego sterowanie przełącza się ponownie na wcześniej ustawiony tryb oczyszczania.

<b>ETM GmbH</b>	<b>Podręcznik użytkownika</b>	
Klausenerstraße 29 39112 Magdeburg info@envirgy.de	Filtr tkaninowy urządzenie adsorbcyjne związków lotnych - Kraków	Rewizja 1.0 Strona 16 z 49

#### 1.4.4 Oczyszczanie wymuszone

Następnie możliwe jest ustawienie wartości oczyszczania wymuszonego, przy czym istnieje możliwość wyboru pomiędzy wyłączeniem, a włączeniem oczyszczania wymuszonego.

Jeśli przy włączonym oczyszczaniu zależnym od różnicy ciśnień, nie nastąpi przez nastawiony okres czasu uruchomienie oczyszczania, to po upływie wybranego wstępnie okresu czasu nastąpi uruchomienie cyklu oczyszczania.

Wartości nastawcze:

- |                                     |         |      |
|-------------------------------------|---------|------|
| • Okres                             | 1 – 60  | min  |
| • Ilość rzędów oczyszczanych worków | 1 – 288 | szt. |
| • Czas przerwy                      | 1 – 120 | s    |

<b>ETM GmbH</b>	<b>Podręcznik użytkownika</b>	
Klausenerstraße 29 39112 Magdeburg info@envirgy.de	Filtr tkaninowy urządzenie adsorbcyjne związków lotnych - Kraków	Rewizja 1.0 Strona 17 z 49

#### 1.4.5 Oczyszczanie końcowe

Oczyszczanie końcowe jest oczyszczaniem ostatecznym, które może zostać wykonane przez personel obsługujący, gdy przeprowadzany jest postój konserwacyjny filtrów lub całego urządzenia. Oczyszczanie zostanie przeprowadzone po tym, jak wypali się paliwo i nie należy oczekiwać więcej żadnego istotnego nagromadzenia pyłów. Jeśli w obszarze filtrów lub lejów nie będą przeprowadzane żadne prace, to po oczyszczaniu końcowym należy przeprowadzić wstępne powlekanie (precoating) urządzenia, po tym jak oczyszczanie zostało wyłączone. W wyniku przeprowadzenia wstępnego powlekania worki filtracyjne zostaną ochronione przy odłączaniu i przede wszystkim przy przekraczaniu punktów rosy. Takie działanie wpływa pozytywnie na żywotność i różnicę ciśnień przy użytkowaniu urządzenia.

Wykonywanie oczyszczania końcowego nie jest wymagane przy krótkich przerwach w użytkowaniu.

Ponieważ podczas postoju urządzenia poprzez siłę ciężkości lub na skutek wstrząsów może również bez oczyszczania opaść z worków w dużej ilości materiał do wstępnego powlekania, to po przeprowadzeniu oczyszczania końcowego należy przy ponownym uruchomieniu przeprowadzić wstępne powlekanie.

Wartości nastawcze:

- Ilość rzędów oczyszczanych worków 1 – 288 szt.
- Czas przerwy 1 – 120 s

<b>ETM GmbH</b>	<b>Podręcznik użytkownika</b>	
Klausenerstraße 29 39112 Magdeburg info@envirgy.de	Filtr tkaninowy urządzenie adsorbcyjne związków lotnych - Kraków	Rewizja 1.0 Strona 18 z 49

#### 1.4.6 Oczyszczanie komory / oczyszczanie off-line

Oczyszczanie komory jest oczyszczaniem, które może zostać przeprowadzone przez personel obsługujący, gdy komora powinna zostać oczyszczona przy zamkniętej klapie gazu czystego w tak zwanym trybie off-line. Oczyszczanie komory jest szczególnym rodzajem rozwiązania, które nie jest włączane w normalnym trybie pracy. Przy wyłączeniu komory może zostać przeprowadzone oczyszczanie w trybie off-line, aby przed inspekcją komory przeprowadzić oczyszczanie worków filtracyjnych tej komory.

Tylko jedna komora może pracować w trybie oczyszczania off-line. Blokada uniemożliwia, aby obsługujący oczyszczał dalsze komory w trybie off-line. Jeśli kłapa gazu surowego w innej komorze jest zamknięta, nie może być również przeprowadzane dalsze oczyszczanie innych komór w trybie off-line.

Wartości nastawcze:

Ilość rzędów worków do czyszczenia                      18 – 54 szt.

Ponieważ w jednej komorze zamontowanych jest 18 rzędów worków, to mogą nastąpić maksymalnie 3 obiegi w jednej komorze przy przeprowadzaniu oczyszczania komory. Po tym jak został zamknięty zawór talerzowy, oczyszczanie poszczególnych rzędów worków zostanie przeprowadzone analogicznie do oczyszczania końcowego.

<b>ETM GmbH</b>	<b>Podręcznik użytkownika</b>	
Klausenerstraße 29 39112 Magdeburg info@envirgy.de	Filtr tkaninowy urządzenie adsorbcyjne związków lotnych - Kraków	Rewizja 1.0 Strona 19 z 49

## 1.5 Worki filtracyjne i kosze wsporcze

Worki filtracyjne wykonane są w włókniny igłowanej PTCE/PI i posiadają wszyte na górnym brzegu pierścienie zaskakujące, które służą do trzymania i uszczelnienia worków. Z powodu zewnętrznego zasilania worków filtracyjnych wymagane jest ich podparcie. Podparcie to realizowane jest przez kosze wsporcze. Należy unikać mechanicznego uszkodzenia koszy wsporczych podczas konserwacji / napraw w celu zapewnienia nieznacznego zużycia materiału filtrującego. Kosze wsporcze dostarczane są w wykonaniu dwuczęściowym.

## 2 Specyfikacja techniczna

### 2.1 Strumień objętości, temperatura i ciśnienie spalin na wlocie filtra tkaninowego

#### 2.1.1 W celu wyznaczenia powierzchni filtra:

Strumień objętościowy spalin, obciążenie znamionowe:	72.430 Nm <sup>3</sup> /h wilgotnych w warunkach normalnych
Temperatura spalin:	137 °C

#### 2.1.2 Dane robocze:

Znamionowa temperatura spalin:	137 °C (130 – 140°C)
Maks. temperatura spalin:	190 °C
Maks. chwilowa temperatura spalin (20 min):	220 °C

Szczytowe wartości temperatury wynoszące 220°C występują tylko krótkotrwale w przypadku awarii i nie częściej niż 6 razy w roku.

<b>ETM GmbH</b>	<b>Podręcznik użytkownika</b>	
Klausenerstraße 29 39112 Magdeburg info@envirgy.de	Filtr tkaninowy urządzenie adsorbcyjne związków lotnych - Kraków	Rewizja 1.0 Strona 20 z 49

### 2.1.3 Zawartość pyłu w gazie surowym:

Pył przed adsorberem związków lotnych: 4,5 - 5 g/m<sup>3</sup>, wilgotny  
w warunkach normalnych

#### Dozowanie:

Koks brunatny (HOK) 8 do 20 kg/h  
Oczekiwana wielkość recyrkulacji 300 - 400 kg/h  
Materiały szczątkowe z adsorbera natryskowego: 200 kg/h

### 2.1.4 Specyfikacja gazu surowego:

Specyfikacja gazu surowego odpowiada danym „Medienspezifikation\_2014-01-09.xlsx Blatt Rauchgas vor Filter“.

## 2.2 Skład pyłu

Skład pyłu jest typowy dla spalarni odpadów.

## 2.3 Filtr tkaninowy / adsorber związków lotnych

Typ SD 6,0 - 18 x 13-4 / 150

#### Dane techniczne:

Średnica worka	mm	150
Długość worka	mm	6.080
Ilość worków	szt.	936
Powierzchnia filtra	m <sup>2</sup>	2.735
Obciążenie powierzchni filtra	m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> m	0,66 – 0,73



<b>ETM GmbH</b>	<b>Podręcznik użytkownika</b>	
Klausenerstraße 29 39112 Magdeburg info@envirgy.de	Filtr tkaninowy urządzenie adsorbcyjne związków lotnych - Kraków	Rewizja 1.0 Strona 22 z 49

### 3 Instrukcja użytkowania

#### 3.1 Środki przed uruchomieniem

##### Założenie

- Zamontowane i sprawdzone są kosze wsporcze/worki filtracyjne, kompletne zawory membranowe.
- Pokrywy gazu oczyszczonego muszą być szczelne.
- Sprawdzenie funkcjonowania poszczególnych agregatów jak również urządzeń sterujących przy przestrzeganiu specyficznych właściwości tych agregatów.
- Przed załączeniem poszczególnych agregatów należy sprawdzić, czy do leja nie dostały się podczas montażu jakiegokolwiek ciała obce jak narzędzia, śruby itd.
- Sprawdzenie przygotowania wody i oczyszczonego z oleju powietrza o ciśnieniu roboczym 6 barów (nadciśnienie) oraz funkcjonowania zaworów membranowych.

**Uwaga:** Wymagana jakość w oparciu o zalecenie PNEUROP 661/1984  
klasa 3:

Wielkość cząsteczek maks:	5	µm
Gęstość cząsteczek maks.:	5	mg/m <sup>3</sup>
Punkt rosy dla ciśnienia min.:	+2	°C
Zawartość oleju maks.:	1	mg/m <sup>3</sup>

#### 3.2 Uruchomienie urządzenia

Urządzenie do oczyszczania spalin z wymaganymi dodatkowymi agregatami przedstawia jako wyrób część składową urządzenia technologicznego. Praca urządzenia do oczyszczania spalin może być więc rozpatrywana we współdziałaniu z urządzeniami załączonymi przed i za nim. Przedłożona wytyczna dotycząca obsługi musi być więc z tego powodu uzupełniona przez użytkownika całego urządzenia przez ustalenia typowe dla urządzenia.

<b>ETM GmbH</b>	<b>Podręcznik użytkownika</b>	
Klausenerstraße 29 39112 Magdeburg info@envirgy.de	Filtr tkaninowy urządzenie adsorbcyjne związków lotnych - Kraków	Rewizja 1.0 Strona 23 z 49

### 3.2.1 Uruchomienie

Uruchomienie i kontrola urządzenia do oczyszczania spalin zostaje przeprowadzona z nastawni. Należy również tutaj przestrzegać instrukcji obsługi dla całej instalacji użytkownika.

W nastawni mogą być wybrane trzy rodzaje pracy:

Praca w trybie automatycznym

Praca w trybie manualnym

Praca w trybie naprawy

Załączony rodzaj pracy pokazywany na szafie sterowniczej.

Oczyszczanie worków filtracyjnych następuje za pomocą programowanego sterowania. Oczyszczanie worków zostaje uruchomione przez impulsy sprężonego powietrza zgodnie ze wstępnie wybranym rodzajem oczyszczania.

Punkty pracy, czas trwania impulsów, czas przerwy i ciśnienie oczyszczania nastawiane są za zaworem redukcyjnym ciśnienia. Optymalne czasy nastawione zostają w zależności od warunków pracy podczas pierwszego uruchomienia instalacji i mogą być zmienione wyłącznie przez **ETM-Kundendienst**, względnie w porozumieniu z **ETM-GmbH**.

<b>ETM GmbH</b>	<b>Podręcznik użytkownika</b>	
Klausenerstraße 29 39112 Magdeburg info@envirgy.de	Filtr tkaninowy urządzenie adsorbcyjne związków lotnych - Kraków	Rewizja 1.0 Strona 24 z 49

### **Praca w trybie automatycznym**

Jeżeli włącznik rodzaju pracy zostanie przestawiony w rodzaj pracy „Automatik“ / „Automatyka“, to filtr tkaninowy pracuje w trybie automatycznym. Przy wszystkich wymaganych założeniach rozruchowych automatyczny rozruch może być przeprowadzony z nastawni. Absolutnie konieczne jest to, żeby wszystkie manualnie obsługiwane kurki z czopem kulistym i odcinające były otwarte i żeby bez zakłóceń zachodziła transmisja danych z nastawnią.

Aby załączyć i wyłączyć instalację w trybie pracy automatycznej musi przyjść z nastawni sygnał załączenia i wyłączenia.

### **Praca w trybie manualnym**

Gdy na komorze powinny zostać przeprowadzone prace kontrolne lub konserwacyjne, to na sterowaniu filtr może być eksploatowany w trybie manualnym.

W tym celu należy zgłosić w nastawni prace oraz należy w nastawni zamknąć klapy gazu surowego i gazu oczyszczonego dla wybranej komory.

Jeżeli włącznik wyboru rodzaju pracy zostaje przełączony w „Praca manualna“ / „Handbetrieb“, to wszystkie agregaty mogą być eksploatowane manualnie. Możliwa jest praca poszczególnych komponentów instalacji z szafy sterowniczej przez przeszkolony personel w celu sprawdzenia funkcjonowania.

Po przeprowadzeniu kontroli w trybie manualnym, instalację należy ponownie przejąć do pracy w trybie automatycznym.

Na zakończenie należy z nastawni ponownie otworzyć klapy.

### **Praca w trybie naprawy**

Praca w trybie naprawy jest szczególną formą pracy w trybie manualnym.

Jeżeli włącznik wyboru rodzaju pracy zostaje przełączony w „Praca w trybie naprawy“ / „Reperaturbetrieb“, to praca w trybie automatycznym pozostaje nadal funkcjonalna. W tym rodzaju pracy możliwa jest praca w trybie naprawy na każdorazowo jednej komorze podczas pracy urządzenia odpylającego. Poszczególne urządzenia wybranej komory mogą być załączane bezpośrednio na miejscu.

<b>ETM GmbH</b>	<b>Podręcznik użytkownika</b>	
Klausenerstraße 29 39112 Magdeburg info@envirgy.de	Filtr tkaninowy urządzenie adsorbcyjne związków lotnych - Kraków	Rewizja 1.0 Strona 25 z 49

Praca komory w trybie naprawy możliwa jest w następujący sposób:

- Zgłoszenie prac w nastawni
- Zamknięcie z nastawni klap gazu surowego i oczyszczonego wybranej komory
- Wstępny wybór komory na sterowaniu w miejscu i tym samym wytworzenie sygnału blokującego w nastawni (podczas trwania tego sygnału nie mogą zostać w nastawni poruszone kłapy tej komory, ponieważ mogą być przeprowadzane prace w tej komorze)
- Możliwe jest przeprowadzenie oczyszczania w tej komorze przez przeszkolony personel inspekcyjny. (Uwaga! Uwzględnić ilość pyłu i nie przeprowadzać oczyszczania za szybko)
- W komorze tej może zostać przeprowadzone oczyszczanie manualne.
- Po zakończeniu prac i zamknięciu komory (gdy zostały wykonane prace w komorze) należy ponownie przywrócić wybór na sterowaniu w miejscu i tym samym wyłączenie w nastawni sygnału blokującego.
- Otworzenie w nastawni klap gazu surowego i gazu oczyszczonego wybranej komory.

## **Awarie**

Komunikaty awaryjne pokazywane są w nastawni. Lampka sygnalizacyjna sygnalizuje awarię. Za pomocą „Potwierdzenie awarii” / „Störungsquittierung“ awaria może być potwierdzona.

## **Wyłącznik awaryjny**

Wyzwolenie wyłącznika awaryjnego odpowiada wyłączeniu napięcia sterującego. Kłapy przechodzą do zabezpieczonego stanu instalacji.

<b>ETM GmbH</b>	<b>Podręcznik użytkownika</b>	
Klausenerstraße 29 39112 Magdeburg info@envirgy.de	Filtr tkaninowy urządzenie adsorbcyjne związków lotnych - Kraków	Rewizja 1.0 Strona 26 z 49

### 3.3 Opis kroków uruchomieniowych

#### 3.3.1 Stan wyjściowy

Nazwa	KKS	Akcja	Warunki
Klapy odcinające Rozdzielacz gazu surowego	01/02 HTE11/12/13/14 AA101	»ZAM«	
Klapy odcinające Zbiornik gazu oczyszczonego	01/02 HTE11/12/13/14 AA102	»ZAM«	
Kłapa odcinająca obejścia	01/02 HTE10 AA101	»ZAM«	
Ogrzewania leja filtra	01/02 HTE11/12/13/14 AH001/AH002	»WYŁ«	
Zasuwa	01/02 HTE11/12/13/14 AA501	»ZAM«	
Kurek z czopem kulistym zasilania azotem	01/02 QJB11/12/13/14 AA501	»ZAM«	
Kurek z czopem kulistym sprężonego powietrza	01/02QFC30AA501 01/02QFC40AA501  01/02 HTE11/12/13/14 AA502/503/504	»OTW«	
Dozowanie recyrkulatu		»WYŁ«	
Dozowanie koksu z węgla brunatnego		»WYŁ«	

<b>ETM GmbH</b>	<b>Podręcznik użytkownika</b>	
Klausenerstraße 29 39112 Magdeburg info@envirgy.de	Filtr tkaninowy urządzenie adsorbcyjne związków lotnych - Kraków	Rewizja 1.0 Strona 27 z 49

### 3.3.2 Kolejność załączania (spokojna praca urządzenia)

Opis kroków		KKS	Akcja	Warunki
1	Ogrzewanie leja filtra	01/02 HTE11/12/13/14 AH001/AH002	»ZAŁ«	Po zimnym starcie minimum 15 h przed uruchomieniem urządzenia  Podczas krótkiego postoju ogrzewanie leja nie zostaje odłączone
2	Zasilanie powietrzem odcinającym Wentylator	01/02 HNW10AN001	»ZAŁ«	Ciśnienie powietrza odcinającego > p <sub>min</sub>
3	Wszystkie czujniki pomiarowe		»ZAŁ«	
4	Zasilanie powietrzem sprężonym		»ZAŁ«	Włącznik ciśnienia Ciśnienie oczyszczania > 6 barów

### 3.3.3 Kolejność załączania z zimnego startu (praca urządzenia)

Opis kroków		KKS	Akcja	Warunki
1	Zasuwa	01/02 HTE11/12/13/14 AA501	»OTW«	
2	Sterowanie filtra workowego	01/02 HTE10GH001	»ZAŁ«	
3	Kłapy odcinające zbiornika gazu oczyszczonego	01/02 HTE11/12/13/14 AA102	»OTW«	Opóźnienie czasowe pomiędzy kłapami każdorazowo 5 s
4	Kłapy odcinające rozdzielacza gazu surowego	01/02 HTE11/12/13/14 AA101	»OTW«	Opóźnienie czasowe pomiędzy kłapami każdorazowo 5 s

<b>ETM GmbH</b>	<b>Podręcznik użytkownika</b>	
Klausenerstraße 29 39112 Magdeburg info@envirgy.de	Filtr tkaninowy urządzenie adsorbcyjne związków lotnych - Kraków	Rewizja 1.0 Strona 28 z 49

Instalacja kotłowa zostaje podgrzana za pomocą palników wspomagających zasilanych gazem. Kocioł i filtr tkaninowy zostają wstępnie tak podgrzane za pomocą ogrzewania opalanego gazem bez substancji szkodliwych, że wszystkie agregaty będą pracowały absolutnie suche. Moc wentylatora powinna przy tym wynosić minimum 60 % znamionowego strumienia objętości. Po osiągnięciu temperatury spalin 80°C kontynuowana jest kolejność kroków.

5	Dozowanie wodorotlenku wapnia do wstępnego powlekania		»ZAŁ«	
---	---	--	-------	--

Wodorotlenek wapnia dodawany jest ciągle z wydajnością 350 kg/h. Tym samym po 2 h podana zostaje wymagana ilość wodorotlenku wapnia. Gdy po 2 h nie powinno jeszcze zejść podawanie paliwa, to należy kontynuować dozowanie.

Patrz w tym celu instrukcję dotyczącą wstępnego powlekania.

Opis kroków		KKS	Akcja	Warunki
6	Dozowanie koksu z węgla brunatnego		»ZAŁ«	Z rozpoczęciem podawania paliwa
7	Dozowanie recyrkulatu		»ZAŁ«	Z rozpoczęciem podawania paliwa

Temperatura sterowania absorbera natryskowego jest zawsze takie, że temperatura jest bezpiecznie powyżej punktu rosy kwasu przed tą tkaniną filtracyjną. Wszystkie stałe składniki zawarte w strumieniu gazu spalinowego są suche tkaniny w filtrze.

<b>ETM GmbH</b>	<b>Podręcznik użytkownika</b>	
Klausenerstraße 29 39112 Magdeburg info@envirgy.de	Filtr tkaninowy urządzenie adsorbcyjne związków lotnych - Kraków	Rewizja 1.0 Strona 29 z 49

### 3.3.4 Kolejność załączania ze stanu ciepłego (praca instalacji)

Instalacja kotłowa zostaje podgrzana za pomocą palników wspomagających na gaz.

Opis kroków		KKS	Akcja	Warunki
1	Zasuwa	01/02 HTE11/12/13/14 AA501	»OTW«	
2	Sterowanie filtra workowego	01/02HTE10GH001	»ZAŁ«	
3	Kłapy odcinające zbiornika gazu oczyszczonego	01/02 HTE11/12/13/14 AA102	»OTW«	<i>Opóźnienie czasowe pomiędzy kłapami każdorazowo 5 s</i>
4	Kłapy odcinające rozdzielacza gazu surowego	01/02 HTE11/12/13/14 AA101	»OTW«	<i>Opóźnienie czasowe pomiędzy kłapami każdorazowo 5 s</i>
5	Dozowanie koksu z węgla brunatnego		»ZAŁ«	Z rozpoczęciem podawania paliwa
6	Dozowanie recyrkulatu		»ZAŁ«	Z rozpoczęciem podawania paliwa

Podawanie odpadów następuje dopiero wtedy, gdy na wejściu absorbera natryskowego temperatura spalin jest  $\geq 160$  °C.

<b>ETM GmbH</b>	<b>Podręcznik użytkownika</b>	
Klausenerstraße 29 39112 Magdeburg info@envirgy.de	Filtr tkaninowy urządzenie adsorbcyjne związków lotnych - Kraków	Rewizja 1.0 Strona 30 z 49

### 3.4 Wyłączanie instalacji

#### 3.4.1 Kolejność wyłączania w zimnym stanie filtra (praca instalacji)

Filtr tkaninowy pozostaje w normalnym stanie pracy instalacji, aż odpady zostaną całkowicie spalone i tylko jeszcze świeże powietrze dostarczane jest do kotła. Przy temperaturze wynoszącej 130 °C przeprowadzane jest oczyszczanie końcowe i na zakończenie zostaje wstępnie powleczony filtr tkaninowy, aby podczas wyłączania do stanu zimnego zabezpieczone zostały worki filtracyjne. Wstępne powlekanie przeprowadzane jest analogicznie do wstępnego powlekania podczas uruchamiania.

#### 3.4.2 Opis kroków rozruchowych

Opis kroków		KKS	Akcja	Warunki
1	Dozowanie koksu z węgla brunatnego		»WYŁ«	Po zakończeniu ognia do spalania odpadów
2	Oczyszczanie końcowe		»ZAŁ«	Temperatura 130 °C
3	Dozowanie recyrkulatu		»ZAŁ«	Po zakończeniu oczyszczania końcowego
4	Sterowanie filtra workowego	01/02HTE10GH001	WYŁ	
5	Dozowanie recyrkulatu		»WYŁ«	Temperatura 80 °C
6	Klapy odcinające rozdzielacza gazu surowego	01/02 HTE11/12/13/14 AA101	»ZAM«	Po odłączeniu ciągu ssącego  Opóźnienie czasowe pomiędzy klapami każdorazowo 5 s
7	Klapy odcinające zbiornika gazu oczyszczonego	01/02 HTE11/12/13/14 AA102	»ZAM«	Opóźnienie czasowe pomiędzy klapami każdorazowo 5 s
8	Zasuwa	01/02 HTE11/12/13/14 AA501	»ZAM«	Opóźnienie czasowe 15 min

<b>ETM GmbH</b>	<b>Podręcznik użytkownika</b>	
Klausenerstraße 29 39112 Magdeburg info@envirgy.de	Filtr tkaninowy urządzenie adsorbcyjne związków lotnych - Kraków	Rewizja 1.0 Strona 31 z 49

### 3.4.3 Kolejność wyłączania w ciepłym stanie filtra (praca instalacji), krótki postój

Filtr tkaninowy pozostaje w normalnym stanie pracy instalacji, aż odpady zostaną całkowicie spalone i tylko jeszcze świeże powietrze dostarczane jest do kotła. Przy temperaturze 80 °C filtr zostaje wyłączony z procesu i dalsze praca kotła do stanu zimnego następuje przez otwartą wtedy klapę obejścia.

Opis kroków		KKS	Akcja	Warunki
1	Dozowanie koksu z węgla brunatnego		»WYŁ«	Po zakończeniu ognia do spalania odpadów
2	Klapy odcinające rozdzielacza gazu surowego	01/02 HTE11/12/13/14 AA102	»ZAM«	Opóźnienie czasowe pomiędzy klapami każdorazowo 5 s
3	Klapy odcinające zbiornika gazu oczyszczonego	01/02 HTE11/12/13/14 AA102	»ZAM«	Opóźnienie czasowe pomiędzy klapami każdorazowo 5 s
4	Sterowanie filtra workowego	01/02HTE10GH001	»WYŁ«	
5	Zasuwa	01/02 HTE11/12/13/14 AA501	»OTW«	Opóźnienie czasowe 15 min

<b>ETM GmbH</b>	<b>Podręcznik użytkownika</b>	
Klausenerstraße 29 39112 Magdeburg info@envirgy.de	Filtr tkaninowy urządzenie adsorbcyjne związków lotnych - Kraków	Rewizja 1.0 Strona 32 z 49

### 3.4.4 Kolejność wyłączania (spokojna praca urządzenia)

Opis kroków		KKS	Akcja	Warunki
1	Ogrzewanie leja filtra	01/02 HTE11/12/13/14 AH001/AH002	»WYŁ«	Tylko przy dłuższym okresie postoju przy pracach naprawczych w filtrze  Podczas krótkiego postoju ogrzewanie leja nie zostaje odłączone
2	Zasilanie powietrza odcinającego Wentylator	01/02 HNW10AN001	»WYŁ«	
3	Wszystkie czujniki pomiarowe		»WYŁ«	
4	Zasilanie powietrzem sprężonym		»WYŁ«	

<b>ETM GmbH</b>	<b>Podręcznik użytkownika</b>	
Klausenerstraße 29 39112 Magdeburg info@envirgy.de	<b>Filtr tkaninowy urządzenie adsorbcyjne związków lotnych - Kraków</b>	<b>Rewizja 1.0</b> Strona 33 z 49

### 3.5 Tabela usterek

Rodzaj usterki	Przyczyna	Środki do usunięcia
Za mała wydajność odsysania	Strata ciśnienia separatora za wysoka	
	Jednostka sterująca nie nastawiona optymalnie	Ponownie nastawić czas trwania impulsu i czas przerwy
	Ciśnienie oczyszczania za niskie	Sprawdzić urządzenie wytwarzające sprężone powietrze względnie jednostkę konserwacyjną i ewentualnie ponownie nastawić
	Brak impulsów	Sprawdzić bezpieczniki jednostki sterującej i napięcie zasilające, jak również przeprowadzić kontrolę wizualną PLC i wyświetlacza
	Zawór nie otwiera się lub wibruje	Sprawdzić, czy nie jest przerwana cewka lub kabel przyłączeniowy.  Sprawdzić napięcie zasilające na urządzeniu sekwencyjnym (pomierzyć na listwie zaciskowej elektrozaworu). Musi być ono prawidłowe i znajdować się w przedziale $\pm 10\%$ wartości znamionowej.
	Worek filtracyjny silnie obłożony pyłem	Przeprowadzić powyższe środki, oczyścić worek lub wymienić

<b>ETM GmbH</b>	<b>Podręcznik użytkownika</b>	
Klausenerstraße 29 39112 Magdeburg info@envirgy.de	<b>Filtr tkaninowy urządzenie adsorbcyjne związków lotnych - Kraków</b>	<b>Rewizja 1.0</b> Strona 34 z 49

Za wysoka zawartość pyłu w oczyszczonym gazie	Uszkodzony worek filtracyjny	
	Nieszczelność na mocowaniu worka	Wymiana worka filtracyjnego
	Oczyszczanie nie działa Worki filtracyjne zatkane Brak sprężonego powietrza Za niskie ciśnienie w zbiorniku ciśnieniowym	Sprawdzić pod względem prawidłowości osadzenia/montażu
Ciśnienie różnicowe na filtrze za wysokie	Zatkanie wylotu filtra względnie następnych urządzeń wyprowadzania pyłu	Należy sprawdzić: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Warunki pracy</li> <li>• Sterowanie filtra</li> <li>• Funkcjonowanie jednostki konserwacyjnej, zaworów membranowych i wstępnych zaworów sterujących</li> <li>• Worki filtracyjne w filtrze</li> <li>• Ciśnienie powietrza w przewodzie doprowadzającym</li> </ul>
Osiągnięty został stan napełnienia w leju pyłu		Sprawdzić funkcjonowanie śluzy obrotowo łopatkowej przenośnika ślimakowego i lejów pyłu pod filtrem.

Zlokalizowaniu uszkodzenia węża w przypadku zwiększonej zawartości pyłu w kominie może być przeprowadzone w następujący sposób. Komory są następnie oddzielnie wyjęte przez zamykanie klap na stronie gazu czystego strumienia gazowego, a poziom pyłu kontroluje się jednocześnie. Jeśli komora określona z podwyższonym poziomem pyłu, konieczne jest określenie wizualne węża, o którym mowa. W tym celu, Rohgasklappe i oczyścić zawór gazu musi być zamknięta w tej komorze. Czysta pokrywa komory gazowej jest otwarta i wpływ rura ma być określona. Oto zasadnicze punkty "3.6.4 Wymiana worków" i "3.7.3 Przepisy bezpieczeństwa" i spełniają "3.7.4 Analiza zagrożeń".

<b>ETM GmbH</b>	<b>Podręcznik użytkownika</b>	
Klausenerstraße 29 39112 Magdeburg info@envirgy.de	Filtr tkaninowy urządzenie adsorbcyjne związków lotnych - Kraków	Rewizja 1.0 Strona 35 z 49

## 3.6 Środki pielęgnacyjne i konserwacyjne

### 3.6.1 Znaki bezpieczeństwa



Znak ten znajduje się na miejscu dokumentacji urządzenia, którą należy szczególnie przestrzegać, żeby zachowane były dyrektywy, przepisy, zlecenia i prawidłowy przebieg prac, jak również żeby zapobiec uszkodzeniom urządzeń filtracyjnych i innych części urządzenia.



Znak ten pokazuje na czynności wykonywane przez użytkownika.

Niezawodność jest w dużej mierze uzależniona od prawidłowej pielęgnacji i konserwacji.

Użytkownikowi zaproponowano z tego powodu zawarcie kontraktu serwisowego z **ETM-GmbH**. W ten sposób zagwarantowano, że poniżej wymienione środki wykonane zostaną przez nasz specjalizowany personel o dużej wiedzy fachowej.

Zalecenia bezpieczeństwa dla personelu podczas prac konserwacyjnych i utrzymania w ruchu



**Prace konserwacyjne i naprawcze na urządzeniu filtracyjnym i należących do niego komponentach należy przeprowadzać wyłącznie przez specjalistyczną firmę, przy czym poszczególni współpracownicy zostali przeszkoleni z włączeniem do akt o metodzie postępowania i ryzykach.**

Filtr i przynależne komponenty można tylko wtedy otworzyć, jeżeli zagwarantowane jest, że części urządzenia zostały przewentylowane świeżym powietrzem. W tym celu należy przestrzegać koniecznie przepisów użytkownika całego urządzenia.

Otworzenie pomieszczenia gazu oczyszczonego dopuszczalne jest tylko w stanie schłodzonym. Współpracowników należy chronić przed wszystkimi niebezpieczeństwami zwłaszcza przed toksycznymi pyłami, toksycznymi gazami i obciążeniami temperaturowymi. Podczas prac należy nosić w koniecznym zakresie osobiste wyposażenie ochronne.

<b>ETM GmbH</b>	<b>Podręcznik użytkownika</b>	
Klausenerstraße 29 39112 Magdeburg info@envirgy.de	Filtr tkaninowy urządzenie adsorbcyjne związków lotnych - Kraków	Rewizja 1.0 Strona 36 z 49

Podczas pracy względnie po dłuższych okresach postoju należy przeprowadzić następujące badania funkcjonalne i kontrole. Dodatkowo do poniżej wymienionych badań funkcjonalnych należy przeprowadzić badania zgodnie z prawem dotyczącym emisji zanieczyszczeń.

### 3.6.2 Obudowa filtra

Co pół roku należy sprawdzić jednostkę oczyszczającą pod względem prawidłowego stanu. Następnie podczas postoju kotła należy przeprowadzić badanie wizualne pomieszczenia gazu oczyszczonego. Osady pyłu w obszarze oczyszczonego gazu mogą wskazywać na nieszczelność lub uszkodzenia worków filtracyjnych. Nieznaczne osady pyłu w obszarze spokojnego przepływu należy traktować jako normalne.

### 3.6.3 Elektryczne części urządzenia



Przed rozpoczęciem prac konserwacyjnych należy zawsze odłączyć napięcie zasilające jak również odciążyć przewody ciśnieniowe i sterujące.



Aby nie powodować w obwodach prądowych jakichkolwiek usterek spowodowanych przez napięcia elektrostatyczne, na zaciskach mostkujących mogą być używane wyłącznie izolowane narzędzia i to wyłącznie po dołączeniu potencjału uziemiającego.

Co pół roku powinny zostać sprawdzone przez specjalistę połączenia elektryczne pod względem naprężenia styków zacisków śrubowych i ewentualnie zamocować luźne połączenia.

<b>ETM GmbH</b>	<b>Podręcznik użytkownika</b>	
Klausenerstraße 29 39112 Magdeburg info@envirgy.de	Filtr tkaninowy urządzenie adsorbcyjne związków lotnych - Kraków	Rewizja 1.0 Strona 37 z 49

### Zawory

Generalnie należy traktować zawory jako nie wymagające konserwacji. Wyjątek: przy zastosowaniu mediów, które mogą doprowadzić do silnego zabrudzenia w ramach bloku. W takim przypadku muszą być w odpowiednich okresach czasu otworzone i wyczyszczone zawory względnie wymienione części.

### **Zbiorniki ciśnieniowe z zaworami**



Przed całkowitym lub częściowym demontażem zaworu ciśnienie w zbiorniku ciśnieniowym musi zostać zmniejszone do zera.

W regularnych odstępach czasu należy sprawdzić na zbiorniku ciśnieniowym następujące punkty:

- Wyciek w przewodach doprowadzających i połączeniowych
- Silne osadzenie przeciwnakrętki przy zamontowanych zaworach membranowych
- Należy raz w roku sprawdzić zawory membranowe pod względem funkcjonalności i właściwości połączeń pneumatycznych, jak również szczelności odpowiednich połączeń.

### **Kłapy odcinające**

#### Przed montażem

Kołnierze przyłączeniowe przewodu/kanalu i kłapy muszą być ustawione równolegle względem siebie. Płaszczyzny uszczelniające kołnierzy przewodu/kanalu jak i kłapy należy starannie wyczyścić. Umieścić kłapy w położeniu „ZAMKNIĘTY” / „ZU” i sprawdzić przy tym ich funkcjonalność. Sprawdzić łatwość poruszania się napędu.

<b>ETM GmbH</b>	<b>Podręcznik użytkownika</b>	
Klausenerstraße 29 39112 Magdeburg info@envirgy.de	Filtr tkaninowy urządzenie adsorbcyjne związków lotnych - Kraków	Rewizja 1.0 Strona 38 z 49

#### Instrukcja konserwacji

Regularna kontrola napędu klap pod względem zewnętrznego uszkodzenia i zanieczyszczenia.

Uszczelnienie wału następuje za pomocą specjalnego dławnicowego pakunku uszczelniającego i nastawianej dławnicy. Możliwe jest nastawienie szczeliwa, nie powinno jednakże następować to za mocno.

#### **Regulator ciśnienia z filtrami**

Na leżących w gestii inwestora regulatorach ciśnienia z filtrami należy co miesiąc przeprowadzić kontrolę filtra sprężonego powietrza pod względem stopnia zabrudzenia. Przy za niskiej przepustowości gazu filtr musi zostać oczyszczony. Manometr należy skontrolować pod względem jego nastawienia i ewentualnie wyjustować. Ciśnienie należy ustawić na wartość, która zdefiniowana została podczas uruchamiania.

Sprawdzić zasilanie powietrzem sprężonym, funkcjonowanie jednostki regulacji ciśnienia i występujące ciśnienie.

### **3.6.4 Wymiana worków**



Przed wymianą worków urządzenie musi być odłączone od zasilania.



Należy założyć osobiste wyposażenie ochronne zgodnie z przepisami użytkownika.



Uwaga na części o wysokiej temperaturze

Wymiana worków powinna być przeprowadzona wyłącznie przez specjalistyczną firmę.

Nienaganne zamocowanie worków filtracyjnych ma znaczny wpływ na wysoki stopień wytrącania. Aby zagwarantować maksymalną wydajność filtra, proponujemy wykonanie wymiany worków filtracyjnych przez obsługę serwisową **ETM GmbH**.

<b>ETM GmbH</b>	<b>Podręcznik użytkownika</b>	
Klausenerstraße 29 39112 Magdeburg info@envirgy.de	Filtr tkaninowy urządzenie adsorbcyjne związków lotnych - Kraków	Rewizja 1.0 Strona 39 z 49

Montaż i demontaż worków filtracyjnych następuje przy adsorberze przepływowym, od stropu filtra.

Należy przestrzegać poniższego przebiegu:

- Zamknąć klapy gazy surowego i oczyszczonego
- Wentylacja komory przez pokrywę odciążającą w obszarze zbiornika sprężonego powietrza
- Podniesienie odpowiedniej pokrywy gazu oczyszczonego za pomocą wciągarki i odłożenie na sąsiednią pokrywę
- Poluzowanie połączeń śrubowych na lancy dyszy i wyciągnięcie lancy
- Wyciągnięcie kosza wsporczego
- Usunięcie starego worka filtracyjnego (ścisnąć pierścień zaciskowy) z pomieszczenia gazu oczyszczonego i zastąpienie przez nowy worek.
- Gdy wymieniane są pojedyncze worki, to zabezpieczyć znajdujące się obok siebie worki przed zabrudzeniem.
- Przy montażu należy postępować w odwrotnej kolejności



**Kosze wsporcze nie nadają się do chodzenia. Należy unikać wchodzenia na kosze wsporcze, żeby nie powstawały jakiegokolwiek zniekształcenia**



**Przed transportem z pomieszczenia gazu oczyszczonego zapakować worki, aby uniknąć zanieczyszczenia drogi transportowej**

<b>ETM GmbH</b>	<b>Podręcznik użytkownika</b>	
Klausenerstraße 29 39112 Magdeburg info@envirgy.de	Filtr tkaninowy urządzenie adsorbcyjne związków lotnych - Kraków	Rewizja 1.0 Strona 40 z 49



**Należy zwrócić uwagę na dobre uszczelnienie i na doskonałe osadzenie worka w pomieszczeniu gazu oczyszczonego!**

**Podłogę pomieszczenia worków należy oczyścić urządzeniem odsysającym i wyczyścić!**

Przeprowadzić przed montażem pod względem uszkodzeń kontrolę przewidzianych do zamontowania worków. Uszkodzonych worków nie należy montować.

Ustawienie worków należy sprawdzić od strony leja.

<b>ETM GmbH</b>	<b>Podręcznik użytkownika</b>	
Klausenerstraße 29 39112 Magdeburg info@envirgy.de	Filtr tkaninowy urządzenie adsorbcyjne związków lotnych - Kraków	Rewizja 1.0 Strona 41 z 49

## 3.7 Zalecenia bezpieczeństwa do pracy i konserwacji

### 3.7.1 Znaki bezpieczeństwa



Znak ten znajduje się na miejscu dokumentacji urządzenia, które należy szczególnie przestrzegać, żeby zachowane były dyrektywy, przepisy, zlecenia i prawidłowy przebieg prac, jak również żeby zapobiec uszkodzeniom urządzeń filtracyjnych i innych części urządzenia.



Znak ten pokazuje na czynności wykonywane przez użytkownika.

### 3.7.2 Praca zgodna z przeznaczeniem

Filtr jest przewidziany wyłącznie do suchego oddzielania pyłów ze spalin względnie powietrza odlotowego przy zachowaniu danych technicznych z zamówienia. Każde użytkowanie wykraczające poza wymienione obowiązuje jako niezgodne z przeznaczeniem.

Niedozwolone są samowolne przebudowy i zmiany dowolnego rodzaju, które nie zostały uzgodnione z **ETM-GmbH**, zwłaszcza takie które mają wpływ na bezpieczeństwo urządzenia.

Producent nie przejmuje jakiegokolwiek odpowiedzialności za szkody spowodowane użytkowaniem niezgodnym z przeznaczeniem lub powstałe z samowolnej przebudowy względnie dobudowy. Ryzyko związane z tym ponosi wyłącznie użytkownik.

Jednocześnie wygasają jakiegokolwiek zobowiązania i żądania gwarancyjne jak również wszystkie odpowiedzialności produktowe.

<b>ETM GmbH</b>	<b>Podręcznik użytkownika</b>	
Klausenerstraße 29 39112 Magdeburg info@envirgy.de	Filtr tkaninowy urządzenie adsorbcyjne związków lotnych - Kraków	Rewizja 1.0 Strona 42 z 49



### Warunki gwarancji

- Uruchomienie przez nasz personel
- Użytkowanie zgodne z przeznaczeniem i odpowiednie obchodzenie się
- Przestrzeganie wszystkich przepisów dotyczących obsługi i konserwacji
- Nienaganny stan wszystkich części, medium filtra i dodatkowych agregatów
- Przestrzeganie dyrektywy VDI 2264 "Betrieb und Wartung von Entstaubungsanlagen" („*Eksplatacja i konserwacja urządzeń odpylających*”)
- Dotrzymanie warunków procesowych
- Pisemne powiadomienie 1. gazowe zasilenie medium filtracyjnego w przeciągu 4 tygodni
- Stała dokumentacja istotnych parametrów procesowych (np. temperatura, różnica ciśnień, skład gazu...) na podstawie istniejących pomiarów
- Dokumentacja uruchomienia i wyłączenia urządzenia filtracyjnego
- Wstępne powlekanie (precoating) worków filtracyjnych wodorotlenkiem wapnia (około 200-220 g/m<sup>2</sup> powierzchni filtra) przed każdym uruchomieniem urządzenia filtracyjnego ze stanu zimnego
- Wstępne nagrzewanie (preheating) urządzenia filtracyjnego przed uruchomieniem urządzenia jak również nagrzania pomieszczenia filtra powyżej temperatury rosy podczas postoju urządzenia w celu uniknięcia kondensacji na materiale filtra i na obudowie
- Temperatury poniżej temperatury rosy następują wyłącznie podczas wyłączania urządzenia do stanu zimnego filtra i wentylacji filtra po całkowitym wypaleniu się odpadów na ruszcie
- Zawartość bromu w spalinach  $\leq 1 \text{ mg/Nm}^3$
- Temperatura wlotowa filtra podczas pracy ciągłej minimum 20 K powyżej temperatury występowania korozji niskotemperaturowej
- Temperatura wlotowa filtra podczas pracy ciągłej 130-140 °C, dopuszczalne są skoki temperatury maks. 220 °C, czasowo 20 min
- Sprężone powietrze jako powietrze robocze o uzgodnionej jakości

<b>ETM GmbH</b>	<b>Podręcznik użytkownika</b>	
Klausenerstraße 29 39112 Magdeburg info@envirgy.de	Filtr tkaninowy urządzenie adsorbcyjne związków lotnych - Kraków	Rewizja 1.0 Strona 43 z 49

Za dostawy i świadczenia przejmujemy gwarancję w ten sposób, biorąc za podstawę warunki zawarte w tej dokumentacji, że według naszego wyboru naprawimy lub wymienimy części, które w okresie trwania gwarancji w udokumentowany sposób z powodu zawnionego przez nas błędu konstrukcyjnego, zastosowanych materiałów lub wykonania stały się nieużyteczne. Gwarancja ogranicza się do usuwania usterek przy wykluczeniu dalszych roszczeń. Przy dostawie nowych części wymienione części przechodzą na naszą własność. Szkody, które powstają w wyniku naturalnego zużycia nie podlegają naszemu okresowi obowiązywania gwarancji.

Nie ponosimy odpowiedzialności, gdy urządzenie bez naszej zgody przed i po uruchomieniu zostanie zmienione w okresie obowiązywania gwarancji, zwłaszcza przez montaż lub wymianę części urządzenia. Części zużywające się wyłączone są z gwarancji.

Wyłączone są z naszej gwarancji szkody spowodowane warunkami pracy, które są niezgodne z danymi projektowymi, jak również przez niewłaściwe obchodzenie się z workami filtracyjnymi przed i podczas montażu oraz podczas inspekcji i konserwacji urządzenia filtracyjnego oraz przy ewentualnych szkodach z powodu reakcji egzotermicznych, ognia lub przekroczenia temperatury oraz zarastania i pokrycia osadem na workach filtracyjnych.

Nie ponosimy odpowiedzialności za szkody następne lub szkody pośrednie jakiegokolwiek rodzaju.

Nie przejmujemy jakiegokolwiek odpowiedzialności, jeżeli przez pracę naszego urządzenia uległy zmianie procesy produkcyjne itd.

### **Przypadek wystąpienia gwarancji**

Jeżeli zajdzie przypadek wystąpienia gwarancji, to Zleceniobiorca ma prawo do rozstrzygnięcia, czy powinien na własny koszt przeprowadzić naprawę worków filtracyjnych, czy dokonać ich wymiany. Gwarancja nie obejmuje jakichkolwiek kosztów następnych jak np. montaż i demontaż, przestoje produkcyjne, utrata produkcji, szkody na następnych częściach urządzenia itd.

<b>ETM GmbH</b>	<b>Podręcznik użytkownika</b>	
Klausenerstraße 29 39112 Magdeburg info@envirgy.de	Filtr tkaninowy urządzenie adsorbcyjne związków lotnych - Kraków	Rewizja 1.0 Strona 44 z 49

### 3.7.3 Przepisy bezpieczeństwa





Przed uruchomieniem urządzenia i przed przeprowadzeniem prac konserwacyjnych należy przestrzegać zaleceń bezpieczeństwa zawartych w dokumentacji poszczególnych komponentów dokumentacji urządzenia jak również przepisów użytkownika całego urządzenia.

Przy montażu, uruchomieniu i pracy urządzenia należy przestrzegać ogólnie obowiązujących jak i zakładowych przepisów BHP oraz przepisów bezpieczeństwa.

<b>ETM GmbH</b>	<b>Podręcznik użytkownika</b>	
Klausenerstraße 29 39112 Magdeburg info@envirgy.de	Filtr tkaninowy urządzenie adsorbcyjne związków lotnych - Kraków	Rewizja 1.0 Strona 45 z 49

### 3.7.4 Analiza zagrożeń

Kompleks budowlany / Element konstrukcyjny	Urządzenie zabezpieczające Środki ochronne	Zagrożenia szczegółowe	Środki
<b>Urządzenie worków filtracyjnych</b>			
Zbiornik ciśnieniowy / Zawór magnetyczny  	Centralne nadzorowanie ciśnienia w zbiorniku	Przy niefachowej konserwacji mogą wystąpić wycieki lub inne komplikacje.	Badanie zbiornika ciśnieniowego w ustalonych okresach czasu przez TÜV.  W regularnych odstępach czasu należy sprawdzić i usunąć stwierdzone usterki: <ul style="list-style-type: none"><li>• Pewne osadzenie zamocowania zbiornika</li><li>• Wycieki w przewodach przyłączeniowych</li><li>• Funkcjonowanie urządzeń zabezpieczających systemu zasilania sprężonym powietrzem.</li></ul>
Pomieszczenie gazu oczyszczonego  	Pokrywa gazu oczyszczonego ponad pomieszczeniem gazu oczyszczonego	W przypadku naprawy lub inspekcji pomieszczeń gazu oczyszczonego pokrywy gazu oczyszczonego zostają odłożone na sąsiednią pokrywę za pomocą wciągnika. <u>Niebezpieczeństwo:</u> zawieszony ciężar,  Możliwość zmiżdżenia	Czynność tą wykonywać wyłącznie w rękawicach ochronnych.  Zachować odpowiedni odstęp.
		Wysokie temperatury w komorze	Przed naprawami lub inspekcjami odczekać do schłodzenia.
		Wyciek gazu lub pyłu	Nosić kompletne osobiste wypożyczenie ochronne zgodnie z przepisami użytkownika i przepisami BHP, zwrócić szczególną uwagę na ochronę dróg oddechowych.



<b>ETM GmbH</b>	<b>Podręcznik użytkownika</b>	
Klausenerstraße 29 39112 Magdeburg info@envirgy.de	Filtr tkaninowy urządzenie adsorbcyjne związków lotnych - Kraków	Rewizja 1.0 Strona 47 z 49

## 3.8 Techniczne zalecenia bezpieczeństwa

### 3.8.1 Zbiornik ciśnieniowy

Zbiorniki ciśnieniowe podlegają zarządzeniom dotyczącym zbiorników ciśnieniowych. Wykonanie i certyfikacja przebiega według dyrektywy 97/23/WE PED. Dopuszczalne ciśnienie robocze wynosi maks. 7,0 barów. System sprężonego powietrza filtra tkaninowego należy zabezpieczyć przez inwestora przed nadciśnieniem za pomocą certyfikowanego zaworu bezpieczeństwa, jeżeli urządzenie sprężonego powietrza wytwarza za wysokie ciśnienie jak maksymalne ciśnienie robocze i przekazuje je do systemu.

### 3.8.2 Materiał filtra / emisje pyłu

- W celu uniknięcia szkód na materiale filtra i tym samym przekroczeń emisji pyłu należy przestrzegać następujących środków.
  - Wstępne nagrzewanie (preheating) urządzeń filtra przed rozruchem urządzenia jak również nagrzanie pomieszczenia filtra powyżej temperatury rosy podczas postoju urządzenia w celu uniknięcia kondensacji
  - Temperatura wlotowa filtra podczas pracy ciągłej min. 20 K powyżej temperatury występowania korozji niskotemperaturowej
  - Dopuszczalne skoki temperatury do maks. 220°C
  - Ilość odłączeń w roku powinna być minimalizowana
- Następnie w celu uniknięcia szkód na materiale filtra i tym samym przekroczeń emisji pyłu wykluczyć należy reakcje egzotermiczne, ogień lub przekroczenia temperatury.
- Unikanie ogólnie reakcji egzotermicznych.

<b>ETM GmbH</b>	<b>Podręcznik użytkownika</b>	
Klausenerstraße 29 39112 Magdeburg info@envirgy.de	<b>Filtr tkaninowy urządzenie adsorbcyjne związków lotnych - Kraków</b>	<b>Rewizja 1.0</b> Strona 48 z 49

### 3.8.2.1 Praca urządzenia

Spalarnię należy tak eksploatować, żeby udział części niespalonych w całym pyle był tak minimalny, żeby cały pył można było traktować jako obojętny. Następnie należy wykluczyć wyrzucanie iskier aż do filtra tkaninowego.

Środki sorpcyjne należy dozować również pod warunkiem, że całkowity pył może być traktowany jako obojętny.

Następnie dozowania należy tak zablokować, żeby węgiel aktywny i koks brunatny tylko wtedy mogą być stosowane, gdy z urządzenia kotłowego powstaje odpowiedni pył lub sprawnie przebiega dozowanie wapna.

### 3.8.2.2 Wyłączanie urządzenia

Podczas procesu spalania należy zredukować zawartość tlenu w spalinach i tym samym zapobiec reakcjom egzotermicznym.

Ponieważ podczas wyłączania urządzenia następuje wentylacja urządzenia i tym samym stężenie tlenu zostaje podwyższone do normalnych wartości w powietrzu, to przy planowych dłuższych okresach postoju w celu przeprowadzenia prac konserwacyjnych należy podczas procesu wyłączania zakończyć dozowanie i worki filtracyjne przez oczyszczanie końcowe oczyścić z pyłu, produktów reakcji względnie udziału świeżego środka sorpcyjnego. Jeżeli nie powinny zostać przeprowadzone jakiegokolwiek prace na workach filtracyjnych, to można przeprowadzić wstępne powlekanie worków filtracyjnych za pomocą wodorotlenku wapnia. Dokładna metoda postępowania podczas wyłączania znajduje się w podręcznikach użytkownika całego urządzenia i urządzeniu filtra tkaninowego.

<b>ETM GmbH</b>	<b>Podręcznik użytkownika</b>	
Klausenerstraße 29 39112 Magdeburg info@envirgy.de	Filtr tkaninowy urządzenie adsorbcyjne związków lotnych - Kraków	Rewizja 1.0 Strona 49 z 49

### 3.8.2.3 Dodatkowe środki bezpieczeństwa

Jako dodatkowe środki bezpieczeństwa zainstalowane są na każdym leju filtra tkaninowego króćce do inertyzacji, czyli prowadzenie procesu w atmosferze gazu obojętnego. Przez będące w gestii inwestora zasilanie azotem można manualnie spowodować prowadzenie procesu w atmosferze gazu obojętnego. Należy przy tym bezwzględnie przestrzegać, że musi nastąpić redukcja ciśnienia do maksymalnie dopuszczalnego ciśnienia obudowy lub przy osiągnięciu maksymalnie dopuszczalnego ciśnienia obudowy zasilanie azotem zostanie automatycznie przerwane.