



**DOWNTIME MATTERS  
REDUCE IT WITH  
ONLINE CLEANING**



**Dr.-Ing. Andreas Salamon**

**Czyszczenie kotła  
technologią Online  
Cleaning jako klucz do  
podniesienia  
efektywności instalacji  
Waste-to-Energy**

*22. Konferencja „Termiczne przekształcanie odpadów. Odzysk energii”, 5 - 7 listopada 2025 roku w Łochowie*





**online cleaning**

- » Efektywność instalacji Waste-to-Energy
- » Zoptymalizowane czyszczenie kotłów technologią Online Cleaning
- » Usługi, klienci, załoga Online Cleaning Technologies GmbH
- » Ekonomia / Koszty

**WYŻSZA EFEKTYWNOŚĆ =  
WYŻSZY ZYSK**

22. Konferencja „Termiczne przekształcanie odpadów. Odzysk energii”, 5 – 7.11.2025 w Łochowie

## Kryteria

### » Efektywność energetyczna instalacji

optymalnie wykorzystać ciepło ze spalania odpadów >>  
energia elektryczna, ciepło sieciowe, para technologiczna

### » Dyspozycyjność instalacji

długa praca w ciągu roku poprzez możliwie krótkie  
zatrzymania (planowe i awaryjne)

### » Wykorzystanie mocy instalacji

praca na pełnym obciążeniu >> zwiększenie ilości  
spalonych odpadów

### » Ekonomia / Koszty

Koszty uzyskania wysokiej efektywności instalacji

## Wymiana ciepła w kotle decyduje o efektywności energetycznej

- Parametry techniczno-energetyczne (parametry pary, wymiary powierzchni ogrzewalnych)
- Czystość powierzchni grzewczych (brak nagromadzeń pyłów i spieków w kotle)

### » Nagromadzenia pyłów i ich wpływ na wymianę ciepła

- Ściany membranowe:  
wysokie temperatury na wlocie do ciągu konwekcyjnego
- Ciąg konwekcyjny (w szczególności przegrzewacze):  
wysokie temperatury = korozja wysokotemperaturowa i zmiana konsystencji pyłów  
nagromadzenia pyłów = zmniejszenie przekroju ciągu,  
= erozja na skutek dużej prędkości,  
= obciążenie konstrukcji kotła,  
= wzrost oporów przepływu spalin > pobór mocy wentylatora ciągu  
obniżenie wymiany ciepła = obniżenie ilości wytwarzanej pary

**Konieczne regularne usuwanie nagromadzeń pyłów w kotle**



## Dyspozycyjność instalacji WtE jako funkcja planowanych postojów

### Wczoraj

Okres między postojami 6 miesięcy

Postój inspekcyjny: 7 dni  
Postój remontowy: 30 dni  
Suma postojów: 37 dni/rok

Dyspozycyjność: ok. 89 %

### Dzisiaj

Okres między postojami 12 miesięcy

Postój inspekcyjny: ---  
Postój remontowy: 28 dni  
Suma postojów: 28 dni/rok

Dyspozycyjność: ok. 92 %  
2 – 3 czyszczenia online rocznie

### Jutro

Okres między postojami 18 miesięcy

Postój inspekcyjny: ---  
Postój remontowy: 28 dni  
Suma postojów: 19 dni/rok

Dyspozycyjność: ok. 95 %  
min. 3 czyszczenia online rocznie

**Czyszczenie online pozwala na utrzymanie wysokiej efektywności wymiany ciepła bez postojów z czyszczeniem konwencjonalnym**





## Wnioski

- Nagromadzenie pyłów na powierzchniach ogrzewalnych w kotle prowadzi do obniżenia efektywności energetycznej instalacji.
- Tradycyjne czyszczenie powierzchni ogrzewalnych w kotle wymaga odstawienia instalacji co prowadzi do obniżenia jej dyspozycyjności.
- Nagromadzenia pyłów obniżają wymianę ciepła co prowadzi do wahań mocy termicznej kotła i obniżenia ilości wytwarzanej pary.
- Wybór technologii czyszczenia kotła poprzez usuwanie nagromadzeń pyłów musi uwzględniać koszty czyszczenia porównane z uzyskanym efektem.

**Regularne usuwanie nagromadzeń pyłów z powierzchni ogrzewalnych kotła jest jednym z czynników decydujących o wysokiej efektywności instalacji Waste-to-Energy**



**MOTTO:  
SKRÓĆ PRZESTOJE  
POPRAZ CZYSZCZENIE  
ONLINE**

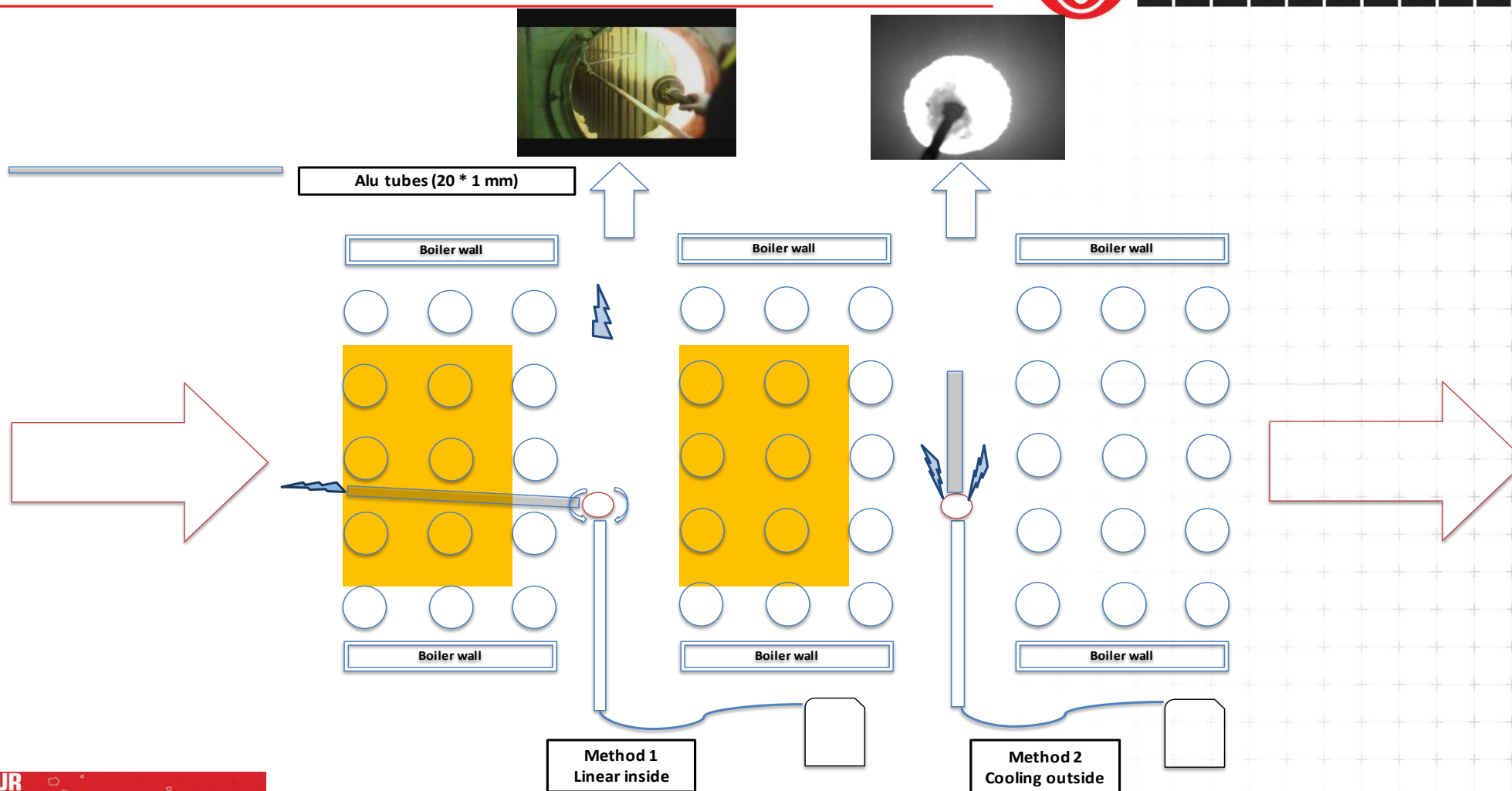
**DOWNTIME MATTERS  
REDUCE IT WITH  
ONLINE CLEANING**



**Cel:**

**Podniesienie  
dyspozycyjności  
instalacji termicznego  
przekształcania  
odpadów**

# Technologia czyszczenia Online Cleaning



CUTTING YOUR  
**DOWNTIME**



# Czyszczenie przegrzewacza technologią OCT

System manualny (max. 5-6 m od ściany ciągu)



CUTTING YOUR  
**DOWNTIME**



22. Konferencja „Termiczne przekształcanie odpadów. Odzysk energii”, 5 – 7.11.2025 w Łochowie

# Efekt czyszczenia technologią OCT



Efekt czyszczenia SH3 w  
poziomym ciągu konwekcyjnym  
kotła WtE

Strona prawa – przed czyszczeniem  
Strona lewa – po czyszczeniu





# Usługi Online Cleaning Technologies



## Europa

- Niemcy	2003
- Niderlandy	2004
- Wielka Brytania	2009
- Austria	2013
- Szwajcaria	2017
- Francja	2019
- Dania & Skandynawia	2021
- <b>Polska</b>	<b>2021</b>
- Szwecja	2024

Świat: ponad 400 klientów  
Europa: ponad 250 klientów,  
450 kotłów parowych  
40 Zespołów w Europie  
14 w Niemczech

## Świat

- USA	przed 2000
- Afryka Płd.	przed 2000
- Australia	2009
- Emiraty Arabskie & Indie	2023

## Polska

- ITPOE Rzeszów	2021
- ZTPO Kraków	2021
- ZTPO Bydgoszcz	2022
- MZGOK Konin	2024
- ZUO Szczecin	2025
- CHP Fortum Zabrze	2025



- **Działania zapobiegawcze:**
  - Poprawa wydajności instalacji, stabilna praca
  - Ograniczenie postojów na skutek zanieczyszczenia instalacji
  - Ograniczenie erozji i procesów korozyjnych
  - Skrócenie postojów (planowych i nieplanowych)
- **Działania zabezpieczające:**
  - Czyszczenie zabezpieczające, usuwanie nawisów  
Motto: Szybszy dostęp > szybsza naprawa
  - Likwidacja blokad lejów pyłowych i innych
  - Inne problemy jak: silosy, przesiewacze, zbiorniki itp.
- **Działania przed postojem (w czasie schładzania):**
  - Poprawa bezpieczeństwa pracy
  - Skrócenie czasu postoju



## Czyszczenie online

**Bez przerwania pracy kotła**  
(konieczne jedynie obniżenie mocy kotła do ok. 80-90%)

**Zwykle czyszczenie przez jeden dzień (ok. 9 godzin)**

**Ważne:**

**Konieczne zapewnienie bezawaryjnej pracy układu odprowadzania pyłów – ewent. odsysanie przez firmę zewnętrzną**

## Czyszczenie konwencjonalne offline

**Wyłączenie pracy kotła na minimum trzy dni**

**Koszty:**

- olej lub gaz dla odstawienia i uruchomienia
- montaż i demontaż rusztowania
- czyszczenie mechaniczne (bez piaskowania)

**Straty (przy kotle 100.000 Mg/a):**

- niespalone odpady (ok. 900 Mg) > gospodarka pojemnością bunkra
- niesprzedana energia elektryczna (ok. 0,3 MWh/Mg = 270 MWh)
- niesprzedane ciepło sieciowe (ok. 0,5 MWh/Mg = 450 MWh)
- stres termiczny kotła i turbiny !!

**Nakłady:**

ok. 50.000 PLN

ok. 60.000 PLN

ok. 150.000 PLN

**Suma: 260.000 PLN**

ok. 270.000 PLN

(przy 300 PLN/Mg)

ok. 135.000 PLN

(przy 500 PLN/MWh)

ok. 35.000 PLN

(przy 75 PLN/MWh)

**Razem: 700.000 PLN**



# Technologia czyszczenia Online Cleaning



22. Konferencja „Termiczne przekształcanie odpadów. Odzysk energii”, 5 – 7.11.2025 w Łochowie



# Dziękuję za uwagę i zapraszamy do kontaktu

**Dr.-Ing. Andreas Salamon**

Doradca

Tel.: +49 170 9605 868

[andreas.salamon@onlinecleaning.com](mailto:andreas.salamon@onlinecleaning.com)

**Adam Nowak**

Kierownik ds. sprzedaży i techniki  
strzałowej / Inżynier strzałowy

Tel.: +48 660 354 708

[adam.nowak@onlinecleaning.com](mailto:adam.nowak@onlinecleaning.com)

**Online Cleaning Technologies GmbH**

D-42781 Haan, Leichtmetallstr. 16

Tel +49 (0) 2104 288952, [info@online-cleaning.de](mailto:info@online-cleaning.de), [www.online-cleaning.de](http://www.online-cleaning.de)

**W nagłych wypadkach i przy nagłych awariach jesteśmy do Waszej dyspozycji przez całą dobę:**

**24/7 numer w razie awarii: +49 (0) 800 2222 181**

