



Przetwarzanie biomasy i odpadów na energię - spojrzenie Metso na konwersję energii w przyszłości

ENERGETYKA BEŁCHATÓW 2013

Mariusz Słoma, Metso Automation

Roman Szerszeń, Metso Power



Spis treści

- Nowe technologie i konwersja biomasy i odpadów klasyfikowanych na energię
- Rola automatyki w procesach termicznego przekształcania trudnych paliw na energię – efektywność produkcji

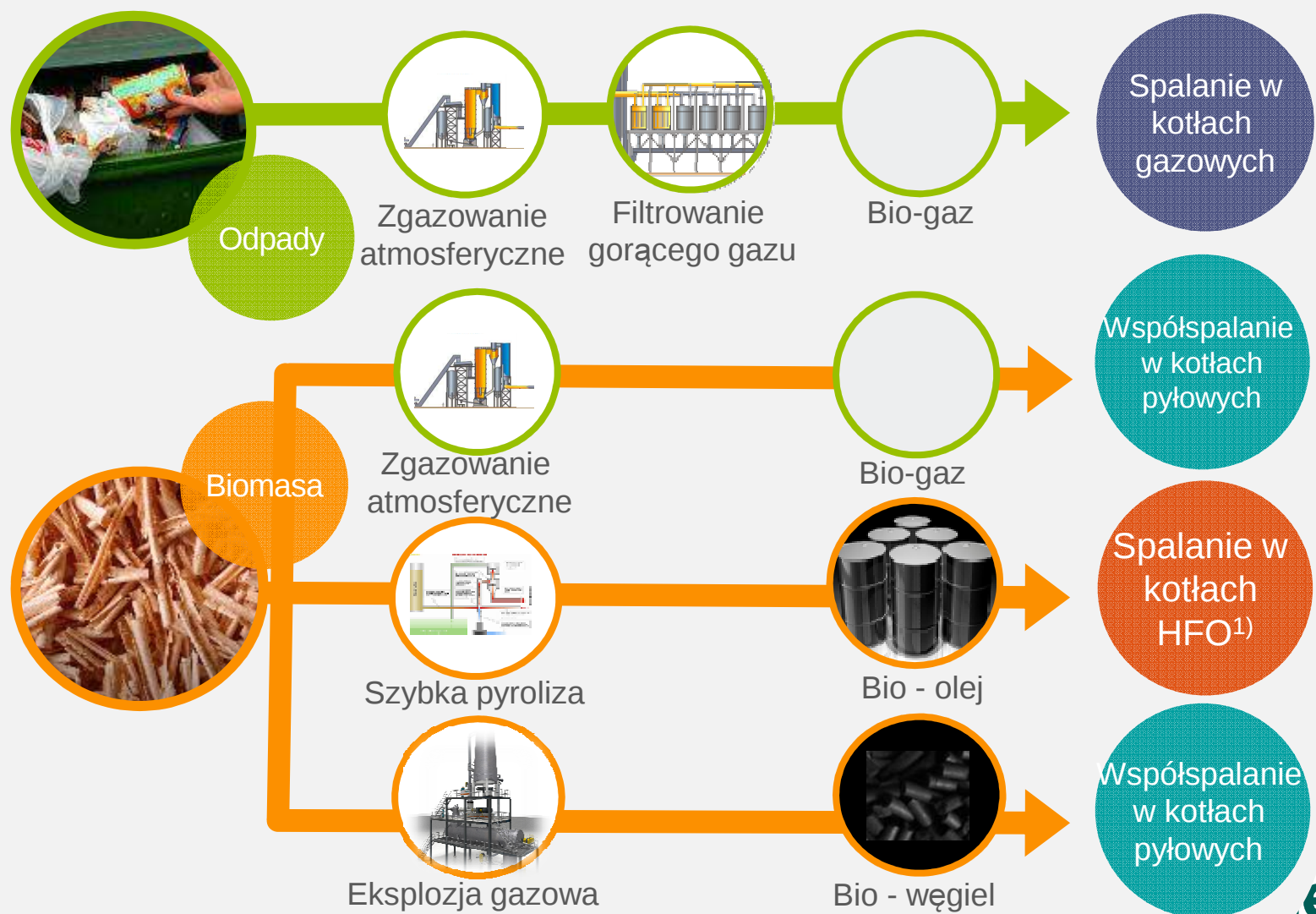


Wiodący know-how w procesie biorafinacji

Odnawialne surowce przetwarzane są na produkty nadające się do recyklingu oraz na odnawialną energię



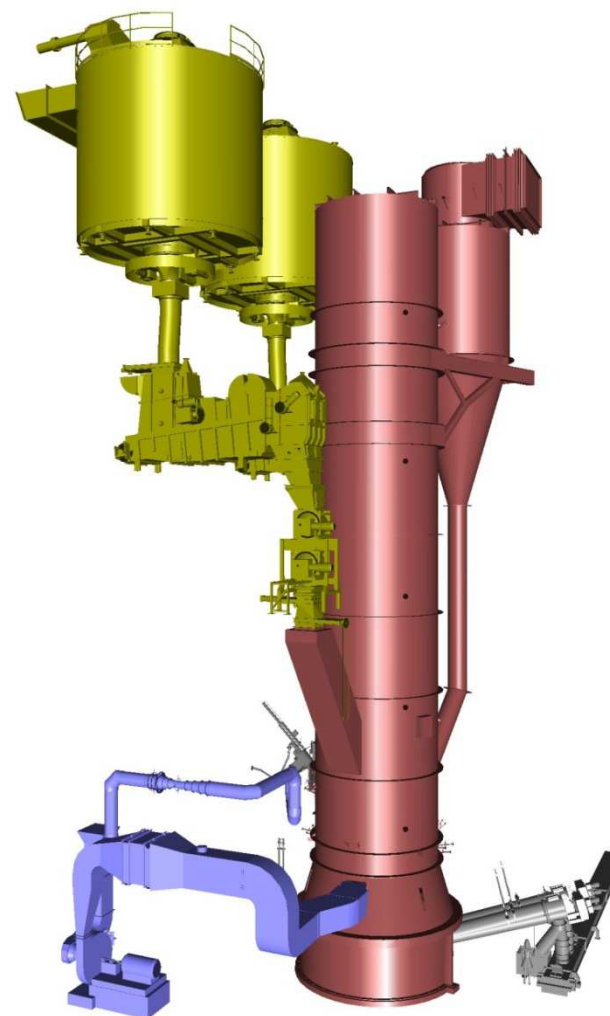
Nowe technologie ułatwiają przejście z paliw kopalnych na biomasę i odpady segregowane



Technologia zgazowania w kotle CFB Metso

Reaktor CFB

Reaktor CFB firmy Metso	
Wydajność	20 – 150 MW _{th}
Paliwo	Biomasa z odpadów drzewnych, torf, kora, odpady...
Medium zgazowania	Powietrze (para)
Temperatura operacyjna	750 – 900 °C
Ciśnienie operacyjne	5 – 30 kPa(g)
Wartość opałowa gazu	3 – 7 MJ/m _n ³ (LHV)



Gaz do spalania w kotłach energetycznych

Vaskiluodon Voima Oy, Vaasa, Finlandia

- Zastąpienie węgla biomasą (40%)
- 140 MW_{th} zgazowywacz biomasy
- Zgazowywacz zainstalowany jes w pobliżu kotła opalanego węglem (560 MW_{th})
- Wykorzystano istniejące instalacje znacząco zwiększając ROI oraz przedłużając żywotność elektrowni.
- Uruchomienie instalacji zgazowania 12/2012



Odbiór biomasy i
wstępna przeróbka

© Metso

Dużej wielkości
suszarnia taśmowa

Reaktor
CFB 140
MW_{fuel}

Istniejący kocioł
pyłowy



Od energii z węgla do energii ze spalania odpadów

Zgazowanie
odpadów
Finlandia

Lahti Energia Oy, Finlandia

- Wytwarzanie gazu w instalacji zgazowywacza CFB
- Zgazowanie 250,000 ton paliwa stałego daje w efekcie
 - 375 GWh energii elektrycznej i
 - 675 GWh ciepła do sieci miejskiej

Kluczowe wyniki

- Bardzo wysoka sprawność elektryczna osiągnięta dzięki wysokim parametrom pary w kotle gazowym.
- Redukcja zużycia paliw kopalnych i emisji

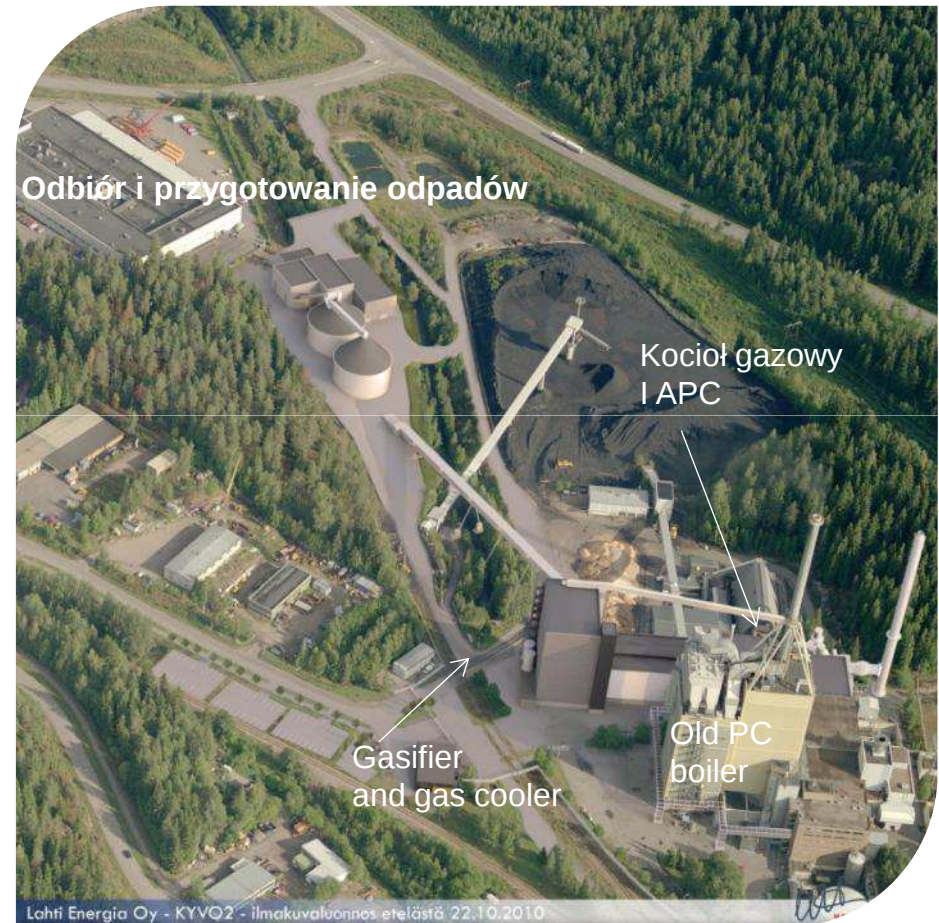
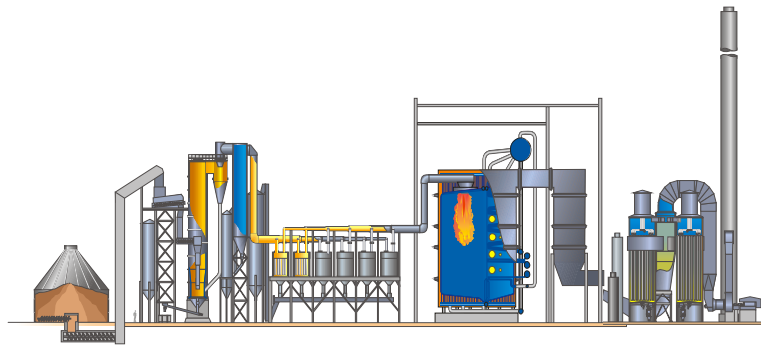


3,300 wagonów
węgla
zastąpionych
energiją
wyprodukowaną
z odpadów

Technologia pozyskiwania energii z odpadów charakteryzująca się wysoką sprawnością

Lahti Energia, Lahti, Finlandia

- Budowana „od zera” Elektrowni “Kymijärvi II”
- Paliwo z odpadów - 250 000 t/rok
- Zakres dostawy Metso
 - 2 linie zgazowania 80 MW_{th}
 - Schłodzenie i oczyszczenie gazu
 - Kocioł gazowy
 - SCR, suchy APC
 - Automatyka Elektrociepłowni
- Rozruch kwiecień 2012
- Całkowity koszt inwestycji 160 M€

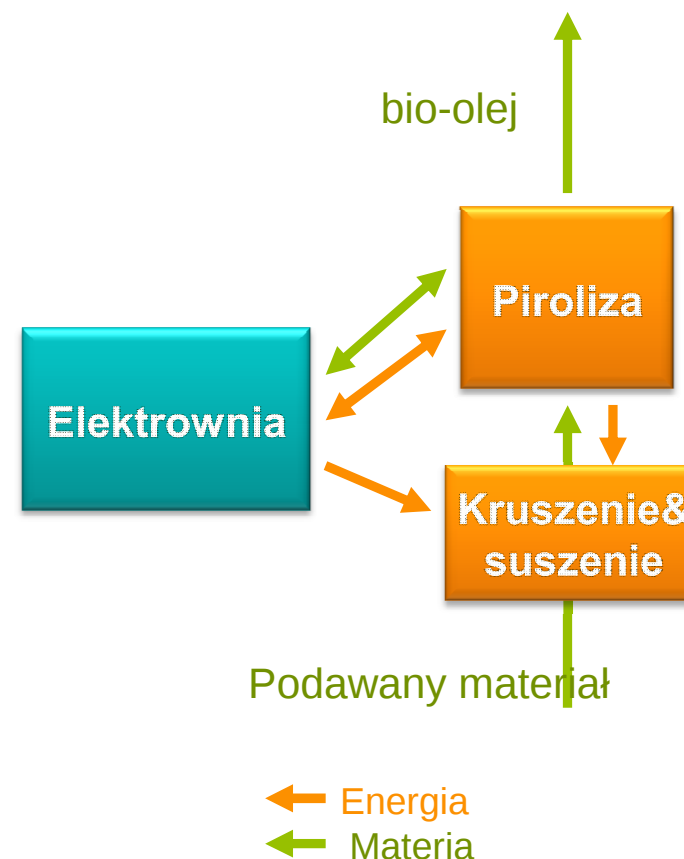


Architecture study of the plant

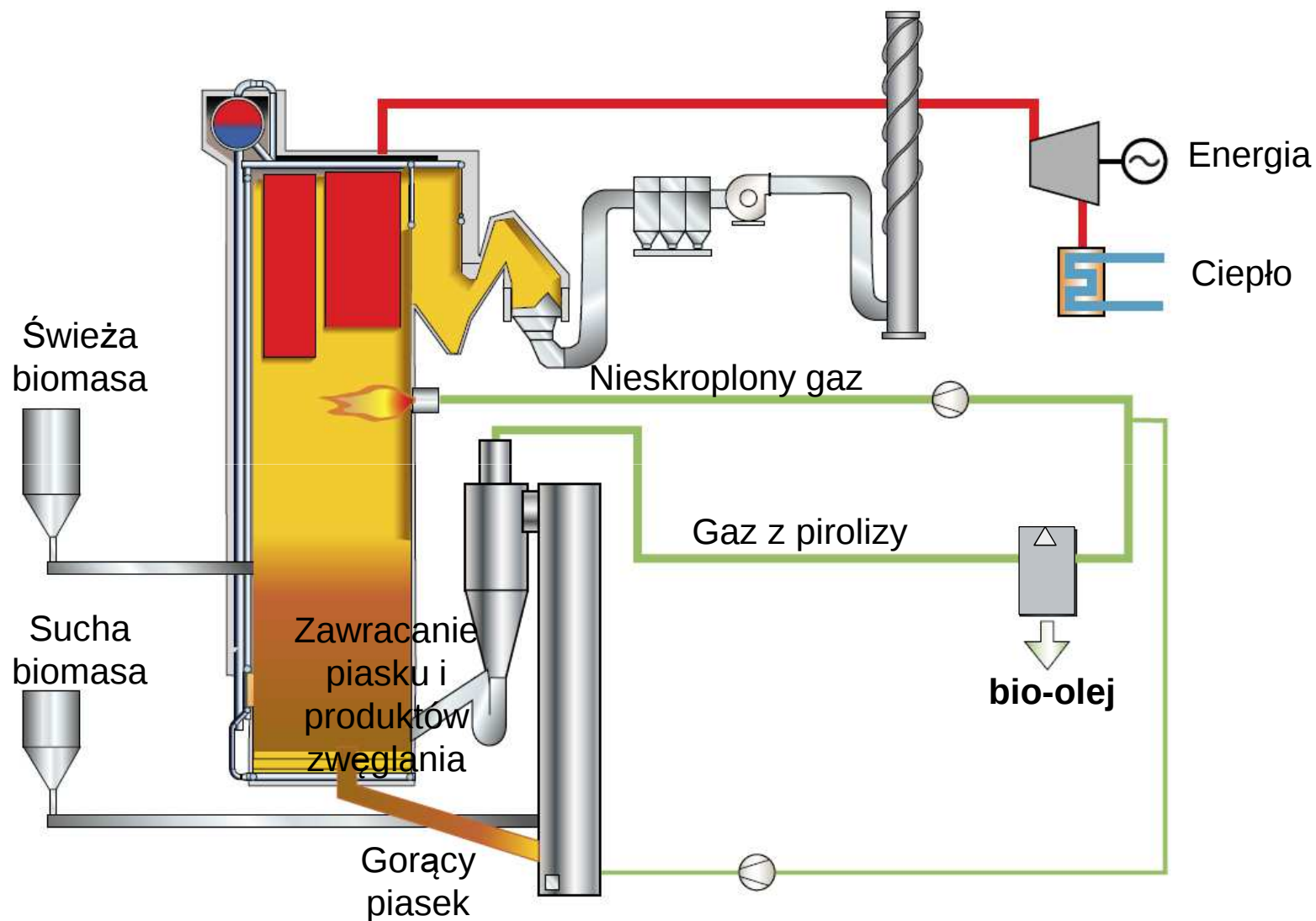
Czym jest zintegrowana piroliza?

Koncepcja ekonomicznej produkcji bio-paliwa

- Piroliza oznacza rozkład termiczny paliwa bez środka utleniającego
- W procesie pirolizy powstaje kondensujący się gaz oraz skondensowany bio-olej, który jako taki, może zostać wykorzystany jako substytut np. ciężkiego oleju opałowego (HFO)
- Wiele rodzajów biomasy dobrze nadaje się do pirolizy
- Zintegrowany proces pirolizy = proces pirolizy + kocioł
 - Materiał złoża w kotle używany jako źródło ciepła
 - Odpady z procesu pirolizy stosowane jako paliwo kotłowe
 - Użycie istniejącej infrastruktury i logistyki
 - Zminimalizowanie utraty ciepła
 - Wydłużenie sezonu działania zakładu na pełnym obciążeniu, poprzez użycie ciepła z sieci centralnego ogrzewania i pary do osuszania.
- Połączona produkcja ciepła, energii i bio-oleju!



Koncepcja zintegrowanej pirolizy



- Piroliza oznacza rozkład termiczny paliwa bez środka utleniającego

Pierwszy proces pirolizy dla produkcji bio-oleju

Fortum, Joensuu

- Roczna produkcja: 50 000 ton
- Pozwala zredukować emisje CO₂ o 59,000 ton rocznie
- Redukcja emisji siarki o 320 ton rocznie
- Dostawa „pod klucz”, rozruch – jesień 2013
 - Fundamenty i budynki
 - System odbioru, suszenia i rozdrabniania paliwa
 - Reaktor pirolizy oraz odzysk bio-oleju
 - Modyfikacje kotła i kotłowni
 - Zbiorniki na bio-olej oraz urządzenia rozładownicze z ciężarówek
 - System automatyki Metso DNA, elektryfikacja i instrumentacja
 - Montaż, rozruch i szkolenie



Podsumowanie i perspektywy

Biorafinacja

Nowe technologie stwarzają nowe możliwości dla konwersji biomasy i odpadów na energię

- Nowe produkty i strumienie przychodów
- Nowe sposoby prowadzenia działalności biznesowej

Produkty nadające się do recyklingu i energia odnawialna

Nowe, sprawdzone technologie

Surowce biomasowe



Podsumowanie

- Poza sprawdzonymi rozwiązaniami na horyzoncie są nowe rozwiązania dla wykorzystania biomasy
- Nowe rozwiązania, takie jak zgazowanie i pyroliza mogą zaoferować więcej elastyczności w zastosowaniu biomasy
- Biomasa nie jest tania – dlatego też wykorzystajmy ją w najbardziej wydajny sposób stosując nowe technologie

Rola Automatyki- wymagające paliwa i efektywność produkcji

- Podstawowe i zaawansowane funkcje systemu DCS , dyspozycyjność, diagnostyka długowieczność rozwiązań
- **Wbudowane narzędzia do długoterminowej archiwizacji oraz certyfikowane obliczenia dla potrzeb dokumentowania świadectw pochodzenia**
- **BIOMASA/RDF= heterogeniczność paliwa + wymagający skład chemiczny**
- **Chemia Paliwa/Korozja wysokotemperaturowa → analiza in situ CI/S *Metso Corrored***
- **Analiza wilgotności biomasy → miernik wilgotności biomasy *Metso MR Moisture***
- **Optymalizacja spalania → Optymalizator spalania MPC dla bloków 220MWe z kotłami pyłowymi**



Metso DNA

Jedna Platforma dla wszystkich potrzeb

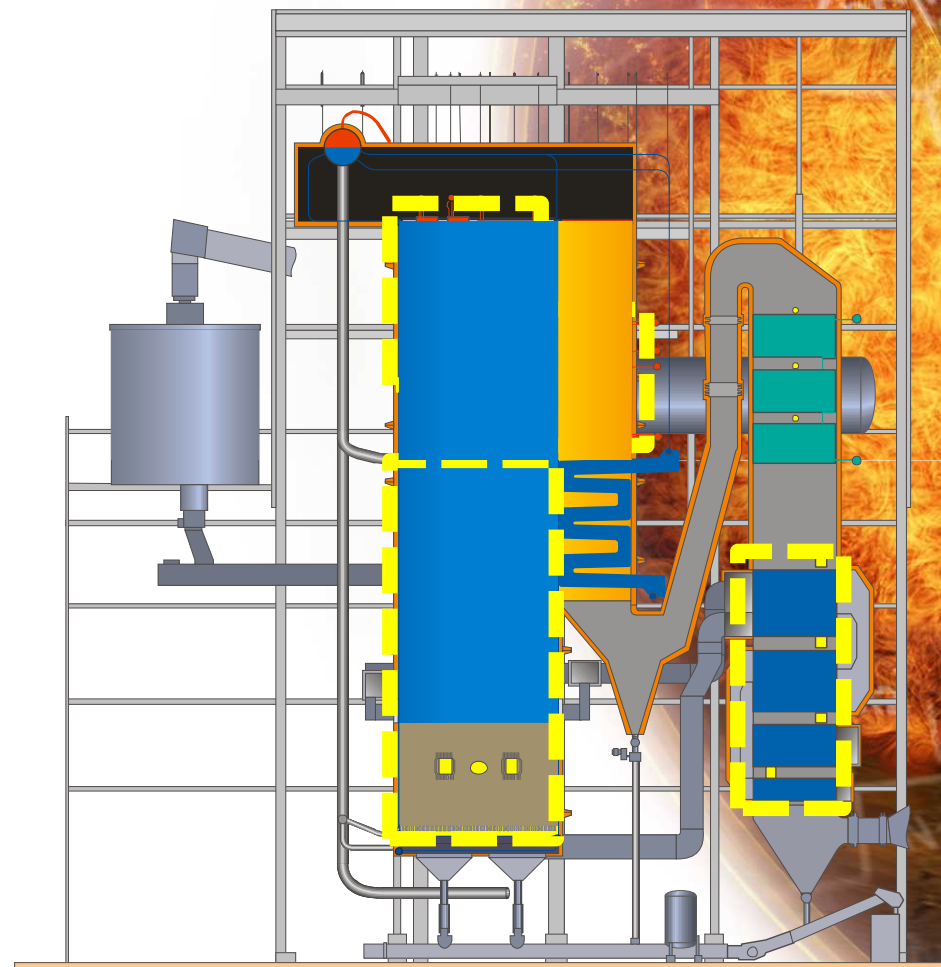
- Ta sama platforma dla różnych sterowań
- Sterowanie Procesem, maszynami, kontrola jakości, sterowanie napędami oraz optymalizacja
 - Urządzenia obiektowe i pomiary drgań
- Zintegrowane systemy zabezpieczeń
- Korzyści
 - Jeden interfejs i obsługa alarmów
 - Brak połączeń komunikacyjnych z innymi systemami
 - Jeden system zbierania i archiwizacji danych
 - Wspólne narzędzia inżynierskie
 - Magazyn cz. zamiennych i szkolenia



Metody Metso „zarządzania” procesem korozji

Rodzaje korozji

- Korozja ścian komory paleniskowej spowodowana stopionymi metalami ciężkimi i solami alkalicznymi
- Korozja przegrzewacza spowodowana chlorkami alkalicznymi
- Korozja przegrzewacza spowodowana solami metali ciężkich (np. PbCl_2)
- Korozja podgrzewacza powietrza spowodowana eksploatacją poniżej temperatury punktu rosy (np. H_2SO_4)

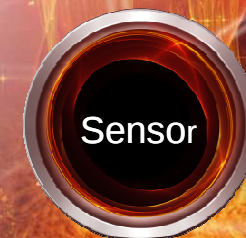
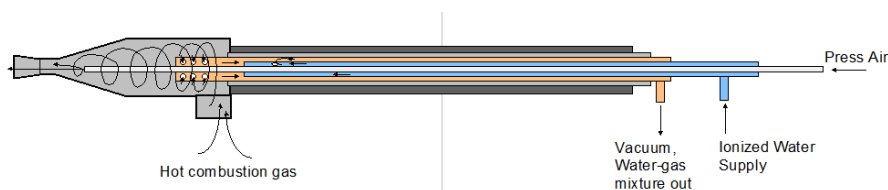


Metody Metso „zarządzania” procesem korozji

Analizator poboru próbek Corrored

Rozwiązanie Analizatora „Metso Corrored” składa się z systemu „on-line” i urządzenia poboru próbek. Po pobraniu próbek gorących spalin wykorzystuje się sprawdzoną technologię miareczkowania.

- Całkowite stężenie chloru
- Efektywne stężenie siarki
- Kalkulacja udziału molowego chlor/siarka
- Wiarygodny udział molowy S/Cl do oceny ryzyka i szybkości korozji
- Zawartość Cl dla określenia jakości paliwa
- Informacje do przygotowania mieszanki paliwa i kontroli adytywów



Metody Metso „zarządzania” procesem korozji

Rozwiązanie przynoszące realne oszczędności

Przypadek Elektrociepłowni , 90 MW_{th}

- Para: 34 kg/s, 90 bar, 510°C
- Paliwa: paliwo z recyklingu i biomasa, 720 GWh rocznie
- 8,000 godzin eksploatacji rocznie
- Zakres: Analizator Corrored, CorroStop – system wtrysku dodatków, System kontroli Metso DNA – system kontroli i raportowania
- Inwestycja: EUR 700,000
- Koszty rocznej eksploatacji, utrzymania i chemikaliów, - EUR 250,000

Korzyści

- **Wydłużony okres żywotności przegrzewaczy z 4 to 10 lat**
- **Optymalizacja metodą „fuel diet” przynosi roczne oszczędności w wysokości 1.4 miliona Euro**
- Obniżenie średnich kosztów paliwa z 18 EUR/MWh do 16 EUR/MWh
- **Wzrost oszczędności w wysokości EUR 90,000 poprzez wykorzystanie zwiększenia temperatury pary z 485 do 510°C przy cenie energii elektrycznej: 45 EUR/MWh**

Zwrot
inwestycji w
ciągu 4-6
miesięcy.

Pomiary wilgotności biomasy

Analizator „Metso MR Moisture”

- Metso MR jest kompaktowym i mobilnym urządzeniem, które wyznacza nowe standardy w zakresie wydajności, łatwości i niezawodności w analizie wilgotności biomasy
- Pomiar wilgotności oparty jest na rezonansie magnetycznym (MR), czas pomiaru 30 s-1min

- **Mierzy prawie wszystko:**

Niezależnie od wielkości cząsteczek lub materiału w zakresie 10%-90 % (+-1%)

Mierzy praktycznie wszędzie:

Dzięki kompaktowej budowie pomiar laboratoryjny można przeprowadzić praktycznie w dowolnym miejscu na obiekcie, próbka 0,8 l

Zastosowanie:

Energetyka – badanie jakości biopaliw

Przemysł celulozowo-papierniczy

**Prostota to
Efektywność**



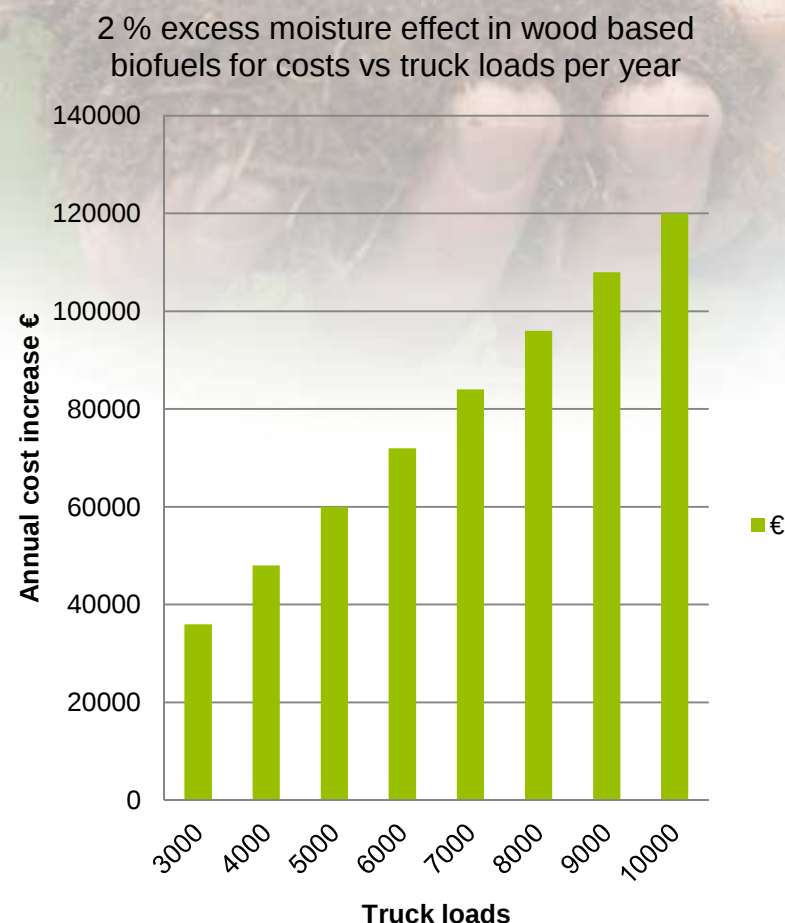
Metso MR Moisture

Rozwiązanie przynoszące realne oszczędności

- **Dokładny pomiar wilgotności i właściwe próbkowanie to realne oszczędności**

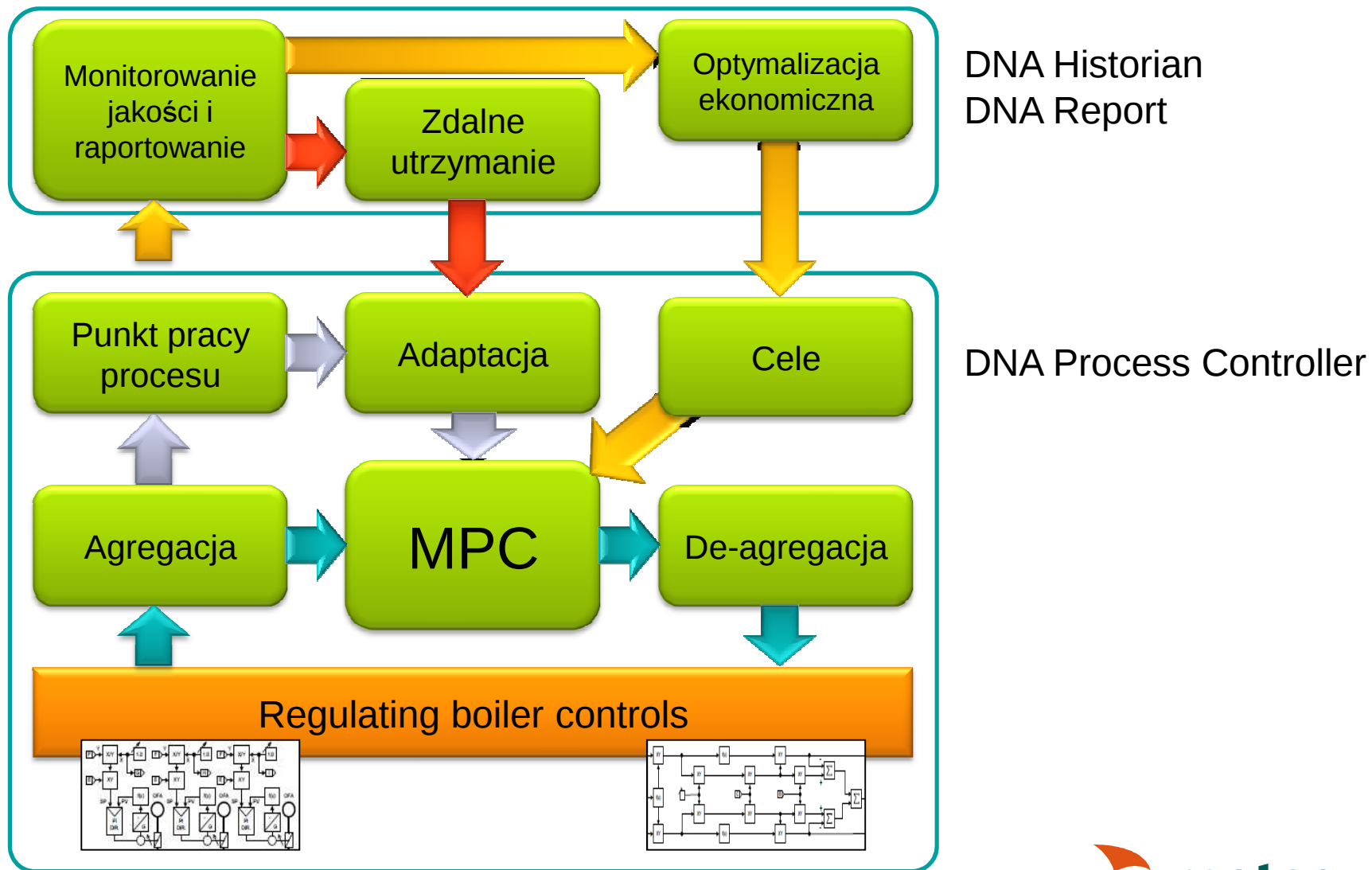
- Przykład: przy zastosowaniu zrębków drzewnych i cenie 17 €/MWh, nadmiar wilgoci o 2% może znacznie zwiększyć roczne koszty paliwa elektrowni:

- Elektrownia o mocy 120MW wykorzystująca w 100% biopaliwa pochodzenia drzewnego
- Około 10000 ciężarówek/ładunków/rok
- Gdy paliwo zawiera 2% nadmiaru wilgoci Elektrownia ponosi 120.000 € dodatkowych kosztów z tytułu obniżenia wartości opałowej



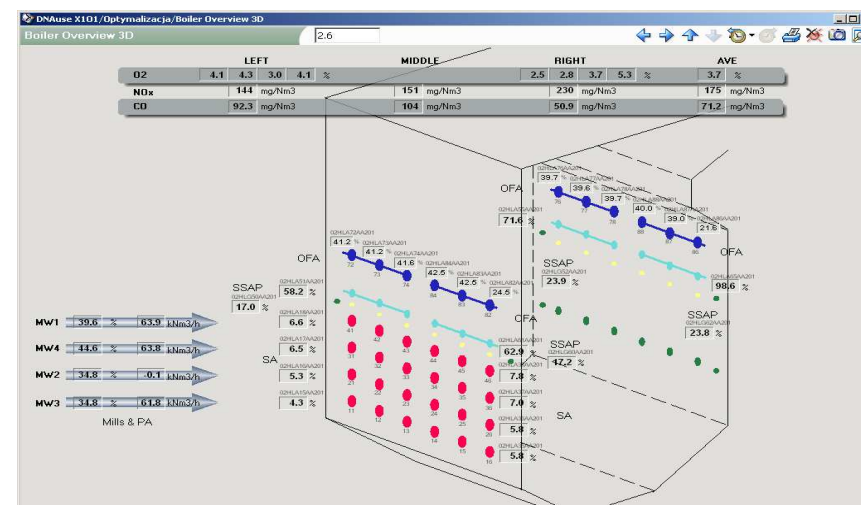
Metso DNA PC Combustion Manager

Struktura



Opis wdrożenia

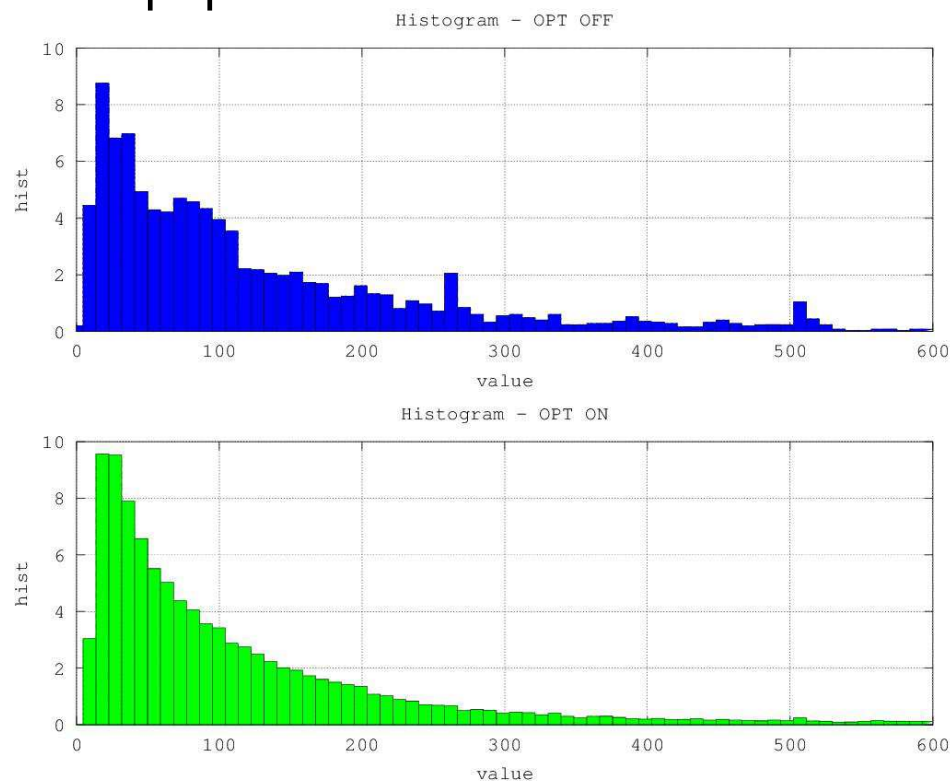
- **Cele:**
 - Obniżenie emisji NOx <200 mg/Nm³
 - Utrzymanie sprawności spalania
- **Rozwiązanie**
 - System niskoemisyjny **Fortum**
 - Palniki niskoemisyjne
 - Zabudowa nowego układu dystrybucji powietrza (OFA, SSAP, SAP)
 - System dozowania mocznika wraz z pomiarem akustycznym AGAM
 - Optymalizacja spalania **Metso DNA PC Combustion Manager** jako układ dynamiczny służący podtrzymaniu rezultatów w pełnym zakresie pracy kotła



Blok #4

podsumowanie statystyczne CO za okres 4 miesięcy 2013

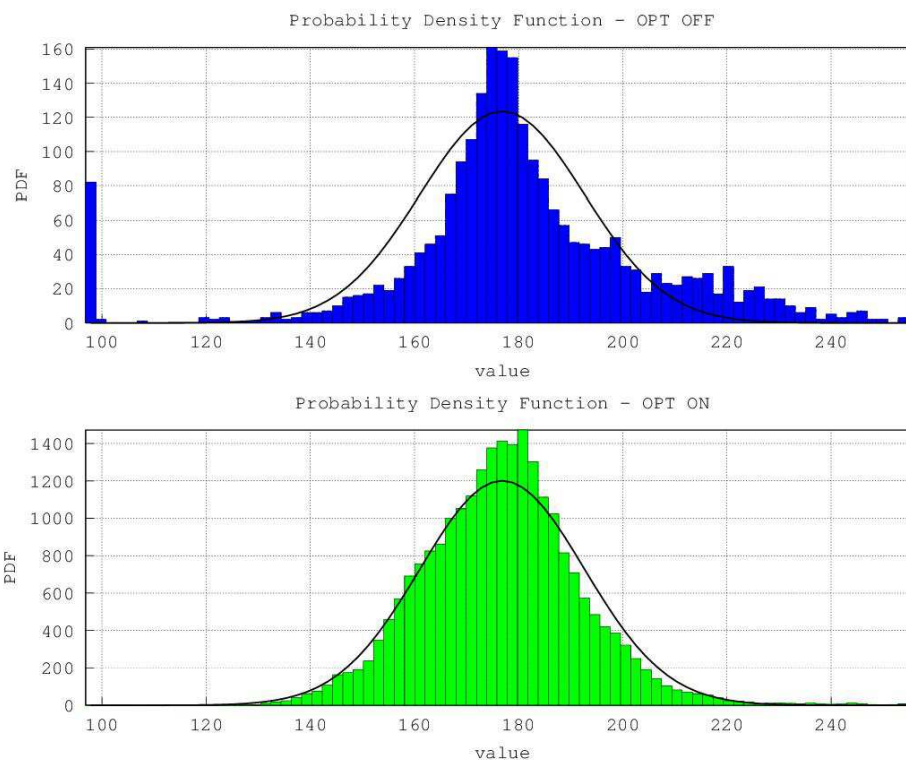
- Poziom CO obniżony o 10%
- Zbalansowane (symetryczne) spalanie – zmiana o 80%
- Gładki histogram – poprawne sterowanie



Blok #4

podsumowanie statystyczne NOx za okres 4 miesięcy 2013

- Poziom NOx obniżony o 3%
- Zbalansowane (symetryczne) spalanie – zmiana o 60%
- Gładki histogram – poprawne sterowanie



Podsumowanie i perspektywy

Metso DNA

Nowe paliwa, technologie spalania oraz wysokie wymagania dotyczące ograniczenia emisji to wyzwanie dla automatyki:

- Wymagania dyrektywy IED (oraz WE) oraz URE
- Zmienna wartość opałowa paliwa
- Zmienna chemia paliwa
- Wymagania dynamiki pracy Bloków
- Ekonomka prac

**Trudne paliwa i IED,
Nowe technologie**



Focus on automation

**Spełnienie
limitów emisji
i energia
odnawialna**



Co warto zapamiętać:

- System Metso DNA to wspólna platforma sterowania dla wszystkich węzłów elektrowni lub elektrociepłowni
- Nowe paliwa i problemy w zakresie ich wilgotności oraz ryzyka korozji wysokotemperaturowej są minimalizowane z wykorzystaniem nowatorskich rozwiązań
- Optymalizacja spalania z wykorzystaniem regulatorów MPC prowadzi do symetryzacji spalania i pomaga ograniczyć emisje NO_x, CO przy jednoczesnym zmniejszeniu start spalania (poprawie sprawności)

