



RAPORT ANALITYCZNY¹

ECO FXO INDUSTRIAL[®]

WPŁYW DODATKÓW NA EMISJĘ SO_x²

ECO FXO INDUSTRIAL[®] powstały na bazie soli organicznych, łatwo rozpuszczalnych w paliwie. Wszelkie badania przeprowadzone zostały w celu wykazania rzeczywistych efektów działania dodatków **ECO FXO INDUSTRIAL[®]** w realnych warunkach pracy zespołów napędowych.

Badano:

1. Wzrost wydajności generatora pary przy efektywniejszym spalaniu oraz zmniejszenie odpadów na powierzchniach grzewczych.
2. Zmniejszenie stopnia korozji w miejscach o wysokiej temperaturze poprzez zmniejszanie udziału i powstawania związków wanadu z niższą temperaturą topnienia (klejenia).
3. Zmniejszenie stopnia korozji w miejscach o niskiej temperaturze przez obniżenie temperatury punktu rosy od gazów wydechowych, a w konsekwencji zmniejszenie możliwości powstawania skondensowanego kwasu siarkowego.

Łączna ilość powstałych tlenków siarki (SO₂ i SO₃) zależy od zawartości siarki w paliwie, na co dodatek nie może mieć żadnego wpływu. Dwutlenek siarki (SO₂) poprzez dalsze utlenianie zmienia się w trójtlenek siarki (SO₃) i zależy od kilku ważnych czynników:

- Nadmiaru tlenu w gazach wydechowych
- Obecności tlenku żelaza (z korozji Fe₂O₃)
- Obecności tlenku wanadu (V₂O₅)

W przypadku kiedy dwutlenek siarki (SO₂) w gazach wydechowych wejdzie w kontakt z tlenkiem żelaza lub wanadu przy przepływie przez powierzchnie grzewcze, na których znajduje się taki osad, oraz jeśli w gazach wydechowych zachował się nadmiar niewykorzystanego (uwolnionego) tlenu, w temperaturach od 500 do 600°C powstają warunki które sprzyjają powstawaniu trójtlenku siarki (SO₃).

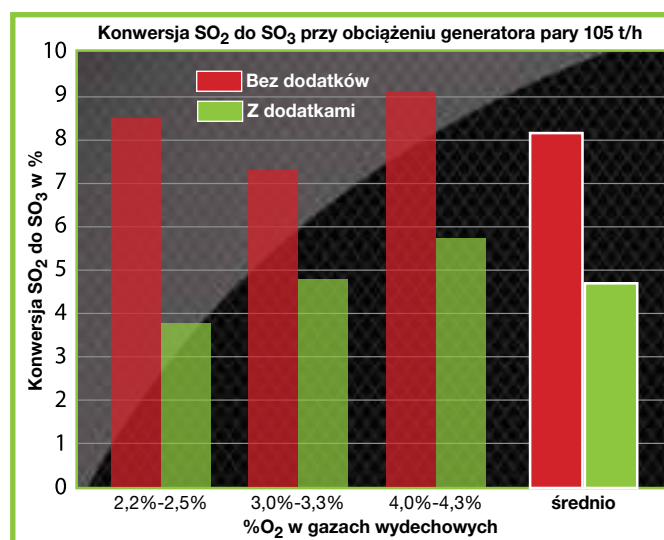
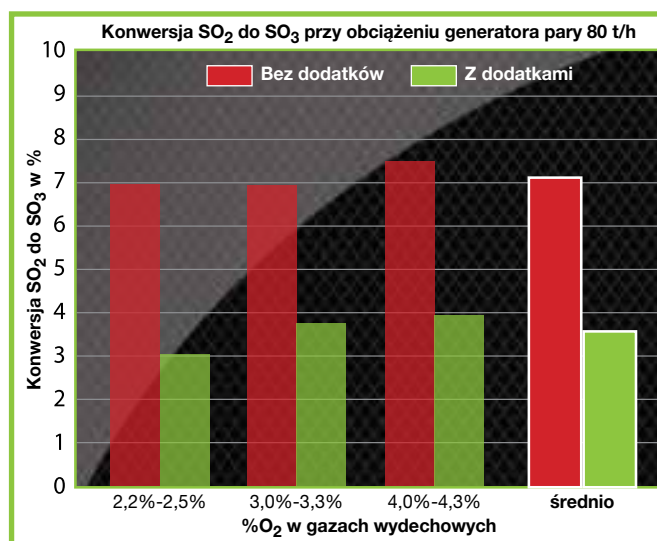
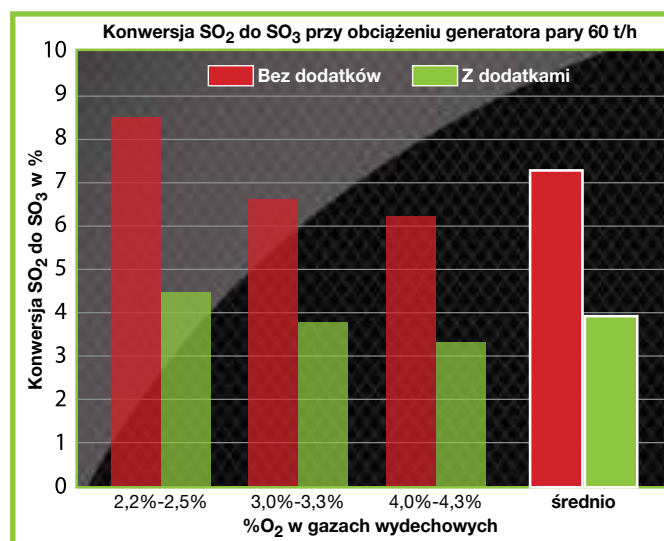
1) Wszystkie informacje o raportach analitycznych dostępne są w firmie FLEX-O ECO d.o.o.

2) Wykorzystane materiały pochodzą z pracy prof.dr.sc. Zmagoslava Prelca i jego współpracowników.

Prawie w każdym generatorze pary, w którym spalane jest paliwo z zawartością siarki powstaje określona ilość trójtlenku siarki (SO_3). Podczas gdy dwutlenek siarki (SO_2) nie oddziałuje znacząco na pracę generatora pary lecz tylko na emisję w środowisko, trójtlenek siarki (SO_3) istotnie wpływa na możliwości napędowe generatora pary, bezpośrednio wpływając na korozję niskotemperaturową, która powstaje na „zimnych“ powierzchniach generatora pary.

Korozja niskotemperaturowa powstaje w warunkach kiedy dochodzi do kondensacji kwasu siarkowego (H_2SO_4) z trójtlenkiem siarki (SO_3) i parą wodną (H_2O). Mianowicie, jeżeli w generatorze pary istnieją części (powierzchnie grzewcze) o temperaturze niższej niż temperatura punktu rosy (kondensacja) pary wodnej, wtedy powstają warunki do kondensacji kwasu siarkowego, a wraz z nią do intensywnej korozji. Wraz ze zwiększoną zawartością trójtlenku siarki (SO_3), w gazach wydechowych i wyższą temperaturą punktu rosy powstaje intensywna korozja.

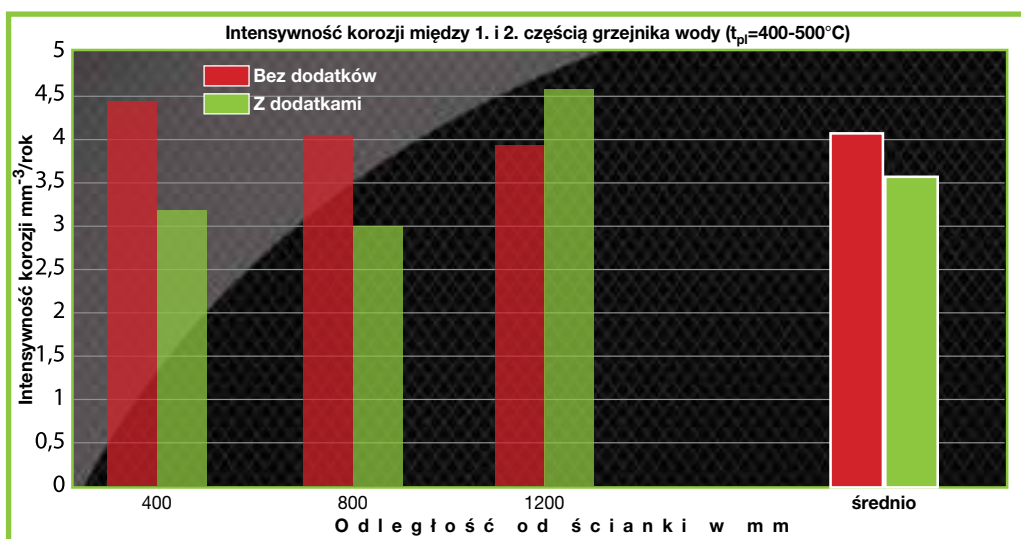
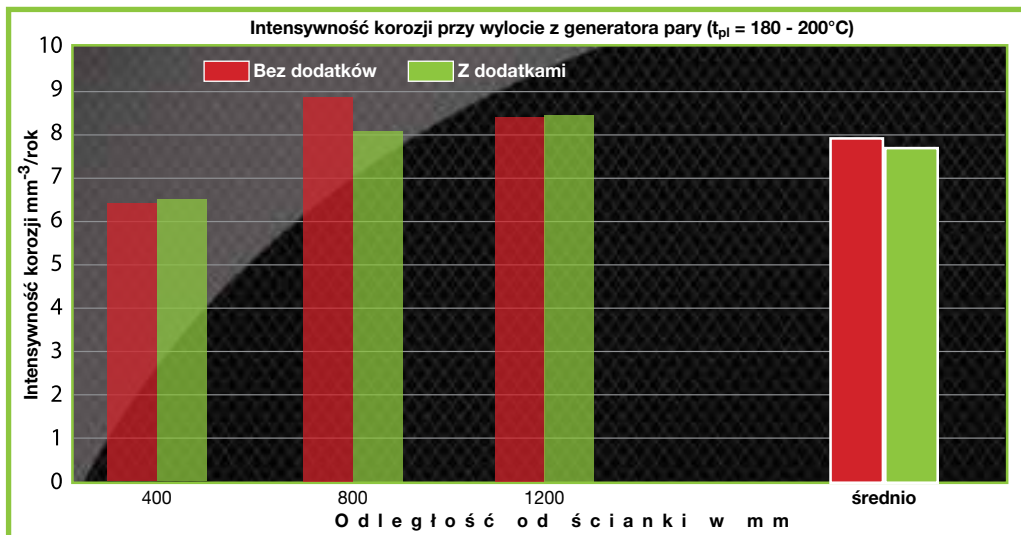
Poniższe grafiki przedstawiają zmniejszenie konwersji przy korzystaniu z dodatków:



Na podstawie otrzymanych rezultatów stwierdzono jak następuje:

1. Obciążenie generatora nie ma większego wpływu ani na ilość SO_3 w gazach wydechowych, ani też na stopień konwersji SO_2 do SO_3 .
2. Zmiana nadwyżki powietrza przy spalaniu w badanej skali nie wskazuje na ważniejszy wpływ na konwersję (SO_2 do SO_3).³
3. Rezultaty badań stanów napędowych z wykorzystanym dodatkiem do oleju opałowego wskazują na zmniejszenie stopnia konwersji SO_2 do SO_3 w stopniu od 40 – 50%.
4. Temperatura punktu rosy gazów wydechowych obniżona jest o około 7°C .

WPŁYW DODATKÓW NA INTENSYWNOŚĆ KOROZJI

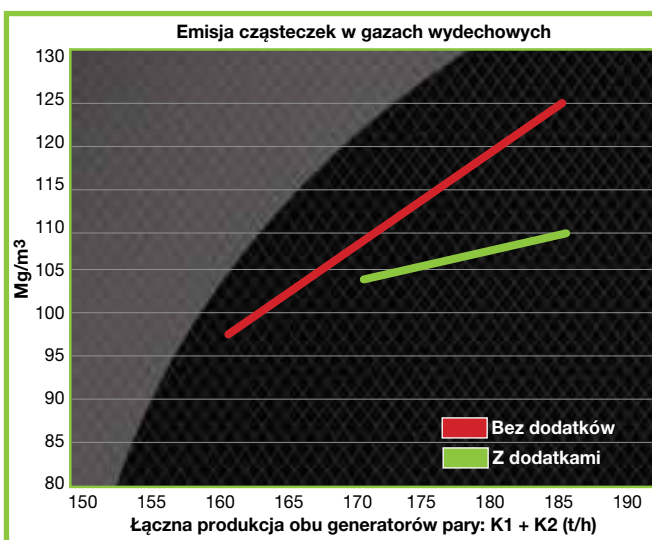
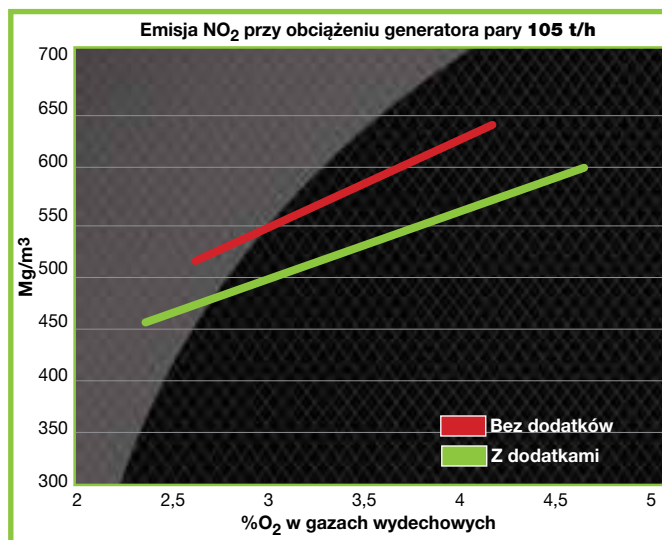
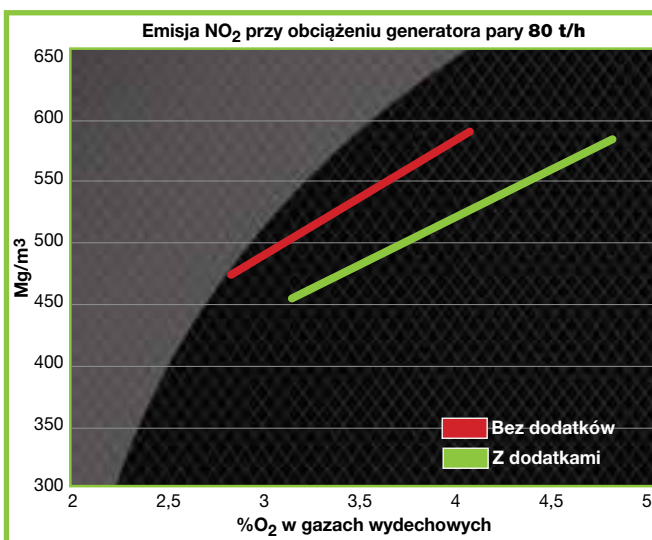
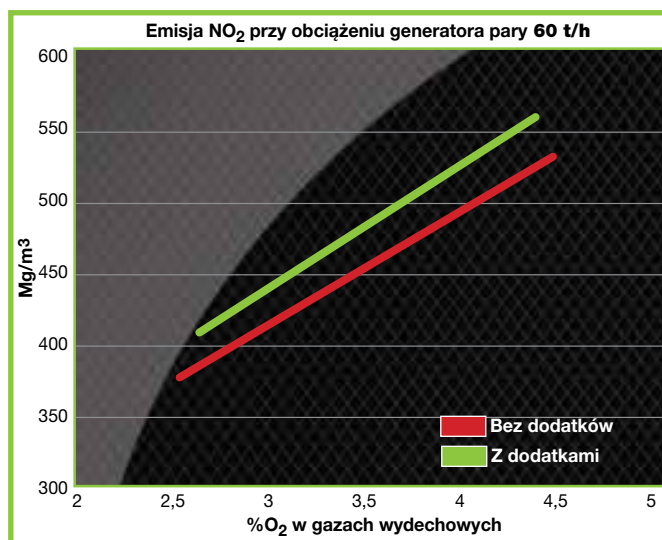


W przypadku zastosowania dodatków, w miejscu wyjściowych temperatur gazów wydechowych ($180 - 220^{\circ}\text{C}$) nie stwierdzono żadnych zmian intensywności korozji w porównaniu do sytuacji kiedy dodatków nie zastosowano. Intensywność korozji jest bardzo mała, a właściwie nieistotna. Rezultaty badania są zrozumiałe biorąc pod uwagę, że badane było miejsce z temperaturą wyższą od temperatury punktu rosy gazów wydechowych, i z tego powodu nie mogło dojść do kondensacji kwasu siarkowego, ani do działania korozji niskotemperaturowej.

W miejscach wyższych temperatur gazów wydechowych ($400 - 500^{\circ}\text{C}$) stwierdzono relatywnie duży stopień intensywności korozji, średnio na poziomie 0,30 do 0,45 mm/rok.⁴ Średnia intensywność korozji przy korzystaniu z dodatków, która stwierdzona została na podstawie pomiarów w miejscach o temperaturze $400 - 500^{\circ}\text{C}$ w trzech pozycjach, zmniejszona była o 12% w stosunku do sytuacji bez korzystania z dodatków.

4) Szczegółowe badania znajdują się w oryginalnej pracy.

WPŁYW DODATKÓW NA EMISJE W GAZACH WYDECHOWYCH



Wyniki badań pozwalają na następujące stwierdzenia:

1. Emisja tlenków azotu (NO_x) wzrasta wraz ze wzrostem obciążenia generatora pary oraz ze wzrostem nadwyżki powietrza do spalania.
2. Badania przy obciążeniu 60 t/h wskazują na mniejszą emisję NO_x w warunkach bez korzystania z dodatków. Różnice te wynoszą około 10%.
3. Zawartość azotu (N) w paliwie znacząco wpływa na emisję.
4. Rezultaty badań wykazują mniejszą emisję komórek w warunkach przy korzystaniu z dodatków, w miejscu większego obciążenia generatora pary (ponad 80 t/h).
5. Zmierzone emisje tlenków azotu (NO_x) i komórek mniejsze są od obowiązujących wartości granicznych przy wysokości emisji około 10%. Jednakże emisje te są wyższe w stosunku do obowiązujących wartości granicznych wysokości emisji, które w Chorwacji weszły w życie w roku 2009.