



NALCO  
Mobotec

[www.remak-rozruch.pl](http://www.remak-rozruch.pl)

# Redukcja emisji NO<sub>x</sub> poniżej 200mg/Nm<sup>3</sup>

czyli możliwości technologii ROFA<sup>®</sup> i Rotamix<sup>™</sup>  
wczoraj, dziś i jutro

Bełchatów 9-10.09.2013r.

**REMAK-ROZRUCH**  
SPÓŁKA AKCYJNA

Opracowali:

Edward Kinal  
Marek Gajko

## A. Cel prezentacji

- Metoda ROFA Rotamix ma nowego właściciela w Polsce
- Zareklamowanie osiągnięć
- Ocena możliwości metod ROFA i Rotamix (poparte wynikami)

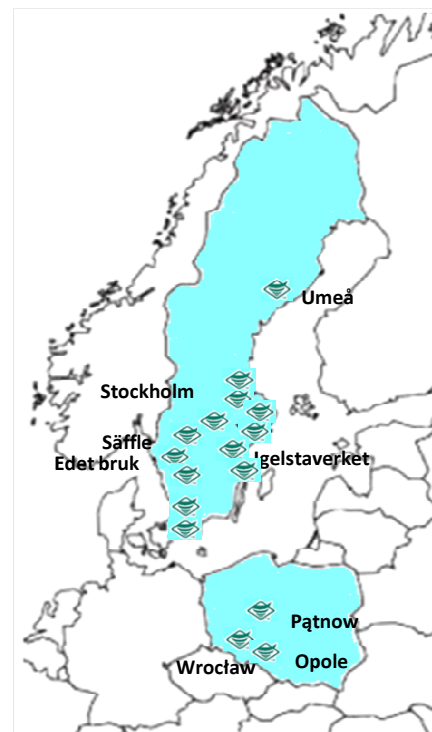
## B. Plan prezentacji

- Osiągnięcia pod zarządem Mobotec ; Nalco Mobotec oraz ECOLAB
- Osiągnięcia w Polsce
- Realizowane kontrakty
- Możliwości technologii:
  - Osiągnięcie redukcji  $<200 \text{ mg/Nm}^3$  metodami pierwotnymi
  - Osiągnięcie redukcji  $<150 \text{ mg/Nm}^3$  – metody ROFA i Rotamix

# ZREALIZOWANE PROJEKTY



[www.remak-rozruch.pl](http://www.remak-rozruch.pl)

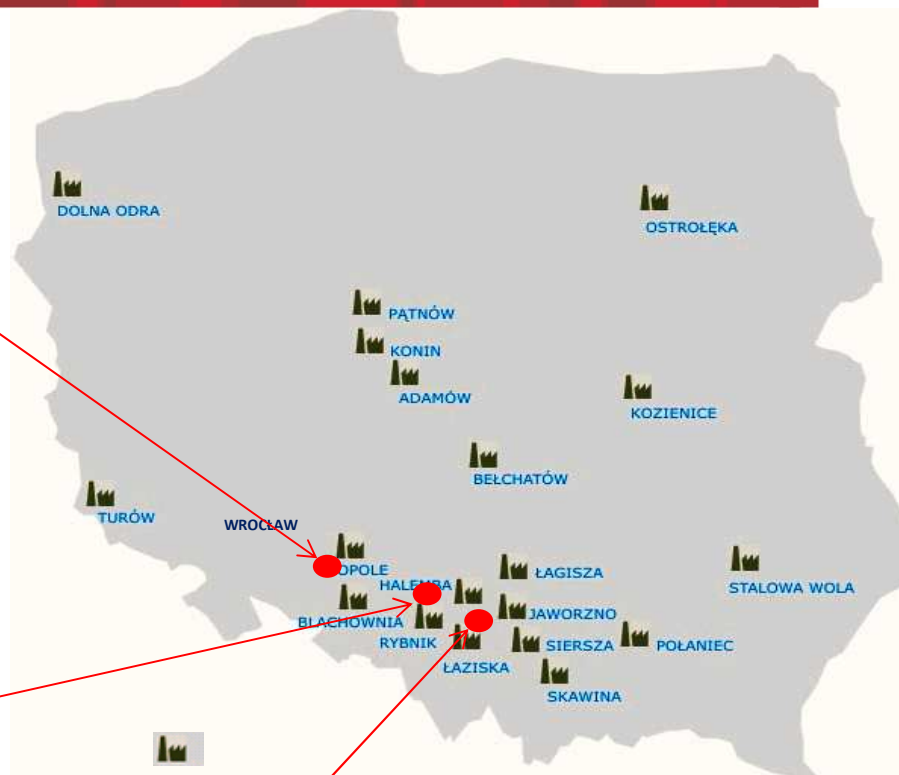


Nalco Mobotec Polska – wczoraj

RRTEC - dzisiaj

[www.remak-rozruch.pl](http://www.remak-rozruch.pl)

**REMAK-ROZRUCH**



 **RRTEC**  
DZISIAJ - GLIWICE

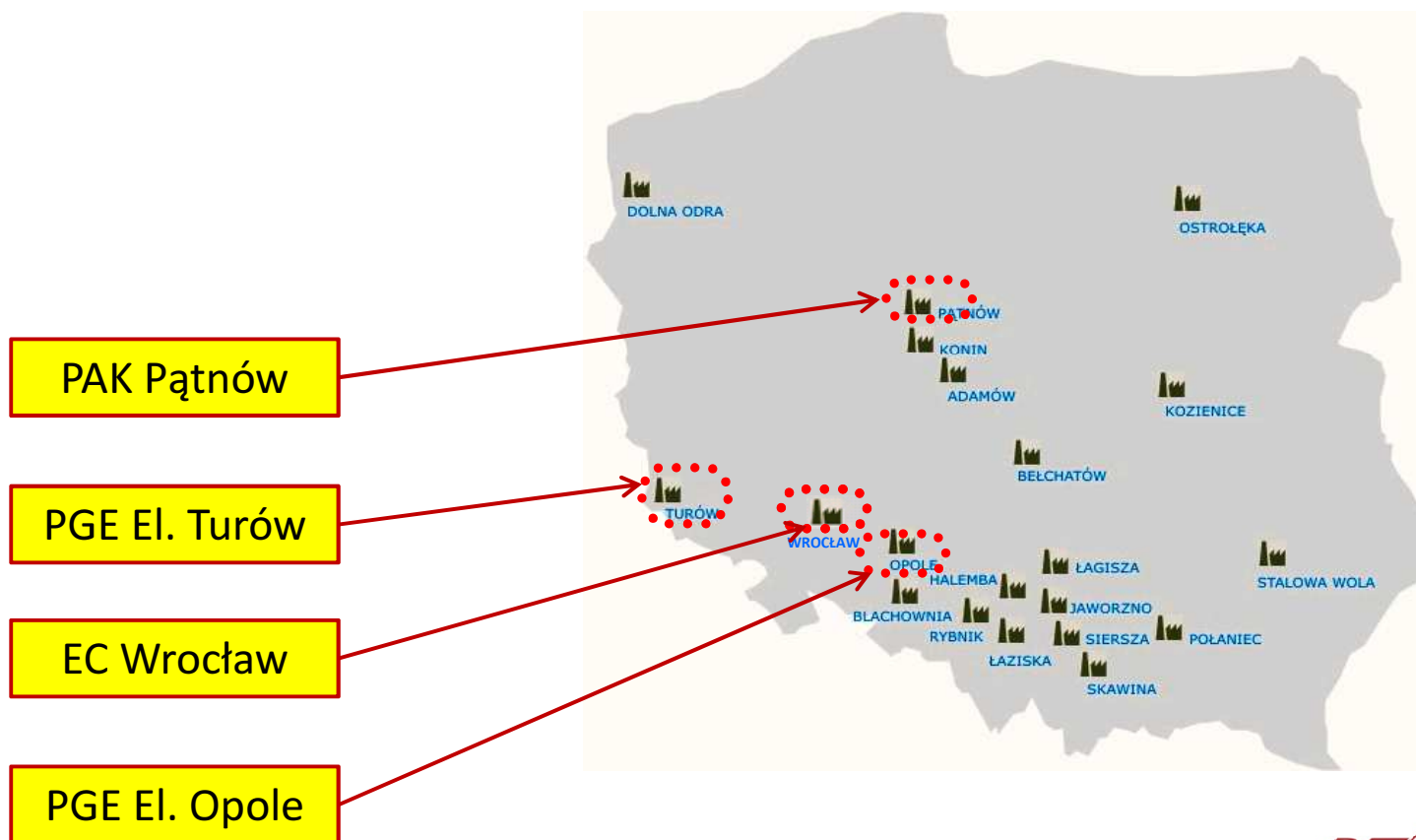
**NALCO**  
Mobotec   
WCZORAJ - TYCHY

**REMAK-ROZRUCH**  
SPÓŁKA AKCYJNA

# PROJEKTY

Nalco Mobotec Polska – wczoraj

RRTEC - dzisiaj

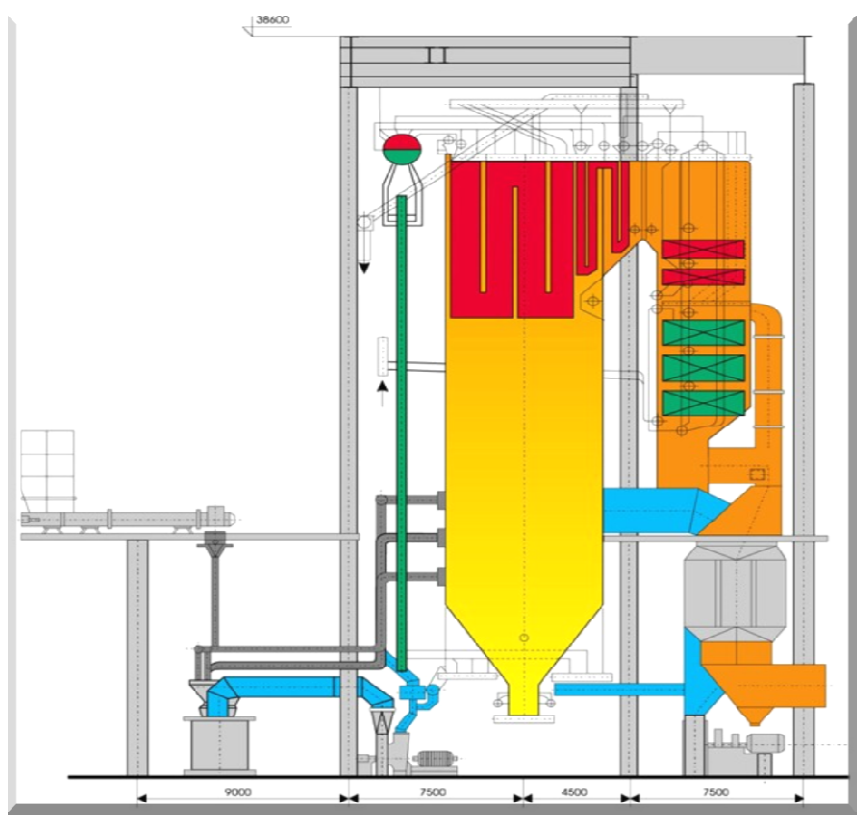


## Realizowane kontrakty:

# ZEW KOGENRACJA WROCŁAW kocioł OP 230 nr 1



NALCO  
Mobotec



Źródło: <http://www.rafako.com.pl>

## 2009

### Wymagania:

- WSPÓŁSPALANIE BIOMASY do 45%
- EMISJA NO<sub>x</sub> metodą ROFA

### Osiągnięte wyniki - pomiary gwarancyjne:

- ✓ NO<sub>x</sub> - 250 – 350 mg/Nm<sup>3</sup>
- ✓ Biomasa 50% - współspalanie

## 2013

### Wymagania:

- REDUKCJA EMISJI NO<sub>x</sub> metoda Rotamix < 190 mg/Nm<sup>3</sup><sub>usr</sub>
- ULOT AMONIAKU < 5 mg/m<sup>3</sup><sub>usr</sub>
- NH<sub>3</sub> w popiele < 50 mg/kg

### Osiągnięte wyniki – pomiary gwarancyjne:

- ✓ NO<sub>x</sub> < 163 mg/Nm<sup>3</sup><sub>usr</sub>
- ✓ Ulot amoniaku < 2,72 mg/Nm<sup>3</sup><sub>usr</sub>
- ✓ NH<sub>3</sub> w popiele < 40 mg/kg

**RENK-ROZRUCH**  
SPÓŁKA AKCYJNA

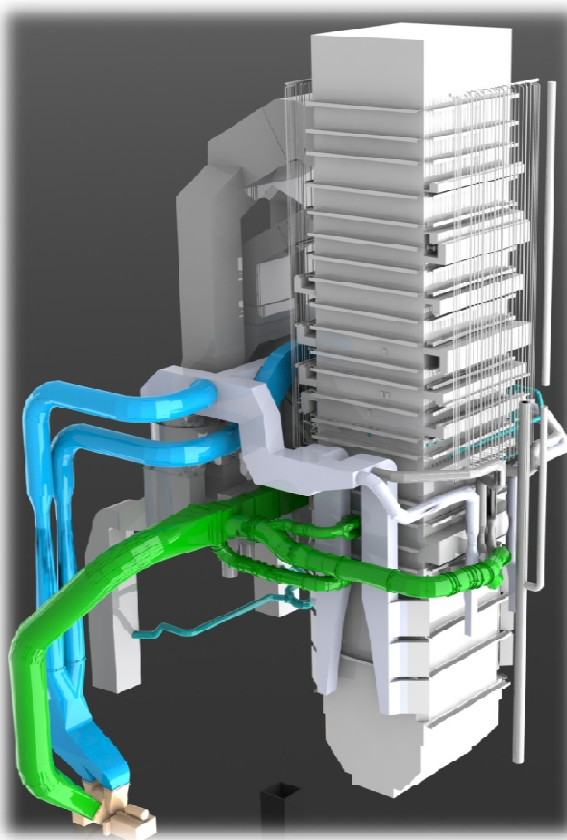


## *Realizowane kontrakty:*

# ELEKTROWNIA OPOLE kotły BP-1150



NALCO  
Mobotec



## 2010 – kocioł nr 3

### Wymagania:

- Układy deNOx - ROFA® i Rotamix
- Osiągnięcie emisji poniżej 180mg/Nm<sup>3</sup>

### Osiągnięte wyniki:

- Emisja NOx (pom gwar) śr. 162 mg/Nm<sup>3</sup>
- Pozostałe wyniki na slajdach niżej

## 2013 – kocioł nr 4

## 2014 – kocioł nr 1

## 2015 – kocioł nr 2

### Wymagania :

- Układy deNOx - ROFA® i Rotamix
- Osiągnięcie emisji 180 mg/Nm<sup>3</sup>

**RENK-ROZRUCH**  
SPÓŁKA AKCYJNA

## *Realizowane kontrakty:*

**ZE PAK - ELEKTROWNIA PĄTNÓW** kotły - OP650b



NALCO  
Mobotec

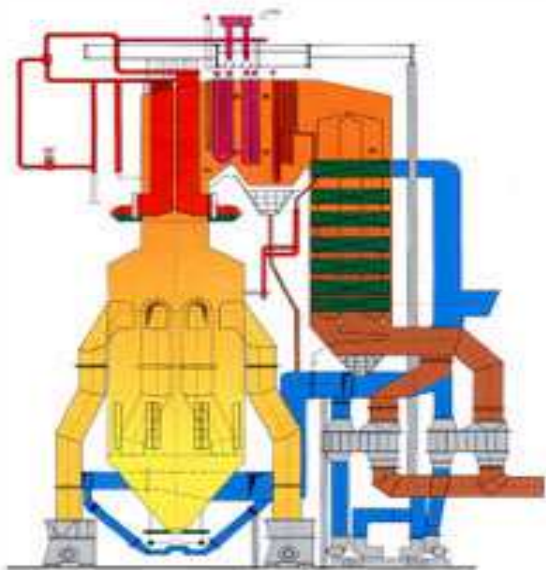
### 2013 – kocioł nr 5

#### Wymagania:

- Rewitalizacja komory paleniskowej
- Układy deNOx - ROFA® i Rotamix
- Osiągnięcie emisji 180 mg/Nm<sup>3</sup>

#### Osiągnięte wyniki (pomiar gwar.):

- Tylko ROFA - NOx < 199 mg/Nm<sup>3</sup> (min 177)
- ROFA + Rotamix - NOx < 178 mg/Nm<sup>3</sup> (min 158)



Źródło: <http://www.rafako.com.pl>

### 2014 – kocioł nr 1

### 2014 – kocioł nr 2

#### Wymagania:

- Rewitalizacja komory paleniskowej
- Układy deNOx - ROFA® i Rotamix
- Osiągnięcie emisji 180 mg/Nm<sup>3</sup>

**RENK-ROZRUCH**  
SPÓŁKA AKCYJNA



## Realizowane kontrakty:

### ELEKTROWNIA TURÓW - kotły OE 667



NALCO  
Mobotec

## 2013 – kocioł nr 1, 2 i 3

### Wymagania:

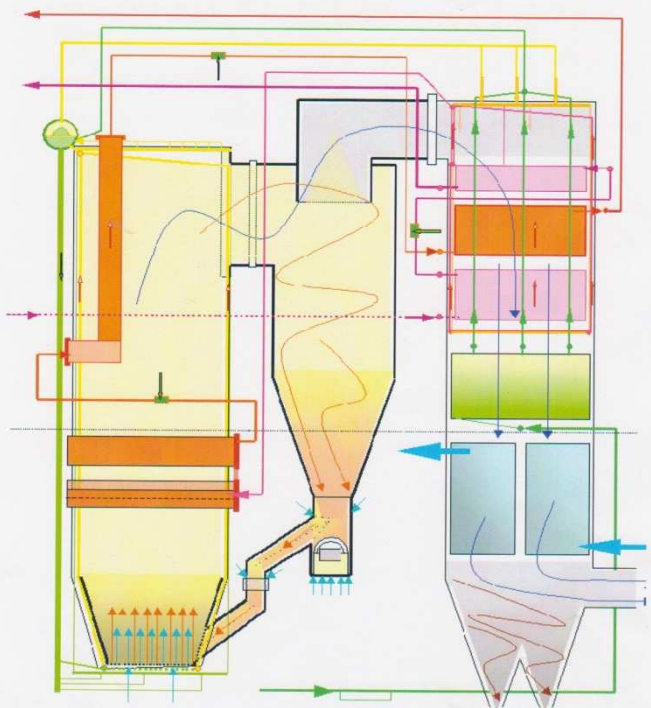
- Układ deNOx - SNCR
- Emisja NOx  $\leq 190 \text{ mg/Nm}^3$

### Osiągnięte wyniki (ruch próbny):

✓ NOx  $< 200 \text{ mg/Nm}^3$

### Opcjonalnie:

Testy gwarancyjne powinny zostać zakończone do 12.2013



K 1+3 Kocioł z cyrkulacyjnym złożem fluidalnym typ CFB-670

**RENK-ROZRUCH**  
SPÓŁKA AKCYJNA

Dwustopniowa technologia redukcji emisji tlenków azotu

# MobotecSystem™ - ROFA® i Rotamix™



## I. Metoda pierwotna

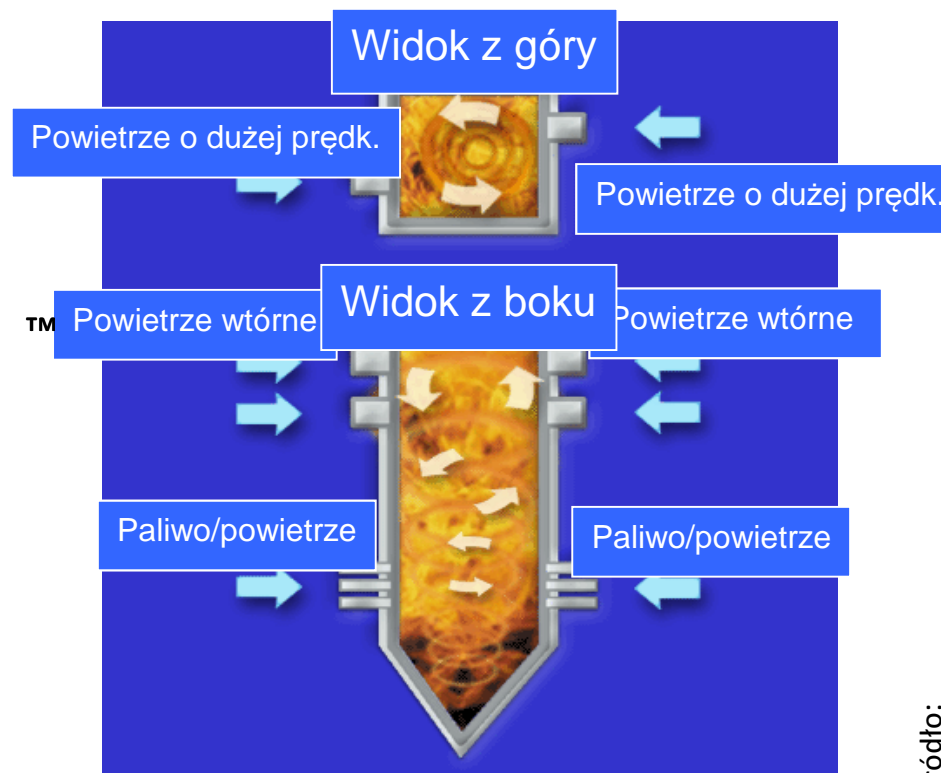
Technologia – ROFA®

Przeciwbieżne strumienie  
powietrza zawirowującego

## II. Metoda wtórna

Technologia – Rotamix™

niekatalityczna (SNCR)  
z dawkowaniem mocznika



Źródło:  
Opracowania Prof. Wł. Błasiaka

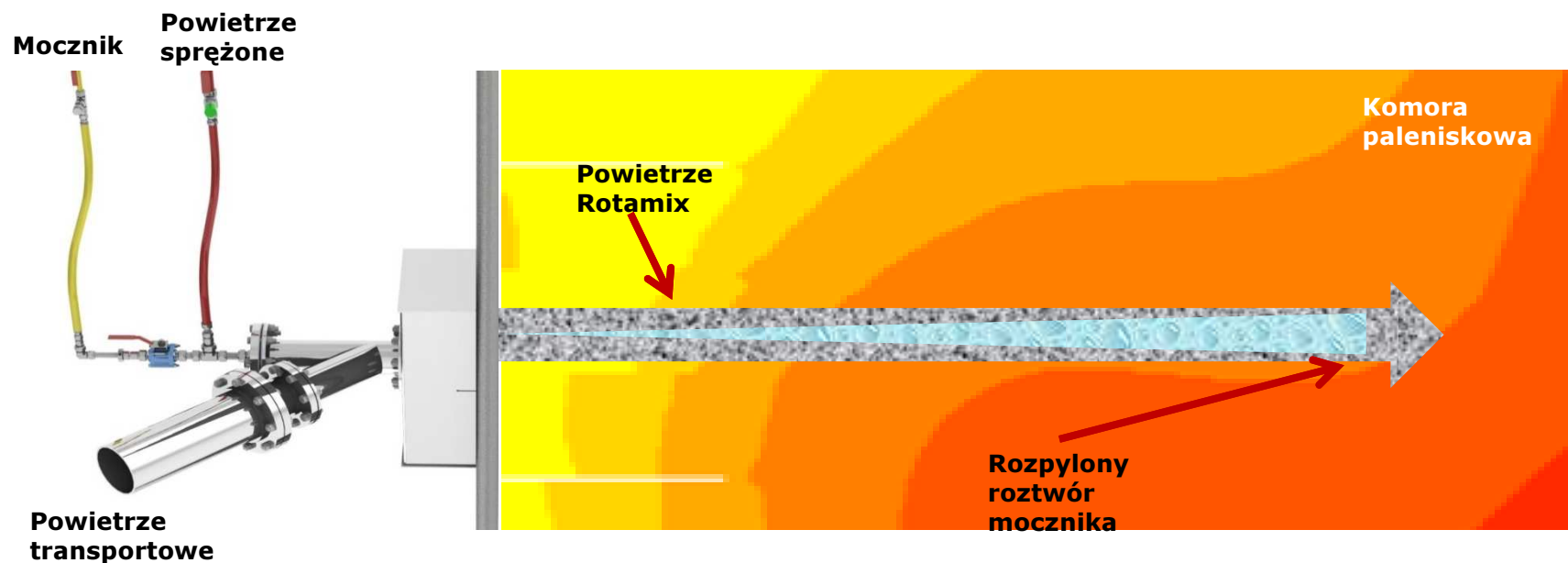


SPÓŁKA AKCYJNA

# Istota technologii Rotamix



NALCO  
Mobotec



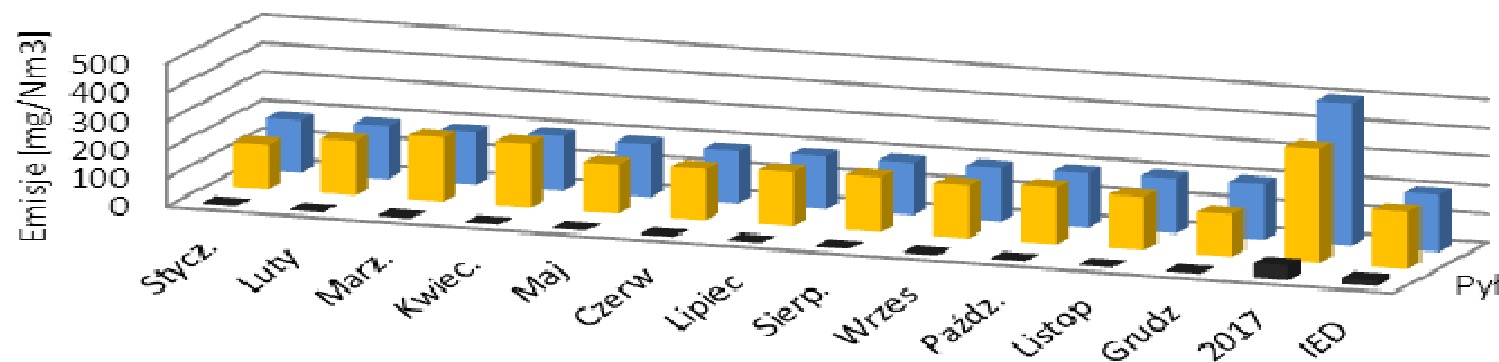
Zadaniem powietrza Rotamix jest dokładne i równomierne rozprowadzenie mocznika w komorze spalinach.

## Wyniki emisji w 2011 roku

### ELEKTROWNIA OPOLE kotły BP-1150



### Emisje z bloku nr 3 w 2011r



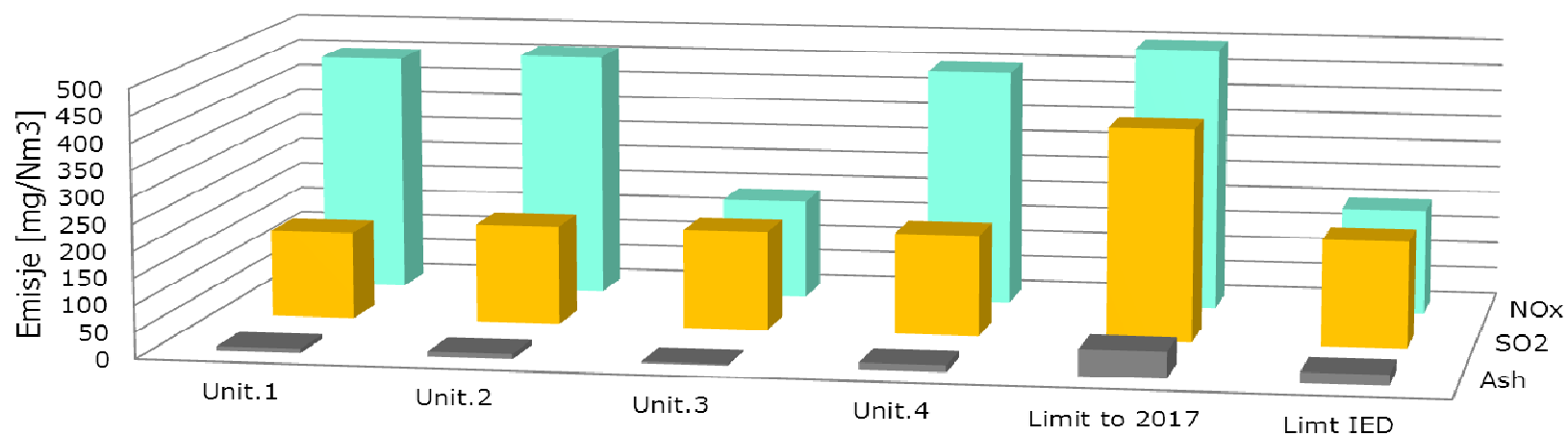
	Stycz.	Luty	Marz.	Kwiec.	Maj	Czerw	Lipiec	Sierp.	Wrzes	Paźdz.	Listop	Grudz	2017	IED
■ Pył	4	3	3	2	3	3	3	3	3	3	2	3	50	20
■ SO2	157	191	224	225	173	179	190	193	186	200	188	148	400	200
■ NOx	183	185	185	192	185	183	185	185	188	191	195	196	500	200

# Wyniki emisji w 2011 roku

## ELEKTROWNIA OPOLE kotły BP-1150



### Emisje w PGE El. Opole SA w 2011r.



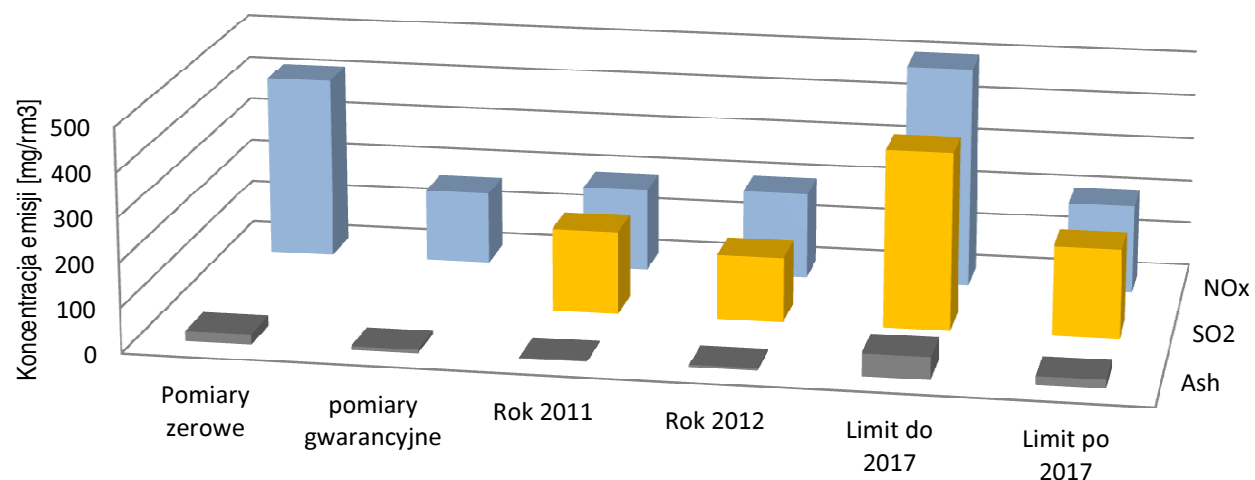
	Unit.1	Unit.2	Unit.3	Unit.4	Limit to 2017	Limit IED
■ Ash	8	10	3	13	50	20
■ SO2	165	187	187	191	400	200
■ NOx	451	462	188	449	500	200

# Dotychczasowe wyniki - podsumowanie

## ELEKTROWNIA OPOLE kotły BP-1150



### Koncentracje emisji bl. nr 3 przed po modernizacji na tle wymaganych limitów



	Pomiary zerowe	pomiary gwarancyjne	Rok 2011	Rok 2012	Limit do 2017	Limit po 2017
Ash	23	8	3	5	50	20
SO2			187	146	400	200
NOx	413	163	188	195	500	200

### Wyniki emisji bl. nr 3 potwierdzają:

1. Stabilność pracy instalacji deNOx
2. Gotowość bloku do pracy wg wymogów po 2017r.





## MOŻLIWOŚCI TECHNOLOGII ROFA I ROTAMIX

- 200 mg/m<sup>3</sup> - metody pierwotne
- 150 mg/m<sup>3</sup> - ROFA + Rotamix



NALCO  
Mobotec

W polskich obiektach firmy NALCO MOBOTEC i Remak-Rozruch nie prowadziły dotychczas testów ani pracy bloków z tak niskimi emisjami w długim okresie czasu, a więc ocena możliwości opiera się na wynikach pomiarów gwarancyjnych (Pątnów <200 mg/Nm<sup>3</sup>) lub wybranych wynikach z testów o innych celach.

### 200 mg/Nm<sup>3</sup> - metody pierwotne - osiągnięte wyniki:

- ✓ Węgiel brunatny – Pątnów K5 (pomiary gwarancyjne)
- ✓ Opole K3 - (wykres na następnym slajdzie)

### 150 mg/Nm<sup>3</sup> - ROFA + Rotamix - osiągnięte wyniki:

- ✓ Opole K3 - około 40 przypadkowych godzin pracy w 2011r z emisją poniżej 150 mg/Nm<sup>3</sup>
- ✓ Opole K3 - pomiary gwarancyjne dla wysokich mocy (151-156 mg/Nm<sup>3</sup>)

W najbliższym czasie w El Opole będą prowadzone testy w celu oceny możliwości pracy w sposób ciągły z emisją poniżej 150 mg/Nm<sup>3</sup> - ROFA + Rotamix

**REMAK-ROZRUCH**  
SPÓŁKA AKCYJNA

*Test pokazuje możliwości pracy bez mocznika z emisją  
poniżej 200 mg/Nm<sup>3</sup>*

## ELEKTROWNIA OPOLE kotły BP-1150

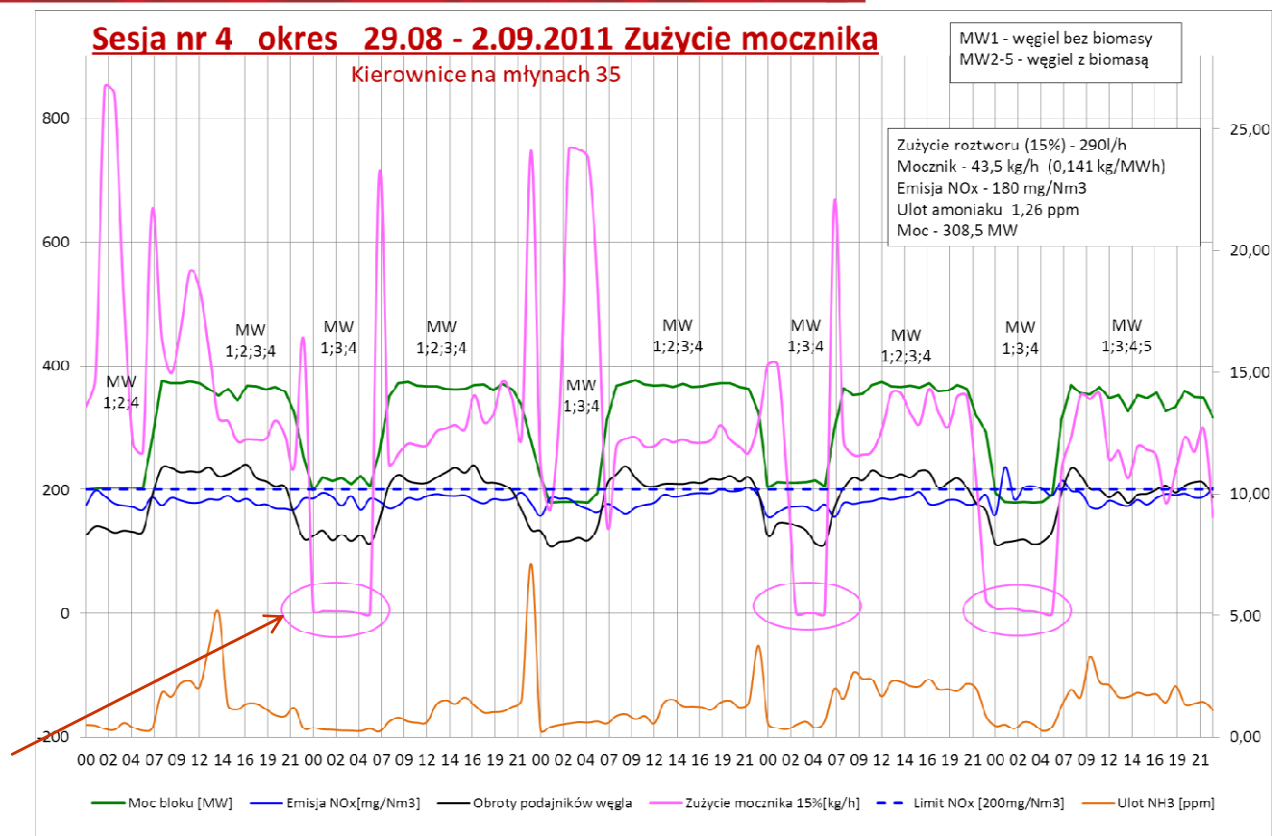


### El. Opole testowała instalację na:

- ✓ możliwość maksymalnej oszczędności reagenta dla emisji 200 mg/Nm<sup>3</sup>
- ✓ minimalizację ulotu amoniaku do spalin
- ✓ optymalizację pracy młynów pod kątem zapewnienia jakości przemiału wymaganego przez instalację deNOx

### ZUŻYCIE MOCZNIKA

- ✓ Realizując hasło: „oszczędność mocznika, bo jest rezerwa w emisji NOx” zaniżano wtrysk mocznika.
- ✓ Mimo całkowicie wyłączonych wtrysków mocznika w dolinach nocnych emisja NOx utrzymywała się poniżej 200 mg/Nm<sup>3</sup>
- ✓ Uzyskano minimalny ulot amoniaku śr. 1,26 ppm



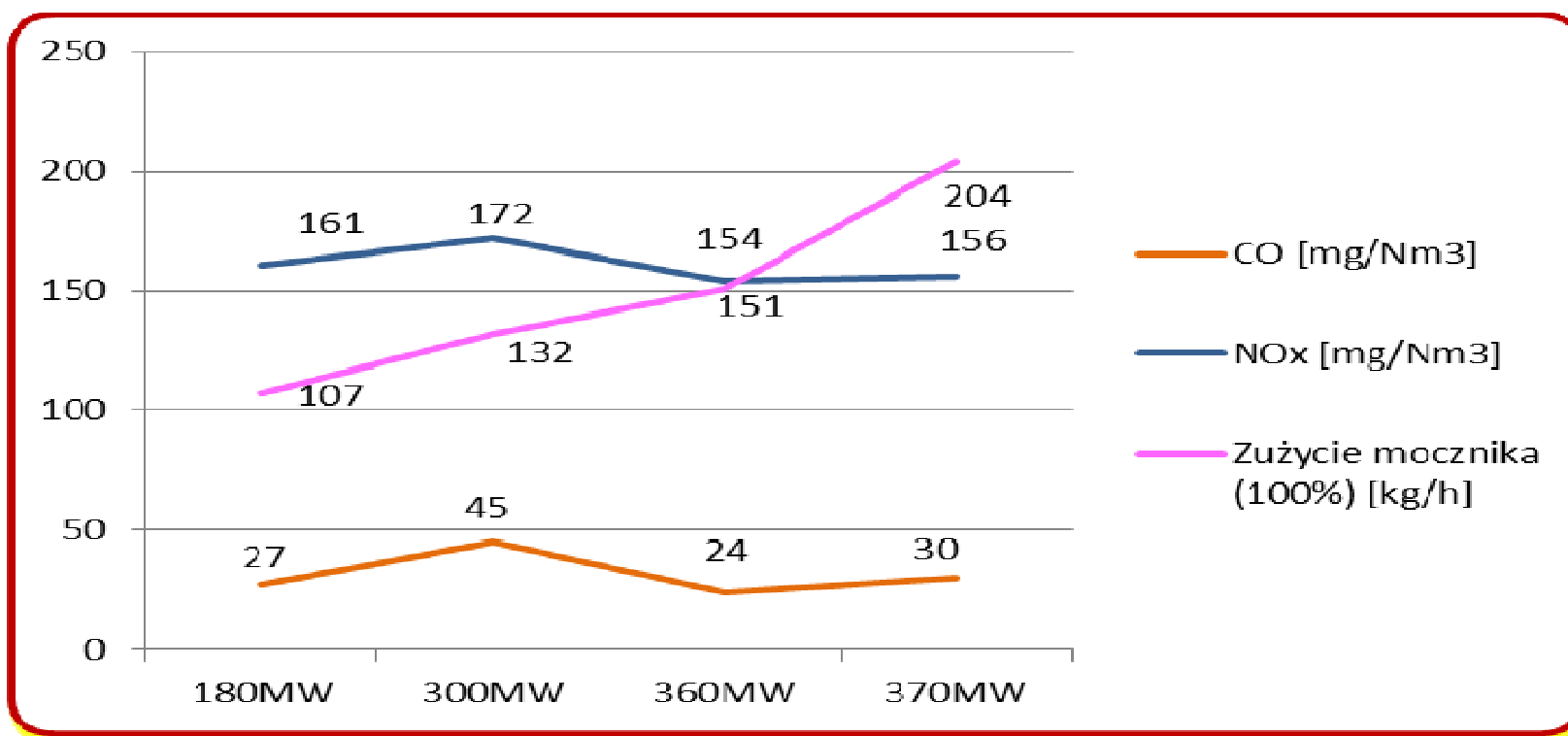
*Wyniki pokazują możliwość pracy z emisją  
bliską 150 mg/m<sup>3</sup>*

## ELEKTROWNIA OPOLE kotły BP-1150



NALCO  
Mobotec

### Pomiary Gwarancyjne 13 - 16.10.2010



# PODSUMOWANIE



1. Na polskim rynku Zamawiający do tej pory stawiali wymogi redukcji emisji do poziomu  $180 \text{ mg/Nm}^3$ , a więc nie ma potwierdzeń, że instalacje pracowały w sposób stabilny w dłuższym okresie czasu z emisjami poniżej  $150 \text{ mg/Nm}^3$
2. Potwierdzenia takich możliwości opierają się na testach krótkotrwałych.
3. Dotychczasowe osiągnięcia technologii ROFA i Rotamix na rynku polskim w pełni potwierdzają możliwości stabilnej i ciągłej pracy z emisjami NOx:
  - $200 \text{ mg/Nm}^3$  – bez dawkowania reagenta
  - $150 \text{ mg/Nm}^3$  – ROFA i Rotamix

*Za uwagę dziękują  
Marek Gajko  
i  
Edward Kinal*

[m.gajko@remak-rozruch.com.pl](mailto:m.gajko@remak-rozruch.com.pl)  
[e.kinal@remak-rozruch.com.pl](mailto:e.kinal@remak-rozruch.com.pl)