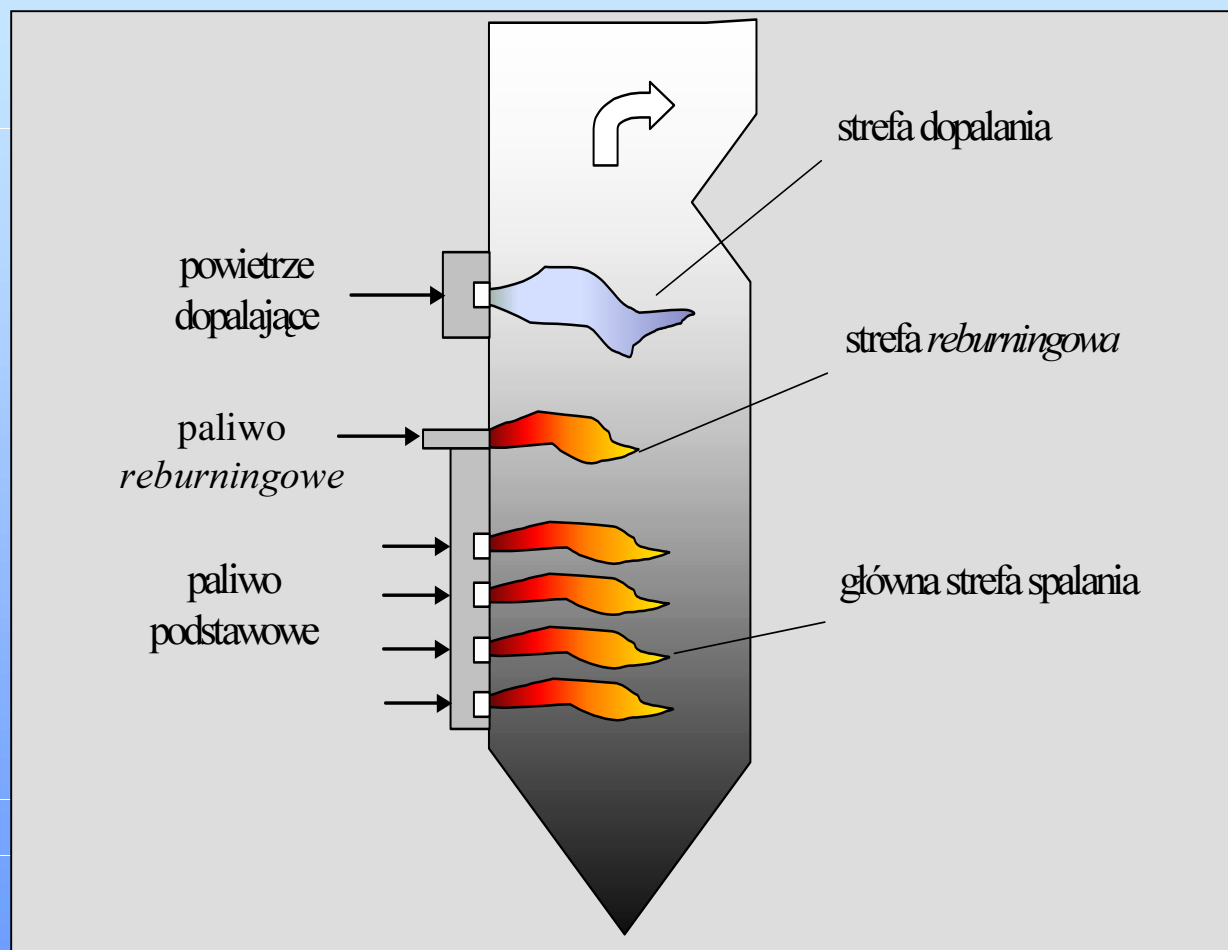
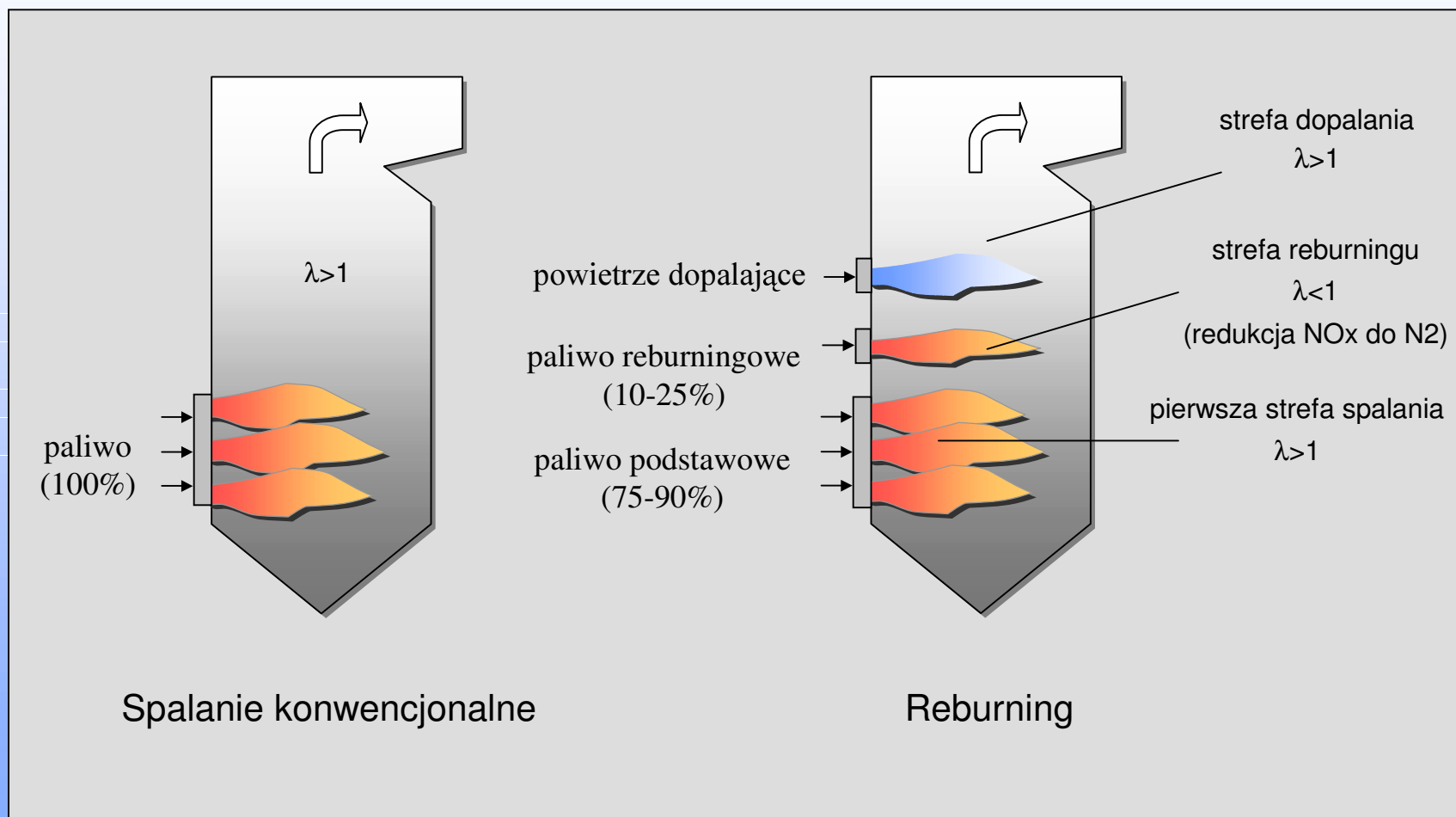


OGRANICZENIE EMISJI NO_x
METODĄ *REBURNINGU*

Reburning w kotle pyłowym



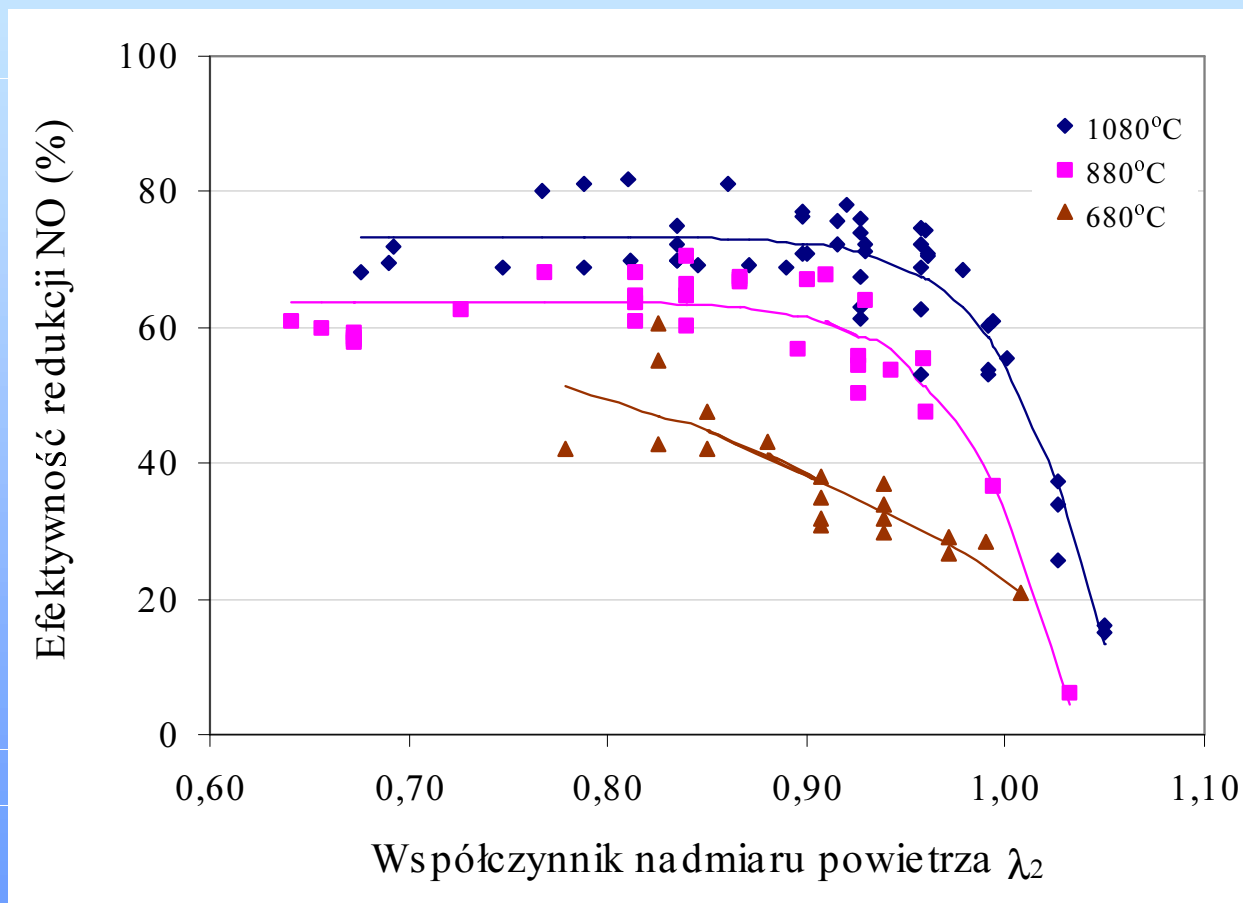
Reburning w kotle pyłowym



Paliwa *reburningowe*

- metan (**gaz ziemny**), inne węglowodory
- części lotne ze zgazowania biomasy
- olej lekki, olej ciężki
- emulsje węglowe
- pył węgla kamiennego
- **pył węgla brunatnego**

Wpływ **temperatury** w strefie *reburningowej*



Węgiel z KWB Turów, rozmiar cząstek węgla 80-100 μm

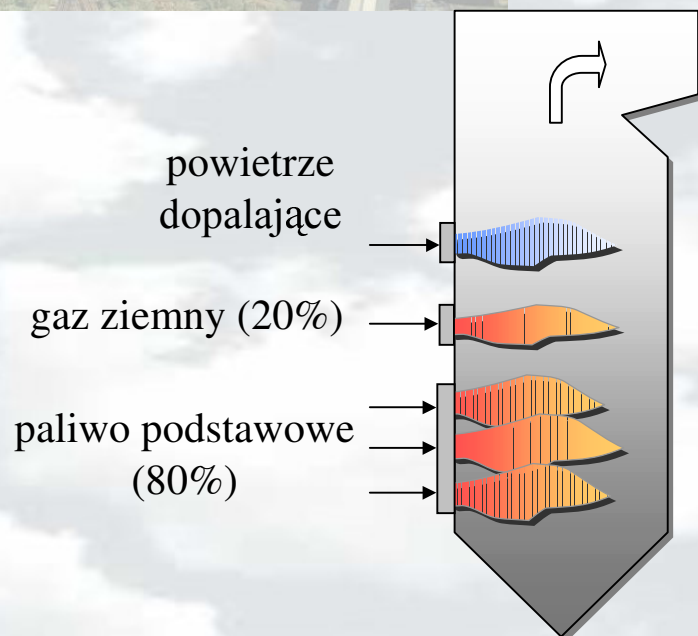
Zastosowanie *reburningu* w dużych obiektach

OBIEKT	BLOK	RODZAJ I ILOŚĆ PALIWA REBURNINGOWEGO
Longannet (Szkocja)	600 MW	Gaz ziemny (20%)
Colorado (USA)	172 MW	Gaz ziemny (15-20%)
Illinois (USA)	75 MW	Gaz ziemny (15-20%)
Vado Ligure (Włochy)	320 MW	Pył węglowy (20%)
Wisconsin (USA)	110 MW	Pył węglowy (20-30%)
Zeltweg (Austria)	124 MW	Produkty zgazowania biomasy (15-20%)
Illinois (USA)	75 MW	Emulsja węglowa (16%)
Milliken (USA)	150 MW	Zmikronizowany węgiel kamienny (14%)
Rochester (USA)	50 MW	Zmikronizowany węgiel kamienny (17%)



Longannet (600 MW_{el})

– gaz ziemny

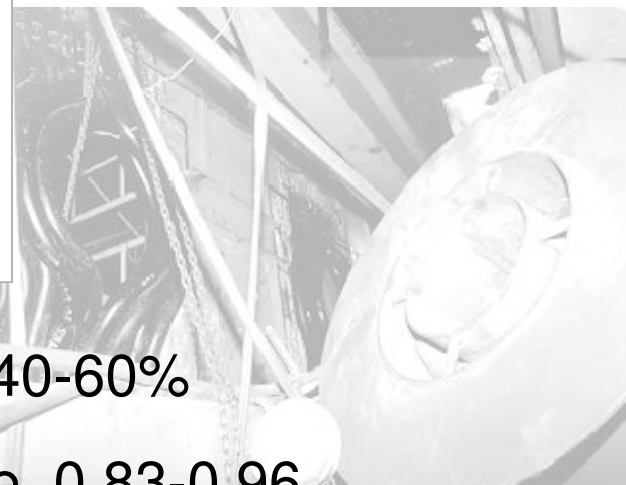
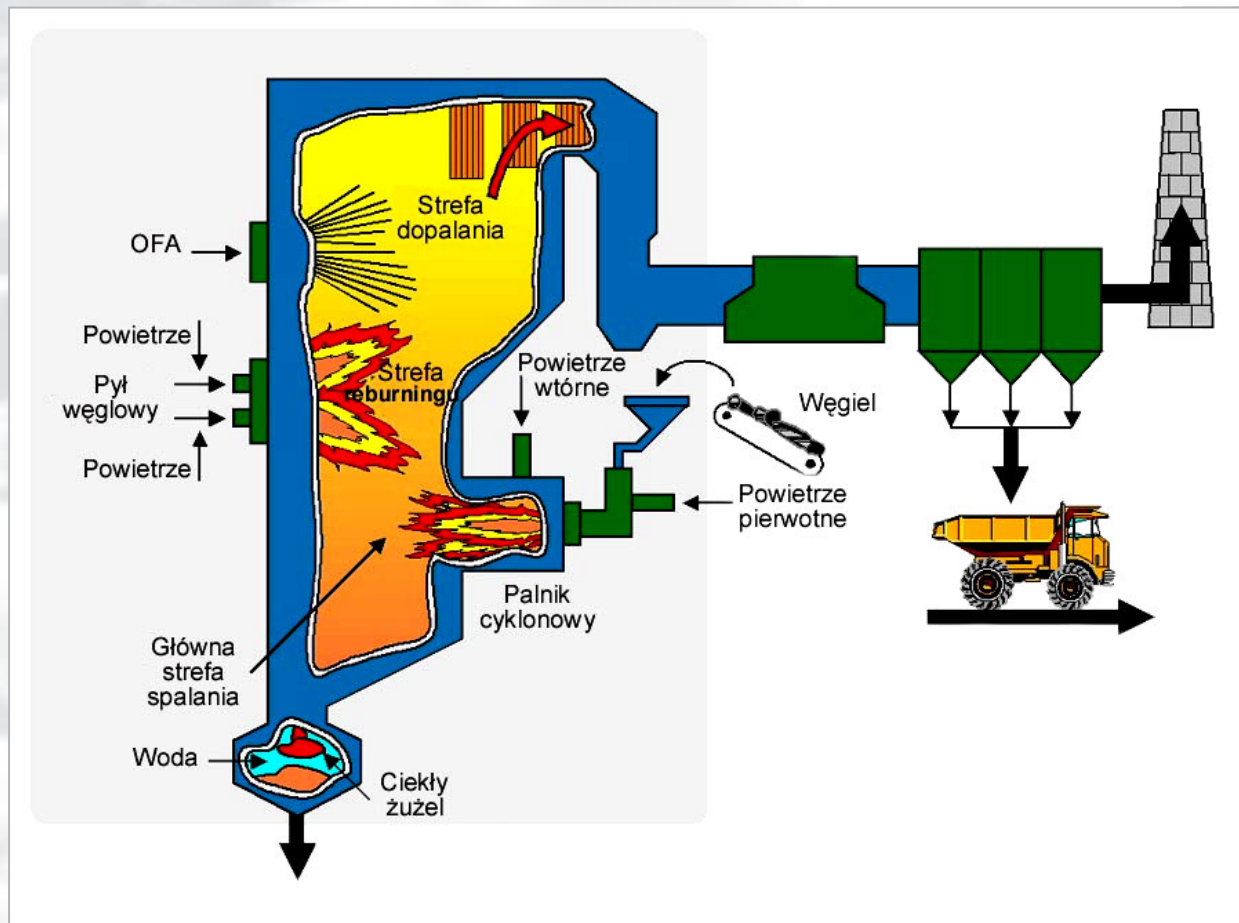


Współczynnik nadmiaru powietrza:

- w pierwszej strefie spalania - 1,1
- w strefie reburningowej - 0,85-0,9
- w strefie dopalania - 1,17

Redukcja emisji NO _x w odniesieniu do spalania jednostopniowego (%)				
	$\lambda=0,825$	$\lambda=0,85$	$\lambda=0,875$	$\lambda=0,90$
550 MW	54	51	47	42
420 MW	59	55	54	49

Wisconsin (110 MW_{el}) – reburning węglem



Efektywność redukcji emisji NO_x w zakresie 40-60%

Stechiometria strefy reburningowej w zakresie 0,83-0,96

Koszty redukcji emisji NO_x

Koszty zmniejszenia emisji NO_x z kotła pyłowego metodami SCR i *reburningu*

Metoda	Nakłady inwestycyjne (USD/kW)	Zwiększenie kosztu wytwarzania energii (%)
SCR	96	9,4
Reburning pyłem węglowym	6,3	1,3
Reburning gazem ziemnym	-	9,9

Nakłady inwestycyjne na wybrane sposoby ograniczenia emisji NO_x

Metoda	Nakłady inwestycyjne (USD/kW)	Ograniczenie emisji NO _x (%)
Palniki niskoemisyjne	10-20	30-50
Reburning	30-35	50-70
SNCR	10-20	30-50
SCR	90-125	70-90
Reburning + palniki niskoem.	45-50	70-80