



Węgiel – paliwo biokompozytowe i efektywność produkcji energii elektrycznej, ciepła/chłodu

DEBATA

Węgiel i niskoemisyjne ciepło jako element polskiej drogi do gospodarki niskoemisyjnej

Zbigniew BIS

Warszawa, 03 czerwiec 2016

SMOG w Krakowie 2015



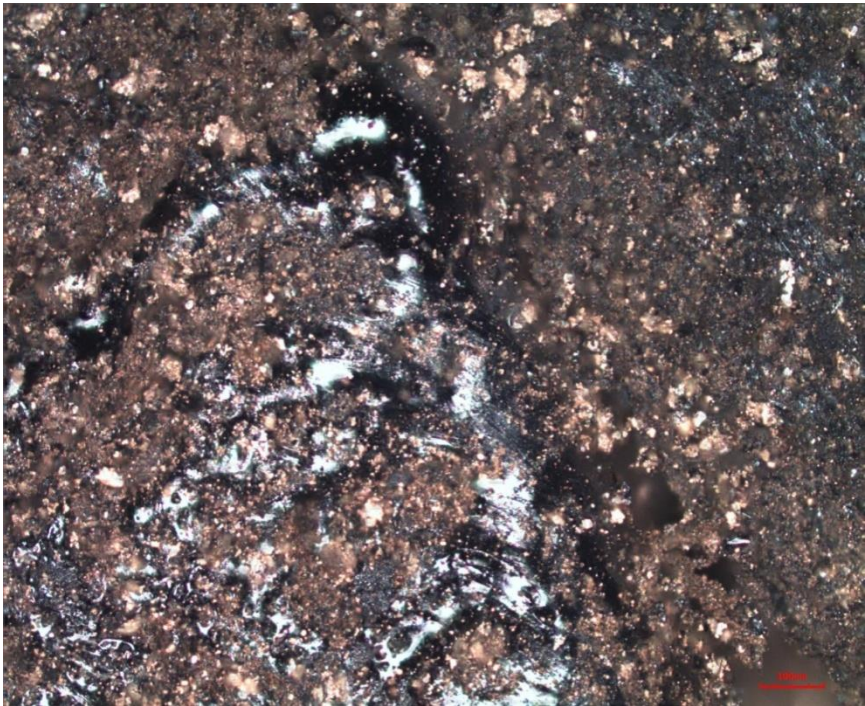


***Niskoemisyjne Paliwo Biokompozytowe
NPB
(Wspólne uwęglanie biomasy i węgla)***

Brykiety niskoemisyjnego paliwa biokompozytowego



Struktura niskoemisyjnego paliwa biokompozytowego





SPALANIE NPB











NPB

Emisje CO₂/SO₂/ Wartość opałowa

węgiel -95 kg_{CO₂} /GJ; 0,54 kg_{SO₂} /GJ; W_d = 23 MJ/kg

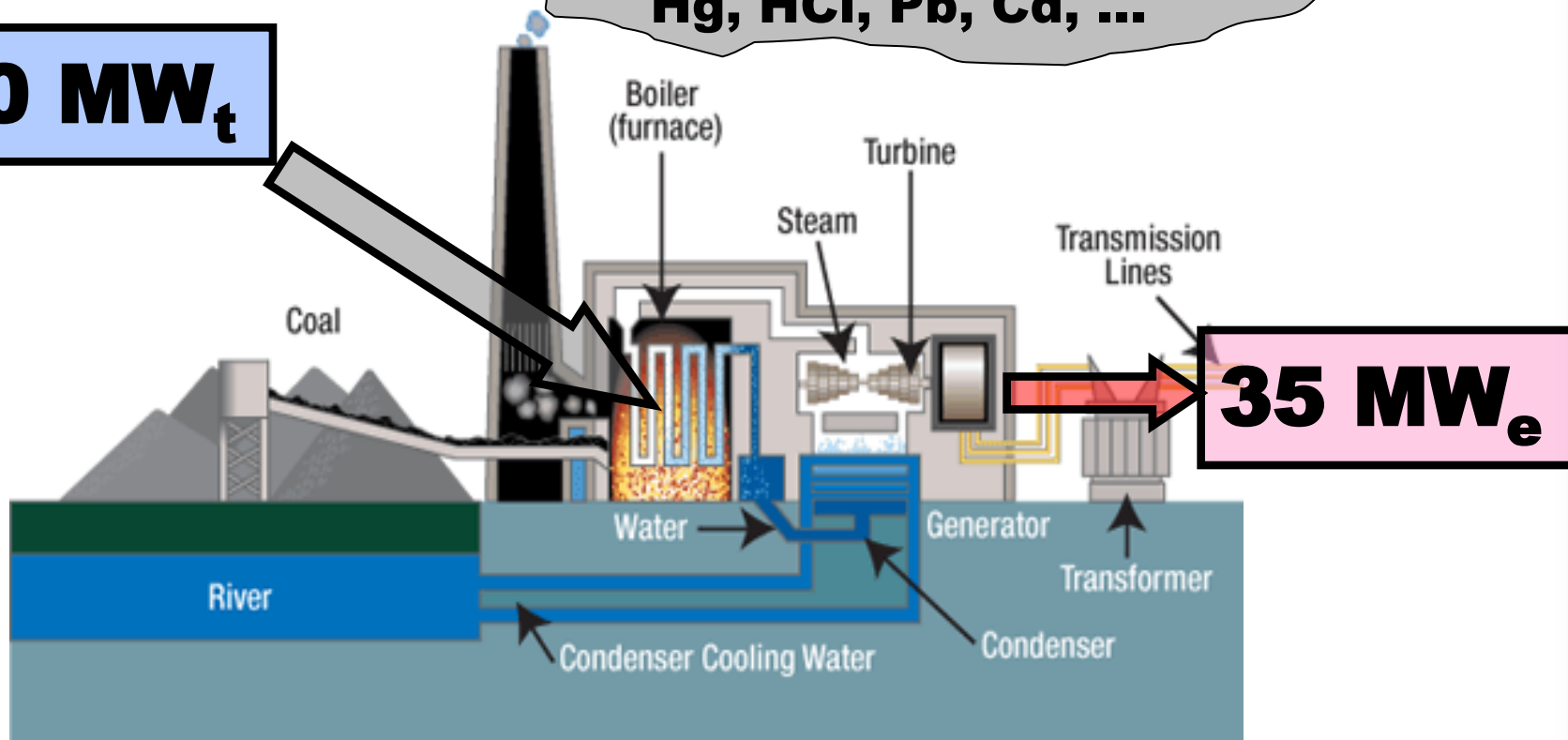
NPB - 67kg_{CO₂} /GJ; 0,08 kg_{SO₂} /GJ; W_d = 25 MJ/kg

**Redukcja: CO₂ - 30%, SO₂-85%,
Poprawa kaloryczności- prawie 10%**



Węglowe Ogniwa Paliwowe

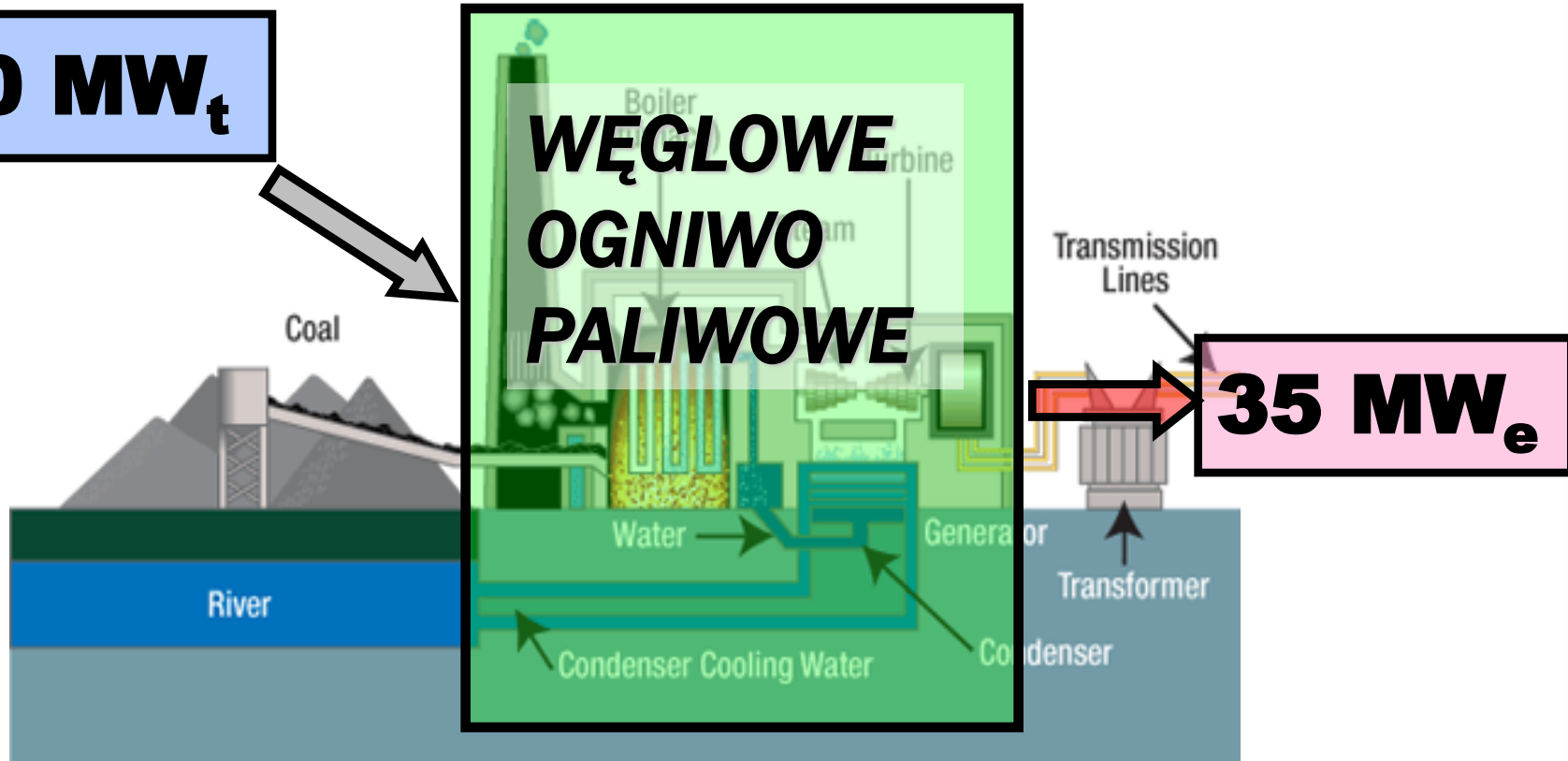
Direct Carbon Fuel Cell - DCFC

TAK JEST...**100 MW_t****CO₂, SO₂, NO_x, CO,
Hg, HCl, Pb, Cd, ...**

Energia elektryczna z węgla: *nieefektywna, brudna* lecz **TANIA**
USA – 71% , Chiny – 51%, Polska – 93%

... A TAK MOŻE BYĆ

50 MW_t



CAŁKOWITA SPRAWNOŚĆ do 70%; TANIE I MOŻLIWE DO ZAINSTALOWANIA W KAŻDEJ ELEKTROWNI WĘGLOWEJ



Biomasa

SOSNA



JABŁOŃ



WIERZBA



ŁUSKA
SŁONECZNIKA



Biowęgiel



W. kamienny



Inne

ELEKTRODA GRAFITOWA



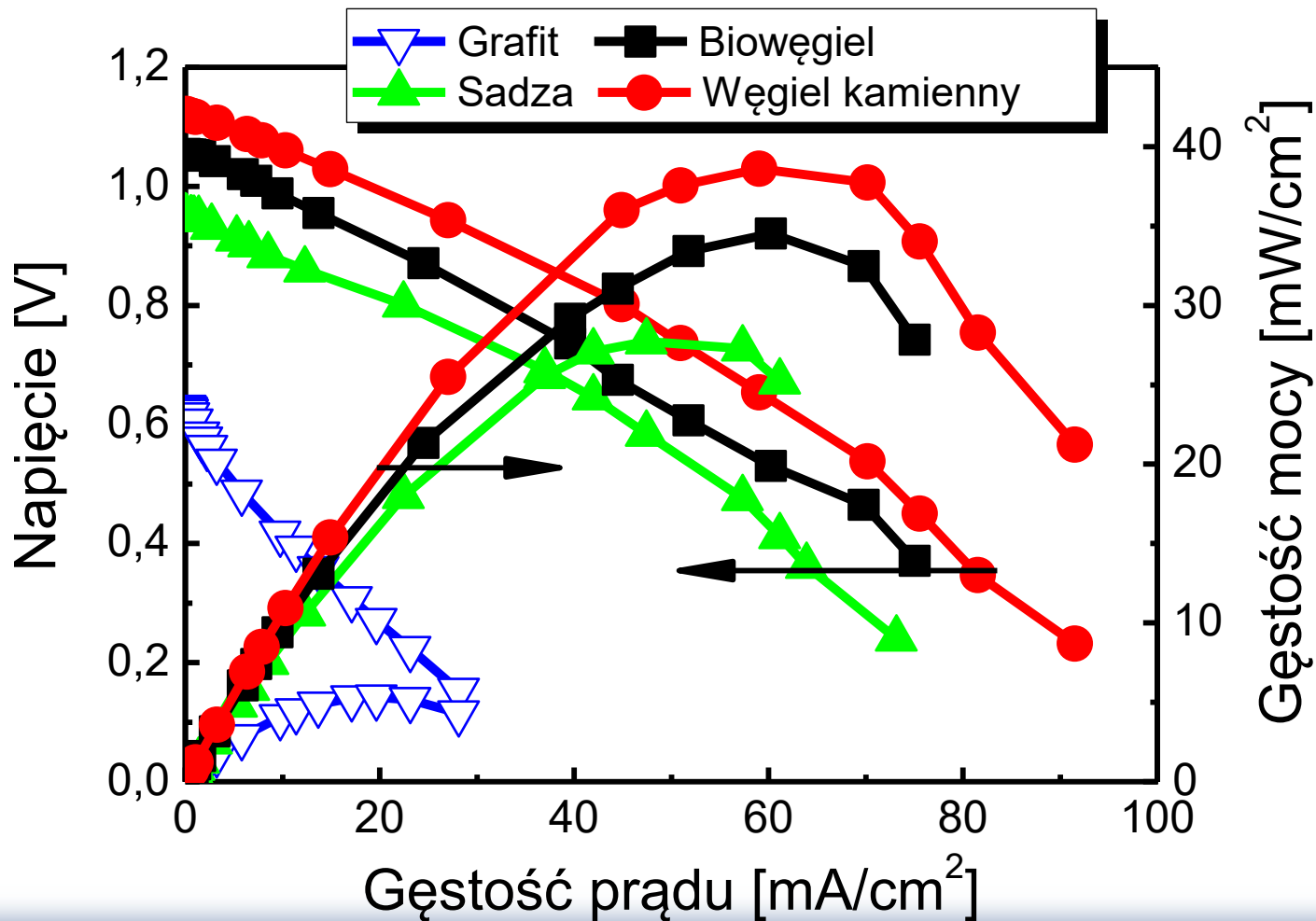
SADZA TECHNICZNA



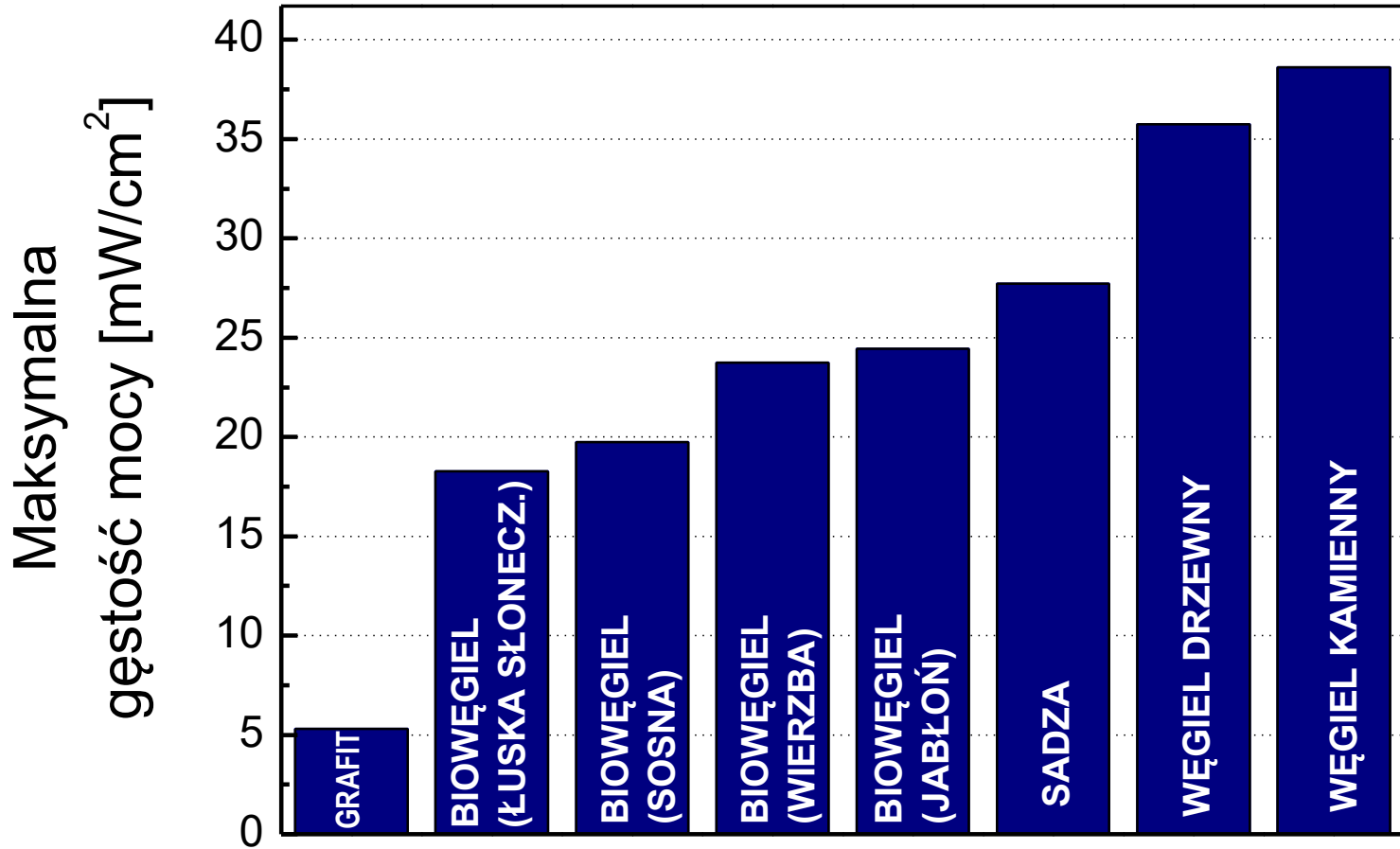
W. drzewny



Charakterystyki pracy ogniwa zasilanego różnymi paliwami



Maksymalne gęstości mocy w zależności od paliwa





Niskoemisyjne i efektywne wytwarzanie energii elektrycznej ciepła/chłodu

- ***elastyczność***
- ***wykorzystanie ciepła spalin***
- ***absorbpcja CO₂***



Sprawność Siłowni Ciepłej SC

$$\eta_{sc} = \eta_{effg} \eta_k \eta_{rur}$$

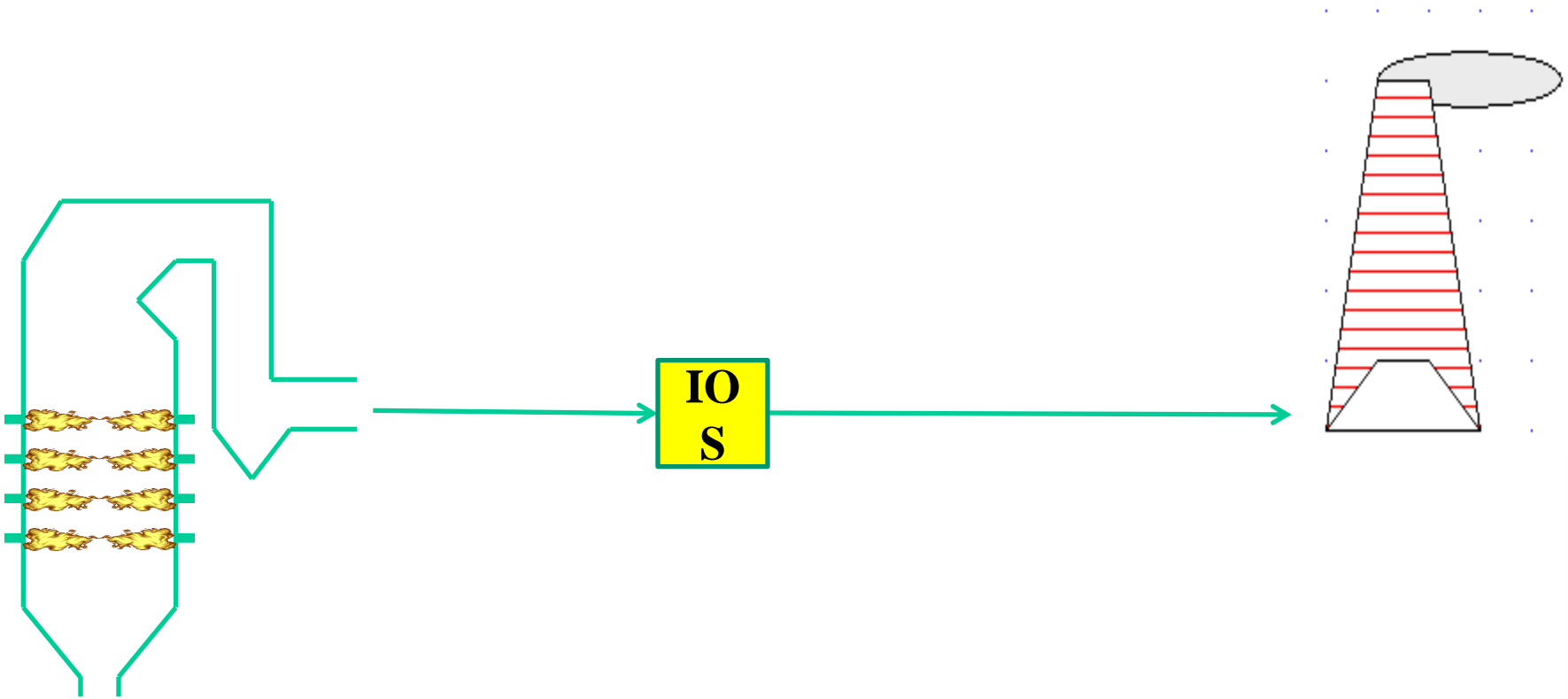
$$\eta_k = \frac{Q_{uż}}{BW_d}$$

$$\eta_k^{real} = \frac{Q_{uż}}{BW_g}$$

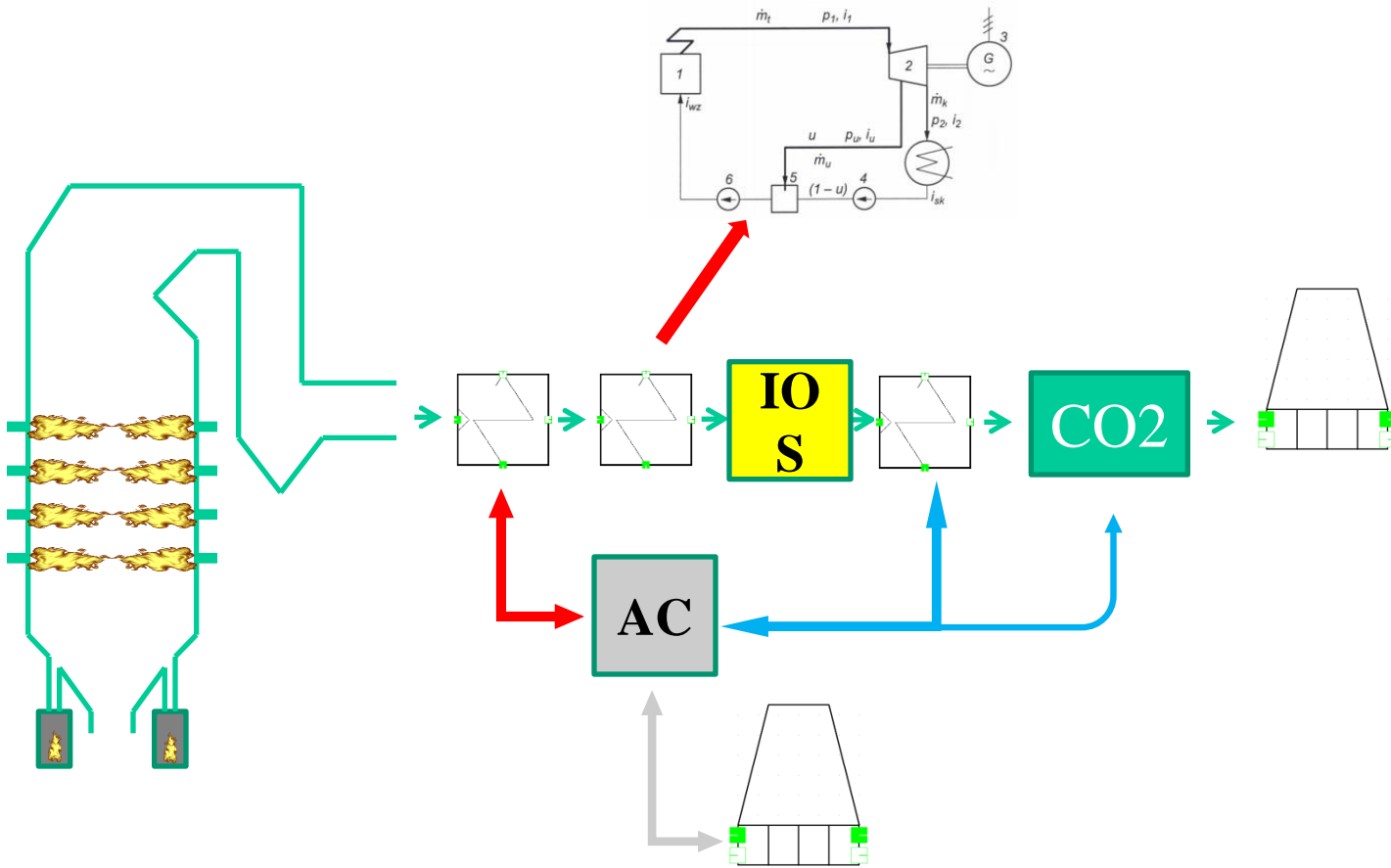
$$W_g - W_d = 2500 m_w^{spal}$$

$$\eta_k^{real} = \eta_k \frac{1}{1 + 2500 \frac{m_w}{W_d}}$$

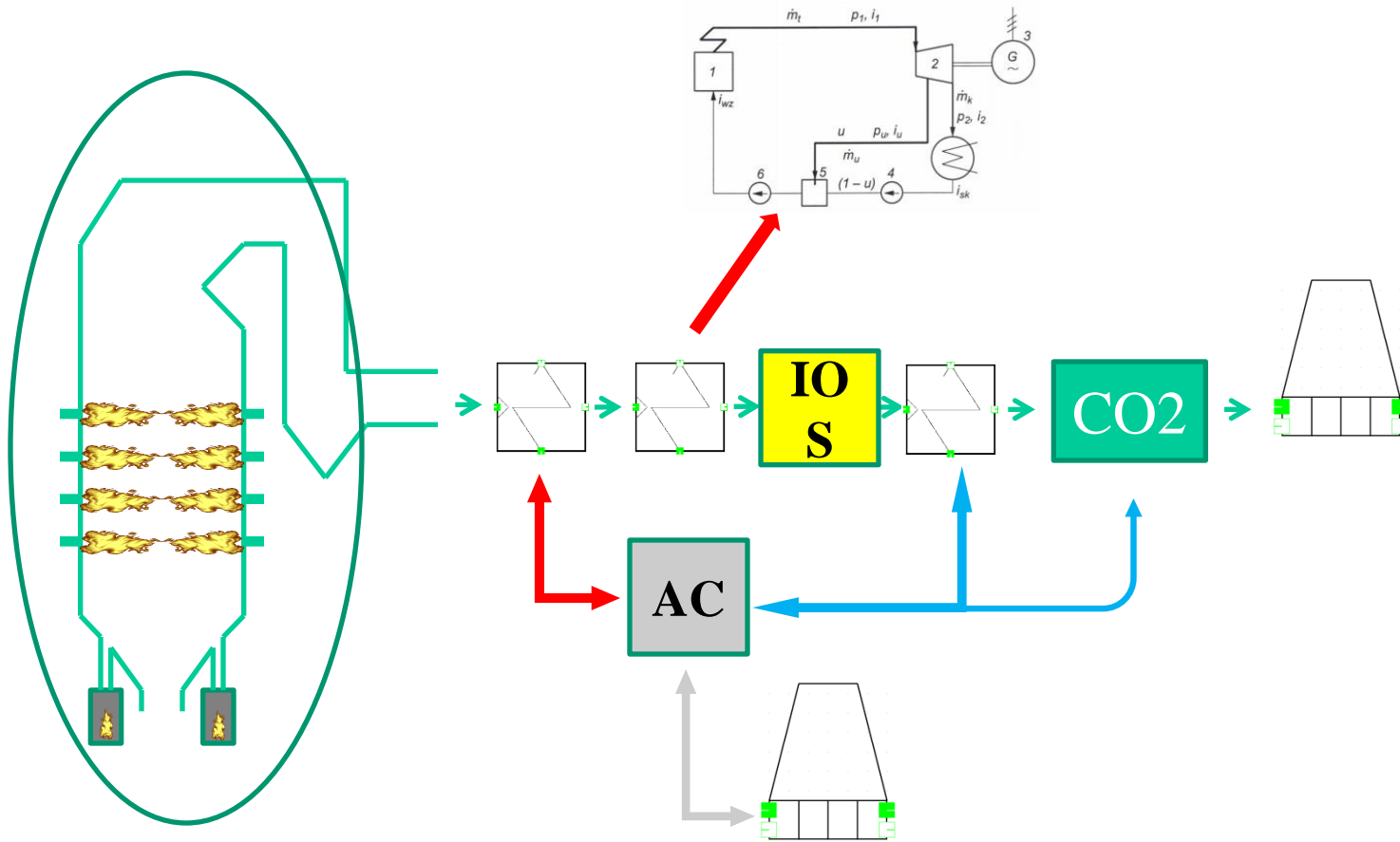
Typowa konfiguracja SC



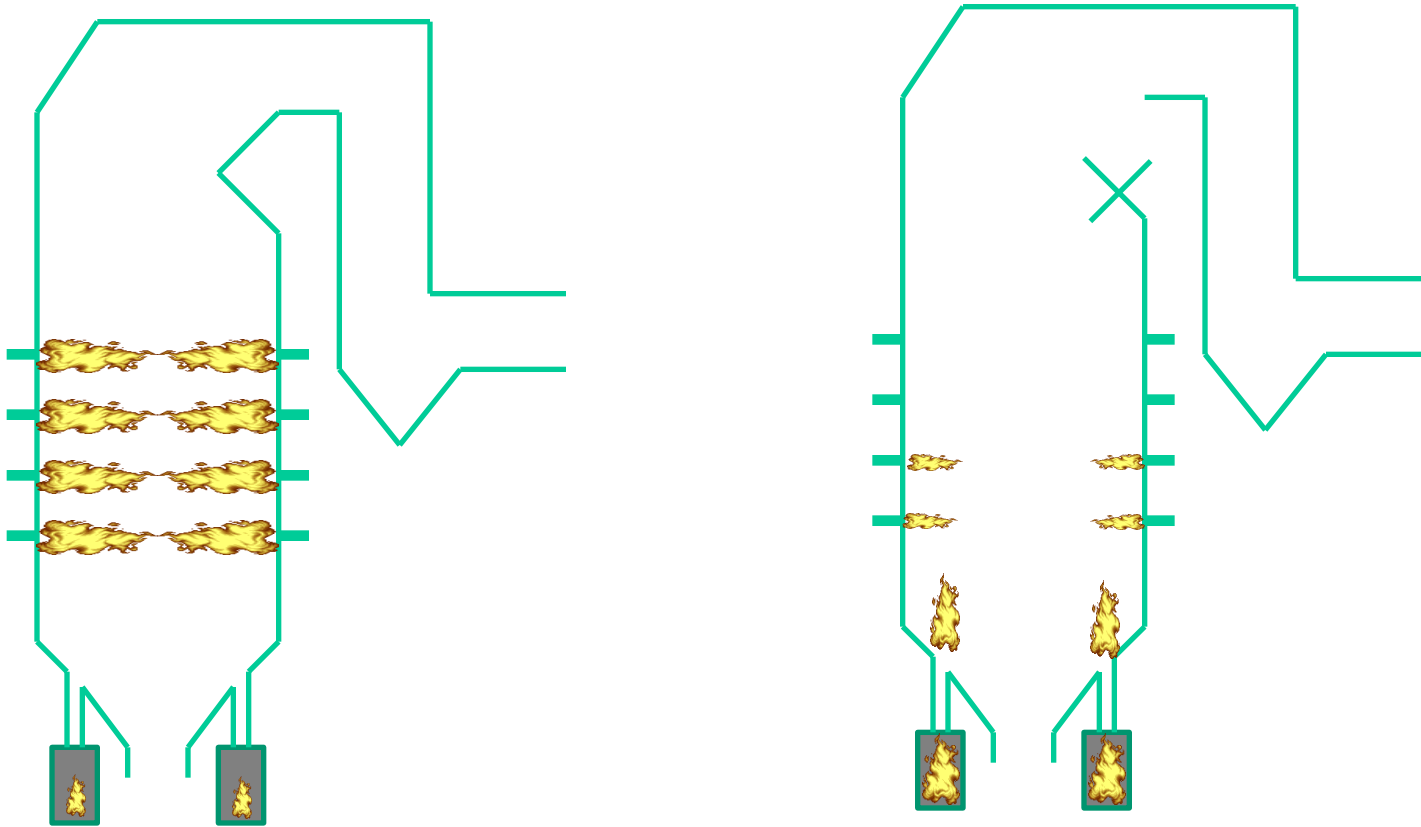
Nowoczesna SC



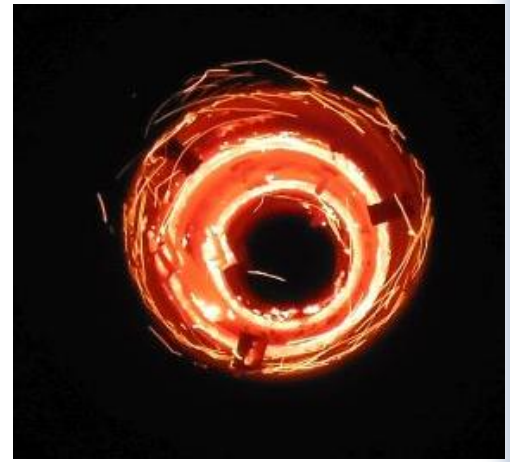
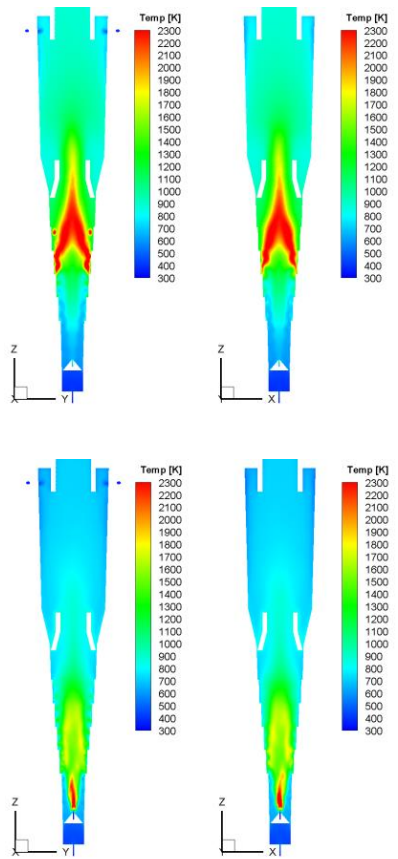
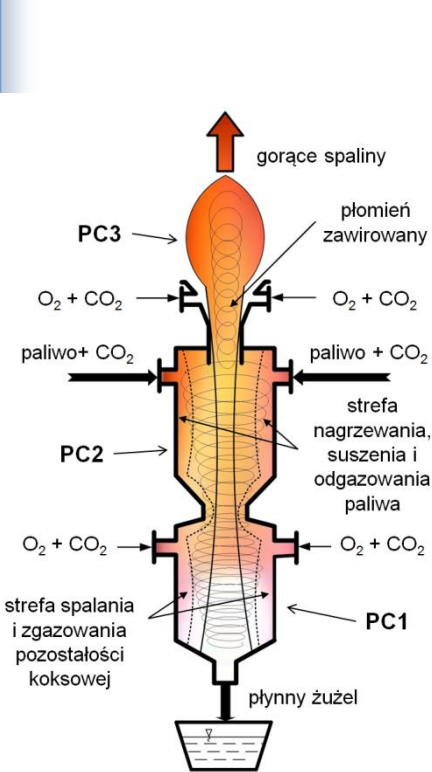
Elastyczność pracy kotła do 15% MCR



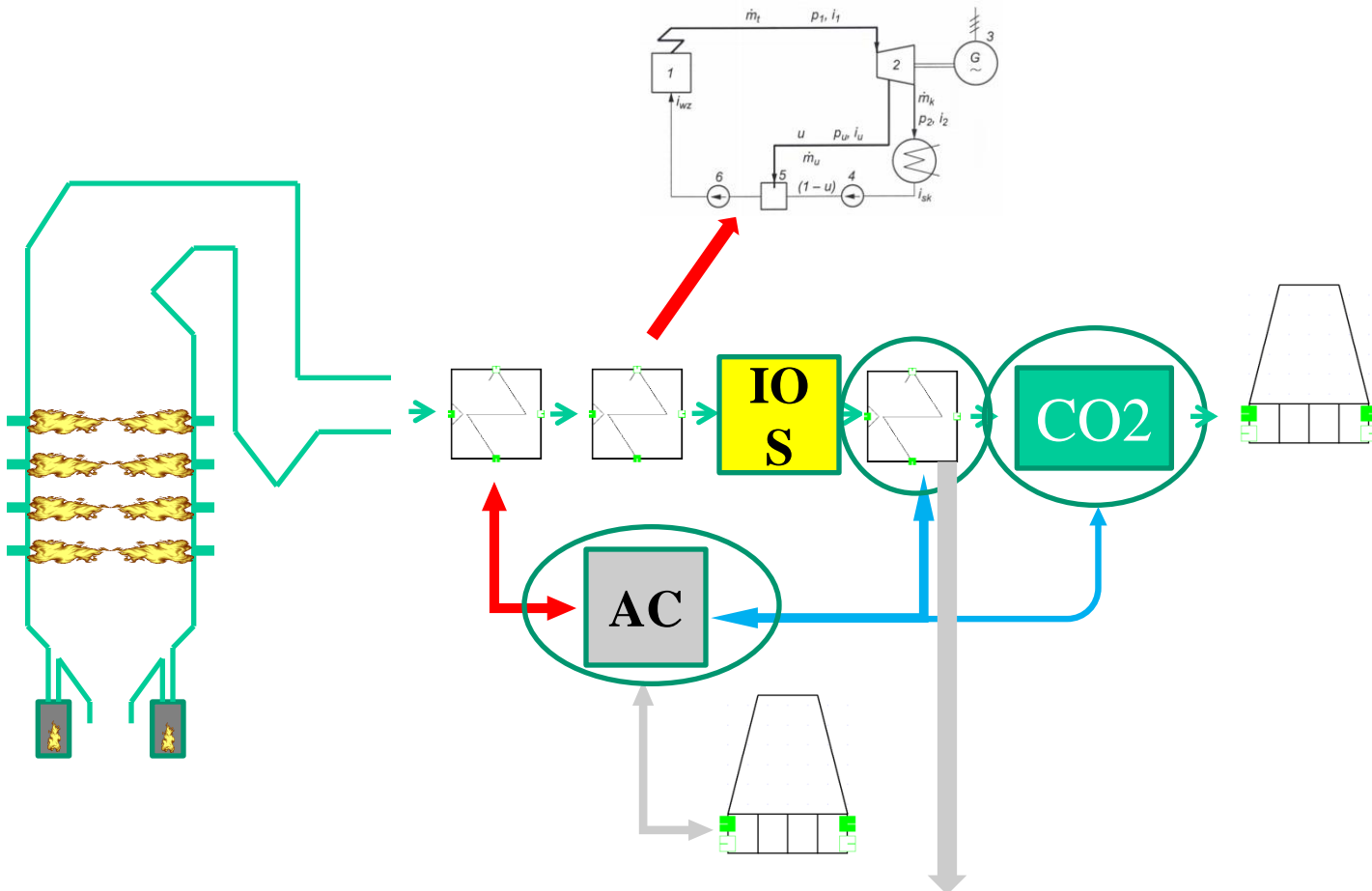
Przedpalenisko cyklonowe



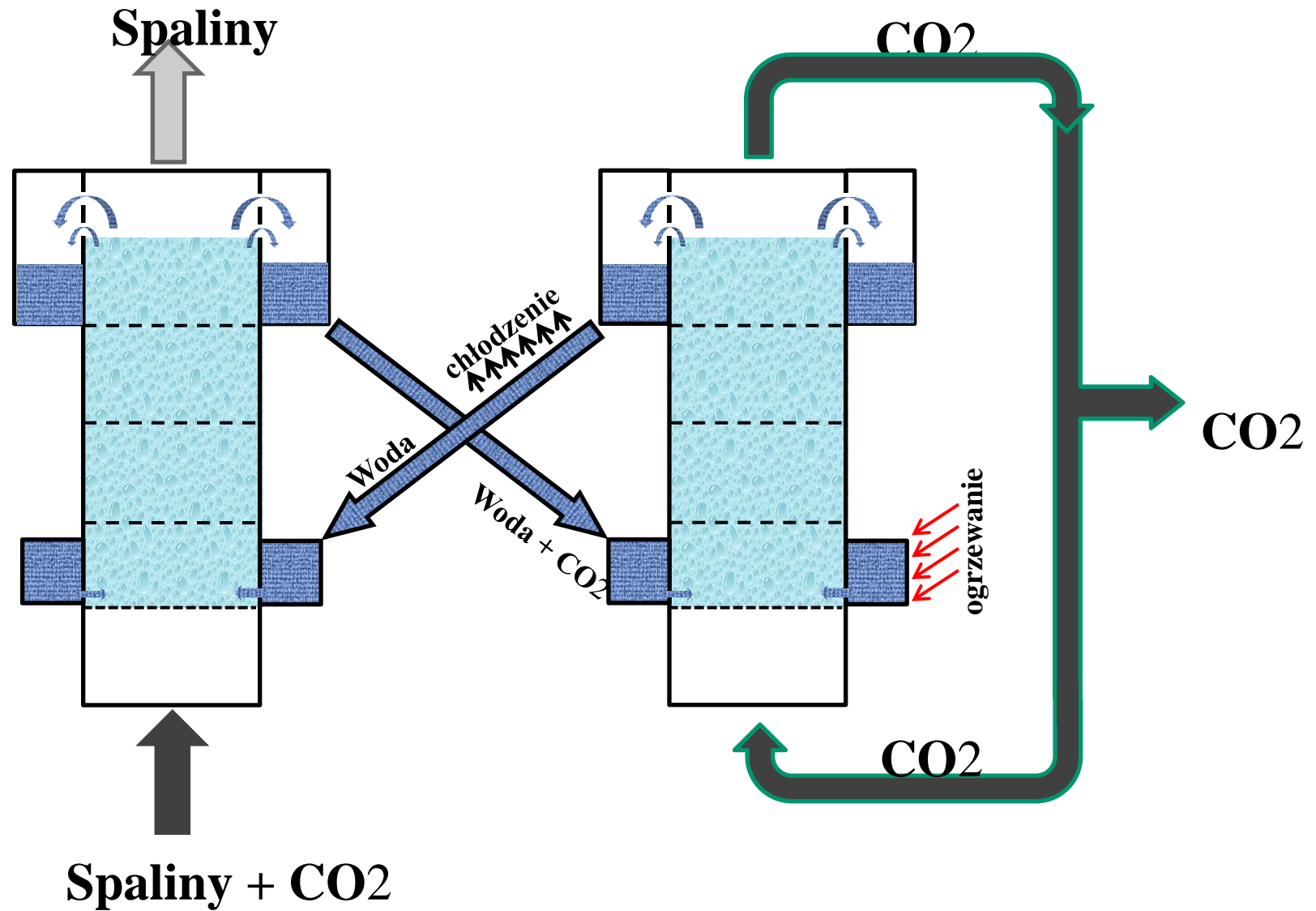
Nowoczesne rozwiązanie + witrifikacja popiołów

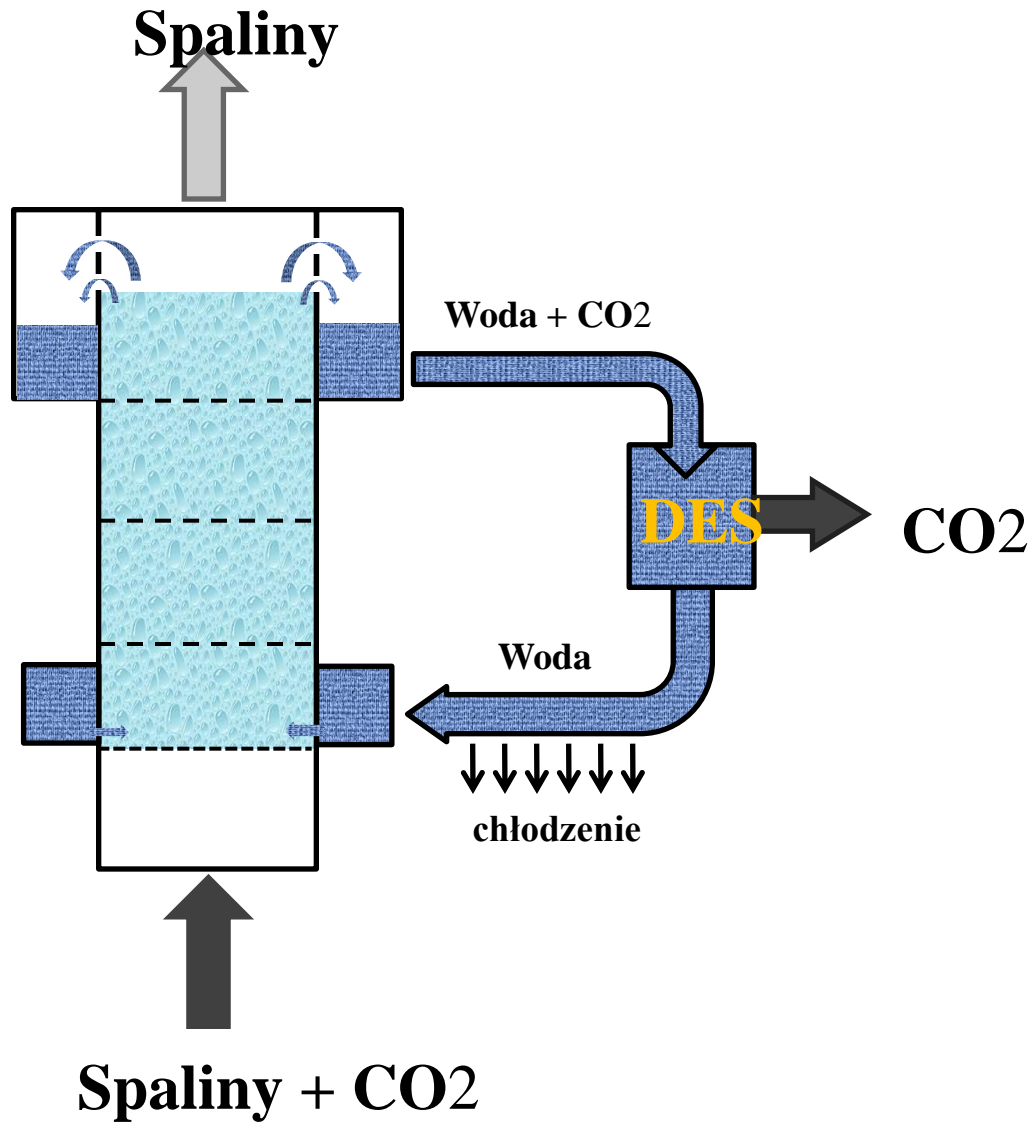


Zastosowanie absorpcyjnej pompy ciepła z pochłanianiem CO₂ w wodzie

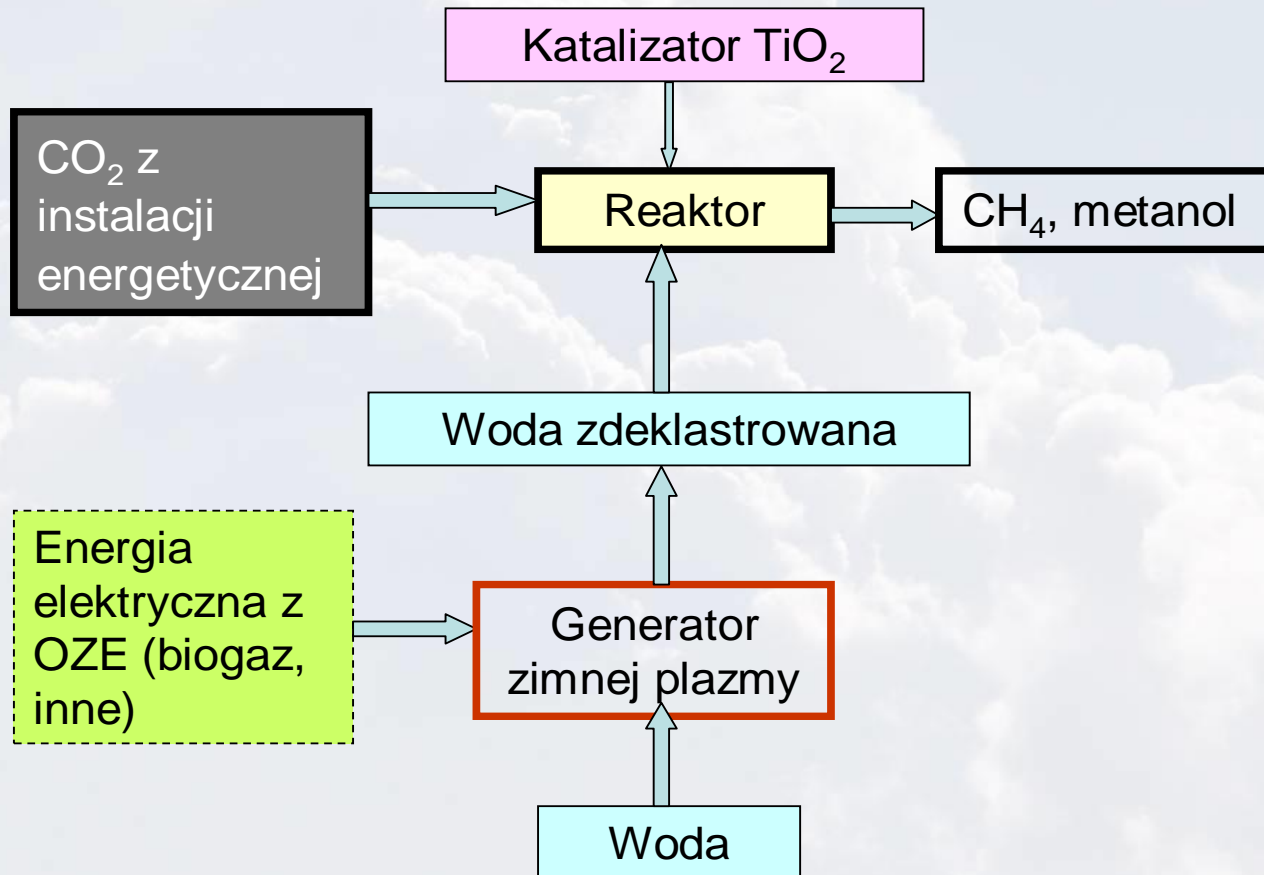


Kondensat do gospodarczego wykorzystania





Konceptcja systemu redukcji emisji dwutlenku węgla





Dziękuję za uwagę

Wykorzystanie ciepła spalin do podgrzewu regeneracyjnego

