

WPŁYW GEOMETRII ZŁOŻA PALIWA NA JAKOŚĆ SPALANIA WE WSPÓŁCZESNYM PALENISKU KOMINKOWYM

Magdalena Warszewska, Grzegorz Basista, Szymon Podlasek
Akademia Górniczo - Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie
Wydział Energetyki i Paliw
Katedra Zrównoważonego Rozwoju Energetycznego

Wprowadzenie

Potencjał techniczny biomasy plasuje się w Polsce na drugim miejscu po energii słonecznej i znacznie przewyższa potencjał wiatru czy wody. Ze względów ekonomicznych, drewno powinno być wykorzystywane głównie do celów grzewczych w urządzeniach małej mocy. Zaostrzone regulacje dotyczące m.in. emisji tlenku węgla (CO) i pyłów (PM) dla tego typu urządzeń zaczną obowiązywać w 2022 roku, zgodnie z dyrektywą Ecodesign. Jednym z głównych czynników wpływających na redukcję CO w paleniskach zasilanych drewnem jest sposób dystrybucji powietrza w strefie odgazowania i spalania paliwa.



Rys. 3.



Rys. 1.

Cel i zakres badań

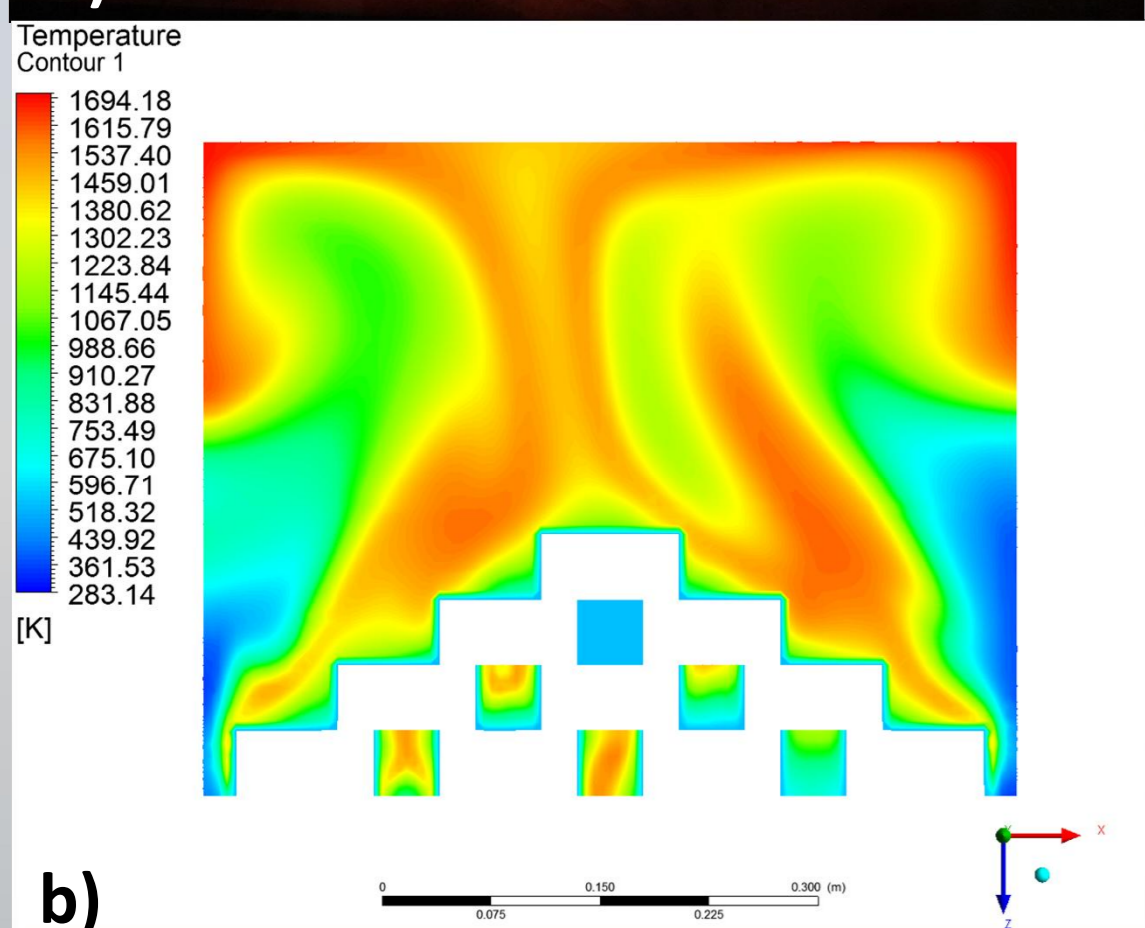
Celem podjętych prac badawczych było określenie wpływu geometrii złoża paliwa na przebieg procesu spalania i emisję CO w akumulacyjnym palenisku kominkowym. Badania zostały przeprowadzone dla dwóch wybranych rodzajów geometrii stosu, przedstawionych na zdjęciach (Rys. 1. i 2.), składających się z 10 elementów o łącznej masie 6,4 kg. Dodatkowo, wykonano analizę numeryczną CFD z wykorzystaniem oprogramowania ANSYS Workbench 15.



Rys. 2.



a)



b)

Rys. 4.

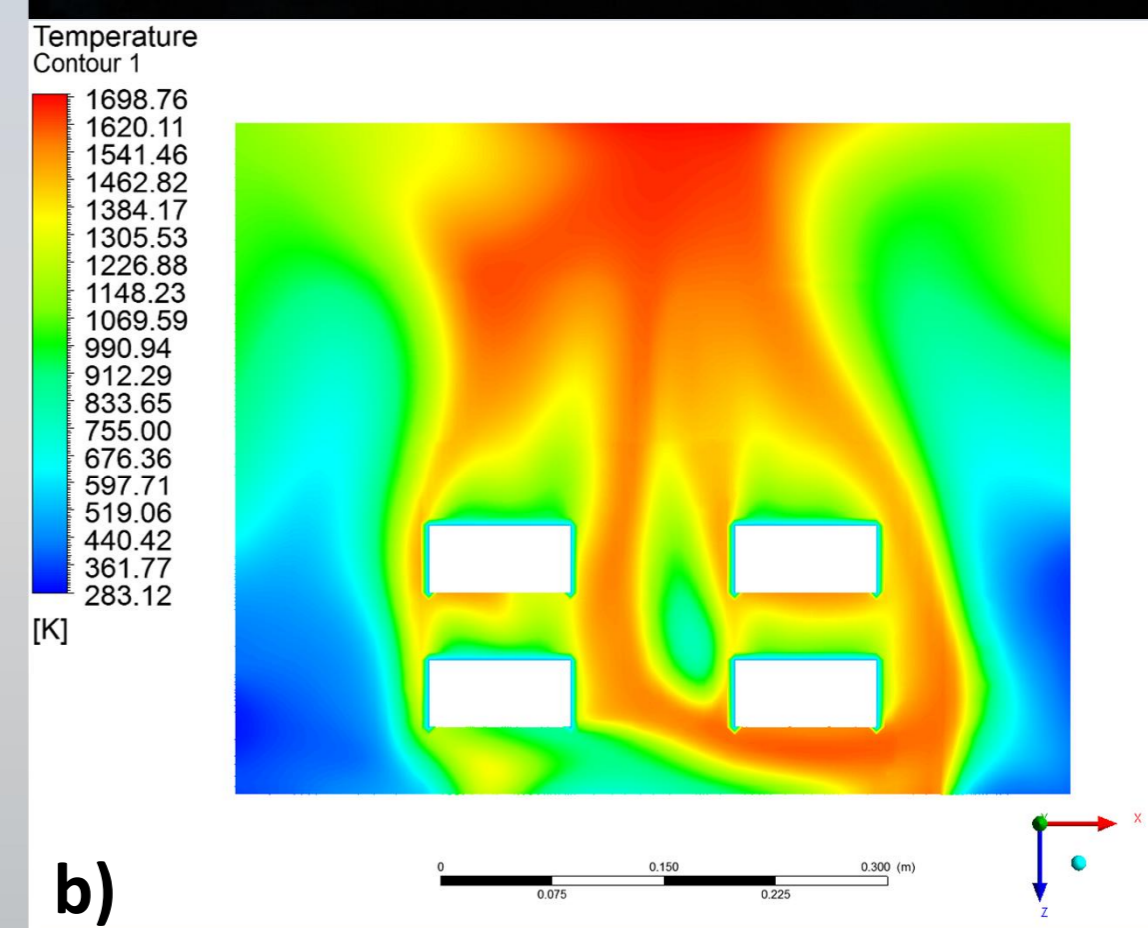
Przebieg prac badawczych

Analizę procesu spalania przeprowadzono na stanowisku pomiarowym paleniska akumulacyjnego (Rys. 3.), wykorzystując zestaw termopar do pomiaru temperatury w wybranych punktach komory spalania, oraz przemysłowy analizator spalin MRU ECO 3000 w celu określenia koncentracji CO w spalinach.

Analizę numeryczną stanu stacjonarnego domeny obejmującej komorę spalania wykonano w celu określenia przebiegu dopalania CO do CO₂ oraz rozkładu temperatury w badanym obszarze.

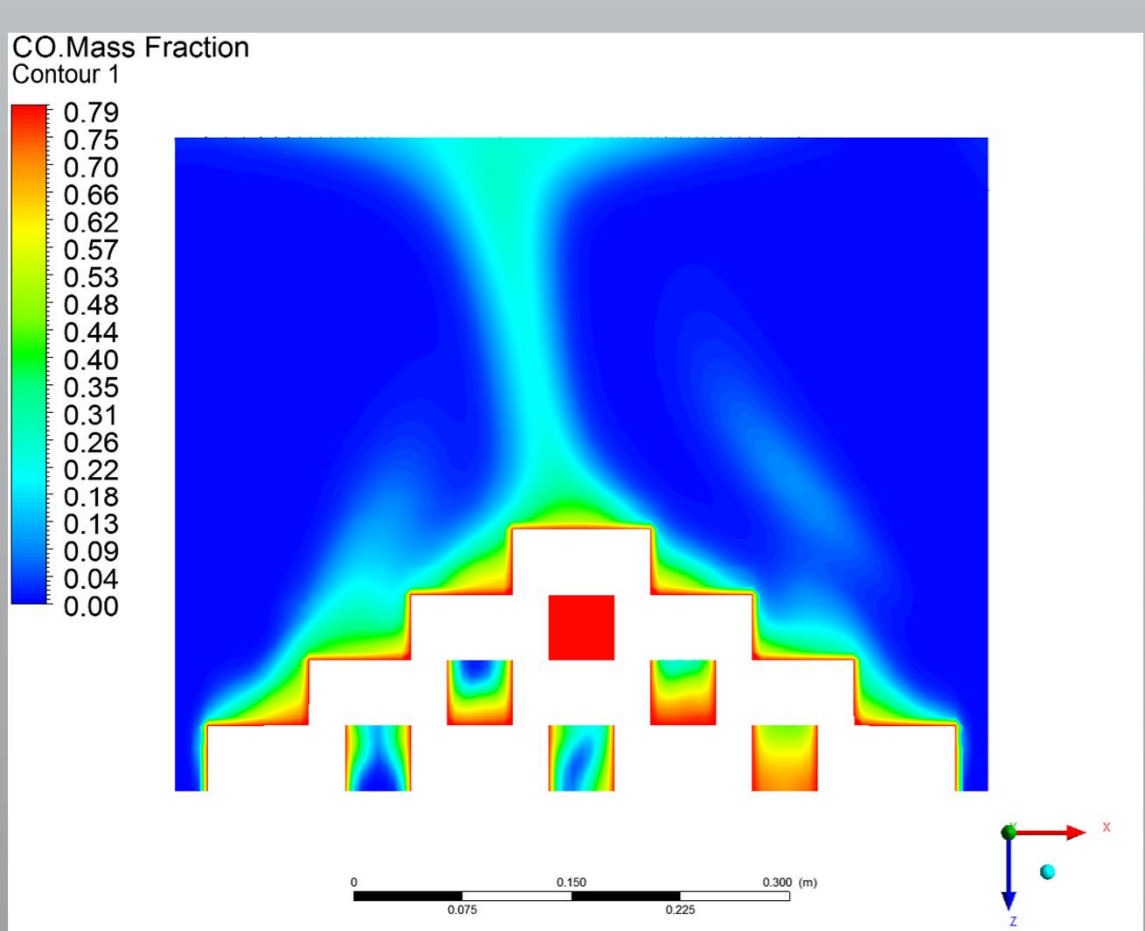


a)



b)

Rys. 5.



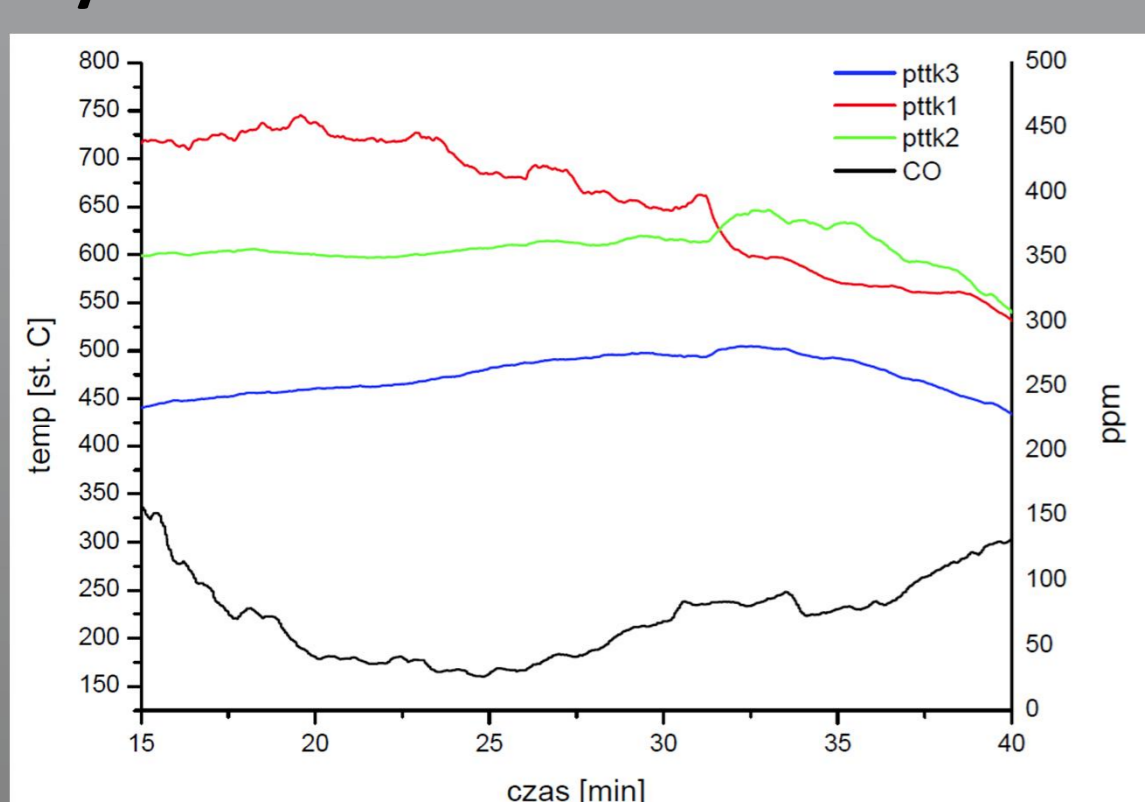
Rys. 6.

Analiza wyników

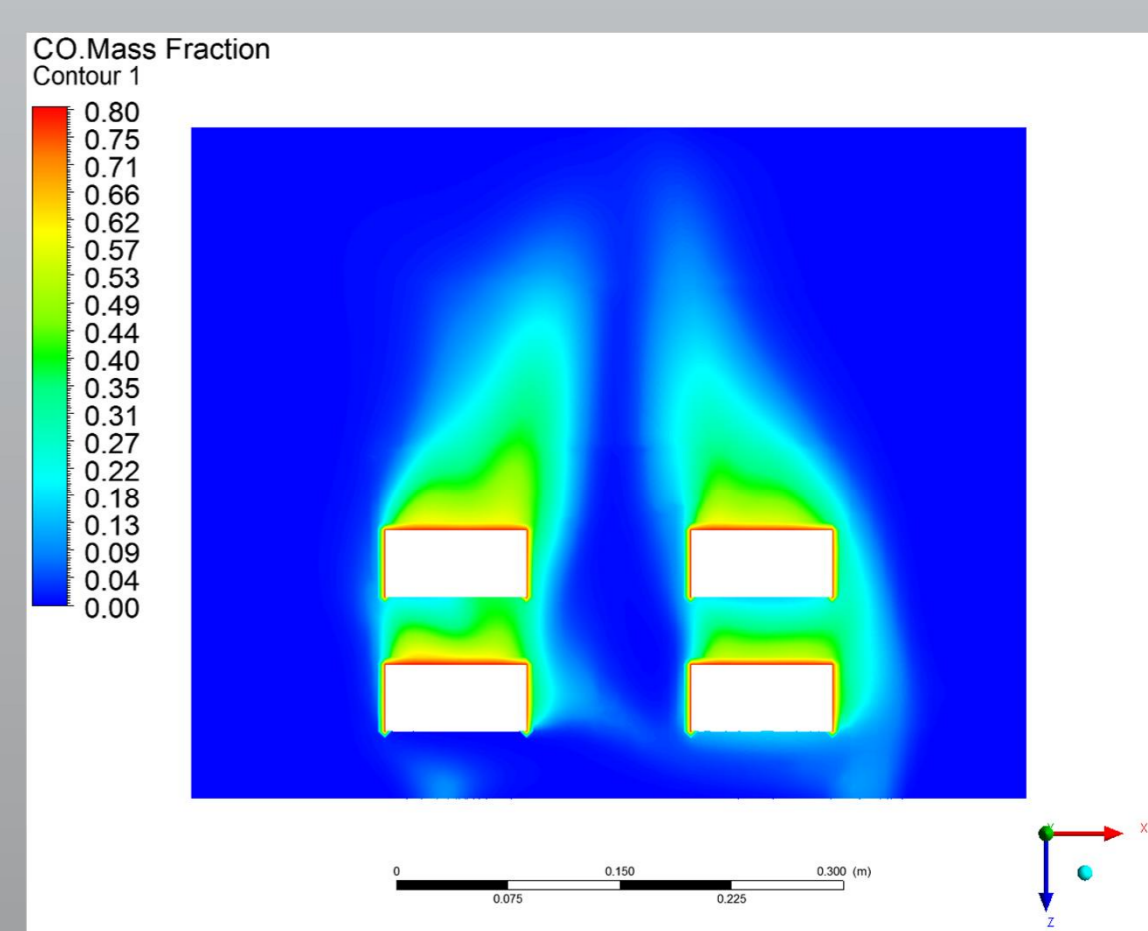
Za etap właściwy procesu spalania przyjęto okres od 15 do 40 minuty. Jak widać na zdjęciach dotyczących zarówno eksperymentu jak i modelu (Rys. 4. i 5.) rozkład temperatury w górnej części komory spalania dla układu I (Rys. 1.) jest bardziej równomierny. Wyższa temperatura w strefie dopalania części lotnych (Rys. 8. i 9. – pttk1) skutkuje emisją CO w przypadku I nawet dwukrotnie niższą niż w II (Rys. 2.). Wpływ na to ma również lepszy kontakt CO z powietrzem umożliwiający wydajniejsze spalanie w przypadku I, w całej objętości komory spalania (Rys. 6. i 7.).

Wnioski

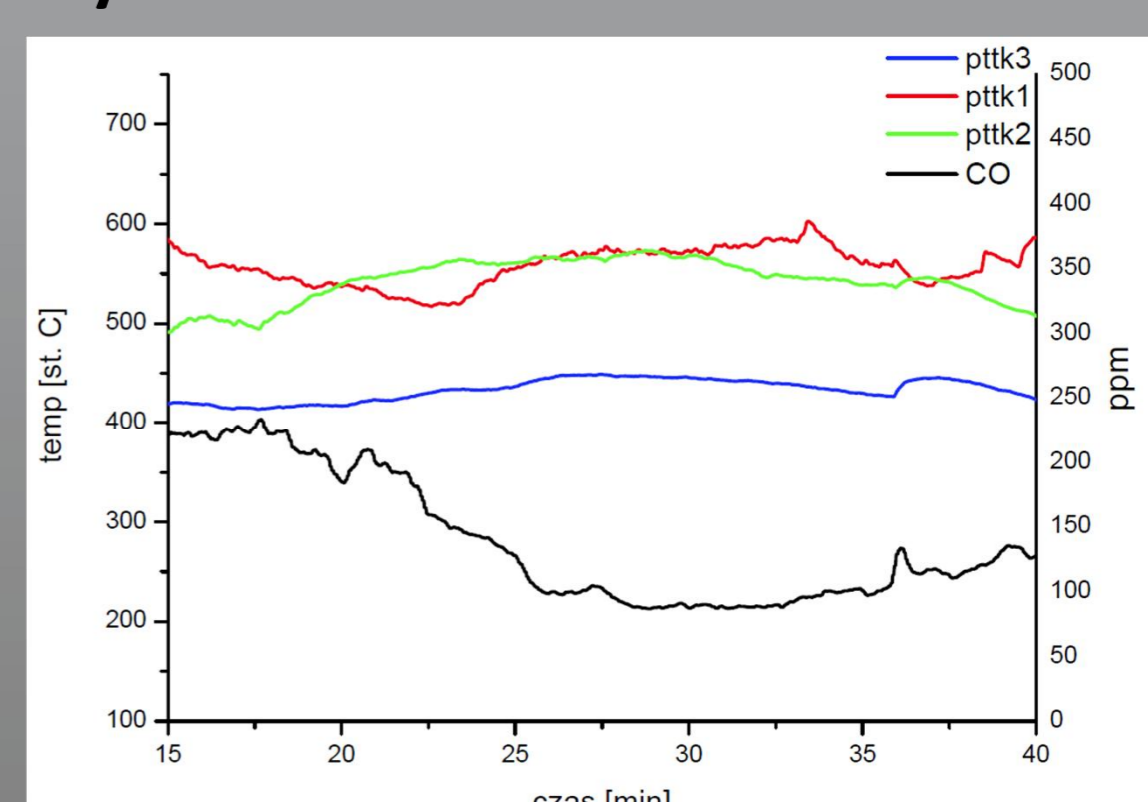
Sposób ułożenia paliwa w układzie I zapewnia lepsze wykorzystanie całej objętości komory spalania, korzystniej wpływając na dystrybucję powietrza w złożu – co bezpośrednio przekłada się na lepsze dopalenie produktów odgazowania paliwa i niższą emisję CO.



Rys. 8.



Rys. 7.



Rys. 9.