



Andżelika Krupińska, Julia Kaźmierczak, Marek Ochowiak, Sylwia Włodarczak, Magdalena Matuszak

WYZNACZANIE TRAJEKTORII RUCHU CZĄSTEK CIAŁA STAŁEGO W ODPYLACZU KOMOROWYM

Wprowadzenie

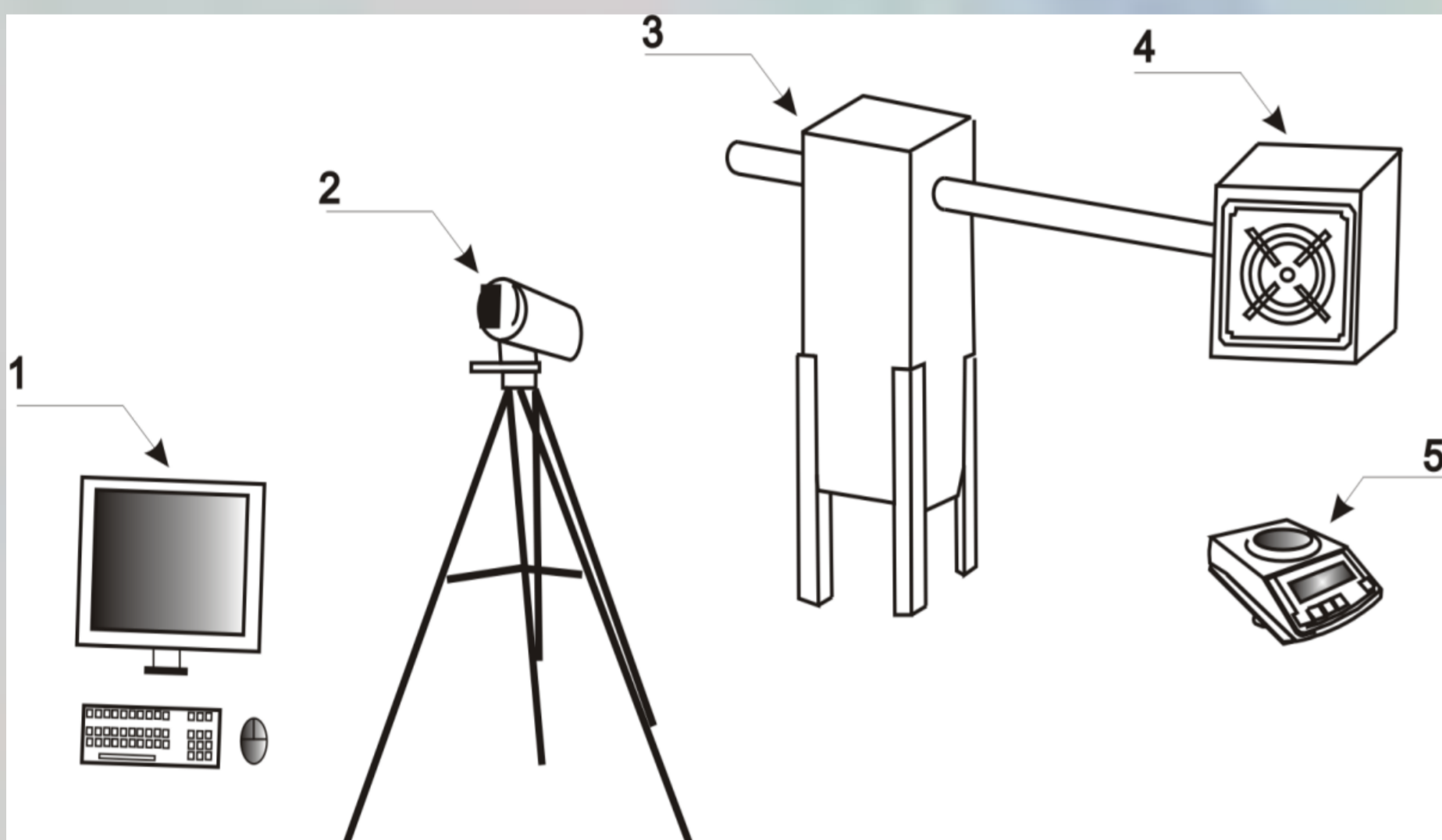
Procesy technologiczne, a także liczne działania antropogeniczne bardzo często związane są z emisją powstających w trakcie ich trwania pyłów. Jest to ważny i trudny temat, ponieważ generowane zanieczyszczenia stanowią bezpośrednie zagrożenie zarówno dla szeroko rozumianego środowiska, jak i dla osób przebywających w ich otoczeniu. Odpylanie gazów (w tym powietrza) realizowane jest za pomocą urządzeń lub zespołów urządzeń nazywanych odpylaczami. Odpylacze stosowane są w przemyśle od bardzo dawna. Mimo mnogości prac w tej tematyce wciąż nie ma jednoznacznych informacji pozwalających na pełne wyjaśnienie mechanizmu odpylania, zilustrowanie trajektorii ruchu cząstek zanieczyszczenia i powiązanie dystrybucji przepływu z wydajnością procesu. Wynika to m.in. ze złożoności procesu – charakterystyki przepływu wielofazowego.

Cel pracy

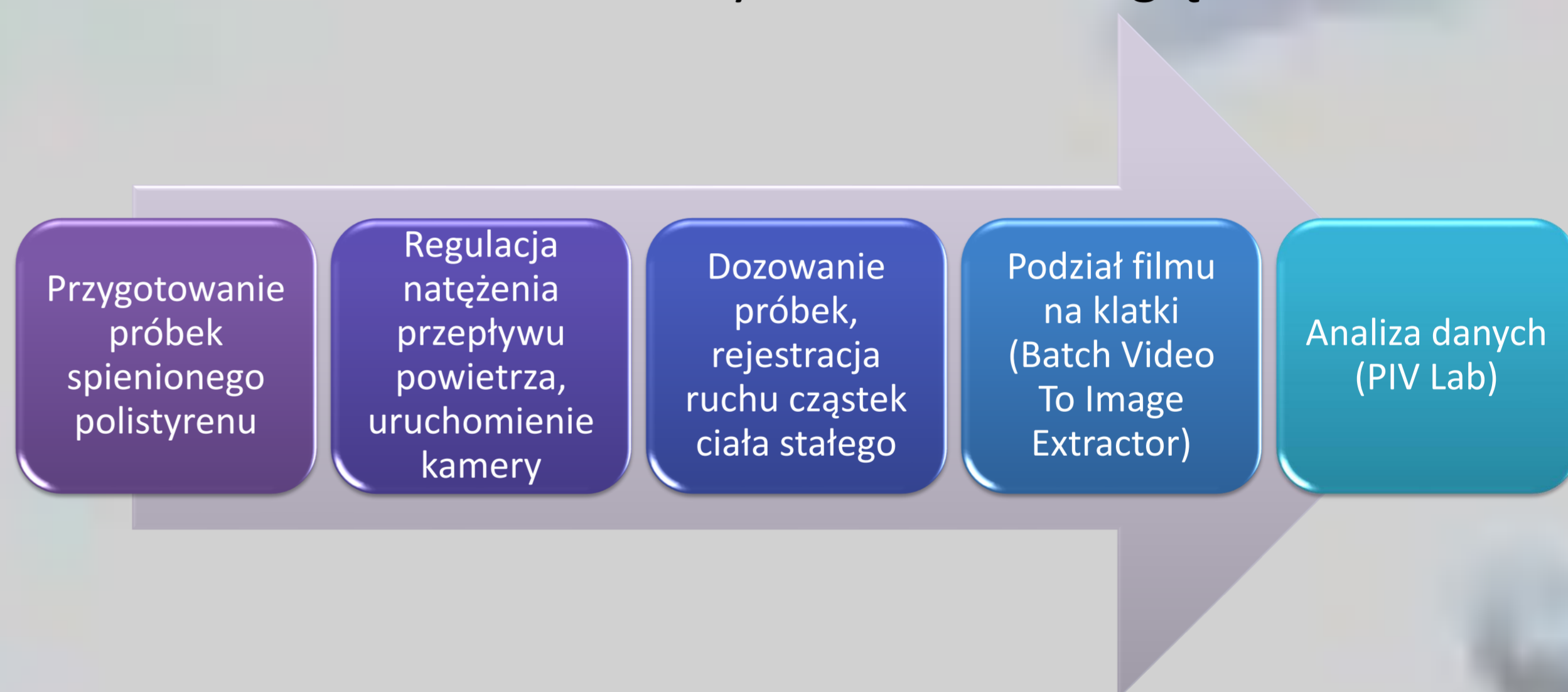
Analiza ruchu cząstek ciała stałego w zaprojektowanym prostopadłościennym odpylaczu komorowym.

Metodologia

Na rysunku 1 przedstawiono schemat stanowiska badawczego wykorzystywanego do określenia ruchu cząstek ciała stałego wewnątrz odpylacza. Na rysunku 2 zilustrowano schematycznie metodologię działania.

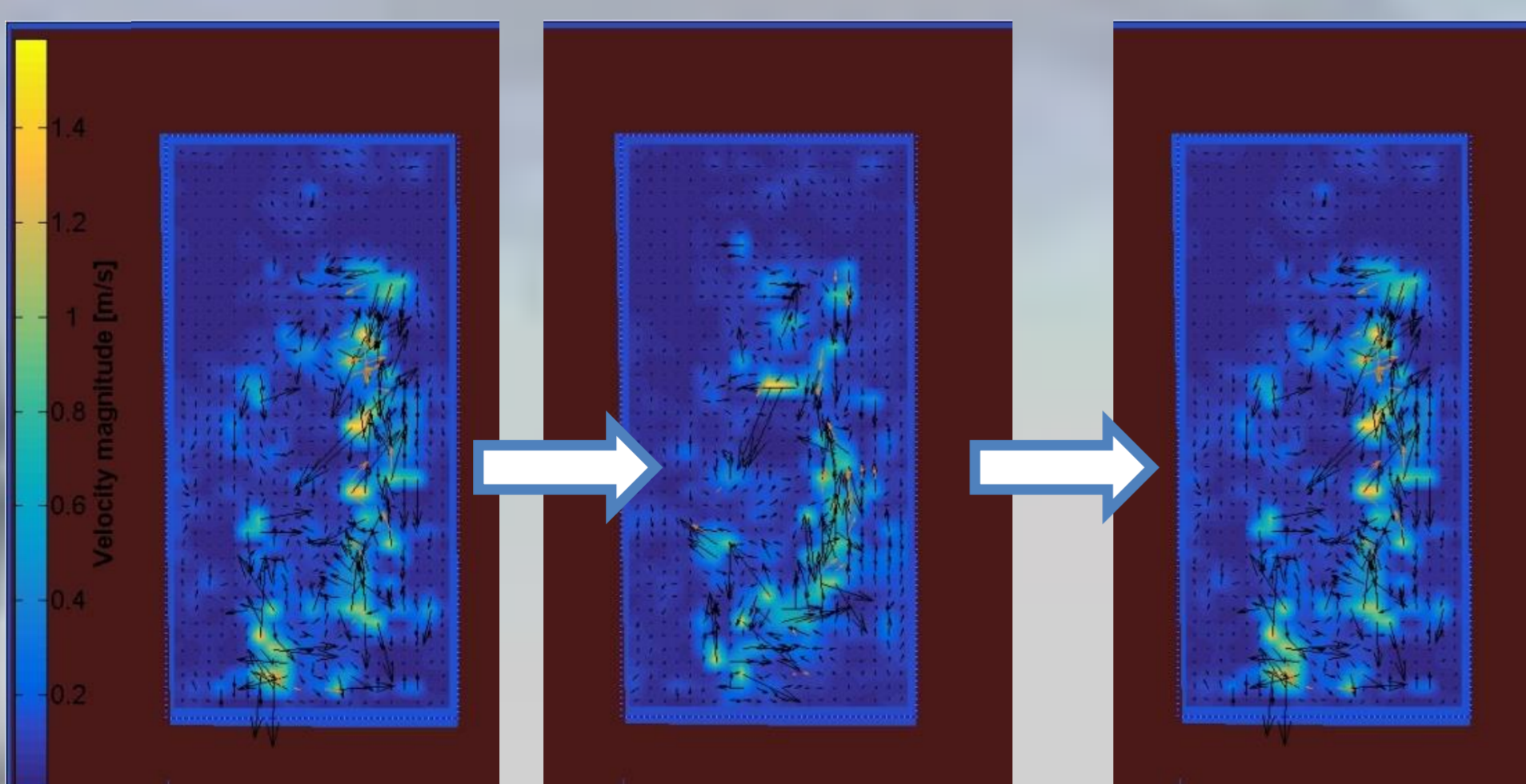


Rys. 1. Stanowisko badawcze: 1- komputer z odpowiednim oprogramowaniem (PIV Lab), 2- kamera, 3- odpylacz komorowy, 4- dmuchawa, 5- waga laboratoryjna.



Rys. 2. Metodologia eksperymentu.

Na podstawie przeprowadzonej analizy obrazu w programie PIVlab zobrazowano kierunki, zwroty ruchów oraz średnie prędkości cząstek znajdujących się w aparacie. Na rysunku 3 przedstawiono przykładowe rozkłady prędkości cząstek polistyrenu wewnątrz komory odpylającej przy określonym natężeniu przepływu powietrza.



Rys. 3. Przykładowy rozkład prędkości cząstek ciała stałego [m/s] wewnątrz komory odpylającej przy natężeniu przepływu powietrza wynoszącym $2,9 \cdot 10^{-4} \text{ m}^3/\text{s}$.

Dyskusja i wnioski

Potwierdzono wpływ natężenia przepływu gazu, gęstości pozornej cząstek oraz ich średnicy na efektywność procesu odpylania. Wzrost natężenia przepływu gazu, powoduje intensyfikację przepływu wtórnego - cząstki, które zostały już pierwotnie w komorze osadczą odseparowane podrywane są z dna aparatu na coraz wyższe wysokości, a to generuje ryzyko ich porwania i zawrócenia do strumienia gazu, co prowadzi do zmniejszenia wydajności procesu. Zwiększenie natężenia przepływu gazu powoduje wzrost średniej prędkości cząstek w komorze odpylającej, co może wpływać na eksploatację urządzenia i przy dłuższym, bardziej intensywnym stosowaniu, może skutkować szybszym zużyciem (erozją) i wzrostem awaryjności aparatu.