

Celem badań prowadzonych w ramach projektu zatytułowanego „*Wpływ napięcia zasilania oraz turbulencji przepływu na ruch pyłu w rejonie wyładowania koronowego*”, realizowanego w Instytucie Maszyn Przepływowych PAN w Gdańsku, było poszerzenie interdyscyplinarnej wiedzy o zjawiskach zachodzących w przepływach dwufazowych (gaz plus pył) w obecności wyładowania koronowego. Z jednej strony zamierzaliśmy poszerzyć wiedzę podstawową o zachodzących zjawiskach fizycznych, a jednocześnie przyswoić ją tak, aby można było ją wykorzystywać w praktyce.

W ramach prowadzonych prac zbudowano kanał aerodynamiczny służący do dostarczania gazu do reaktorów wyładowania koronowego, umożliwiający dostarczanie do sekcji pomiarowej powietrza o zadanych parametrach, tj. natężeniu przepływu, temperaturze i wilgotności. Dzięki temu możliwe było wykonywanie precyzyjnych badań w stabilnych, powtarzalnych warunkach. Na bazie tego kanału utworzono nowe stanowisko badawcze do zaawansowanych, precyzyjnych badań wyładowania koronowego i generowanego nim przepływu elektrohydrodynamicznego (EHD) oraz do badania ich wpływu na zachowanie się cząstek pyłu. Na utworzonym stanowisku badawczym wykorzystano zaawansowaną aparaturę pomiarową, m.in. system PIV o wysokiej rozdzielczości czasowej i przestrzennej, czy system do pomiaru stężenia cząstek stałych w gazie o bardzo szerokim zakresie pomiarowym (od pojedynczych nanometrów do kilkudziesięciu mikrometrów).

Na utworzonym stanowisku badawczym wykonano szereg pomiarów, m.in. wpływu napięcia zasilania, konfiguracji elektrod, ładunku pierwotnego zgromadzonego na cząstkach oraz turbulencji przepływu pierwotnego na przepływ EHD i wytrącanie cząstek pyłu z przepływającego gazu. Dodatkowo, podczas realizacji tego projektu opracowano model numeryczny do analizy wyników uzyskiwanych z pomiarów metodą PIV. Dzięki niemu możliwe jest uzyskanie dodatkowych informacji o mierzonych przepływach, m.in. określenie miejsca i wartości sił powodujących przepływ EHD.

Przeprowadzone badania zaowocowały nowymi w skali światowej, interesującymi wynikami, które przybliżają nas do pełniejszego zrozumienia zjawisk fizycznych zachodzących w rejonie wyładowania koronowego w zapyłonym gazie i skomplikowanych zależności pomiędzy nimi. Utworzone stanowisko badawcze oraz opracowane narzędzie numeryczne pozwoliło nam na rozwinięcie naszego warsztatu naukowego, który obecnie nie odbiega od tego, co wykorzystują wiodące światowe ośrodki badawcze zajmujące się pomiarami i analizą przepływów EHD.

Podczas realizacji projektu udało się stworzyć zespół naukowy, który zdobył duże doświadczenie i wiedzę. Doświadczenie to będzie wykorzystywane w przyszłości zarówno do dalszych badań podstawowych jak i do badań stosowanych. Zrozumienie skomplikowanych zjawisk fizycznych zachodzących w rejonie wyładowania koronowego zostało już wykorzystane przy projektowaniu typoszeregu elektrofiltrów średniej wielkości, które są już produkowane i sprzedawane. Obecnie trwają prace nad wysokosprawnym małym elektrofiltrem dedykowanym do odpylania spalin z małych przydomowych kotłowni, które są głównym źródłem pyłu zawieszonego powodującego smog w Polsce. Wprowadzenie małych elektrofiltrów na rynek stanowiłoby bardzo istotne poszerzenie spektrum wykorzystania wyładowania koronowego w zastosowaniach praktycznych. Co więcej, sukces rynkowy małego elektrofiltru przyczyniłby się do redukcji stężenia pyłu zawieszonego w powietrzu, a więc do redukcji smogu. Byłby to niewątpliwie ogromny wpływ na społeczeństwo.