

Diagnostyka mikroprzepływów za pomocą laserowej metody pomiaru pól prędkości mikro-PIV

A. Berendt¹, M. Kocik¹, M. Tański¹, J. Mizeraczyk^{1,2}



¹Ośrodek Techniki Plazmowej i Laserowej, Instytut Maszyn Przepływowych im. Roberta Szwalskiego PAN
ul. J. Fiszera 14, 80-952 Gdańsk

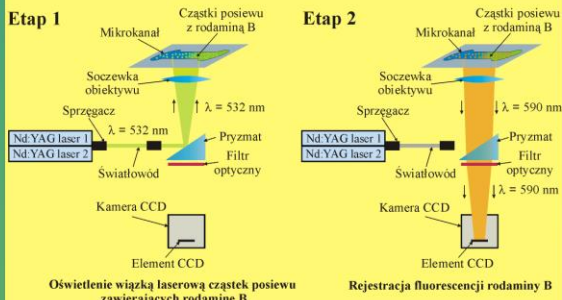
²Katedra Elektroniki Morskiej, Wydział Elektryczny, Akademia Morska w Gdyni,
ul. Morska 81-87, 81-225 Gdynia

Wstęp

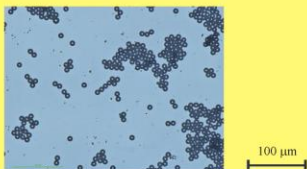
Ostatnio w nauce i technice wzrosło zainteresowanie przepływami odbywającymi się w mikroprzewodach. Przykładem są mikroprzepływy w stentach stosowanych w medycynie, w mikrowymiennikach ciepła stosowanych w różnych dziedzinach techniki, także w elektronice (struktury MEMS w technice Lab-on-a-Chip), w mikroprzepływach wywołanych przez mikroorganizmy, w biologicznych mikrouządzeniach mieszających oraz w mikrosensoraх używanych w naukach biologicznych.

W niniejszej pracy zaprezentowano zasadę pomiarów pól prędkości przepływów metodą mikro-PIV (mikro Particle Image Velocimetry) na przykładzie mikroprzepływów w mikrokanalach o wymiarach charakterystycznych 300 μm x 300 μm.

Zasada pomiarów metodą mikro-PIV



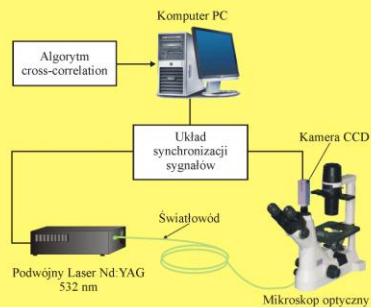
Posiew w pomiarach mikro-PIV



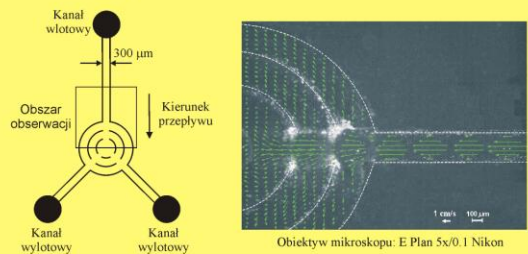
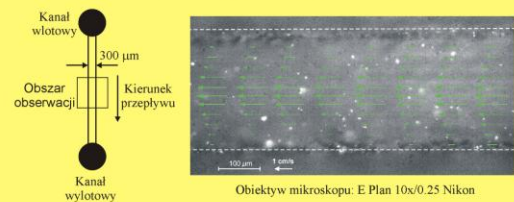
Kulki z żywy mealinowej z dodatkiem rodaminę B o średnicy około 10 μm

Obiektyw mikroskopu: Plan Flour ELWD 20x/0.45 Nikon
Oświetlenie: lampa halogenowa Philips 5761

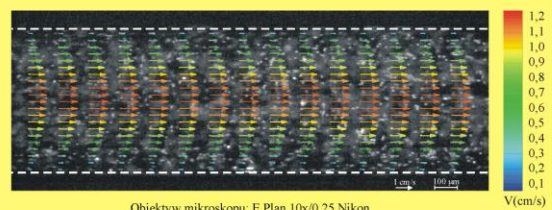
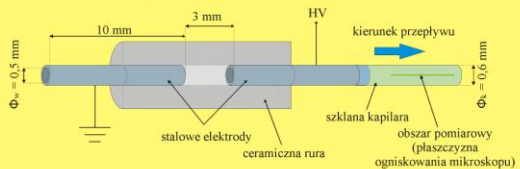
Schemat układu do pomiarów metodą mikro-PIV



Pomiary przepływu cieczy w mikrokanalach o szerokości 300 μm za pomocą metody mikro-PIV



Pomiary przepływu cieczy wytworzonego przez mikropompę elektrohydrodynamiczną



Podsumowanie

Zalety metody mikro-PIV:

- pomiar przepływów o wymiarach charakterystycznych poniżej 1 mm x 1 mm;
- uniwersalność - obecnie stosowana w biomedycynie, elektronice, biologii;
- nieinwazyjność;
- jednoczesny pomiar pola prędkości przepływu w całym obserwowanym obszarze.

Trudności w badaniach metodą mikro-PIV:

- metoda trudna w realizacji;
- duże koszty aparatury pomiarowej;
- brak metody mikro-PIV do pomiarów w ośrodkach gazowych.

Badania wykonane w ramach grantu NCN N515 508940 pt. "Systemy chłodzenia podzespołów elektronicznych za pomocą miniaturowych pomp elektrohydrodynamicznych"