

## Streszczenie

W ramach pracy doktorskiej podjęto badania nad efektem Ranque’a–Hilscha z wykorzystaniem powietrza. Zakres badań obejmuje zarówno część eksperymentalną, jak i numeryczną.

W ramach części eksperymentalnej przebadano pięć wariantów długości rury wirowej: od 15 do 45 średnic oraz w zmiennym zakresie udziału zimnego strumienia. Opracowano nowy punkt pomiarowy ciśnienia na wierzchołku zaworu regulacyjnego i wskazano na możliwe powiązanie ciśnienia w tym miejscu z kształtem charakterystyki temperaturowej rury wirowej. Na drodze eksperymentalnej oszacowano także w oryginalny sposób liczbę wirową przepływu, która to liczba stanowi istotną wskazówkę odnośnie prawidłowego doboru modelu turbulencji w podejściu numerycznym.

Część numeryczna pracy obejmuje analizę struktury przepływu oraz identyfikację przepływu wtórnego. Na podstawie określonej struktury przepływu zaproponowano model analityczny określający potencjalnie możliwe do osiągnięcia temperatury na poszczególnych ujściach.

## **Abstract**

The subject of the present work are investigations on the Ranque–Hilsch phenomena with air as a working medium. The research covers both experimental and numerical approach.

Within the experimental part of the work five vortex tube designs have been studied in the range of 15 – 45 diameters in length for varied cold mass fraction. A new pressure measurement point at the peak of the control valve has been introduced. The measured pressure variation at that point suggest possible link with specific temperature characteristics of the vortex tube. Also, the swirl number has been estimated on the experimental basis using original approach. The number provides valuable indication on appropriate turbulence model choice within the numerical approach.

The numerical part of the work includes flow structure analysis and secondary flow identification. Based on the disclosed flow structure a new analytical model has been proposed.