



## **OPIS ROZPRAWY DOKTORSKIEJ**

**Autor rozprawy doktorskiej:** Katarzyna Kludzińska

**Tytuł rozprawy doktorskiej w języku polskim:** Badanie zjawisk aerodynamicznych w innowacyjnej turbinie wiatrowej o osi pionowej

**Tytuł rozprawy w języku angielskim:** Investigation of the aerodynamics of an innovative vertical-axis wind turbine

**Język rozprawy doktorskiej:** polski

**Promotor rozprawy doktorskiej:** Krzysztof Tesch

**Drugi promotor rozprawy doktorskiej\*:**

**Promotor pomocniczy rozprawy doktorskiej\*:**

**Kopromotor rozprawy doktorskiej\*:**

**Data obrony:** <dzień, miesiąc, rok>

**Słowa kluczowe rozprawy doktorskiej w języku polski:** turbina Savoniusa, CFD, miary wirowości, mechanika płynów

**Słowa kluczowe rozprawy doktorskiej w języku angielskim:** Savonius turbine, CFD, vorticity measures, fluid mechanics

**Streszczenie rozprawy w języku polskim:** W pracy przedstawiono i przeanalizowano wyniki badań nad innowacyjną turbiną wiatrową o osi pionowej. Badana turbina może być traktowana jako modyfikacja klasycznej konstrukcji turbiny Savoniusa. Modyfikacja polega na wprowadzeniu dodatkowych kierownic, które nakierowują wiatr na wirnik, jednocześnie przesłaniając część wirnika, która porusza się pod wiatr. Zaproponowana konstrukcja pozwala również na zastąpienie jednego dużego wirnika przez dwa mniejsze. Badania eksperymentalne i numeryczne potwierdzają, że badana konstrukcja pozwala na lepsze wykorzystanie wiatru w porównaniu do wirnika Savoniusa. Co więcej, innowacyjna turbina ma te same zalety co jej pierwowzór. Zaliczyć można do nich zdolność samostartu wirnika. Badania turbiny dzielą się na dwa etapy. Pierwszym etapem są badania i analiza wyników eksperymentalnych. Badania eksperymentalne prowadzone były w tunelu aerodynamicznym. Pod uwagę wzięto również wpływ błędów pomiarowych na wyniki. Drugi etap badań dotyczył analizy numerycznej przepływu. Przeprowadzono szereg symulacji dla różnych konfiguracji turbin i różnych warunków pracy. Zaproponowano szereg miar wirowości, które wykazują związek ze zwiększoną sprawnością innowacyjnej turbiny. Wykazano, że większość miar wirowości osiąga większe wartości dla innowacyjnej turbiny w porównaniu do wirnika Savoniusa, przy takich samych warunkach pracy.

**Streszczenie rozprawy w języku angielskim:** This thesis presents results of investigation of the aerodynamics of an innovative vertical-axis wind turbine. The innovative design can be regraded as a certain modification of the classic design, i.e. the Savonius turbine. Moreover, this innovative turbine is equipped with a stator directing the flow and the same time covering part of the turbine moving upstream. This makes it possible to replace one large rotor with two smaller. As the experimental and numerical calculations show, the innovative modification is able to significantly



increase efficiency in comparison with the classic design. What is more, the introduced design inherits the same advantages as its predecessor. This includes, among other, self-starting ability. The results of an experimental investigation, carried out in the closed return wind tunnel, are presented for various conditions and configurations. These also include influence of measurement uncertainties. Additionally, a three dimensional numerical analysis of the transient phenomena occurring in the innovative turbine is investigated. Evaluation and comparison criteria are proposed in order to evaluate and compare various designs and solutions. This makes it possible to explain the increased efficiency of the innovative design. A relationship between vorticity measure and efficiency is shown.

**Streszczenie rozprawy w języku, w którym została napisana\*\*:**

**Słowa kluczowe rozprawy doktorskiej w języku, w którym została napisana\*\*:**

\*) niepotrzebne skreślić.

\*\*) dotyczy rozpraw doktorskich napisanych w innych językach, niż polski lub angielski.