

Poznań, 26.09.2024 r.

mgr. inż. Piotr Kaczmarzyk

Tytuł Badania i modelowanie procesów techniczno-użytkowych mobilnych wentylatorów nadciśnieniowych wykorzystywanych w akcjach ratunkowo-gaśniczych na potrzeby jednostek ochrony przeciwpożarowej

Streszczenie

Tematyka rozprawy związana jest z oceną parametrów techniczno-użytkowych wentylatorów mobilnych wykorzystywanych przez jednostki ochrony przeciwpożarowej do działań ratowniczych. W ramach niniejszej pracy została opracowana hybrydowa metoda oceny parametrów przepływu strugi powietrza wytwarzanej przez wentylator mobilny ukierunkowana na ocenę jego efektywności, czego miarą są uzyskiwane parametry przepływu (objętościowe natężenie przepływu i ciśnienie). Opracowana metoda (oparta na badaniu w małej skali oraz wykorzystaniu narzędzi CFD) pozwala na weryfikację parametrów przepływu dla trzech stosowanych wielkoskalowych metod badania wentylatorów (test wg PN-EN ISO 5801 – metoda A, badanie charakterystyk profilu prędkości w wolnym przepływie – test opracowany przez National Institute of Standards and Technology – metoda B, badania parametrów przepływu w rzeczywistym obiekcie budowlanym – metoda C). Poprawność opracowanej metody została potwierdzona w wyniku procesu walidacji. W ramach niniejszego opracowania wykonano analizę porównawczą metod stosowanych do oceny parametrów przepływu strumienia powietrza wytwarzanego przez wentylatory mobilne. Zakres rozprawy obejmuje również wskazanie parametrów pozycjonowania wentylatorów mobilnych różnego typu (pracujących indywidualnie i w tandemie) charakteryzujących się największą efektywnością w rzeczywistych warunkach pracy (wolny przepływ). Ponadto wykonano również badania ukierunkowane na rozwój metod testowania wentylatorów pracujących w tandemie. Wykonane prace pozwoliły na określenie krytycznych parametrów od których zależy skuteczność stosowania wentylatorów w trakcie działań ratowniczych i na wykrycie zjawisk przepływowych negatywnie wpływających na proces wentylacji.

Title: Research and modeling of technical and operational processes of positive pressure ventilators using in rescue and firefighting operations for the needs of fire protection units

Abstract

The subject of the dissertation is related to the assessment of technical and operational parameters of ventilators used by fire protection units for rescue operations. As part of this work, a hybrid method for assessing the parameters of the air flow generated by a mobile ventilator was developed, focused on assessing its efficiency, which is measured by the generated flow parameters (volume flow rate and pressure). The developed method (based on a small-scale study and the use of CFD tools) allows for the verification of flow parameters for three large-scale ventilator testing methods (test according to PN-EN ISO 5801 - method A, testing of the characteristics of the velocity profile in free flow - test developed by the National Institute of Standards and Technology - method B, testing of flow parameters in a real building - method C). The correctness of the developed method was confirmed as a result of the validation process. As part of this study, a comparative analysis of the methods used to assess the parameters of the air flow generated by mobile ventilator was performed. The scope of the dissertation also includes indicating the parameters of positioning of mobile ventilator of various types (working individually and in tandem) characterized by the highest efficiency in real working conditions (free flow). In addition, research was also carried out aimed at developing testing methods for ventilators working in tandem. The work performed allowed for determining the critical parameters on which the effectiveness of using ventilators during rescue operations depends and for detecting flow phenomena that negatively affect the ventilation process.