

WIND INFLUENCE ON A BUILDING WITH THE NATURAL SMOKE REMOVAL SYSTEM

Małgorzata KRÓL ^{a*}, Aleksander KRÓL ^b

^a PhD Eng.; Department of Heating, Ventilation and Dust Removal Technology, Faculty of Energy and Environmental Engineering, Silesian University of Technology, Konarskiego 20, 44-100 Gliwice, Poland

*E-mail address: *malgorzata.krol@polsl.pl*

^b PhD Eng.; Department of Transport Systems and Traffic Engineering, Silesian University of Technology, Krasińskiego 8 40-019 Katowice, Poland

Received: 19.06.2017; Revised: 1.07.2017; Accepted: 7.07.2017

Abstract

The natural smoke removal is a common way of protection of the escape routes in Poland. The operation of such systems is based on the phenomenon of buoyancy. The intensity of this effect depends on the temperature difference between smoke and ambient air. The second factor influencing the natural smoke flow inside a building is wind. The wind influence is significantly important for buildings equipped with smoke removal windows. However, also the other natural smoke removal systems could be affected by the wind impact under adverse ambient conditions.

There are the features of the wind described in the first section of the paper. Next, the impact of the wind on a building is shown. Two wind speeds and two wind directions were considered. A building model in the extended computational domain was built. The model was solved with the use of Ansys Fluent. The distributions of dynamic pressure caused by the wind on different facades of the building were presented. The particular attention was paid to the dependence of pressure distribution on the wind direction.

Streszczenie

Oddymienie naturalne budynków jest powszechnym sposobem ochrony dróg ewakuacyjnych w Polsce. Działanie systemu opiera się na sile wyporu termicznego. Wielkość tej siły uzależniona jest od różnicy temperatury między temperaturą dymu a temperaturą otoczenia. Drugim czynnikiem wpływającym na naturalny przepływ dymu w budynku jest wiatr. Oddziaływanie wiatru ma największe znaczenie dla budynków wyposażonych w okna oddymiające. Jednakże również pozostałe systemy oddymiania naturalnego mogą w niekorzystnych warunkach pozostawać pod wpływem działania wiatru. W pierwszej części artykułu omówiono cechy charakterystyczne wiatru. W dalszej kolejności pokazano jaki wpływ na budynek może wywierać wiatr. Rozważono dwie prędkości napływu wiatru oraz dwa kierunki napływu. Zbudowano model budynku wraz z poszerzoną domeną obliczeniową. Model rozwiązano wykorzystując program Ansys Fluent. Zaprezentowano rozkłady ciśnień, które mogą tworzyć się na fasadach budynku w przypadku działania wiatru na budynek. Zwrócono uwagę na wpływ kierunku napływu wiatru na tworzący się na fasadach układ ciśnień.

Keywords: Natural smoke removal; Wind influence; Ansys Fluent.