

Název práce: Ventilace městské zástavby v závislosti na jejím geometrickém uspořádání

Autor: RNDr. Ing. Libor Kukačka

Katedra: Katedra fyziky atmosféry

Vedoucí disertační práce: prof. RNDr. Zbyněk Jaňour, DrSc., Ústav termomechaniky AV ČR, v. v. i.

Abstrakt: Cílem práce je výzkum vlivu geometrie městské zástavby na její ventilaci za použití fyzikálního modelování proudění v aerodynamickém tunelu. Za účelem měření advektivního a turbulentního transportu znečištění uvnitř složité geometrie městské zástavby, navíc ve vysokém časovém rozlišení, byla vyvinuta speciální měřicí metoda. Touto metodou bylo nejprve proměřeno šíření znečištění napříč křižovatkou uvnitř zjednodušené zástavby z přízemního bodového zdroje umístěného v uličním kaňonu, a to pro čtyři různé směry větru. Následně bylo simulováno šíření znečištění ve složitější zástavbě, přičemž bylo použito přízemního liniového zdroje znečištění vlastní konstrukce, pomocí něhož byly modelovány emise z automobilové dopravy. V rámci tohoto experimentu byly proměřeny tři typy uličních kaňonů s různou geometrií při kolmém a šikmém směru větru na podélnou osu kaňonů. Na základně proměření svislých bočních a vodorovných ploch uzavírající uliční kaňony byl zjištěn zásadní vliv geometrie městské zástavby a směru nabíhajícího větru na procesy ventilace. Zatímco v okapové výšce budov byla zjištěna dominance advektivního toku znečištění, ve výšce hřebenů střech byl jasně prokázán turbulentní transport polutantu bez ohledu na směr větru či složitost zástavby. V rámci detailní analýzy turbulentního toku znečištění charakterizujícího ventilaci byly identifikovány koherentní struktury, pro které bylo zavedeno nové názvosloví. Pro tyto struktury byla dále nalezena vysoká míra korelace s analogickými koherentními strukturami v turbulentním toku hybnosti ve většině měřených oblastí. Práce svými výsledky rozšiřuje současné poznatky o charakteristice proudění a disperze znečištění uvnitř reálných zastavěných oblastí.

Klíčová slova: znečištění ovzduší, mezní vrstva atmosféry, aerodynamický tunel, ventilace městské zástavby, tok znečištění, uliční kaňon, uliční křižovatka