

Posudek školitele na disertační práci \Mgr. Vladimíra Fuky

„Mathematical modelling of air-flow in geometrically complicated areas“

Předložená disertační práce „Mathematical modelling of air-flow in geometrically complicated areas“ Mgr. Vladimíra Fuky pojednává o problematice modelování turbulentního proudění v mezní vrstvě atmosféry (dále jen ABL = Atmospheric Boundary Layer) nad geometricky složitým (komplexním) prostředím, jako jsou např. městské oblasti, se zahrnutím vlivu vertikální teplotní stratifikace a postihu vlivu turbulence metodou LES (Large Eddy Simulation). Práce, psaná v anglickém jazyce, obsahuje celkem 182 stran textu, obrázků, tabulek a grafů, včetně seznamu literatury (citací), seznamu obrázků, seznamu tabulek a příloh. Hlavní text práce je rozdělen do 10 částí - celkem osmi kapitol, úvodu a závěru. Jak jsem již uvedl, práce je psána v anglickém jazyce – protože nejsem rodilý mluvčí, jazykovou úroveň a pravopis nehodnotím, podle mého soudu se však jedná o jazyk a text velmi slušné úrovně.

Vlastní hodnocení disertace ponechám oponentům, já se ve svém posudku zaměřím na celkové hodnocení práce Mgr. Vladimíra Fuky. Mgr. Fuka se ve své práci zaměřil na modelování proudění v geometricky komplikovaných a komplexních oblastech (orografie a, zejména, městské oblasti). Od počátku řešil problematiku překážek nalézajících se na zemském povrchu (budovy, orografie) pomocí metody vnořené hranice (IBM = Immersed Boundary Method). Tato metoda umožňuje použít strukturovanou a pravidelnou početní síť (např. kartézskou) i pro velmi komplikované oblasti, jak je ukázáno v předložené disertaci zejména v kapitole 7 a 8. Od původně teplotně neutrálního vertikálního teplotního zvrstvení se autor postupně dostal až k případům obecné teplotní stratifikace, přičemž pozornost věnoval zejména nejproblematičtějšímu typu vertikální teplotní stratifikace, tj. stabilnímu teplotnímu zvrstvení a jeho vlivu na procesy a proudění v ABL. Podstatná část jeho činnosti (a tedy i disertace) je věnována problematice turbulence a možnostem jejího modelování metodou LES (viz zejména kapitola 2 a 7). Jak teplotní stratifikace, tak turbulence, mají značný vliv na transport a rozptyl atmosférického znečištění – této problematice byla věnována náplň v rámci programu COST Action ES1006 „Evaluation, improvement and guidance for the use of local-scale emergency prediction and response tools for airborne hazards in built environments“, jehož se Mgr. Fuka aktivně zúčastnil. Obdobná problematika, věnovaná transportu a rozptylu radioaktivního aerosolu byla a je řešena v rámci aktivit EMRAS II (Environmental Modelling for Radiation Safety II) a poté i MODARIA (Modelling and Data for Radiological Impact Assessments), což je pokračování první z obou zmíněných aktivit. Obě tyto aktivity jsou zastřešeny Mezinárodní agenturou pro atomovou energii ve Vídni a Mgr. Fuka se jich aktivně účastnil.

Hlavním předmětem předložené disertace je popis modelu CLMM (Charles University Large Eddy Microscale Model) a jeho aplikací, přičemž v závěru (kapitola 8) je podáno jeho použití a rozbor výsledků v programu COST Action ES1006. Řada aktivit, kde byl v práci popsán model CLMM využit, zde není zmíněna. Jedná se např. o aplikaci modelu CLMM v projektu UHI (= Urban Heat Island) nebo při řešení úkolů spojených se simulací vlivu protihlukových bariér na rozptyl dopravních emisí.

Domnívám se, že jak předložená práce, tak i výsledky, kterých Mgr. Vladimír Fuka během svého doktorského studia dosáhnul, vysoce převyšují požadavky kladené na doktorskou disertaci a navrhuji proto, aby předložená disertace byla přijata k obhajobě a po jejím úspěšném absolvování byl Mgr. Vladimíru Fukovi přiznán titul Ph.D.

V Praze, 3. listopadu 2014

doc. RNDr. Josef Brechler, CSc.

školitel