

Oponentní posudek doktorské dizertační práce

Téma disertační práce:

Energetická certifikace systémů větrání a klimatizace v budovách

Vypracoval: Ing. Petra Píšová

Oponent práce: doc. Ing. Aleš Rubina, Ph.D.

Vyjádření oponenta práce podle ustanovení článku 45 odst.3 Studijního a zkušebního řádu doktorského studijního programu:

A, Aktuálnost tématu disertační práce

Práce se svým obsahem zabývá vytvořením modelu skutečného objektu Mendelovy univerzity v Brně (pavilon O – stravovací objekt) včetně simulace provozu objektu, následně je provedeno experimentální měření.

Ve své první části podává základní přehled o současném stavu problematiky vnitřního prostředí staveb a obecný základní přehled možných systémů větrání. Součástí textu je i uvedení základní legislativy vztahující se k procesu Energetické náročnosti budovy a její certifikace. Po uvedení energetického zákona 406/2000 Sb. a směrnice Evropského parlamentu a Rady 2002/91ES popisuje obecný postup výpočtu dodané energie pro větrání a vytápění, přípravu teplé vody, chlazení, odvlhčování apod., který odpovídá přístupu řešení energetického auditora pro zahrnutí toků energie uvnitř vyšetřovaného prostoru.

Téma disertační práce „Energetická certifikace systémů větrání a klimatizace v budovách“ je s ohledem na náročnost současných staveb a jejich vybavení systémy vzduchotechniky velmi aktuální a to již s ohledem na energetické vyjádření v ENB pomocí hodnocení – mechanické větrání v kWh/m²rok.

B, Vyjádření zda disertace splnila stanovený cíl

Hlavním cílem práce (str. 45) je:

- analýza větracích a klimatizačních systémů z energetického hlediska
- definování okrajových podmínek výpočtu ENB pro ČR
- definování okrajových podmínek modelů vybraných typů budov v ČR
- experimentální měření větracích a klimatizačních systémů u vybraných typů budov
- energetická simulace vybraných typů budov
- stanovení měrných spotřeb energie na větrání a klimatizaci pro vybrané typy budov

Podle vyjádření studentky na téže straně jsou uvedené cíle „samy o sobě velmi široké“ a důsledkem této šíře témat je zúžení práce pouze na jeden vybraný cíl. Tím je energetická simulace vybraného typu budovy a rozbor větracích a klimatizačních systémů uvedených v budově.

Již zde tímto „zjednodušením“ studentky na jeden víceméně experimentální model simulace je velmi složité naplnit předchozí uvedené cíle s ohledem na certifikaci systémů větrání a klimatizace v budovách.

Pro simulaci toků energie studentka použila počítačový program „BSim“, kde vytvořila energetický model objektu s rozdělením objektu po stránce VZT na dvě zóny Z1 a Z2. Výsledky simulace jsou stručné a svým rozsahem zcela nepopisují komplikovanou náročnost fyzikálních a tepelně-technických dějů vznikajících při provedené simulaci.

Dalším použitou teoretickou metodou je simulace toků energií vybraného objektu pomocí certifikovaného software Energie 2013. Jedná se o program, který v sobě zahrnuje naše předpisy respektovanou metodiku výpočtu. Metoda je zjednodušená. Výsledky jsou porovnány s experimentálně naměřenými hodnotami na tom samém objektu.

Experimentální řešení spočívá v měření vnitřních parametrů v referenčních místnostech objektu, kdy je jako měřená veličina prezentován záznam z vestavěného čidla v přírodním vzduchovodu a průběh teploty vnitřního vzduchu v prostoru výdeje jídla a přípravný bufetu.

Ve shrnutí výsledků je konstatováno, že pro uvedený konkrétní typ objektu a styl provozu v něm je energeticky nejvýhodnější systém přirozeného větrání. V závěru 7.4 na straně 95 studentka konstatuje, že ve vnitřním prostředí není dosahováno požadovaných parametrů vnitřního prostředí pro bytové místnosti.

S ohledem na výše uvedené skutečnosti si nejsem zcela jistý, zda v práci popsané výsledky splnily všechny původně vytyčené cíle. Zejména postrádám ucelený text "rozboru větracích a klimatizačních systémů na uvedené budově. Kladně hodnotím porovnání výsledků v Programu Energie 2013.

C, Vyjádření k postupu řešení problému a k výsledkům disertace s uvedením konkrétního přínosu doktoranda

V práci řešená problematika vytvoření Energetické modelu budovy programem „BSim“ a předložená měření v rámci experimentu patří k běžnému postupu při řešení energetické certifikace objektů v souladu s v práci uvedenými zákony a vyhláškami.

Zajímavým řešením problému je využití energetického software Energie 2013. Z vlastních zkušeností s tímto programem je mi známa zjednodušená metoda výpočtu energetických toků spojených s nuceným větráním a chlazením. *Zde doporučuji komisy, aby studentka objasnila metodu výpočtu, kterou prezentuje použitím programu Energie 2013.*

Z předložené práce mi není zcela zřejmé, jaké mají výstupy z použitých simulačních programů dopad na studentkou definovaný cíl práce.

V práci uvedená řešení jsou standardem současné praxe, výsledky jsou konkrétní s podle mého názoru pouze stručným popisem jejich významu. První část zúženého cíle (energetická certifikace) byla naplněna. Dále doporučuji, aby studentka ústně při obhajobě doplnila informace tak, aby bylo možné konstatovat, že byla naplněna druhá část vytyčeného cíle, tj. rozbor větracích a klimatizačních systémů uvedených v budově.

D, Vyjádření k významu pro praxi nebo rozvoj vědního oboru

Uvedená disertační práce jako celek představuje základní rešerší systémů vzduchotechniky a poukazuje na dobrou práci studenty s použitými energetickými programy. V práci prezentované výstupy nijak zásadně nerozvíjí vědní obor. Vzhledem k praxi předložená práce prokazuje, že certifikace současná certifikace budovy nikterak neposuzuje reálné vnitřní prostředí ve stavbách a už vůbec nerespektuje s ohledem na vnitřní mikroklíma funkci vnitřního prostoru.

E, Vyjádření k formální úpravě disertační práce a její jazykové úrovni

Formální členění práce odpovídá svým schématem a členěním vědeckému textu. Návaznost jednotlivých kapitol a jejich obsahu je standardní, po stránce grafické úrovně je práce na standardní úrovni. Kladně hodnotím vytvoření objektu v prostředí „SketchUp“ používaného pro tvorbu 3D modelů. Drobné překlepy, neodstranitelné prostředky pro automatizovanou korekturu textu jsou zanedbatelné. Formální úroveň disertační práce jako celku je na standardní úrovni.

F, Dotazy na doktorandku a připomínky k disertační práci

1. Na str. 10 prezentuje požadavky na vnitřní prostředí staveb předpisem č.523/2002 Sb. jako podklad pro návrh okrajových podmínek VZT v pracovním prostředí. Tento

dokument je již od roku 2007 neplatný. Pro stejné požadavky prezentuje nový předpis NV 361,2007 Sb. ve znění pozdějších předpisů. K jakému tedy závaznému předpisu se vztahují Vámi prezentované parametry? Uveďte základní zákonné a normové předpisy, které se k danému prostředí obytných budov a pracovního prostředí vztahují, a definujte, jaký budou mít vliv na Vaši práci a certifikaci budov po stránce ENB.

2. Obdobně jako v předcházejícím případě ve své práci prezentujete NV 148/2007 Sb. o energetické náročnosti budov. Tento závazný předpis již neplatí a byl nahrazen jiným, jakým? Podle jakého předpisu je tvořena Vámi použitá metodika výpočtu softwarem Energie 2013? Jaký je rozdíl mezi původní metodikou výpočtu a aktuálně platnou?
3. Definujte vstupní parametry vnitřního prostředí pro návrh a posouzení ENB s ohledem na kvalitu vnitřního vzduchu podle ČSN EN 15251. Co je to kvalita vzduchu?
4. V práci uvádíte časový výpočtový interval 1 měsíc. Jakou metodu tedy uvedený simulační software počítá ENB. Není vhodnější s ohledem na klimatické podmínky a dynamiku systému vnitřního prostředí použít jemnější krok výpočtu? Jak tento ovlivní výstupy spotřeb jednotlivých energií?

G, Závěr

Předložená disertační práce není v úplném souladu s požadavky na standardní řešení DP. Přesto nevylučuji její předložení k obhajobě před stanovou komisí. Po přesvědčivém zodpovězení v práci položených otázek a doplnění požadovaných záležitostí v prezentaci a po úspěšném obhájení disertační práce souhlasím s tím, aby byl Ing. Petře Píšové ve smyslu platných předpisů udělen titul Ph.D.

Brno 3. března 2014.


doc. Ing. Aleš Rubina, Ph.D.