

**I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE**

<b>Název práce:</b>	Vliv vzduchotěsnosti na potřebu tepla na vytápění v ČR
<b>Jméno autora:</b>	Bc. Ivana Bažantová
<b>Typ práce:</b>	diplomová
<b>Fakulta/ústav:</b>	Fakulta stavební (FSv)
<b>Katedra/ústav:</b>	K124 – Katedra pozemních konstrukcí staveb
<b>Oponent práce:</b>	Ing Martin Varga
<b>Pracoviště oponenta práce:</b>	DEKPROJEKT s.r.o., divize DEKSOFT

**II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ**

<b>Zadání</b>	<b>průměrně náročné</b>
<i>Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce.</i>	
<b>Práce se věnuje porovnání teoretických výpočetních postupů pro kvantifikaci vzduchové netěsnosti skrz obálku budovu. Pro toto hodnocení nebylo třeba experimentů v reálném provozu nebo laboratoři. Práci hodnotím jako průměrně náročnou.</b>	

<b>Splnění zadání</b>	<b>splněno</b>
<i>Posudte, zda předložená závěrečná práce splňuje zadání. V komentáři případně uveďte body zadání, které nebyly zcela splněny, nebo zda je práce oproti zadání rozšířena. Nebylo-li zadání zcela splněno, pokuste se posoudit závažnost, dopady a případně i příčiny jednotlivých nedostatků.</i>	
<b>Splnění zadání bylo dodrženo.</b>	

<b>Zvolený postup řešení</b>	<b>správný</b>
<i>Posudte, zda student zvolil správný postup nebo metody řešení.</i>	
<p>Obecně se při zkoumání nějakého „jevu“ využívá pozorování v praxi, které se následně s vyšší či nižší přesností podaří přetavit do teoretických výpočtů, které obsahují kromě jasných vstupů i často korelační empirické faktory. To má v praxi zajistit dostatečnou (akceptovatelnou) shodu s praxí, pokud lze předpokládat shodné okrajové podmínky. U vzduchotěsnosti staveb se (ne)těsnost obálky budovy využívá tato vlastnost jako nástroj pro vyhodnocení vlivu předpokládané nebo změřené kvality (n50) realizace s dopadem na spotřebu energie a tedy i na ekonomii a na životní prostředí.</p> <p>Autor diplomové práce se zaměřuje právě na porovnání vybraných výpočetních postupů uvedených v normách ČSN EN ISO 13 789:2007 a 2019 s matematickým modelem, který se snaží o přesnější zadání v rozložení předpokládaných netěsností. Porovnání výsledků jednotlivých výpočetních postupů je zajímavé zejména jak pro energetické specialisty zpracovávající hodnocení energetické náročnosti staveb, tak i pro autory výpočetních SW pro toto hodnocení. Zvolený způsob řešení odpovídá tomu, co oponent této práce očekával dle zadání.</p>	

<b>Odborná úroveň</b>	<b>A - výborně</b>
<i>Posudte úroveň odbornosti závěrečné práce, využití znalostí získaných studiem a z odborné literatury, využití podkladů a dat získaných z praxe.</i>	
<p>Diplomová práce svým rozsahem naplňuje zadání. Autor v práci prokázal ovládnutí této problematiky vzduchotěsnosti obálky budov v souvislosti s kladeným důrazem na potřebu tepla na vytápění v závislosti na různých okrajových podmínkách. Sekundárně samozřejmě poznamenal i další vliv vzduchotěsnosti na životnost, statiku, kvalitu vnitřního prostředí. Porovnání jednotlivých výpočetních postupů pro stanovení <b>výpočtové</b> výše infiltrace vlivem (ne)vzduchotěsnosti staveb je dostatečně výmluvné.</p>	

<b>Formální a jazyková úroveň, rozsah práce</b>	<b>B - velmi dobře</b>
<i>Posudte správnost používání formálních zápisů obsažených v práci. Posudte typografickou a jazykovou stránku.</i>	

Předložení diplomová práce je zpracována přímočaře s jasně formulovanými závěry včetně grafického doprovodu bez zbytečného balastu. Jazyková a technická úroveň je odpovídající danému typu odborné práce.

**Výběr zdrojů, korektnost citací**

**A - výborně**

*Vyjádřete se k aktivitě studenta při získávání a využívání studijních materiálů k řešení závěrečné práce. Charakterizujte výběr pramenů. Posuďte, zda student využil všechny relevantní zdroje. Ověřte, zda jsou všechny převzaté prvky řádně odlišeny od vlastních výsledků a úvah, zda nedošlo k porušení citační etiky a zda jsou bibliografické citace úplné a v souladu s citačními zvyklostmi a normami.*

Autor práce využil dostupných zdrojů na toto téma. Výhodou bylo, že vedoucí diplomové práce, jakožto jeden z prvních zakladatelů „problematiky“ vzduchotěsnosti v ČR mohl doporučit veškeré relevantní informační zdroje související s touto diplomovou prací (někdy je totiž problém vůbec zjistit, že daný informační zdroj pro zkoumanou problematiku vůbec existuje a je dostupný). Výčet informačních zdrojů považují za výborný. Oponent diplomové práce neřešil procesní použití (citace, odkazy) těchto informačních zdrojů v posuzované diplomové práci. Předpokládá soulad s běžnými pravidly pro uvádění těchto zdrojů.

**Další komentáře a hodnocení**

*Vyjádřete se k úrovni dosažených hlavních výsledků závěrečné práce, např. k úrovni teoretických výsledků, nebo k úrovni a funkčnosti technického nebo programového vytvořeného řešení, publikačním výstupům, experimentální zručnosti apod.*

Oponent předpokládá, že matematický model podrobného zadání a použitý program SIMULINK byl řádně validován z hlediska funkce a i zadání řešených příkladů v diplomové práci do tohoto programu je správné. Stejně tak výpočty dle obou norem, které se s výsledky programu porovnávají.

**III. CELKOVÉ HODNOCENÍ, OTÁZKY K OBHAJOBĚ, NÁVRH KLASIFIKACE**

*Shrňte aspekty závěrečné práce, které nejvíce ovlivnily Vaše celkové hodnocení. Uveďte případné otázky, které by měl student zodpovědět při obhajobě závěrečné práce před komisí.*

*Závěry diplomové práce potvrzují závěry v rozsahu vzájemného porovnání obou normových výpočetních postupů, které učinil oponent při tvorbě SW pro hodnocení energetické náročnosti budov.*

Otázky:

- 1) *Myslíte si, že je správné vyžadovat jinou vzduchotěsnost (n50; q50) podle typu větracího systému v budově? Má být v budoucnu také požadavek na n50 (q50) při změnu způsobu větrání ve stávajícím objektu?... odpověď prosím zdůvodněte.*
- 2) *Jak byste obhájila energetickému specialistovi, že dle jiných normových výpočetních postupů ovlivňuje stejná hodnota n50 jinak výsledek? Zvláště pokud cílí na nějakou předepsanou hodnotu měrné potřeby tepla na vytápění např. 15 kWh/m2rok apod.*
- 3) *Ve výpočetním postupu infiltrace dle EN 16 798-7 se má rozlišovat u přirozeného větrání, zda-li v objektu, resp. řešené zóně je křížné provětrávání umožněno či nikoliv (zásadní vliv na způsob výpočtu). Dle této normy je obecná definice pro křížné provětrávání ANO: Přirozená ventilace, při které proudění vzduchu vyplývá zejména z vlivů tlaku na fasády budovy a kde jsou "komínové efekty" v budově méně důležité. Vzhledem k problematice, kterou jste si zvolila, mohla byste se pokusit o bližší vysvětlení této definice v ČSN EN 16 798-7 na konkrétním případě pro bližší představu významu této definice.*
- 4) *Výpočetní postup dle novější normy vede k vyšším výsledkům (při použití normových vstupů drsnosti, rychlosti větru) než starší výpočetní postup. A starší výpočetní postup byl o něco vyšší než podrobná matematická simulace (alespoň na uvedených příkladech). Jaký byl tedy důvod pro zavedení výpočetního postupu dle nové normy? Kvůli obecné možnosti postihnout řádně i přetlakové a podtlakové větrání? Kvůli podrobnému zahrnutí vlivů, které na to mají vliv (n50, q50, vnější a vnitřní teplota, rychlost větru,*

*tlakové koeficienty)? (Pozn.: Běžný uživatel bohužel nebude používat jiných vstupů drsnosti terénu, rychlosti větru než normových defaultních)*

**Poznámka na závěr:** Při řešení vzduchotěsnosti staveb rád vždy zdůrazňuji fakt, že je to neodmyslitelně spojeno s požadavkem na větrání interiéru stavby, resp. jeho zajištěním. Při odtržení těchto dvou pohledů na jednu stavbu pak dochází k dojmu, že primární faktor je úspora energie nikoliv kvalita vnitřního prostředí. Základním předpokladem je však zajištění požadovaného větrání (kvalita vnitřního prostředí) v objemu a časovém průběhu přesně tak, jak je potřeba. A to lze zajistit pouze kombinací dostatečné vzduchotěsnosti a systému pro cílené kontrolované větrání.

Předloženou závěrečnou práci hodnotím klasifikačním stupněm **B - velmi dobře.**

Datum: 7.2.2021

Podpis: Ing. Martin Varga

