

2-05-2018

Posudek disertační práce

Autor práce: Ing. Martin NĚMEČEK
Název práce: Vliv vnitřní tepelné akumulace konstrukcí pasivních domů na jejich letní tepelnou stabilitu
Studijní obor: 3608V001 Pozemní stavby
Oponent: prof. Ing. Jozef Hraška, PhD.
 Stavebná fakulta Slovenskej technickej univerzity v Bratislave

Datum zadání posudku: 18. 04. 2018

Aktuálnost tématu disertační práce

V práci sa špecifikujú dva základné ciele, resp. otázky:

- aký vplyv má vnútorná tepelnoakumulačná schopnosť stavebných konštrukcií pasívnych domov na ich tepelnú stabilitu v letnom období;
- aká je významnosť tepelnoakumulačnej schopnosti pasívnych domov vzhľadom na ostatné faktory, ktoré ovplyvňujú ich tepelnú stabilitu v letnom období.

Vzhľadom na to, že v odbornej literatúre sa už dlhší čas upozorňuje na to, že pasívne domy majú tendenciu k zvýšenému prehrievaniu v porovnaní s „tradičnými“ domami, možno stanovené ciele považovať za opodstatnené a aktuálne.

Hodnocení:

☐ vynikající	☒ nadprůměrné	☐ průměrné	☐ podprůměrné	☐ slabé
-------------------------------------	---	-----------------------------------	--------------------------------------	--------------------------------

Splnění cílů disertační práce

Pragmaticky formulované ciele dizertant splnil. Záver dizertačnej práce obsahuje diskusiu získaných výsledkov a sú tu zhrnuté odpovede na jej základné ciele. Napriek tomu, že v práci sa niekoľkými spôsobmi analyzovalo letné prehrievanie 2 rodinných domov postavených viac-menej v jednej lokalite, pokúša sa vo svojich záveroch autor o širšie zovšeobecnenie, resp. nie dostatočne sa tu zdôrazňuje, že ide o pasívne rodinné domy. Používajú sa tu pojmy „štandardná miestnosť“ a „štandardný deň“, ktoré nie sú v práci jednoznačne definované. Celkovo možno s prezentovanými závermi vysloviť súhlas.

Hodnocení:

☐ vynikající	☒ nadprůměrné	☐ průměrné	☐ podprůměrné	☐ slabé
-------------------------------------	---	-----------------------------------	--------------------------------------	--------------------------------

Postup řešení problému – metody zpracování

Z práce je cítiť, že téma dizertanta zaujala a venoval jej riešeniu značnú energiu. V práci sa kombinuje niekoľko metód vedecko-výskumnej práce. Experimentálne merania „in situ“ sa kombinujú s analýzami pomocou termodynamických simulácií a aj iných výpočtových postupov.

Tento postup možno vzhľadom na stanovené ciele práce považovať za adekvátny. Prehrievanie budovy ovplyvňuje celý rad parametrov, a preto je použitie termodynamických simulácií na určenie váhy vplyvu jednotlivých parametrov vhodné. Verifikovanie výsledkov simulácií experimentmi „in situ“ je však veľmi problematické, ak nevieme s dostatočnou presnosťou merať aspoň tie najvýznamnejšie vplyvy, napr. výmenu vzduchu v jednotlivých miestnostiach budovy.

Hodnocení:

☐ vynikající	☒ nadprůměrné	☐ průměrné	☐ podprůměrné	☐ slabé
-------------------------------------	---	-----------------------------------	--------------------------------------	--------------------------------

Význam disertační práce pro praxi a pro rozvoj vědního oboru

Dizertantom získané a formulované závery majú význam pre stavebnú prax aj pre rozvoj vedného odboru. Práca potvrdila to, že pasívne domy sú náchylnejšie na letné prehrievanie ako menej tepelne izolované domy, aj keď nie významným spôsobom. Tento efekt by sa pravdepodobne zvýraznil, ak by sa porovnávali domy postavené podľa tepelnotechnických noriem z 80-tich rokov minulého storočia so súčasnými požiadavkami na tepelnú ochranu pasívnych domov. Za príspevok k rozvoju vedného odboru považujem najmä dizertantom prezentované upozornenie na niektoré problematické stránky počítačového programu SIMULACE.

Hodnocení:

☐ vynikající	☐ nadprůměrné	☒ průměrné	☐ podprůměrné	☐ slabé
-------------------------------------	--------------------------------------	--	--------------------------------------	--------------------------------

Formální úprava disertační práce a její jazyková úroveň

Práca má štandardnú formálnu úpravu a dobrú jazykovú úroveň. Vzhľadom na väčší počet preklepov a určitých nedôsledností v písaní hodnotím túto stránku dizertačnej práce ako priemernú.

Hodnocení:

☐ vynikající	☐ nadprůměrná	☒ průměrná	☐ podprůměrná	☐ slabá
-------------------------------------	--------------------------------------	--	--------------------------------------	--------------------------------

Hodnocení publikační a jiné činnosti doktoranda

8 publikácií a získanie fakultného výskumného projektu považujem z hľadiska počtu za štandardný výsledok. Jedna z publikácií bola uverejnená v karentovanom časopise a z tohto dôvodu hodnotím publikačnú činnosť doktoranda ako nadpriemernú.

Hodnocení:

☐ vynikající	☒ nadprůměrná	☐ průměrná	☐ podprůměrná	☐ slabá
-------------------------------------	---	-----------------------------------	--------------------------------------	--------------------------------

Poznámky a připomínky k textu práce

Práca je napísaná prehľadne, viaceré tvrdenia sa v nej opakujú, niektoré výrazne nadmerne (napr. konštatovanie, že hlavným zdrojom prehrievania je množstvo slnečnej energie, ktorá sa dostáva do vnútorného prostredia cez transparentné časti obalového plášt'a budovy, tiež popis RD Dubňany, alebo konštatovanie o významnom vplyve výmeny vzduchu alebo akumulácie schopnosti stavebných konštrukcií na prehrievanie vnútorného prostredia v budovách). Vyskytujú sa v nej viaceré formálne nedostatky a niekoľko preklepov.

Formálne připomienky:

- parametre v texte (aj v abstrakte) dôsledne písať šikmým písmom (kurzívou),
- napriek tomu, že práca obsahuje zoznam použitých skratiek, nie je vypracovaný dôsledne (napr. chýba vysvetlenie skratky EPBD)

- v texte práce sa čísla českých noriem píšú takmer vždy nesprávnym spôsobom (napr. ČSN 730540), hoci v zozname použitých zdrojov sa píšú správne, teda ČSN 73 0540,
- spôsob písania „V tabulce (Tabulka 1) lze vidět, že ...“ (napr. s. 10) považujem za neefektívny,
- aj keď existuje množstvo klasifikácií klimatických oblastí, domnievam sa, že jednoznačne hovoriť, že Česká republika má kontinentálnu klímu je sporné (s. 11),
- ...povrchů [37]. Střední radiační... (s. 20 – chýba medzera),
- 12,5mm (s. 38 – chýba medzera medzi hodnotou a jednotkou),
- ...podlahy z tvarovek MIAKO... – nerozlišuje sa dôsledne medzi pojmom podlaha a strop,
- ... Následně je proveden samotný výpočet (obr.5)... – na obr. 5 je vizualizácia bytového domu,
- ... propustnost slunečního záření g je zpracována... (s. 53 – parameter „g“ má byť písaný kurzívou, to sa týka aj všetkých parametrov uvádzaných v obrázkoch a grafoch),
- ... Uvnitř stavby nejsou kromě malé vyzdívky z nepálených cihel v obytném prostoru za TV žádné akumulační stěny,... (s. 57 – podľa zoznamu skratiek znamená skratka TV teplú vodu, tu ide pravdepodobne o televíziu),
- ... Opor y při přestupu tepla... (s. 82),
- ...Počet dnů byla takový,... (s. 63),
- ... že varianta L1 představuje dřevostavbu... (s. 72),
- ...a při normálních dnech,... (s. 74 – ide o normové, resp. normované dni?),
- s. 75 – obr. 20 je totožný s obr. 18 a v podstate aj s obr. 31,
- s. 86 ...simulace letní teplené stability...,
- s. 87 ...vnitřní teplotu vzduchu θ_{ai} ..., má byť θ_{ai} ,
- s. 91 ... chodba však měla možnost být relativně hodně penetrována teplým vzduchem... – používať slovo penetrácia na označovanie vetrania, výmeny vzduchu nepovažujem za vhodné, aj keď sa v tejto súvislosti nedá jednoznačne hovoriť, že bolo použité chybné,
- s. 93 ... klesla na noční tepotu...,
- s. 95 ... že se problematika tepelného namáhání místnosti obalovými konstrukcemi u pasivních domů...- formuláciu nepovažuje za vhodnú; obalové konštrukcie budov sa tradične považujú za prostriedok tepelnej ochrany vnútorného prostredia, nie za zdroj namáhania, ako sa dá z uvedenej formulácie usúdiť,
- s. 97 nadpis F.5 – používanie skratiek v nadpisoch nepovažujem za vhodné,
- s. 99 ... z hlediska objemové tepelné kapacity c_V ... – podľa zoznamu použitých veličín sa táto veličina označuje C_V ,
- s. 99 ...cca 12 cm... – vo vedeckej literatúre sa dĺžkové jednotky spravidla uvádzajú buď v metroch alebo milimetroch,
- s. 103 ...2,6m... – chýba medzera,
- s. 103 ...pocha stěny...,
- s. 104 v Tab. 6 (a aj v iných tabuľkách) sa hodnoty a jednotky parametrov píšú bez medzier,
- s. 119 slovné spojenie „přesné měření“ sa v texte používa nevhodne – malo by sa tu písať o meraní bez pobytu osôb v dome, resp. o meraní s pobytom osôb,
- s. 121 ...období od 27. do 12. srpna...,
- s. 122 ... necelé 0,4°C...,
- s. 128 v obr. 50 a 51 je nesprávne uvedené, že ide o model rodinného domu Dubňany,
- s. 140 ... má kapacitu rovno cca 30 kJ/(m³·K)....,
- s. 160 v nadpise J.2.3 ... vliv vnitřní teplené akumulační hmoty,

Vecné pripomienky:

- práci by veľmi prospelo, keby sa v úvode urobila dôslednejšia analýza bibliografie riešenej problematiky, chýbajú najmä informácie z nemeckých, švajčiarskych a rakúskych zdrojov, kde je téma dizertácie riešená dlhé desiatky rokov a dostala sa do národných noriem a aj zákonných predpisov, stavebných smerníc, systémov hodnotenia udržateľnosti výstavby a podobne a z hľadiska klimatických podmienok a stavebnej kultúry sa uvedené krajiny podobajú Českej republike,
- porovnávať mnohé technické údaje bez znalosti toho akým spôsobom sa vyčísľujú býva často zradné (poznámka sa týka konštatovania na s. 7, že kritérium na mernú potrebu tepla na vykurovanie stanovenú nemeckou metodikou PHPP hodnotou 15 kWh/(m²·a) je prísnejšia ako kritérium 20 kWh/(m²·a) podľa ČSN 73 0540),
- zaradenie hodnotenia zimnej tepelnej stability do dizertačnej práce nepovažujem za vhodné, rovnako aj časť B.8, ktorá sa týka všeobecne známych poznatkov z oblasti šírenia tepla a kde sa parametre

označujú v rozpore s označovaním tých istých parametrov v ostatnej časti dizertácie (napr. teplota sa tu označuje „t“, „T“ – propustnosť...),

- ...západní okna s žaluziemi $g = 0,02$. (s. 41 – táto hodnota je príliš optimistická, osobitne vtedy, ak uvažujeme prirodzené vetranie, pri ktorom sa časť tepla pohlteneho žalúziami dostane do interiéru)
- vo všeobecnosti je veľmi problematické vedeckým spôsobom porovnávať výsledky simulácií energií a vnútorného prostredia v budovách s meraniami v reálnych budovách; keďže často nepoznáme hysterezu (teda, čo sa v priestore dialo pred začiatkom meraní, čo je zvlášť dôležité pri krátkodobých, niekoľkodňových meraniach), skutočné správanie sa obyvateľov, vplyvy zariadení predmetov, reálnu výmenu vzduchu, stratifikáciu teplôt vzduchu v budove, znečistenie okien a viaceré ďalšie ovplyvňujúce parametre, treba byť veľmi opatrný pri interpretácii výsledkov. V tejto súvislosti citujem časť textu na s. 82 „Kupříkladu, pokud bylo zjištěno, že výsledek simulace silně ovlivňuje výměna vzduchu a křivka nekoresponduje svým průběhem s naměřenou hodnotou, byla intenzita výměny vzduchu pro simulaci v přípustných mezích poopravena.“ Dá sa v danom prípade viac veriť meraniam (pri ktorých nepoznáme výmenu vzduchu), alebo simuláciám (ktoré napríklad nezohľadňujú vplyvy zariadení predmetov v interiéri)?
- rovnako je problematické porovnávať výsledky normových, spravidla zjednodušených výpočtových postupov, ktoré často využívajú zjednodušujúce vstupné údaje s výsledkami z dynamických simulačných programov,
- do akej miery mohlo výsledky merania teploty guľovým teplomerom ovplyvniť jeho umiestnenie v blízkosti veľkej izbovej kvetiny? – obr. 22 a 23,
- s. 80 Naopak obytný priestor byl zatížen absencí možnosti vychlazení přes noc, venkovní teplota θ_e totiž neklesla pod $21\text{ }^{\circ}\text{C}$. – Nejde o absenciu možnosti vychladenia, ale o zníženie možnosti vychladenia. Ak priestor, v ktorom je v lete cez noc povedzme $27\text{ }^{\circ}\text{C}$, tak sa pri vetraní vonkajším vzduchom, ktorý má teplotu $21\text{ }^{\circ}\text{C}$ bude chladiť.

Závěr

Celkovo hodnotím dizertačnú prácu Ing. Martina NĚMEČKA kladne z hľadiska jej obsahu, použitých metód spracovania, odbornej úrovne a považujem ju za aktuálnu. Napriek tomu, že práca nemá heuristický charakter, možno konštatovať, že prispieva k rozvoju vedného odboru pozemné stavby a jej výsledky sú využiteľné v spoločenskej praxi.

Uchazeč zpracováním disertační práce prokázal způsobilost k samostatné tvůrčí vědecké práci ve smyslu § 47 zákona č. 111/1998 Sb. o vysokých školách a změnách a doplnění dalších zákonů.

Doporučuji, aby disertační práce **byla** přijata k obhajobě a aby v případě jejího úspěšného obhájení byl

Ing. Martinu Němečkovi

udělen akademický titul „doktor“ (ve zkratce „Ph.D.“ uváděné za jménem).

Datum: 26. dubna 2018

Podpis oponenta:

