

BÍRÁLAT

Jelölt:	Ferencz Mónika
Az értekezés címe:	Fázisváltó hőtároló mikrokapszulák energiahatékonysági számításai modellházakban
A bírálatot készítette:	Dr. Szabó Márta, habil. egyetemi docens, MATE Műszaki Intézet, Épületgépészeti és Energetikai Tanszék

Az értekezés témájának aktualitása, jelentősége

Az értekezés témája rendkívül aktuális, egyrészt a fázisváltó anyagok alkalmazhatósága, másrészt a könnyűszerkezetes épületek hőtechnikai és komfort szempontjából. A jelölt a hőtechnikai szempontból kedvezőtlenebb könnyűszerkezetes épületekre vonatkozóan hosszútávú, valós környezetben történő mérésekkel igazolta a határolószerkezetbe integrált fázisváltó anyagok hatását a belső termikus környezetre. A jelölt vizsgálta a fázisváltó anyag hatását a napi belső hőmérsékletlefutás amplitúdójára, az időeltolódásra valamint a tájolás hatását a fázisváltó anyag hatékonyságára vonatkozóan. Az értekezés tudományos szempontból egyértelműen újszerű és jelentős különös tekintettel a hosszú idejű mérések eredményeit feldolgozó vizsgálatokra és alkalmazott módszerekre.

A dolgozat felépítése, stílusa

A dolgozat angol nyelven készült, három tudományos cikk összevonásával. Az értekezés 112 számozott oldalon öt számozott fejezetből áll (Bevezetés, Irodalmi összefoglaló, Kísérlet leírása és adatok feldolgozása, Eredmények, Összefoglalás), melyeket az Új tudományos eredmények/Tézisek fejezet angol és magyar nyelven, a Tézisek alapjául szolgáló közlemények és az Irodalomjegyzék fejezet követ.

A dolgozat külső megjelenése igényes, megfelelő módon tagolt, arányos felépítésű, kidolgozottságában összeszedett, precízen, gondosan kidolgozott munka. Stílusa gördülékeny, nyelvezete érthető, mondanivalója követhető. Elírás, gépelési hiba nem fordul elő,

A táblázatok, ábrák egyértelműek, minden részletben igényesen kidolgozottak, a munkát, a vizsgálatokat és eredményeket minden esetben megfelelően alátámasztják.

A dolgozatban fellelhető egyetlen következetlenség a definíciók, vizsgált paraméterek, megnevezések tekintetében:

- A vizsgált két ház egyike a referencia, a másik a mikrokapszulázott fázisváltó anyaggal integrált határolószerkezetű ház, melyet a dolgozat elején “PCM house” elnevezéssel definiál a jelölt. Később találkozhatunk PCM plastered house (Figure 9) kifejezéssel is.

Referenciák, Szakirodalmak feldolgozása

Az értekezés 64 hivatkozást tartalmaz, ezek mindegyike angol nyelvű. A tárgyalt, hivatkozott irodalmak relevánsak, ezek között mind 2020 előtti és utáni irodalmak szerepelnek. Az irodalmak száma lehetett volna több, ugyanakkor meg kell jegyezni, hogy ez a téma az utóbbi években került különösképpen fókuszba. Az irodalmi hivatkozások a szabályoknak megfelelő, a formátumban következetes.

A szakirodalmak feldolgozásának színvonala jó, tartalmazza a fontosabb tudományos előzményeket. A téma irodalmát kritikusan mutatja be, a munka során támaszkodik s alkalmazza a már megismert tudományos eredményeket. A saját eredményeket összeveti az irodalommal a diszkusszió során.

Az adaptív komforttal kapcsolatosan jó lett volna bővebb irodalmi elemzés.

A módszerek és a kutatási eredmények feldolgozása

A módszerek és a kutatási eredmények feldolgozásának színvonala kiváló. A módszerek egyértelműen alkalmasak a célkitűzésekben megfogalmazottak vizsgálatára.

A munka során kidolgozott módszer korszerű és megbízhatóságát a jelölt alátámasztja. A kutatási eredményeket a jelölt megfelelő mélységben és alaposággal tárgyalja, elemzi, statisztikailag értékeli. Az eredményekből levont következtetések helytállóak.

A mérési körülmények bemutatásánál a külső meteorológiai paraméterek mérésére alkalmazott mérőeszközök még részletesebb bemutatása jó lett volna, különös tekintettel a napsugárzásra.

Publikációs tevékenység

A jelölt saját publikációira vonatkozóan megállapítható, hogy 3 publikációja kapcsolódik az értekezés témaköréhez, mindegyik elsőszerezős közlemény jelentős, rangos Impakt Factoros szaklapban, melynek összegzett Impakt Faktora meghaladja a 10-et. A 3. megjelent publikáció részletezése a disszertációban hiányos, a DOI az irodalomjegyzékben téves helyen szerepel. (A téziszfűzetben a publikáció megfelelő részletességgel szerepel.) További egy impaktfaktoros és egy magyar nyelvű közleményben társszerzőként közreműködött.

A jelölt a publikációs követelményeket teljesíti, azokat bőven túlhaladja.

Új tudományos eredmények

A tudományos munka során a dolgozat legjelentősebb hozzáadott értékek közül leginkább a hosszú távú vizsgálati adatokból levont általánosítható következtetések hatása és azok vizsgálati módszertana emelhető ki.

A jelölt megállapításait, melyek az előzőekben bemutatott eredményeken alapulnak, és új tudományos eredményeket képezhetnek, külön fejezetben összefoglalva közli mind angol, mind magyar nyelven.

Az új tudományos eredményeket a jelölt 6 tézisben, egyértelműen fogalmazza meg, kemelve azok érvényességi határait a mérési időszakra, az adott meteorológiai körülményekre, az alkalmazott PCM-mennyiségre, a szabadon futó üzemmódra és a vizsgált határoló szerkezeti kialakításra vonatkozóan. Kiemeli, hogy *“a konkrét számszerű eredmények e peremfeltételek között értelmezhetők, ugyanakkor az alkalmazott adatfeldolgozási és értékelési módszertan más, hasonló mérési elrendezésű PCM-es épületfizikai vizsgálatokban is alkalmazható”*.

A jelölt eredményeit az alábbiakban részletezve ismerem el újszerű eredménynek:

Az első tétel a hosszútávú beltéri hőmérsékleti idősor kiértékeléséhez a Poincaré-ábrázolás alkalmazhatóságára vonatkozik. és megerősítést nyert hogy a modellházak termikus viselkedése vizuálisan és matematikailag is összehasonlítható a szórások és a pontthalmaz kiterjedésének értékelésével. Az első tézist **új tudományos eredményként elfogadom.**

A második tézis a PCM vakolat beltéri hőmérséklet napi ingadozásának csökkentő hatását igazolja és számszerűsíti az adott vizsgálati körülmények mellett. A második tézist is **új eredményként el tudom fogadni.**

A 3. tézis a modellházak hőcsapdaként való működésének igazolására vonatkozik. A teljes mérési időszak napi belső és külső maximumhőmérsékleteinek, valamint a napsugárzásnak az együttes elemzésével, azok függvényében képzett 3D válaszfelületek igazolták a PCM-vakolat beltéri túlmelegedés mérséklését. Ez a tézis **új eredményként elfogalható.**

A 4 tézisben a PCM hőmérsékletcsúcs-eltoló hatásának igazolására görbesimítást alkalmazó csúskeresési eljárást és az abból levont következtetést **újszerű eredménynek fogadom el.**

Az 5. Tézis a PCM hatásának az adaptív komforttartomány szerinti értékelésre vonatkozik. A megállapítások, miszerint “az adaptív komforttartományhoz viszonyított értékelés alapján a PCM-házban nőtt a komfort-tartományon belül töltött idő aránya, valamint, hogy ez igazolta, hogy a PCM hatása nemcsak a napi szélsőértékek módosításában, hanem a hőmérsékleti csúcsok kedvezőbb időbeli elhelyezkedésében is megjelenik.” **újszerű tudományos eredménynek fogadható el.**

A 6. Tézis a PCM célzott elhelyezése szempontjából optimális tájolási sorrend meghatározására és arra alkalmazható módszerre vonatkozik. Noha a tájolás hatása ismert és alkalmazott az épületeknél, az épületek tervezésénél, a PCM tartalmú határoló szerkezet tájolás-felbontású mutatóinak kidolgozása illetve azok számszerűsített következtetéseiből levont tájolási sorrend kialakítása **új eredménynek elfogadható.**

Tézisfüzet

Tézisfüzet mind magyar mind angol nyelven készült, 8-8 oldal terjedelemben, tartalma megfelel a tézisfüzet elvárt követelményeinek. A tézisek a tézisfüzetben a dolgozatban megegyező módon kerültek megfogalmazásra.

Összegzés

A disszertáció tudományos értéke vitathatatlan.

Ferencz Mónika PhD értekezését elfogadásra, és sikeres védés esetén a PhD fokozat odaítélését javaslom.

Bírálnői kérdések:

1. Milyen hozzáadott értéket jelent/milyen jelentősége van és milyen gyakorlati haszna lehet a tájolási sorrend ismeretének PCM integrált külső határolószervezetek (falak) esetében?
2. Az Ön által levont következtetések kiterjeszhetők-e, és ha igen mennyiben
 - más földrajzi helyszínrre,
 - más épületszerkezetre és
 - egész éves időszakra?

Gödöllő, 2026.05.28.



.....
Dr. Szabó Márta, PhD
Habil. Egyetemi docens
MATE, Műszaki Intézet,
Épületgépészeti és Energetikai Tanszék