

Ferencz Mónika

Fázisváltó hőtároló mikrokapszulák energiahatékonysági számításai modellházakban

című PhD munkájának értékelése

Szerencsés helyzetben vagyok, mert a munkahelyi vitához is értékelhettem ezt a dolgozatot. Már akkor megállapítottam, hogy a Jelölt nagyon komoly munkát foglalt össze és értékelt egy újszerű, társadalmilag és tudományos szempontból fontos területen.

A dolgozat, amelynek nyelve angol, arányosan tagolt: 5 fejezetből áll, amelyet követnek az Új tudományos eredmények, a Tézisek, Publikációk, Referenciák és Köszönetnyilvánítás.

Az ábrák és a táblázatok világosak, jól érthetők.

A Bevezető részben a hallgató nagyon alaposan feldolgozta a témával kapcsolatos szakirodalmat, amelyek a nyolcvanas évektől kezdtek megjelenni, értékelte azok eredményeit és alkalmazta dolgozatában mindazt, ami a témájával kapcsolatban felhasználható volt.

A vizsgálat alapját egy hosszú távú (105 napos), referencia valamint fázisváltó hőtároló, PCM alapú mikrokapszulákkal „bélelt” modell könnyűszerkezetes házban 5 percenként mért méréssorozat képezte, ahol a mind kívül, mind belül, megfelelően elhelyezett hőérzékelő szenzorok által mért adatokat gyűjtötte össze.

A mikrokapszulákban tárolt hőtároló anyag nagy jelentőségre tett szert épületek hőszabályozásában, mivel a fázisváltáson alapuló hőtárolás lehetővé teszi nagymennyiségű energia elnyelését és felszabadulását; ezáltal a hűtő/fűtő energiával való takarékoskodás és a házban belüli komfortérzet javítása válik lehetővé. A dolgozatnak azonban ezen túlmenően az is a célja, hogy rámutasson, a hőtárolós kapszulákkal ellátott vakolat pozitív hatása hogyan jelentkezik egy könnyűszerkezetes házban.

A Jelölt megállapította, hogy a PCM vakolat által a napi beltéri hőmérséklet-ingadozás csökken, a csúcshőmérséklet későbbre tolódik, a beltéri túlmelegedés mérséklődik.

Bizonyította a tájolástól függő hűtő/fűtő hatást, amelynek gyakorlati jelentősége van. A dolgozat alapvetően három témát tárgyal: a PCM-vakolatos rendszer hogyan és milyen mértékben változtatja meg a könnyűszerkezetes ház beltéri hőmérsékletét? Többek között megállapította,

hogy a PCM vakolat által a napi beltéri hőmérséklet-ingadozás csökken, a csúcshőmérséklet későbbre tolódik, a beltéri túlmelegedés mérséklődik. Egy másik érdekes szempont volt, hogy kimutassa, a PCM-vakolat nemcsak a hőmérsékleti csúcs nagyságát, hanem annak időeltolódását is eredményezi, amely befolyásolja beltéri komfortérzetet. Ezen túlmenően bizonyította a házfal tájolásának fontosságát a beltéri hőérzékelésre, amely kérdés és a ráadott válasz gyakorlati fontosságú.

Dolgozat jelentősége a rendkívül nagymennyiségű adat korszerű módszerekkel való feldolgozása; a nagyszámú mérési adat dinamikus és statikai szempontból való értelmezése. Mind az értékelési módszerek leírása, mind a rendkívül nagyszámú mért adat kezelése és a levont következtetések nagymértékben hozzájárulnak a további, célirányos munkák sikeréhez, segítik a felhasználási lehetőségek szélesítését.

A PhD hallgató a munkája során elért eredményeket, amennyiben lehetősége volt, összevetette más kutatók hasonló rendszereken mért eredményeivel.

Megjegyzések

Nagyon jónak tartom az épületek szempontjából számításba jöhető fázisváltó anyagok ismertetését táblázatosan, összefoglalva hol és miért használhatók, valamint az ezt követő magyarázatot, hogy a Jelölt miért ezt az anyagot (mikrokapszulázott paraffint) választotta. A táblázatban foglalt anyagok és ismertetői hozzájárulnak további munkák irányadásához.

Hasonlóan hasznos a 2. Táblázatban bemutatott fizikai paramétereit mind a PCM-nak, mind a vakolatba ágyazott PCM-nek, valamint a héjanyag ismertetése is fontos.

“Figure 14: Raw outdoor and indoor wall temperature data and moving-average-smoothed outdoor wall temperature used for peak detection.” Az ábrában a külső fal hőmérsékletet jelző görbe színe nem igazán tér el a simított külsőfali görbétől. (úgy lett volna szerencsés, mint a 20. ábránál látható). Ennek hiánya azonban nem teszi lehetetlenné az ábra értelmezését.

Kérdések

1. Mit ért a Jelölt könnyűszerkezetes épületek alacsony termikus tömegén?

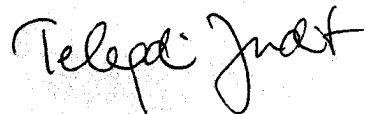
2. Második táblázat alatt: „**These parameters characterize the PCM-containing plaster lining as an interior latent heat storage layer rather than as a separate insulation layer.**” Ez alatt a PhD hallgató azt érti, hogy ezekért a paraméterekért csak a PCM tartalmú kapszulák a felelősek? Ezt csak akkor lehetne ilyen határozottan állítani, ha a referencia ház belső falait PCM nélküli vakolat fedné.
3. A vizsgált házak hosszabb és rövidebb oldala között kb fél méter különbség van. Melyik volt a nyugati: a hosszabb vagy a rövidebb? Volt-e a nyugati és déli fal hosszúság-különbsége hatással a mért paraméterekre, illetve hogyan „felületegységesítette” a mért értékeket? Meg lehet-e mondani, hogy a nyugati fal és a déli fal nap általi megvilágítása közt milyen időhosszbeli különbség van?
4. Kérem, hasonlítsa össze a 6. és 7. ábrát (**Figure 6: Daily indoor air temperature amplitudes, maxima, mean values, and minima in the reference and PCM-plastered model houses; Figure 7: Daily indoor air temperature maxima and minima with the calculated standard deviations over the full measurement period for the reference and PCM-plastered model houses.**

Értékeltem, hogy a Jelölt a mérési sorozat által kapott, nagyszámú adat korszerű feldolgozásával elért eredményeit nem általánosítja, hanem arra utal, hogy ez a méréssorozat adott helyen, adott időtartamban és egyfajta hőtárolós mikrokapszula jelenlétében történt. Ez nem von le semmit a dolgozat komoly értékéből, amely nagyon fontos, új eredményeket tartalmaz. Ezeket a Jelölt 6 Tézispontban foglalta össze, illetve három jelentős, komoly impakt fatorú és Q1 illetve Q2 minősítésű cikkel támasztott alá.

A Tézispontokat új eredményeknek fogadom el.

Sikeres védelem esetén javaslom a PhD fokozat odaítélését.

Budapest, 2026. május 27.



Prof. Dr. Telegdi Judit
Professor emerita
Óbudai Egyetem, Budapest,