

A bírálóbizottság értékelése

Kovács Róbert Sándor tudományos munkájában a hagyományos Fourier-féle hővezetési törvényen túlmutató, úgynevezett nem-klasszikus kontinuum-termodinamikai modellek elméleti, matematikai és gyakorlati elemzésével foglalkozott, különös tekintettel a heterogén anyagok termikus jellemzésére. A bírálók egyhangúán kiemelték a munka magas színvonalát, időszerűségét és kiemelkedő matematikai szigorúságát. Dr. Faragó István és dr. Majorosné dr. Lublőy Éva Eszter hivatalos bírálók a jelölt mind a 7 tézisét új tudományos eredményként ismerték el, és elfogadásra javasolták. Dr. Nagy Péter Tamás hivatalos bíráló az 1.-4., 6. és 7. téziseket elfogadta, azonban az 5. tézis elfogadását formai okokból (a tisztán tudományos állítások hiánya és a beszámoló jelleg miatt) bírálatában nem támogatta.

A bírálóbizottság a nyilvános vita alapján az alábbi, a doktori műben lefektetett új tudományos eredményeket fogadta el:

1. *Tézis – A Fourier-egyenleten túli modellek definiálása:* A jelölt kimutatta, hogy a Fourier-egyenleten túli modelleket azok onsageri alakjával kell definiálni, ami egyértelműsíti a termodinamikai erők és áramok, valamint a transzportegyütthatók közötti kapcsolatokat és a peremfeltételek fizikai tartalmát. Ezen felül megállapította, hogy a transzportegyütthatók állapotfüggését is onsageri szinten kell megadni.

2. *Tézis – A két diffúziós idoskálával rendelkező modellek értelmezése:* Megállapította, hogy a Guyer-Krumhansl- és Jeffreys-egyenletek megkülönböztetnek statikus és dinamikus hővezetési és hőfokvezetési tényezőket. Rámutatott, hogy a Fourier-szám használata ezen modellek esetén félrevezető, ezért helyette a statikus és dinamikus időskála elnevezés alkalmazását javasolta.

3. *Tézis – A Guyer-Krumhansl-egyenlet nemlineáris tulajdonságai:* Bebizonyította, hogy ezen modellen a hővezetési tényező hőmérsékletfüggése az összes transzportegyütthatóra öröklődik. Emiatt a tömegsűrűség hőmérsékletfüggését (hőtágulás) is figyelembe kellhet venni, és a térben nem-lokális taghoz tartozó együtthatók módosítják a látszólagos hővezetési tényezőt.

4. *Tézis – A Jeffreys-egyenlet nemlineáris tulajdonságai:* Megállapította, hogy a Jeffreys-egyenlet esetében a statikus hővezetési tényező hőmérsékletfüggése anélkül is figyelembe vehető, hogy ez az állapotfüggés a többi transzportegyütthatóban is megjelenjen.

5. *Tézis – Az analitikus megoldások sajátosságai:* A hőmérséklet-reprezentáció alapján kimutatta, hogy első- és másodfajú peremfeltételek esetén a Guyer-Krumhansl- és a Jeffreys-egyenletnél ugyanaz a sajátfüggvény-sajátérték rendszer használható. Erre alapozva egy speciális, Galjorkin-módszerre épülő analitikus megoldási technikát dolgozott ki, és módszert adott a kezdeti időderiváltak termodinamikailag konzisztens figyelembevételére.

6. *Tézis – A nemlineáris hővezetési egyenletek numerikus stabilitása:* A nemlineáris, hőmérsékletfüggő egyenletek numerikus stabilitásvizsgálatához kiterjesztette a Neumann-módszer érvényességét. Megállapította, hogy a transzportegyütthatókat az anyag azon állapotánál kell figyelembe venni, ahol a leggyorsabb a karakterisztikus terjedési sebesség.

7. *Tézis – Heterogén anyagok termikus jellemzése:* Kísérletileg és elméletileg rámutatott, hogy a dinamikus hőfokvezetési tényező (valamint a dinamikus hővezetési tényező) mindig nagyobb, mint a statikus megfelelője. A heterogén anyagok hőimpulzuselvű vizsgálatához konkrét mérési javaslatokat tett a próbatestek méretére és a hőimpulzus idejére vonatkozóan.