

Bírálati vélemény

Szentpáli Béla “Az elektromágneses sugárzás mérésének új módszerei” című MTA doktori értekezéséről

A disszertáció többek közt olyan témával foglalkozik, mely napjainkban időről időre az érdeklődés középpontjába kerül, mind a tudományos, mind a hétköznapi életben. Ennek legfőbb oka a mobiltelefonok elterjedésében keresendő, valamint abban a tényben, hogy azok élettani hatásának vizsgálata máig nem egyértelmű. Ahogy a Jelölt azt a célkitűzéseiben megfogalmazta, a rádiós és a mikrohullámú alkalmazások új, a természetben nem található elektromágneses környezetet hoznak létre. Hatásainak tudományos alapokon való vizsgálatához, valamint az egészségügyi határértékek meghatározásához szabatos mérési eljárás kidolgozása szükséges, melynek mérőszonda az alapeleme. Mint ahogy a szerző arra rámutat, a rohamosan fejlődő mikrogépészeti technikával tömegesen gyártanak nagy pontossággal és reprodukcióval rendelkező termikus ellenállásokat, melyek felhasználása során a zajhatárolt érzékenység újragondolása a nagysebességű (szélessávú) működés körülményei közt szintén napjaink időszerű feladata. Az abszorbeált teljesítmény érzékelésére alkalmas termikus szenzorokkal kapcsolatos kutatásai szintén aktuálisak. A szerző ezeken a területeken végzett főként alkalmazott kutatásait és fejlesztéseit foglalja össze a disszertáció. Külön üdvözlendőnek tartom ezt az irányvonalat, mely gyakorlati hasznosítással támasztja alá a kutatások eredményeit. A doktori értekezés hozzávetőlegesen a Jelölt elmúlt húsz évi tudományos kutatásaira és annak gyakorlati alkalmazásaira épül. Érdekessége az általa művelt szakterületnek, hogy kutatásának eredeti célkitűzései a mai napig aktuálisak maradtak.

A disszertáció felépítése

A dolgozat szerkezete áttekinthető, arányosan tagolt és logikusan felépített, megfelel az MTA doktori értekezésekkel szemben támasztott követelményeknek.

A rövid bevezetést követően a Jelölt három különálló fejezetben foglalja össze tudományos eredményeit és az azokhoz vezető utat. Ezek témái:

- Mikrohullámú termérő szondák a személyi expozíció fizikai modellezéséhez és EMC vizsgálatokhoz
- Miniatur bolométerek és termisztorok zajhatárolt érzékenysége
- A termooszlop

E három fejezet adja meg az ötödik fejezetben megfogalmazott három téziscsoport tudományos megalapozását.

Mindhárom fejezet végén korrekt és részletes irodalomjegyzéket ad a felhasznált saját publikációról, valamint hazai és a nemzetközi szakirodalomról. Az irodalmi áttekintés mindösszesen 123 közleményt használ fel.

A disszertáció törzsanyaga 103 oldal, beleértve a tézisekben megfogalmazott új tudományos eredmények összefoglalóját (5. fejezet) és az azok hasznosításának (6.

fejezet) ismertetését is. Ezt követően 19 oldalas Függelékben ismerteti a gyakorlati megvalósítás eredményeit és módjait.

A dolgozat színvonalas szerkezetű és tartalmú, de sajnos az efeletti örömet egy kissé rontják az apró elírások, szerkesztési figyelmetlenségek. Nem tisztem a hibalista elkészítése, ezért példaként csupán a Függelék ábráinak és azok magyarázó szövegének szétcsúsztatását emelem ki, valamint egy olyan megmosolyogtató elírást (101. oldal), amely az egyik szakirodalom megjelenési évét 1675-re datálja. Zavaró továbbá a Tartalomjegyzék és a valós oldalszám közti eltérés is. A fent említettek azért sajnálatosak, mert egy színvonalas szakmai dolgozat érdemi véleményezése közben elírás vadászatra ítéli a bírálót. Egy kis gondossággal ez elkerülhető lett volna, és bár ez a dolgozat értékét nem rontja, élvezetét azonban csorbítja.

A disszertáció végén a Jelölt bemutatja az értekezés témaköreiben megjelent publikációit. Ezek között 10 nemzetközi referált folyóirat cikk, egy könyvfejezet, két hazai folyóiratban megjelent cikk, valamint 23 nemzetközi konferencia kiadvány szerepel.

Összességében elmondható, hogy mindhárom szakmai fejezet tartalmi felépítésében jól követhető. Bevezésként a Jelölt jó történeti összefoglalókat ad, melyek rögtön fel is vetik az új fejlesztési irányokat. A megoldásig vezető út világos, és érthető fogalmazásban előadott. Következtetései ezek alapján helytállóak. Ez különösen igaz a 2. fejezetben bemutatott és gyártásba is vitt új fejlesztésű szenzorokra, hiszen azok üzemszerű működtetéséhez alapos és mindenre kiterjedő vizsgálatok voltak szükségesek. A másik két fejezetben bemutatott új fejlesztésű eljárások tesztelése és hasznosítása még folyamatban van.

A fejezetekben szereplő levezetések egyenletei követhetőek, noha nem mindig adatott meg, hogy a használt változók illetve konstansok betűjelének értelmezése a megfelelő helyen szerepeljen. A levezetésekkel és azok eddigi értelmezésével, valamint az azokból levont következtetésekkel egyet értek.

Kérdéseim gyakorlati jellegűek, főként, mert a Jelölt is a gyakorlati alkalmazhatóságot elsődleges szempontnak tekintette.

- A személyi expozíció fizikai modellezéséhez való szonda kifejlesztésekor poliészter fóliát használt nyomtatható szénpasztával. Ismerve az elmúlt évek anyagtechnológiai fejlesztési eredményeit, változtatna-e az említett alapanyagokon, vagy továbbra is megmaradna-e azoknál?
- A 2.2. tézispont kimondja: „Az $1/f$ zaj esetén javaslatot tettem a divergencia problémájának feloldására. Ily módon az olyan gyakorlati „jósági tényező” szerű paraméter, mint pl. a zajegyenértékű jel meghatározható a fizikai paraméterek alapján.” Kérdésem: a zajegyenértékű jel mellett milyen más gyakorlati jósági tényező szerű paraméterekre gondolt, és azok milyen feltételek esetén határozhatók meg?
- A mikrogépészeti eljárással kialakított termooszlop technológiai leírásánál említi, hogy a disszertáció írásakor még nem volt tisztázva a termikus sugárzás elnyelésének folyamata. Feltételezve, hogy a kutatások nem álltak le ebben az irányban, születtek-e újabb eredmények, melyek elősegítik a folyamat megértését? Amennyiben igen, melyek azok?

Tézisfüzet

Mindjárt az elején meg kell jegyezzem, nem szerencsés, ha a tézisfüzetben szereplő altézisek száma nem egyezik meg a disszertációban megadottakkal. Ilyen például a 1.4. alpont, mely a disszertációban nem szerepel. Ezen túlmenően is találtam fogalmazásbeli eltéréseket a tézisfüzet és dolgozat között. Erre példák a 3.1., 3.2. és 3.4. alpontok.

1. Téziscsoport

Megítélésem szerint az 1.1. és 1.2. összevonható ugyanúgy, ahogy az az 1.3.-ban szerepel. Érdeemes lenne a tézisben rögzíteni a mérési határokat és a pontosságot. Az 1.4. alpontból csupán „A szonda érzékelő eleme a saját fejlesztésű planárisan adalékolt GaAs dióda, mely előfeszítés nélkül használható mikrohullámú detektorként. Ennek áramvezetési mechanizmusáról számításokkal igazoltam, hogy a szabad töltéshordozók diffúziója mindig előbb korlátozza az áramot, mint a telítési drift sebesség maximuma. Számításaimat független nemzetközi együttműködéssel végzett mérések alátámasztották.” kijelentést tudom elfogadni tézisként. Bár a koordinátor szerep tiszteletre méltó tevékenység és leírása lehet a disszertáció része, de tézisbe foglalása zavaró.

2. Téziscsoport

A 2.1. világos és érthető. A 2.2. és 2.3. pontok tartalmilag elfogadhatóak, bár megfogalmazásukban nehézkes és olykor redundanciát tartalmaz. A 2.4. altézist nem tartom ebben a megfogalmazásban önállóan életképesnek (talán a megfelelő kifejezés a túlságosan általános lenne rá)

3. Téziscsoport

A 3.1. megfogalmazás terjengős (és hosszabb, mint a disszertációban leírt), és az újonnan hozzátett mondatok egyike a hibás nyelvezet miatt nehezen érthető. A kiegészítés viszont megkérdőjelezi a 3.2. önálló létét is. Bár a 3.4. alpont elfogadható, de egyértelműbb lenne, ha legalább a mért érzékenységek számszerűsítve szerepelnének.

Az ismertetett eredmények alapján a doktori munka tudományos eredményeit megfelelőnek tartom az MTA doktora cím megszerzéséhez, a nyilvános védés kitűzését javaslom.

Boston 2013. 07. 14.



Pungor András Ph.D.