

Szabados László Eredmények a nukleáris biztonság termohidraulikai hátteréhez VVER típusú atomerőművekben című doktori értekezésének bírálata

Szabados László (a továbbiakban Szerző) a fenti címen adta be 2011 évre datált értekezését. Az értekezés egy igen színvonalas, korszerű és gyakorlati szempontból rendkívül fontos kutató-fejlesztő tevékenységet foglal össze: egy VVER típusú atomerőműi rendszer, a Paksi Atomerőmű tervezését, létesítését és üzemeltetését támogató termohidraulikai kutatások egyes eredményeit. A kutatások bázisa a KFKI-ban alakult meg, ahol Szerző és munkatársai létrehozták a reaktor kutatás mérési bázisát és egy mérésekkel validált zónahidraulikai programcsomagot. Ezáltal lehetővé vált az erőműi üzemzavarnál fellépő folyamatok modellezése.

Az értekezés 118 oldal terjedelmű. Szerző az értekezéshez mellékelte az azonos című „a doktori értekezés tézisei” feliratozású 11 oldalas, A4 formátumú összetűzött anyagot. A tézisfüzettel a bírálóban nem foglalkozom, miután annak szövege megegyezik az értekezés 85 - 91 oldalainak szövegével, azzal a különbséggel, hogy a tézisfüzetben a bekezdések után szakirodalmi hivatkozások vannak, amelyek az értekezés adott részében egy bekezdés kivételével nem találhatóak.

A Bevezetés a hazai reaktor termohidraulikai kutatások fejlődését, és ezen belül a Szerző és munkatársai kutató-fejlesztő tevékenységének céljait és kereteit, valamint az értekezés következő 5 fejezetének tartalmát mutatja be. A 2. - 6. fejezetek 77 oldalon tartalmazzák a kutatási célokat és eredményeket. Ezt követi az Összefoglalás, Rövidítések jegyzéke, a Köszönetnyilvánítás és a 79 tételből álló, fejezetenként rendezett és sorszámozott Irodalomjegyzék, valamint kísérleti eredményeket bemutató három, összesen 20 oldal terjedelmű Függelék.

Formai tekintetben az értekezés általában megfelelő. Ugyanakkor kifogásolható, hogy az értekezés a szakirodalomból forrás megadása nélkül átvett ábrákat tartalmaz (pl. 3.1.6. ábra, ahol az átvett az alkalmazott mértékegység: $\text{Btu}/\text{ft}^2\text{hr}$ valószínűsíti). Ugyancsak forrás megadása nélkül szerepelnek a 3.1.2., 3.1.8., 3.1.9.-15. ábrák, amelyek angol szavakat tartalmaznak, tehát feltehetőleg nem az értekezéshez készültek. A forrás megadását bíráló akkor is kötelezőnek tartja, ha az ábra a Szerző jórészt társszerzőkkel együtt (ld. alább) publikált közleményéből származik.

Az ábrákon (pl. a 18. oldalon) alkalmazott jelölések indokolatlan különbözősége, a diagramok különböző mérete, az összecsapottság benyomását kelti az olvasóban. Érthetetlen zavar van az ábrák számozásában is, 3.1.3. (12. oldal) után 3.1.6., a 3.1.14. (18. oldal) után pedig a 3.1.4. ábra következik.

Sajnálatos, hogy a jelölésjegyzék nem tartalmazza a fizikai mennyiségek mértékegységeit, és hiányos is, mert pl. a 13. oldal 3. bekezdésében a nem számozott, később nem is hivatkozott, szövegbe írt második képletben szereplő σ nem szerepel a jelölésjegyzékben. (Ezt a képlet elírta a Szerző, miután a sűrűségek különbsége is a nevezőben van.) A 12. oldalon lévő 3.1.3. (a szövegben elütés miatt 3.3) ábra magyarázata „...mutat be eredményeket különbözőképpen fűtött, vagy nem fűtött fűtőelem elrendezésekre, szimmetrikus és aszimmetrikus esetekre.” Az ábra szerint vagy fűtöttek a fűtőelemek, vagy nem, a „különbözőképpen” szó félrevezető, a szimmetrikus és aszimmetrikus eseteket a bíráló az ábra alapján nem tudja értelmezni.

Az értekezés műfaját tekintve egy kutatási fejlesztési beszámolóhoz hasonlít, és nem követi az értekezéseknél szokásos felépítést: tudományos probléma felvetése, a problémára vonatkozó meglévő ismeretek, módszerek összefoglalása, a saját hozzájárulás, az új tudományos eredmények

és az azokhoz vezető, ill. azok helyességét bizonyító megfontolások, mérések, vizsgálatok eredményeinek bemutatása és az eredmények alkalmazási lehetőségeinek felvázolása. Ettől eltérően az értekezés nem (vagy csak érintőlegesen) ismerteti az adott tudományterület és műszaki gyakorlat állását az értekezésben ismertetett kutatások, fejlesztések elvégzése előtt, hanem a Szerző és munkatársai adott területen elvégzett kutatási, fejlesztési tevékenységének többnyire elméleti megfontolások részletezése nélküli felsorolására és az eredmények meglehetősen szűkszavú dokumentálására szorítkozik. Az értekezésből nem tűnik ki világosan, hogy milyen új tudományos megfontolásokat tett és eredményeket ért el a szerző annak érdekében, hogy a tézisekben felsorolt eredményeket elérje, feladatokat elvégezze.

Szerző az értekezés 95-98 oldalain lévő irodalomjegyzék 27 közleményében (ebből 15 idegen nyelvű publikációban) szerepel, ebből 7 magyar nyelvű (44%) közleményben, valamint 5 (33%) idegen nyelvű publikációban egyedüli szerzőként. Ez akkor is, ha figyelembe vesszük, hogy a kutatás-fejlesztés Szerző vezetése mellett folyt, szükségessé teszi annak rögzítését a nyilvános vitán, hogy a tudományos eredmények a Szerző eredményei E tekintetben megnyugtató, hogy Szerző a legtöbb független hivatkozást (56-ból 15) a társszerző nélkül publikált *Scaling and Instrumentation of the PMK-NVH Facility, Specialists' Meeting on Small Break LOCA Analyses in LWRs*. Pisa, 1985 publikációjára kapta.

Erre vonatkozóan az értekezés 7.2. alfejezete (89 - 90. oldal) „Az új tudományos eredmények rövid összefoglalása” állításai (2.3. „Tudományos vezetésemmel... igazoltuk”, 3. ... „Kezdeményeztem és munkatársaimmal együtt, elsőként létesítettem...” 4. „Meghatározó szerepem volt...”, 5. „Tudományos vezetőként és kutatóként meghatározó szerepem volt...”, 6. „Kezdeményeztem, szerveztem és folyamatosan irányítottam...”) további pontosításra szorulnak a Szerző az egyes kutatási-fejlesztési eredmények létrehozásában játszott döntő (kizárólagos) szerepe tekintetében. Erre a nyilvános védésen mind a Szerzőnek, mind munkatársainak lehetősége nyílik.

Ugyancsak szükség lenne, és a nyilvános védésen lehetőség van a Szerzőnek, hogy új tudományos eredményei legalább egy részének és az azokhoz vezető kutatómunkának bővebben fejtsse ki.

Összefoglalva megállapítom, hogy a Szerző gyakorlati szempontból igen fontos és műszaki tudományos háttér tekintetében igényes és összetett feladat megoldásán dolgozott és ért el gyakorlati kiemelkedő fontosságú eredményeket. Az értekezés sajnos nem részletezi a tudományos kommunikációban megszokott és indokolt részletességgel a feladat elvégzéséhez minden biztonnal szükséges és az MTA doktori cím megszerzéséhez elégséges tudományos kutatásokat és az ezek eredményeként elért új műszaki tudományos felismeréseket. A bíráló megítélése szerint ezeket a vizsgálatokat Szerző elvégezte, csak dokumentálása nem kapott megfelelő hangsúlyt az értekezésben. Ezek részletezésére a nyilvános vitán lehetőség nyílik. Bíráló javasolja a nyilvános vita kitűzését és a mű elfogadását.

Budapest, 2013. február 22.

Lajos Tamás
a műszaki tudomány doktora