

raméter (nyomás, illetve betáplált energia) függvényeként. A 6.b ábrán jól látható, hogy amíg kicsi a betáplált energia, a legnagyobb fragmens tömege közel megegyezik a rendszer teljes tömegével, míg a második legnagyobb fragmens nagyságrendekkel kisebb. Ez azt jelenti, hogy alacsony energián a héj megrepedezik, a repedések mentén kiszáll némi por, de a rendszer megőrzi integritását. Ezen az energiatartományon tehát nem beszélhetünk fragmentációról, a héj csak károsodást szenved. A számítógépes szimulációk megmutatták, hogy a fragmentáció eléréséhez a betáplált E_0 energiának át kell lépnie egy E_c kritikus értéket, amikor a legnagyobb és második legnagyobb fragmens összemérhetővé válik, majd együtt csökken. A 6.b ábra belső kis ábráján a legnagyobb fragmens tömege látható az E_c kritikus ponttól mért távolság függvényeként. A kétszer logaritmikus skálán kapott jó minőségű egyenesek hatványfüggvény-viselkedésre utalnak. Ez azt jelzi, hogy az energia növelésével a károsodott fázisból a fragmentált fázisba történő átmenet a másodrendű fázisátalakulásokhoz hasonló módon következik be.

A fragmentált fázisban, azaz $E_0 > E_c$ esetén, a fragmensek tömegeloszlása a szimulációkban is hatványfüggvénynek adódik $\tau = 1,35 \pm 0,06$ exponenssel, ami nagyon jól egyezik a méréseinkkel [3, 4]. A szimuláció paramétereit egyetlen konkrét anyaghoz sem illesztettük, így a kísérletekkel való egyezés a héjszerkezetek univerzalitási osztályának robusztusságát is jelzi [3].

Analitikus számításokkal sikerült megmutatni, hogy az önaffin fragmensalak a hajlítási feszültség miatt fellépő másodlagos fragmentáció következménye. Így érthető, miért nem lehet önaffinitást tömbi anyagok fragmenseire megfigyelni [4].

Összefoglalás

A rendezetlen mikroszkopikus szerkezetű, ridegen törő szilárd testek fragmentációs folyamatai meglepő univerzalitást mutatnak: a keletkezett darabok méret-, illetve tömegeloszlása hatványfüggvény szerint csökken, amelynek exponense elsősorban a dimenziószámától függ. Vizsgálataink eredményeként kiderült, hogy a zárt héjszerkezetek fragmentációja során keletkező darabok tömegeloszlása és alakjellemezői is eltérnek a tömbi anyagokétól. Héjszerkezetek fragmentációja egy önálló univerzalitási osztályt alkot, ami a héj speciális törési mechanizmusainak következménye. A NASA és az Európai Űrhivatal (ESA) által a Föld körül keringő űrszemét követésére kifejlesztett szimulációs programok nem modellezik a szemetet keltő robbanási folyamatot, csak a törmelékfelhő időfejlődését határozzák meg. A szimulációs programokba tehát be kell táplálni a fragmentációs folyamat eredményét, azaz a fragmensek tömegét, méretét, alakját és sebességét jellemző valószínűségeloszlásokat. A bemutatott eredményeket űrszemét-szimulációs programokba beépítve növelhető az űreszközök biztonsága [5].

Irodalom

1. D. L. Turcotte: *Fractals and chaos in geology and geophysics*. Cambridge University Press, 1997.
2. F. Kun, H. J. Herrmann, *Physical Review E* 59 (1999) 2623.
3. F. K. Wittel, F. Kun, H. J. Herrmann, B.-H. Kröplin, *Physical Review Letters* 93 (2004) 035504.
4. F. Kun, F. K. Wittel, H. J. Herrmann, B.-H. Kröplin, K.-J. Maloy, *Physical Review Letters* 96 (2006) 025504.
5. J. Hogan: Exploding eggshells could reduce space junk risk. *New Scientist* (2004) 2456.

TARNÓCZI TIVADAR

1929–2007

Az MTA SZFKI Fémkutatási Osztály nyugalmazott tudományos főmunkatársa, *Tarnóczyi Tivadar* 2007. december 9-én, életének 79. évében elhunyt.

Tarnóczyi Tivadar az Eötvös Egyetemen szerzett fizikus diplomát 1955-ben. Egyetemi tanulmányait kezdetben egy évig az ELTE-n végezte, majd utána négy évig Európa egyik legismertebb és talán legjobb mágneses iskolájában, az Ural hegységben fekvő Szverdlovszkban (1991 óta újra: Jekatyerinburg) folytatta *Vonszovszkij* professzor mellett. Az ott szerzett ismer-



retei, és idehaza a KFKI-ban az 1950-es évek közepén indult mágneses kutatások szerencsés egybeesése tette lehetővé, hogy a frissen létrehozott Ferromágneses Osztályon *Pál Lénárd* irányításával készíthette el diplomamunkáját és kezdhette el kutatói pályafutását. Ehhez azonban arra volt szükség, hogy megteremtse a modern mágneses kutatások kultúráját, kidolgozza a klasszikus mágneses mérések módszereit, és megépítse kísérleti berendezéseit.

Csak ezek birtokában foghatott hozzá azokhoz a vizsgálatokhoz, amelyek a ferromágneses anyagok atomjai közötti kicserélődési kölcsönhatások természetének megismerésére, mindenekelőtt a mágneses anizotrópiára vonatkoztak. Jelentős eredményeket ért el, amikor a fenti jelenségeket az atomi rendeződést mutató rendszerekben, például vas–alumínium ötvö-

zetekben kezdte el vizsgálni. E témakörben elért eredményeit számos hazai és külföldi folyóiratban ismertette, és ezeket tartalmazza 1968-ban megvédett kandidátusi disszertációja. Ebben az időszakban lehetősége volt egy évet eltölteni a grenoble-i mágneses laboratóriumban, illetve részt vett a KFKI-ban a Mn-alapú ötvözeteken folyó kutatásokban is. Ezen a területen szintén számos publikáció társszerzője lett, amely munkákra a spintronikai kutatások megindulásával az 1990-es évek közepétől mind a mai napig igen sokat hivatkoznak a szakirodalomban.

Az atomi rendeződést mutató ötvözetek vizsgálatától egyenes út vezetett az ezekkel ellentétes tulajdonságú anyagokhoz, az amorf ferromágnesekhez, amelyekben tökéletes a rendezetlenség, beleértve a kristálytani rend hiányát is. Kiemelkedő eredményt jelentett ezen a területen a különleges mágneses szerkezettel rendelkező, buborékdomének létrehozására alkalmas amorf mágneses vékonyrétegekben (pl. Co-Gd) a doménfal mozgásának megfigyelésére alkalmas, merőben új módszer általa történt kidolgozása, amelyet továbbfejlesztve számos helyen használtak.

Hasonlóképpen nemzetközileg elismert eredményekre vezettek a ferromágneses fémüvegek előállításai és mágneses paraméterei közötti kapcsolatokra vonatkozó vizsgálatai. Az 1980-as évek közepétől kezdve a fémüvegek szerkezeti relaxációjának Curie-pont mérésen keresztül történő vizsgálatában végzett úttörő munkát. A nyugdíjba vonulása előtti években részt vett a nanokristályos anyagok és multirétegek mágneses tulajdonságainak felderítésében is.

Több mint négy évtizedes kutatói pályafutása alatt 55 angol nyelvű közleménye jelent meg, ezekből több mint 40 nemzetközi folyóiratban, és munkáira közel félezer hivatkozás történt a szakirodalomban.

Tarnóczy Tivadar kutatási tevékenységét röviden két dologgal lehet jellemezni. Az egyik a rendkívüli gondossága és precizitása a módszerek kidolgozásában, a kísérletek végrehajtásában és a mérési eredmények kiértékelésében, majd a következtetések levonásában. A másik a végtelen szerénysége, a tudományok iránti alázata, ami mindenkire kiterjedő segítőkészségével és határtalan nyugalomával párosult.

Nagy Imre

A FIZIKA TANÍTÁSA

KUGLER SÁNDORNÉ 100. SZÜLETÉSNAJÁRA

Sok ezernyi egykori tanítványa nevében szeretettel és tisztelettel köszöntjük *Kugler Sándorné Kovács Györgyi* tanárnőt századik születésnapja alkalmából.

Bizonyára sokan nem ismerik őt személyesen, de az szinte elképzelhetetlen, hogy közvetve ne tanultak volna ők is Györgyi nénitől. Az idősebbek az általa (férjével közösen) összeállított, először 1962-ben megjelent *Fizikai képletek és táblázatok* könyv szerzőjeként ismerhetik, az ifjabb generációk pedig a középiskolai függvénytáblázatok fizikai részének összeállítójaként. A függvénytáblázat címe az 1967-es első kiadás óta többször módosult, de Kugler Sándorné változatlanul a szerzők között szerepel, és azóta is tevékenyen részt vesz az időnként elkerülhetetlen átdolgozásban. Így aki az utóbbi négy évtizedben járt középiskolába, annak számára a fizika elsajátításához Györgyi néni is feltétlenül hozzájárult.

Sohasem volt annyira reflektorfényben, mint pályatársai közül a vele szinte egyidős *Vermes Miklós* (1905–1990) és *Kunfalvi Rezső* (1905–1998), vagy a rádiós és televíziós szereplései hatására országosan ismert *Öveges József* (1895–1979), de tevékenysége, eredményessége az övékével összemérhető.

A Pázmány Péter Tudományegyetemen matematikát, fizikát és kémiát tanult, és 1931-ben kapott diplo-

mát. Kémiát és matematikát csak rövid ideig tanított. Életét a fizika tanításának szentelte (és a családjának: négy gyermeket nevelt fel). 1931-től három évtizeden át Nagykanizsán volt gimnáziumi tanár. Tevékenységére felfigyelve 1961-ben Budapestre hívták vezetőtanárnak az ELTE Radnóti Miklós Gyakorlóiskolájába. Nagykanizsai és budapesti gimnazisták mellett így az ELTE TTK tanár szakos hallgatói közül tanárjelöltként sokan megismerhették pedagógiai módszereit.

Egykori tanítványai közül ma három fizikus akadémikus, jóval tíz fölötti az akadémiai doktorok és kandidátusok, egyetemi, főiskolai professzorok száma. (Nem mind fizikus, van közöttük közgazdász, mérnök, matematikus stb.) Oktatói-nevelői tevékenységét, a fizika tudásának és szeretetének átplántálását azonban nem igazán szerencsés számszerűsítve, afféle impakt faktórral mérni. Azt a legjobban azoknak az egykori tanítványainak a visszaemlékezései tükrözik, akikből nem fizikus vagy fizikatanár lett, hanem az élet bármely más területén állták meg a helyüket. Az Eötvös Loránd Fizikai Társulat 1974-ben Mikola Sándor-díjjal ismerte el a fizika oktatásában végzett tevékenységét.

Szokatlan, de örömteli feladat elé állított bennünket az élet, amikor a szakcikk írásához szokott fizikusokként, tanárokként, mérnökökként próbáltuk megfogalmazni, hogy – tanítványként, tanárjelöltként,

Összeállította Szabados László.