

Erről a magyarázatról hamarosan kiderült, hogy nem igaz. Nem is lehetett igaz: a Bose–Einstein-kondenzáció a maga egyszerűségében csak ideális gáz-szerű rendszerekben létezhet, amelyekben az atomok kölcsönhatása pillanatnyi ütközésekre korlátozódik. A sűrű folyékony héliumban ezzel szemben az atomok folyamatosan érintkeznek és kölcsönhatásban állnak egymással, ami a hélium-folyadékot már a kvantummechanikai alapállapotban is bonyolult szerkezetté ragasztja össze. A valódi magyarázatra később *Landau* jött rá: a viszkózus „normál” folyadék-komponenst az alapállapotú hélium-folyadékban terjedő *elemi gerjesztések*, közelebbről: a hanghullámok kvantumai, a *fononok* alkotják. Ezt azóta számtalan kísérlet és részletesebb elmélet igazolta; ez szolgált később Landau Nobel-díjának legfontosabb hivatkozásával.

Tisza László ezt a történetet kudarcként élte meg. Ahelyett, hogy részt vett volna abban a hallatlanul sokoldalú és sokszínű fejlődésben, amit – nagyrészt az ő eredményein elindulva – a sokrészesecske-rendszerek fizikájának nevezett tudományterület átélt, ő hosszú életének maradék alkotó erejét Amerikában, a Massachusetts Institute of Technology megbecsült professzoraként, tudatos választással a fizikai konkrétumoktól távolabb eső területekre: a termodinamika, statisztikus fizika és kvantummechanika alapjainak kutatására és tanítására fordította. Legmaradandóbb, halhatatlan alkotása mégis a szuperfolyékony hélium megértésére ablakot nyitó kétfolyadékos elmélet, amely nélkül szegényebb lenne a fizika. Tisza László, nyugodjék békében.

Geszti Tamás

ELTE Komplex Rendszerek Fizikája Tanszék

MOJZES IMRE

1948–2009

2009. április 17-én elhunyt *Mojzes Imre*, az MTA műszaki tudományok doktora.

1948. február 8-án született Kalocsán. A moszkvai Energetikai Egyetemen 1972-ben szerzett fizikusi, majd a budapesti Közgazdaságtudományi Egyetemen politológusi diplomát.

1972-től az MTA Műszaki Fizikai Kutató Intézetének osztályvezetője, a mikrohullámú eszközök főosztály-vezetője, tudományos igazgatóhelyettese, végül tudományos tanácsadója volt. 1991-től a BME Elektronikai Technológia Tanszékén egyetemi tanár, 1992-től tanszékvezető. 1995 és 1999 között a Bay Zoltán Anyagtudományi és Technológiai Intézet tudományos igazgató-helyettese. Az ezredforduló idején évszámkezelési kormánybiztosként jelentősen hozzájárult a hazai számítástechnika fejlesztéséhez.

Első munkahelye az Egyesült Izzó volt. 1973-ban az MTA Műszaki Fizikai Kutatóintézethez (MFKI) csatlakozott. A III-V félvezetők kutatásával foglalkozott, elsősorban a Gunn-dióda kutatás-fejlesztés témában. Kiemelkedő hazai alkalmazott kutatási eredménye – a vezetése alatt álló osztállyal – a Gunn-dióda kissorozatú gyártása és széleskörű alkalmazása. Számos korszerű fejlesztéssel gazdagította a hazai ipart. A Gunn-diódán alapuló mikrohullámú adómodul lehetővé tette a mikrohullámú technika alkalmazását az egészségügyben, a területvédelemben, a közlekedés szer-



vezésben. Mojzes Imre vezette a mikrohullámú távmérő berendezés mikrohullámú egységének a fejlesztését és kissorozatú gyártását. A komplett berendezés a MOM-mal együttműködésben készült és a magyar ipar valódi sikerterméke volt az 1980-as években.

Ebben az időben Mojzes Imre vezette az ELFT Félvezető szakcsoportját.

Sikeres fejlesztéseiben lényeges szerepe volt az alapkutatásnak. Az MFKI-ban kifejlesztett *in situ* tömegspektrométeres nagyvákuumú (UHV) berendezés alkalmazásra került a félvezető kontaktálási technológiában. A kontaktált dióda hőkezelése, felfűtése alkalmmával az arzén, foszfor és egyéb gázok leadását *in situ* követték. Az eljárás jele EGA (evolving gas analysis), amelyet számos külföldi kutatóhely is átvett. Mojzes Imre bevezette az *in situ* időbeli ellenállásmérést is. Az eredmény az optimális kontaktálási technológia megvalósítása lett. Az EGA kidolgozásában Mojzes Imre meghatározó szerepet játszott és nemzetközi elismerést vívott ki. Ezzel az eredményével és műszaki alkotásaival szerezte meg az MTA műszaki tudományok doktora fokozatot. Később a módszert sikerült pásztázó elektronmikroszkópban is megvalósítani (egyidejű EGA+SEM). Ez egyben tálcán kínálta azt a kutatási területet – a felületi morfológiában megfigyelt fraktálmintázatot, illetve ennek összekapcsolását fizikai paraméterekkel, például kontaktusellenállással – amellyel az utóbbi években foglalkozott, és amelyről nem tudtuk, hogy utolsó témája lesz.

A BME Híradástechnika Tanszék egyetemi tanáraként sok fiatalot vont be a fenti témába. Egész munkássága során mindig bátorította és segítette a fiatalok

előmenetelét. Nagy szerepet vállalt a nanotechnológia népszerűsítésében, kezdeményezője és elnöke volt az MTA Nano Törzsasztalnak.

Tudományos munkássága mellett jelentős volt oktatói tevékenysége is: évfolyamok sorát tanította az elektronikai alkatrészek, a nanotechnológia, az elekt-

ronikus kereskedelem témakörében. Aktívan részt vett a korszerű mérnökképzés fejlesztésében a Budapesti Műszaki Egyetemen és az utóbbi években a Debreceni Egyetemen is.

Emlékét tisztelettel őrizzük.

Pecz Béla

A FIZIKA TANÍTÁSA

SAJÁT FEJLESZTÉSŰ AD-KONVERTER AZ OKTATÁS SZOLGÁLATÁBAN

Poór Attila
Széchenyi István Gimnázium, Sopron

A soproni Széchenyi István Gimnázium 2008 őszén nyújtotta be pályázatát az Oktatási és Kulturális Minisztérium Útravaló Nemzeti Ösztöndíjprogram *Út a tudományhoz* című alprogramjára, amelyen 390.000,- Ft támogatást nyert.

A kutatási projekt célja egy oktatást segítő AD-konverter megépítése fizikai és kémiai mérésekhez, hozzá kapcsolható kiegészítő érzékelők tervezése, elkészítése, kommunikációs és feldolgozó szoftver kifejlesztése.

A feladatot *Poór Attila* kémia-fizikai-informatika szakos tanár vezetésével három 11. évfolyamos diák: *Balázs Ádám*, *Horváth Kristóf* és *Polgár Andor* oldotta meg (1. ábra). A pályázatot támogatta a Nyugat-

magyarországi Egyetem Erdőmérnöki Kar Kémiai és Termőhelyismerettani, valamint a Faipari Mérnöki Kar Fizikai és Elektrotechnika Intézete.

A projekt eredményeit a csoport 2009. május 28-án mutatta be az érdeklődőknek a Széchenyi István Gimnázium fizika szaktantermében.

A helyi szaktanári körben már korábban megfogalmazódott a kitűzött cél iránti igény, hiszen az elmúlt években jelentősen csökkent a műszaki és természettudományos órák száma, ugyanakkor nem változott a tananyag mennyisége, ami a minőségi oktatást teszi szinte megvalósíthatatlanná. Ezekről a problémákról és a megoldási javaslatokról részletesebben olvashatunk *Kertész János: A Természettudományos közoktatás javításáért* című tanulmányában és a különböző tudományos szakmai ajánlásokban. (*Fizikai Szemle* 59/1 (2009) 26., valamint a Szemle <http://fizikaiszemle.hu> honlapján.)

A projekt megvalósítása pontos ütemterv szerint zajlott, a téma szakirodalmának feldolgozásától a gyakorlati kivitelezésen át az oktatási alkalmazhatóság vizsgálatáig. A feladatokat maradéktalanul megoldottuk, biztosítva a további fejlesztések lehetőségét. Az alábbiakban röviden összefoglalom az elvégzett munkát, s az elért eredményeket.

AD-konverter

Technikai paraméterek:

- 8 db 12 bites bemeneti csatorna
- 4 db programból vezérelhető kapcsoló
- 3 db kontroll LED (működés, kapcsolat és az 5 V-os kimenet)
- 5 V-os stabil kimenet, ami a mérő eszközök táplálására felhasználható
- méréshatár: 0–5 V
- érzékenység: 1,25 mV
- pontosság: körülbelül 1%

1. ábra. Polgár Andor, Balázs Ádám, Poór Attila, Horváth Kristóf

