

A Fémipari Kutató Intézet (FKI) 70 éves jubileuma (1951-2021)

70th anniversary (1951-2021) of the Research Institute of Nonferrous Metals

Anyagtudományi töredékek (1971-1997)

Fragments of materials science (1971-1997)

Összeállította: Csanády Andrásné Dr. Bodoky Ágnes

Előszó

A történelem korszakai és ezen belül egy adott iparág történetének szakaszai is egy folyamat részei, amelyek gyorsan tovatűnő jelentékeny, vagy kevésbé jelentős emberi tevékenységek láncszemeiből épülnek fel. Egy több korszakon, több generáción át működő szakmai intézményt a történelem is formálja, de az események erősen függenek az emberi tényezőktől.

Életünkben fontos szerepe van a munkának és a munkahelynek. Azok vannak kitüntetett helyzetben, akik számára egy munkahely nemcsak a megélhetés lehetőségét, de a megismerés örömét és/vagy a hasznosság illúzióját is kínálja.

Ez a visszaemlékezés röviden áttekinti az intézménnyel kapcsolatos fontosabb adatokat. Az intézet utolsó szakaszának éveiből felvillantja egy kisebb osztály, közösség tevékenységét, felidézi kutatótársaim későbbi munkáinak egy részét és a saját szakmai feladataim alakulását. Emlékeztet azokra, akikkel együtt töltöttük ezeket az éveket, akik közül sokan már nincsenek közöttünk.

Valójában kevésbé ismertük egymást. Mégis így együtt egy – talán nem szerénytelenség kimondani – komoly értékeket hordozó együttes voltunk. Szerettem volna minél többek emlékét – amennyire ezt a rövid terjedelem engedte – név szerint, akár egy idézett közlemény vagy egy fénykép segítségével megjeleníteni.

Az anyag összeállításában szükségképpen leginkább csak saját írásaimra, emlékeimre, egykori kollégák közleményeire támaszkodtam, mindezt az internetes adatgyűjtés is segítette és az a néhány kiadvány, könyv, ami még nyomtatott formában elérhető volt a számomra.

Az írás mellékleteként található az 1971-ben létrehozott T₁ Anyagvizsgáló osztály vezetőinek rövid, szakmai életrajzai. Befejezésképpen dr. Horváth János kohásznak az Intézet három kiemelkedő vezetőjéről elmondott és a Kohászati Lapokban megjelent megemlékezéseinek rövidített változata olvasható.

I. rész

1.1 Történeti áttekintés dióhéjban

A magyar alumíniumipar kezdetei az 1900-as évek elejére tehetőek. A fejlődést a II. világháború eseményei, maga a háború, majd az utána következő évek gyorsították fel.

A **Magyar Alumínium és Könnyűfémipari Kutató Intézetet 1948.** május 1-jén *Gillemot László*¹ akadémikus, műegyetemi professzor alapította néhány nagy tudású, tapasztalt (Dr. Domony András, Dr. Lányi Béla, Dr. Papp Elemér és mások) és néhány kezdő kutatóval az alumínium és egyéb (nem vas) fémek kutatására. A terület akkori gazdasági jelentősége is magyarázza, hogy az intézetet egy évvel korábban hozták létre, mint a többi iparágak számára a tizenegy másik ipari kutatóintézetet. Az intézmény neve **1951-ben Fémipari Kutató Intézet (FKI)** lett. **Ez történt 70 éve**².

Az ipari fejlesztésben fontos szerepet szántak a hazai bauxit kincsekre alapozott és éppen ezért gyors iramban növekedő teljes alumíniumipari vertikumnak (*bauxit, timföld, koháalumínium, félgyártmány és késztermék*). Fentieknek megfelelően a Fémipari Kutató Intézet egy *kémiai, egy kohászati, egy fémtechnológiai és egy szerkesztési részleggel indult*. Az Intézet alapításakor az alumíniumipari vállalatok még egymástól független gyárakként tevékenykedtek, utóbb azonban az állam létrehozta a **Magyar Alumíniumipari Trösztöt (1963)**, és ezzel szorosabbra fűzte az alumínium iparhoz tartozó vállalatok közötti kapcsolatokat. **1975-ben** az FKI-t egyesítették az Alumíniumipari Tervező Intézettel. Ez az egyesített **Alumíniumipari Tervező és Kutató Intézet (ALUTERV-FKI)** gyakorlatilag **1996-ig** működött, amikor is végelszámolással, jogutód nélkül megszűnt³. Az egész iparág és így **az intézet hazai átlagot meghaladó fejlesztési lehetőségei a Magyar-Szovjet timföld-alumínium államközi egyezményből (1965-1990)** fakadtak. Ez a háttér azonban nemcsak elősegítette, de gátolta is az intézet fejlesztési eredményeinek érvényesülését.

Vessünk egy pillantást a kezdetekre. Kik voltak azok a

¹ Dr. Gillemot László (1912-1977) gépészmérnök, egyetemi tanár, anyagtudós 1948 és 1962 között, mint alapító igazgató irányította a fenti intézményt a budapesti Fehérvári úton, majd 1969-ig töltötte be az FKI igazgatói tisztét. (Gillemot László: A Fémipari Kutató Intézet 20 éve. Akadémiai Kiadó, Bp. 1971.) Kutatásai elsősorban a fémek anyagvizsgálatára, fémelőállítási és ötvözetgyártási, képlékenyalakítási és hegesztési technológiákra irányultak, de már egyes korszerű kohászati és fémipari alap kutatások is megragadták a figyelmét. 1941-ben megírt, majd 1942-ben kiadott doktori dolgozata a „Műszaki Röntgenvizsgálattal” foglalkozott.

² Az 1951-es év a Rákosi diktatúra nehéz és ellentmondásos esztendeje volt. A nemzetközi életben nagy feszültség uralkodott, itthon folyt a leszámolás az osztályellenségekkel és az egyházakkal. Az ipari és természettudományos tevékenység, ezektől bár nem függetlenül, haladt a maga útján.

³ Részletesebben kifejtve az epilógusban idézett *kéziratban*: Csanády Andrásné: 1997 július „A kutatás és fejlesztés megoldatlan kérdései az ipari kutatóintézetek történetének tükrében”.

nagy tudású és tapasztalt mérnökök, akikkel Dr. Gillemot László elindította az intézetet? E szakemberek legtöbbször már a *Weiss Manfréd Acél és Fémművek Rt.-ben is fontos szerepe volt*, hiszen a II. világháborúban erősen felértékelődött az a szaktudás, amit a korábban már külföldet járt, egyetemi és akadémiai pályákon mozgó, szinte kivétel nélkül vegyész-mérnökök, fiziko-kémikus és kémiai technológus mérnökök a magukénak mondhattak: Dr. Domony András (1912-1987)⁴, Dr. Lányi Béla (1894-1968), Dr. Papp Elemér (1906-1974), Dr. Zombory László (1901-1984)⁵ és még sokan mások.

A Fémipari Kutató Intézet közleményeink I. kötetét 1956-ban adták ki. A felelős szerkesztő Jakoby László írásából megtudhatjuk, hogy „...A Nép gazdasági Tanács 1949. október 20-án elrendelte a Fémipari Kutató Intézet és a Vasipari Kutató Intézet felépítését, egymástól teljesen független szervezetben, azonban egymás mellett, közös területen. Mind két intézet építésének irányítását és megszervezését Gillemot László akadémikus végezte, aki akkor egyúttal a Vasipari Kutató Intézetnek is igazgatója volt.

Az Intézet építkezése 1950. május havában indult meg és a felszerelt és műszerekkel nagyrészt ellátott Fémipari Kutató Intézet 1951. szeptember 1-jén nyílt meg.

A két intézet térfogata közös üzemfenntartási épületével együtt 66.500 m³, ebből a Fémipari Kutató Intézet 27.000 m³, a Vasipari Kutató Intézet 29.000 m³, a két intézet beépített alapterülete összesen 14.400 m², egész telkének nagysága pedig 80.000 m²...

Az Intézet dolgozóinak 20%-a különböző állami kitüntetésekben részesültek. A kutatók közül az igazgatókkal és a mérnök osztályvezetőkkel együtt tíznek van tudományos minősítése s jelenleg öt munkatársunk tudományos minősítésének elbírálása folyik”...

A Fémipari Kutató Intézet tematikája egyre jobban szerteágazott, amelyben a magyar alumíniumipar legfőbb ágazatai: a bauxitkutatás és bányászat egyes kérdései, a timföldgyártás lehetséges változatai és műveletei, az

alumíniumkohászat, a félgyártmánygyártás és készárúgyártás különböző vonatkozásai mind felbukkantak. *Változtak a legfőbb vezetők, változtak a hangsúlyok, de közben folytonosan változtak az anyagtudomány lehetőségei is.* Az egész Alumíniumipar a **Kölcsönös Gazdasági Segítség Tanácsa** (KGST, 1949-1991) hálózatához tartozott, vezetői között és részben dolgozói között is többen voltak, akik a Szovjetunió különböző egyetemén végeztek, vagy ott szereztek fokozatot. *Az 1971-ben létrehozott T₁ Anyagvizsgáló Osztály azonban e tekintetben érdekes kivétel volt*⁶.

Az *anyagvizsgáló- anyagtudományról* kevés szó esik azokban az egész ágazatot áttekintő és a termelésre összpontosító, összefoglaló munkákban, amiket a Gillemot-korszakot követő szakmai vezető, **Dr. Várhegyi Győző** (1976-2015) kohász, tudományos igazgatóhelyettes **1984-ben** bekövetkezett távozásakor az általa írt könyvekben és kiadványokban közreadott^{7,8}. Várhegyi szerzőtársakként a régi gárdát vonultatta fel és az ágazat ipari technológiáira helyezte a hangsúlyt⁹. Csak kivételes esetben szerepelnek kutatók az általa létrehozott Anyagvizsgáló Osztály köréből. *Tudomásom szerint az egész intézetet, benne az én szűkebb szakterületemet is érintő áttekintő munka később már nem született.*

Az intézetben végzett kutatási munkákat nagy mértékben segítette, hogy az OMIKK¹⁰ lehetőségei mellett, már a 80-as évek második felében mód nyílt az intézmény számára fontos adatbázisok (World Aluminium Abstracts (WAA), Metal Abstracts (MET), és a Science Citation Index (SCI) beszerzésére és használatára. Ezek kezelője **Karetká Gábor** informatikus volt, aki később a **dr. Hidvégi Éva** gépészmérnök vezetésével létrehozott Információs központhoz került. Utóbb **dr. Éva András** gépészmérnök is ott dolgozott.

Nehéz napirendre térni afelett, hogy a későbbi *leépülés, leépítés során* nemcsak az Intézet *felszerelésének jelentékeny* része, de egyedi kincseket őrző és a szakterületéhez tartozó könyvei, könyvformájú Aluterv-FKI kiadványai, a

⁴ Domony András: Alumínium Kézikönyv, 1942 I. kiadás, Weiss Manfréd Acél és Fémművek RT (Tartalom: Timföld előállítás, Nyersalumínium előállítás, Nyersalumínium átolvasztása tömbökbe, Az alumínium feldolgozása).

⁵ Dr. Zombory László vegyész-mérnök, MTA Kémiai Osztály doktora, 1945-48-ban a Richter Gedeon gyár RT vállalatvezetője, majd adminisztratív igazgatója volt, 1950-1967-ig vezette a FÉM KUT Vegyészeti Laboratóriumát. Tudományos tevékenysége az analitikai kémiához, a színesfém kohászatához kapcsolódott, a timföld és fémkohászat műszeres analitikai eljárásainak bevezetését szorgalmazta. (Kohászat, 117/9, 1984, 431) Dr. Zombory László, aki nyugdíjazása előtt a kémiai részleg vezetőjeként dolgozott, édesanyám testvére volt.

⁶ Az osztály kutatóinak neveit egy 1980-ban Budapesten kiadott ALUTERV-FKI kiadvány tartalmazza: Az anyagtudomány korszerű eszközei és alkalmazási lehetőségeik, amit Dr. Groma Géza szerkesztett: dr. Bottyán László, Dr. Bujdosó Ernő, Csanády Andrásné, dr. Csordás Tóth Anna, Dr. Gadó Pál, Dr. Groma Géza, dr. Kocsárdy Éva, Dr. Kovács Istvánné, Dr. Csetényi Erszébet, dr. Kürthy Zoltánné dr., Dr. Lendvay Jánosné, Papp Katalin, Selmeczi Béla, dr. Stefániai Vilmos, dr. Tóth Lajos és dr. Turmezey Tibor. (Major Gabriella és Dr. Tomcsányi László az akkori Kémiai osztály munkatársai voltak).

⁷ A magyar alumínium 50 éve, Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1984, főszerkesztő: Dr. Várhegyi Győző.

⁸ Dr. Várhegyi Győző, tud. igazgatóhelyetttel, mint főszerkesztővel, többkötetes kiadványok jelentek meg az egyes ágazatokról: A Magyar Alumíniumipari Tröszt kiadványaként: „Alumíniumipar” 1980, a Hungalu-Aluterv-FKI kiadványaként: „Az Alumíniumipari Tervező és Kutatóintézet története 1948-1984”. Ezekben azonban a budapesti intézet Anyagszerkezetvizsgáló Osztálya, illetve annak munkatársai csak nagyon szóróványosan jelennek meg. Elsősorban a Székesfehérvári Félgyártmány-laboratórium és munkatársai tevékenysége szerepel.

⁹ Ezt nyilván későbbi egyetemi tanári munkájának szükségletei, a Veszprémi Vegyipari Egyetem Szervetlen Kémiai Technológiai Intézetének tematikája is befolyásolta.

¹⁰ OMIKK Országos Műszaki Információs Központ és Könyvtár.

projekt jelentések, a szabadalmi tár, a kutatókhoz tartozó konferenciák kötetei és a nemzetközi kapcsolatokat és úti beszámolókat stb. tartalmazó gyűjtemények is szétszórtak és/vagy megsemmisültek, csak úgy, mint sajnos, sok más intézet hasonló értékei is.

Az utókor nem kíváncsi egy megszüntetett múlt és a megszűnési folyamat tapasztalataira, ezért azokat a jelenben sem tudja hasznosítani.

Szerencsére kutatóink személyes gyűjteményei, az MTA, továbbá az MTMT, majd az internet sok mindent mégis megőrzött a múltból. A 70-es, 80-as és 90-es évekről főképpen a kutatók közleményei, írásai alapján tájékozódhatunk, szerencsés esetben egyes egyetemi tanszékek, vagy akadémiai kutatóhelyek is megmentettek egyet és mást.

1.2 A Fémipari Kutató Intézet (később ALUTERV-FKI) 1971 előtti anyagtudományi kutatásairól

A mai értelemben vett anyagtudomány, főképpen a szerkezeti anyagokra (jelen esetben az alumíniumra és ötvözeteire) vonatkozó számos elemét már az intézet kezdetekor (1951) kialakították és ezeket következetesen fejlesztették. Dr. Domony András az Intézet 20 éves jubileuma kapcsán (1971) az alumínium félgymártmány kutatás áttekintésekor az alábbi főbb tevékenységi csoportokat emelte ki:

- a technológiai összefüggések feltárása érdekében végzett modellezési munkát,
- az egyenletesebb minőségű termékek létrehozása érdekében az anyagvizsgálati módszerek fejlesztését,
- a fémfizikai összefüggések feltárása segítségével az új ötvözetek kutatását, továbbá a képlékeny alakítás technológiáinak továbbfejlesztését.

A félgymártmány kutatás területén Dr. Domony András és munkatársai (Vassel K. Róbert, Dr. Boczor István, Sinay Gábor, Dr. Burai Zoltán, Laár Tibor és Dr. Lichtenberger Edit) nagy hangsúlyt helyeztek:

- *a primer alumínium fémes és nem fémes szennyezőinek szerepére és a szennyezők és a fém makroszkopos tulajdonságainak összefüggéseire,*
- *a nagyobb tisztaságú alumínium előállítását megvalósító technológiák fejlesztésére,*
- *az öntés, a fémmegszilárdulás technológiai kérdéseire,*
- *a képlékeny alakítás technológiáira: a hengerlés, a sajtolás, a mélyhúzás és a nagy sebességű alakítás (Dr. Gillemot László kiemelt témája) technikai*

megoldásaira és vizsgálatára,

- *az alumínium felületén végbemenő oxidképződés kérdéseire,*
- *az alumínium késztermékek fejlesztésére, ami elsősorban a kötési technológiák fejlesztését és a felületkezelés kérdéseit helyezte előtérbe.*

1.3 A hidegháború hatása az anyagtudomány fejlődésére az USA-ban és Magyarországon a 60-as és 70-s években

2020-ban az MTA Műszaki Bizottságának Anyagtudományi és Technológiai Tudományos Bizottságában vita bontakozott ki arról, hogy mely eseményeket tekinthetjük egy tudományág, esetünkben az anyagtudomány fejlődésében olyan jelentékeny, *ugrásszerű változásnak*, ami megváltoztatta a szakma fejlődésének menetét. Mindenki a saját szakterületének szemüvegén át közelítette a kérdést. Hiszen ez a probléma óhatatlanul összekapcsolódott azzal a már-már filozófiai töprengéssel, hogy mit is értünk anyagon és anyagtudományon.

Gyulai József akadémikus ismételt hangsúlyozta, hogy a 60-as években az USA-ban a *mikroelektronika*, a Si lapkákon integrált áramkörök fejlesztése indította el az egyre gyorsuló fejlődést. Jómagam azon az állásponton voltam, hogy bár ez valóban így van, *de ugyanebben az időben a tömbszerű anyagok területén felbukkant egy olyan újdonság az „új anyagok és új technológiák” megjelenésével, ami új szemléletet és lehetőségeket teremtett az anyagtudományban*¹¹. Ezeknek az új anyagoknak és technológiáknak a kifejlesztése szintén a 60-as években és szintén Amerikában a *hidegháborús készülődés hatására* indult el.

Magyarországon először 1971-ben az ALUTERV-FKI-ban és a Vasipari Kutató Intézetben jöttek létre komplex anyagtudományi-anyagvizsgálati műhelyek.

1977-ben az új technológiák közül a *gyorshűtéssel* a KFKI-ben kezdtek el foglalkozni (amerikai tapasztalatok alapján), majd az ott kifejlesztett eljárást később a *Csepeli Fémmű és a Vasipari Kutató Intézet* is bevezette. Aki azonban a már hivatkozott táblázatot látta, az megtalálja benne a manapság egyre gyakrabban használt módszereket, amelyekkel az *újdonságokat* (pl. kvázikristályok [QC] előállítását és a *nanoszerkezetek megvalósítását*¹² is el lehetett érni¹³. (Pl. vákuum-párolgatott vékonyrétegek¹², őrlémények¹³ stb.)

Amerikában ez a megváltozott anyagtudományi szemlélet *a szakmai szervezeteket is átalakította. Ez az átalakulás*

¹¹ Csanády Andrásné, Kálmán Erika, Konczos Géza szerk. ELTE, 2009. „Bevezetés a nanoszerkezetű anyagok világába”, című könyvben a 105. oldalon Csanádyné táblázata mutatja be az „új anyagokat” előállító „új technológiák” csoportosítását. Az „új” értelemszerűen a megelőzőhöz képest új, azaz a vonatkozó időszakban új. Az újdonságok alapja az energiabevitel és a befagyasztás megnövekedett lehetőségeiben rejlett.

¹² K. Urban, J. Mayer, M. Wilkens, A. Csanády, J. Fidler: Studies on Aperiodic Crystals in Al-Mn and Al-V Alloys by Means of Transmission Electron Microscopy, Journal de Physique C 3, 47 (1986) 465-475.

A. Csanády, V. Stefáni, A. Griger, L. Tomcsányi, B. Albert: Chemical behaviour of the crystalline and quasicrystalline phases of aluminium alloys, Proceedings of the 8th ILMC 22/23 6 (1987) 486-492.

Csanády Andrásné, Kvázikristályok alumínium ötvözetekben, Fizikai Szemle, XXXVIII/1, (1988) 10-14.

¹³ Csanády Andrásné, Barna Péter és Pinténné Csordás Tóth Anna: „Magyar részvétel kvázikristályokkal kapcsolatos kutatásokban a 80-as és 90-es években”, Anyagok Világa XI. /1, 2013 március, pp 1-35, internetes folyóirat: http://www.kfki.hu/anyagok_vilaga (letöltés 2021. 05. 31.).

azonban jóval korábban történt, mint Magyarországon¹⁴. Nálunk a 90-es évek elején következett el, hogy az MTA Műszaki Bizottságon belül a korábbi Gépészeti és Kohászati Szakbizottságból létrehoztak egy Anyagtudományi és Technológiai Bizottságot. Ebben a bizottságban a kohászok és gépészmérnökök mellett fizikusok, villamosmérnökök és vegyészek is találhatók¹⁵.

1.4 1971. Változás az ALUTERV-FKI életében

1971-ben 15 éves távra (1971-1985) elindították a magyar alumíniumipar gyárainak fejlesztésére kidolgozott a "Magyar Alumíniumipar Központi Fejlesztési Programját (KFP)", melynek alapján a kutatási területre vonatkozóan rögzített "KFP kutatási célprogram" koordinálásával az intézetet bízták meg.

Ekkora már halaszthatatlanná vált, hogy az alumíniumipari kutatások területén is nagyobb szerephez jusson a szubmikroszkópos szemléletű fémfizika, szilárdtestfizika és szilárdtestkémia.

Ezen az úton még a 60-as évek végén a Székesfehérvári Könnyűfém-műben létrehozott „Központi Technológiai Kutató Laboratórium” indult el, amit Dr. Sapsál Veronika (dr. Schippert Lászlóné), Leningrádban kandidátusi fokozatot szerzett vegyészmérnök szervezett meg. Ő hozta el a Csepeli Anyagvizsgáló Elektronmikroszkóp laboratóriumába¹⁶ – ahol akkor már én voltam a laborvezető – Banizs Károly fizikust betanulás céljából. Vele aztán évekig dolgoztunk és publikáltunk együtt¹⁷, mígnem Székesfehérváron is felépült a transzmissziós elektronmikroszkópos laboratórium. Jóval később szervezetileg a fehérvári részleg is integrálódott a budapesti intézetbe.

Ezzel szinte egyidőben a budapesti Fémipari Kutató Intézet felelős vezetője, Dr. Várhegyi Győző (1928-2015), a műszaki tudományok doktora, tudományos igazgatóhelyettes¹⁸ is felismerte az új szemléletű anyagtudomány meghonosításának szükségességét. Szembetűnő, hogy Várhegyi Győző kohász létére az anyagvizsgálat

területén már elsősorban fizikusokra kívánt támaszkodni. Ebben – a más szakterületen érdekelt – Dr. Zámbo János, vegyészmérnök (1932-2015), szintén az MTA doktora, 1976-ig kutatási igazgató is támogatta, akihez elsődlegesen a timföldtechnológia tartozott¹⁹.

1970-ben volt az ICSOBA²⁰ Magyar Nemzeti Bizottságának első teljes ülése Balatonfüreden. Ennek a szervezetnek nagyon fontos szerepe volt az Intézet vonatkozó nemzetközi kapcsolataiban, fő szervezője a Timföldtechnológiai részleg kiváló vezetője Dr. Solymár Károly (1934- 2010) volt²¹.

II. rész

1.5 A T1 Anyagszerkezetvizsgáló Osztály megszervezése

1971-ben a budapesti Fehérvári úton lévő intézet Dr. Groma Géza (1925-1980) a Csepeli Fém-műből áthívott fémfizikus vezetésével létrehozta az ország – bátran mondhatjuk – akkor legjobban felszerelt anyagvizsgáló részlegét. A különböző eszközökkel és módszerekkel vizsgáló laboratóriumok irányítására és az egyes speciális technikák művelésére a szakterületen már jártasságot szerzett kutatókat bízták meg, akik részben kívülről kerültek az Intézetbe. (T₁₁ **Radioaktív Izotóp Laboratórium:** dr. Bujdosó Ernő (1932-2012) fizikus 1979-ig (már korábban is intézeti munkatárs volt), Tóth Lajos (1929-2012) fizikus (1979-től labor vezető)²², T₁₄ **Röntgen Laboratórium:** Dr. Gadó Pál (1933-2016) fizikus, megelőzőekben az Egyesült Izzó munkatársa volt, aki osztályvezető-helyettes lett és főképpen a Timföld részleg feladataival foglalkozott²³, T₁₂ **Fizikai mérések Laboratórium:** Dr. Kovács Istvánné Dr. Csetényi Erzsébet (1936-2015) fizikus (aki már korábban is intézeti munkatárs volt)²⁴, T₁₃ **Elektronsugaras Laboratórium:** Csanády Andrásné (1935-) ELTE vegyész, aki előzőleg a Csepel Vas és Fém-művek Elektronmikroszkóp Laboratóriumában

¹⁴ www.mrs.org/publications/bulletin (letöltés a Research Gate-n, 2021.04.20.)

¹⁵ Más MTA Osztályok keretében is működnek anyagtudományokkal foglalkozó bizottságok, munkabizottságok pl. MTA Szeretlen Kémiai és Anyatudományi Bizottság, MTA Felületkémiai és Nanoszerkezeti Munkabizottság stb.

¹⁶ Csepel Vas és Fém-művek Minőségellenőrző és Anyagvizsgáló Intézet Elektronmikroszkóp Laboratóriuma, Bp. V. ker. Szerb u. 23.

¹⁷ Banizs K., Csanády A.: Közvetlen elektronmikroszkópos átvilágítás céljaira kidolgozott fémelvékonyítási eljárások, Magyar Alumínium 5, 1968, 138-142.

¹⁸ Lásd a mellékletet. 1984-ben kilépett az Intézetből a Veszprémi Egyetem Szeretlen kémiai Technológiai Tanszéke, majd Szeretlen Technológiai Intézete egyetemi tanára lett. (melléklet, Dr. Horváth János búcsúztatója).

¹⁹ Lásd a mellékletben Dr. Zámbo János életrajzát.

Zámbo János: A hazai timföldipar műszaki fejlesztési feladatai. BKL-Ko.112, 1979/1, 43.

²⁰ ICSOBA: International Committee for Study of Bauxite, Alumina and Aluminium (1963 óta létező és ma is fentálló szervezet).

²¹ Lásd a mellékletben Dr. Solymár Károly életrajzát.

K. Solymár, N.N. Tikhonov, N.S. Malts, Gy. Bárdossy: Mineralogical and Technological Evaluation of Bauxites ed..J. Zámbo, 1975, published by FKI, p 320.

²² Az Izotóp laboratórium munkatársai voltak még: dr. Ambrus József, Nunn András stb.

²³ Röntgen Laboratórium korábban is létezett az Intézetben és benne sok kiváló régi munkatárs még jó ideig dolgozott: Sajó Istvánné, Márta; dr. Gelejiné, Neugebauer Irén. Később részben Gadó Pál hívására csatlakozott még változó időtartamra: dr. Klüg Annamária; dr. Botyán László; dr. Zábráczy József és Dr. Farkas László, dr. Sasváry Judit, Sajó István és dr. Griger Ágnes.

²⁴ A Fizikai mérések laboratóriumához tartoztak még Kürthy Zoltánné dr., Papp Katalin, dr. Hidvégi Éva, Nagy Péter, dr. Kocsárdy Éva, dr. Lendvai Jánosné, Meliska Béláné..

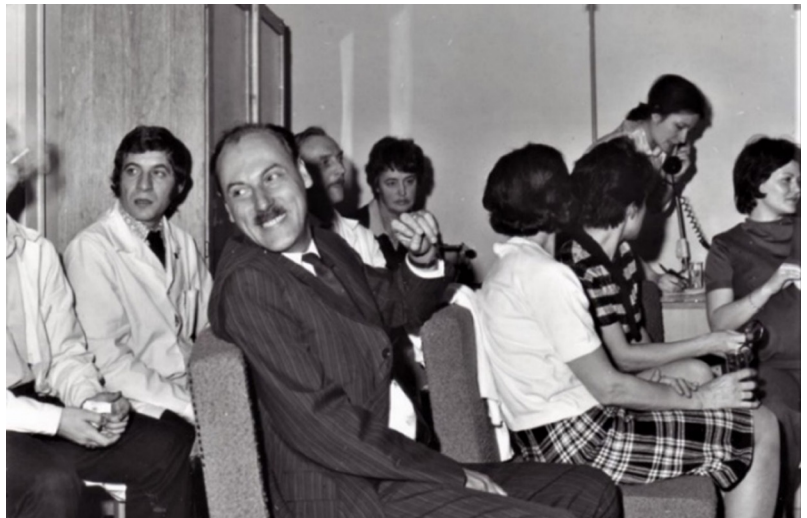
volt laboratóriumvezető²⁵ és a **T15 Mérés- és Műszertechnikai Laboratórium**: Farkas Ferenc mérnök, (aki korábban is az intézetben dolgozott²⁶). Dr. Groma Géza titkárnője Sik Jenőné, Judit volt.

Az alumíniumipar kedvező gazdasági helyzete már 1968-ban lehetővé tette az ország első elektronsugaras mikroanalizátorának (ESMA) az MTA Geológiai Kutató Laboratóriumával közös beszerzését, majd 1971-ben pásztázó elektronmikroszkópjának (SEM), később tömegspektrométerrel felszerelt termoanalizátorának stb. beszerzését és alkalmazását.

Szakmai életutamban meghatározó volt a felkérés, amit **1970-ben** kaptam, hogy fokozat nélküli ELTE kutatóvegyész létemre vállaljam el a T₁ főosztályon az *Elektronsugaras laboratórium* vezetését.

Várhegyi Győző 1970-ben az FKI-s Szontagh Endre²⁷ elektrokémiai úton előállított alumíniumoxidjainak a **Csepeli ELM I laborban** elkészített vizsgálatait megismerve, személyesen keresett meg a saját *vanádium* anyagainak *transzmissziós elektronmikroszkópos* vizsgálatával összefüggésben. Erről írt közleményünkkel még 1970 folyamán – a FKI támogatásával – részt vehettem a Grenobleban rendezett VII. Nemzetközi Elektronmikroszkópos Konferencián²⁸. Ez a konferencia maradandó élményt jelentett a számomra, meggyőzött arról, hogy az innovatív anyagvizsgáló kutatások túlnyomó része használja az *elektronmikroszkópokat*, *elsősorban a transzmissziós elektronmikroszkópokat és a legkülönbözőbb új elektronmikroszkóp változatokat*. Ebben – a napjainkban is érvényes felismerésben – később sem csalatkoztam.

A 70-es években a T₁ főosztályon a legtagabb értelemben vett alumíniumipari technológiák rutin feladatai mellett lehetőség nyílt a szilárdtest vizsgáló módszerek célorientált fejlesztésére és az Intézetben és az iparágban adódó technológiai feladatok *szilárdtestfizikai és szilárdtestkémiai* megalapozására. Ilyen például az Al-Mg-Zn ötvözetekben kiváláskor végbemenő fémfizikai folyamatok tisztázására (Groma Géza MTA doktori munkája), a nagytisztaságú alumínium vezetési



1973 karácsony: középen Dr. Groma Géza

tulajdonságainak vizsgálatára (Dr. Kovács Istvánné Dr. Csetényi Erzsébet)²⁹, az alumínium anódos oxidációja során keletkező színezett rétegek mikroszerkezetének feltárására (Csanády Andrásné)³⁰ majd az alumínium és ötvözetek felületén keletkező „természetes” és hőkezeléssel befolyásolt oxidrétegek tulajdonságaiban az alumínium



1976. Osztály összejövetel a Béke szállóban.
Bal oldalon: Kocsárdi Éva, Groma Géza, Kürti Judit, Hidvégi Éva, Jobb oldalon: Hidvégi Egon, Kovács Erzsike, Csanády Ágnes, azonosítatlan személy, Kürti Zoltán (az osztály fényképeinek készítése, műszeres felvételeinek sokszorosítása Kastaly Károlyné fotós munkaköre volt).

²⁵ Az Elektronsugaras Laboratórium kutatói is változtak az idők folyamán, a törzstagságot dr. Stefáni Vilmos, (1972-től) dr. Csordás Tóth Anna, (1975-től) Imre Aladárné (ő már korábban is az intézetben volt), majd dr. Turmezey Tibor képezték.

²⁶ A Mérés- és Műszertechnikai Labor munkatársai voltak még: Kovács Ferenc, Makrai Ferenc, Bodonyi Gábor, Lázár Attila, Dallos Tibor, Szeleczy János, Gombos Márton, Pálincás Ferencz.

²⁷ Csanády A., Szontagh E., Romhányi K.: The complex electronmicroscopic study of anodic aluminium oxid layers, *Kristall und Technik*, 11 (1976) 171-181

²⁸ Gy. Várhegyi, Á. Csanády: Elektronmikroskopische Untersuchungen von metallotermisch hergestellten Vanadiumprodukten, VII.-e Congres Int. de Microscopie Electronique, Grenoble, 1970, 411. Konf. kiadvány.

²⁹ Kovácsné Csetényi E., Vassel K.: *Magyar Alumínium* 7/12 (1970) 358-361.

G. Groma, E. Kovács-Csetényi, Reversion and reaging in an AlZnMg alloy, *Philosophical Magazine*, 32/10, (1975) 869-872.

³⁰ Csanády A.: Transmission electron microscopy and X-ray analysis of coloured films prepared by ultramicrotome without embedding, *J. of Mat. Sci.* 14 (1979), 745-747

szennyező elemei szerepének kiderítésére (Csanády Andrásné kandidátusi munkája³¹ stb.).

Az Intézet anyagi bevételeihez hozzájárult pl. az *aluminium hidrogéntartalmának rutin vizsgálatához* vásárolt francia mérési eszköz (ITHAC) később szabadalmaztatott átalakítása (dr. Hidvégi Éva és Dr. Kovácsné, Csetényi Erzsébet), vagy az *aluminium öntés közben végbemenő áramlási folyamatainak tanulmányozására* (dr. Bujdosó Ernő - dr. Tóth Lajos) kidolgozott új, korábban nem alkalmazott módszer, amit jól lehetett külföldön is értékesíteni.

1.6 A T₁ Anyagszerkezetvizsgáló Osztályról és ezen belül a T₁₃ Elektronsugaras Laboratórium életéről

Az Osztály Laboratóriumainak bevételi kötelezettségei voltak, hasonlóképpen, mint korábban a Csepel Művekhez tartozó Elektronmikroszkóp Laboratóriumnak. Ezt túlnyomó részben az intézeten, vagy az iparágon belül felmerült tevékenységekhez kapcsolódó megbízásaikkal teljesítették. Azok a nagyműszerek, amelyekkel az *Elektronsugaras Laboratóriumban* dolgoztunk nem csak nagyon költségesek voltak, de karbantartásuk, alkatrészeik is komoly kiadást jelentettek a Főosztály számára. Ezért ennek a laboratóriumnak eredményes *marketing munkát* is kellett kifejtetni, hogy más hazai ipari kutatóhelyekről is kapjunk megbízásokat. Ez főleg a 70-es évek első éveiben sokféle témát jelentett. Alig győztem a minták mibenlétéhez tartozó szakmai háttérüket tisztázni. Ezek ismeretéhez ugyanis ragaszkodtam. Gémes Mihály vegyész mérnök munkatársam nagy türelemmel készítette a különböző mintákról sokszor értelmetlenül is megkövetelt felvételeket. Antal Andrásné, Ági, kedves névrokonom, kémia-fizika szakos tanárnő olyan kiváló kezelője lett az egyre többoldalúan felszerelt SEM berendezésünknek, hogy később ő vette át a Csepeli Fémműben az elektronmikroszkóp laboratóriumot. Az első években a Veszprémben végzett Wojnarovitsné Hrapka Ilona is dolgozott velünk, aki később átment a SZIKKTI³²-be, ahol szintén egy a FÉMKUT-éhoz hasonló kutatóegységet hoztak létre.

A külső munkakapcsolatok kialakításának színhelyei voltak az egyesületek és konferenciák. A MTESZ MATE³³ *Elektronmikroszkóp Szakosztályban* már a FÉMKUT előtti időkben is sokat tevékenykedtem. Ma már mosolyt fakasztó az a lelkes nyüzsgés, amit nemcsak országon belül, de a jórészt nyugati kapcsolatokkal szűkösen ellátott szocialista országok (NDK, Lengyelország, Csehszlovákia, Bulgária) kutatóival együtt folytattunk. Ne feledjük azonban, hogy akkor a *személyes kommunikációnak* igen fontos szerepe volt. 1973-ban Balatonfüreden rendeztük a VIII. Magyar Elektronmikroszkópos Konferenciát. Ekkor már jó néhány munkával szerepelt *Elektronsugaras Laboratóriumunk*.

Aztán sorra következtek a különböző konferenciái szereplések. Konferenciákat nemcsak mi elektronmikroszkóposok, de a Diffrakciós szakcsoport, a „vaskutasok” is szervezték pl. a Kohászati Konferenciákat.

A 70-es évek sokszínűsége visszatükröződik publikációs jegyzékemben is, lásd MTMT:

csanadyne.bodoky.agnes.

- 1972 VI. Magyar Diffrakciós Konferencia, Siófok; Alumínium Konferencia, Székesfehérvár;
- 1973 VII. Kohászati Anyagvizsgáló Napok, Balatonszéplak; VII. Arbeitstagung "Elektronenmikroskopie", Berlin; (Konf. kiadvány)
VIII. Magyar Elektronmikroszkópos Konferencia, Balatonfüred;
- 1975 VIII. Arbeitstagung "Elektronenmikroskopie", Berlin; Lengyel Elektronmikroszkópos Konferencia, Wisla; IX. Magyar és Regionális Elektronmikroszkópos Konferencia, Veszprém;
- 1976 Alumínium Korróziója és Korrózióvédelme, Konferencia, Budapest;
- 1977 IX. Kohászati Anyagvizsgáló Napok, Balatonaliga; XV. Prágai Elektronmikroszkópos Konferencia, Prága; X. Magyar Elektronmikroszkópos Konferencia, Esztergom;
- 1978 9. Tagung „Elektronenmikroskopie, Dresden; 4. Tagung „Mikrosonde2, Dresden;
- 1979 X. Kohászati Konferencia, Balatonaliga stb.

Fontos alkalmak voltak az ELTE Általános Fizika Tanszéke által *Visegrádon* szervezett őszi *Fémfizikai Iskolák*, ahová sok helyről, pl. a Debreceni Egyetemről is jöttek, sok jó előadás hangzott el és hasznos megbeszélések zajlottak.

Az Intézetben már korábban kiépítették a német (NDK), csehszlovák, lengyel és szovjet kutatóintézeti együttműködések. Az Anyagvizsgáló Főosztály élt ezekkel a lehetőségekkel, de ezeken kívül a korábbiakat meghaladó kapcsolatokat hozott létre a magyar egyetemi, akadémiai és egyéb kutatóhelyekkel is (ELTE Alkalmazott Fizikai Tanszék Dr. Kovács István és mtsai., MTA Műszaki Fizikai Kutató Intézet Dr. Pócsa Jenő féle csoport Dr. Barna Péter és Dr. Barna Árpád, Vasipari Kutató Intézet Dr. Fuchs Erik és mtsai., BME Dr. Giber János és mtsai., MTA Szervetlen kémiai Kutató Laboratórium Dr. Bertóti Imre és mtsai. stb.) Ezekben a kapcsolatokban fontos szerepe volt a

³¹ Csanády A.: Adalékelemek hatása alumínium-oxidrétegek fizikai és kémiai tulajdonságaira, Kandidátusi értekezés, Budapest, 1983. Az új megállapításokhoz szükség volt az „in situ” elektronmikroszkópos módszerekre és az új felületanalitikai eljárásokra. Ezekhez a lehetőségekhez részben ösztöndíjas tanulmányutam során jutottam.

³² A SZIKKTI azaz Szilikátipari Központi Kutató Tervező Intézet szintén hasonló anyagtudományi fejlesztést kívánt megvalósítani, mint a FÉMKUT. Ez a labor később Wojnarovitsné vezetésével már privatizált változatban is eredményes maradt.

³³ MTESZ-MATE: Műszaki és Természettudományi Egyesületek Szövetségének, Méréstechnikai és Automatizálási Tudományos Egyesülete

formálódó új anyagtudományi szemléletnek.

A T₁₃ laboratóriumban jól szervezett munka folyt, azonban szükség volt arra is, hogy vidám, kötetlen alkalmakat is szervezzünk. Erre volt jó a többé-kevésbé fentről elvárt „brigád” összejövetel. Az alábbi kép egy ilyen alkalommal készült 1982-ben.



A képen balról jobb felé haladva: Csordás T. Anna, Lázár Attila†, (a műszerészekről) Imre Irénke†, Sík Jenőné (Judit)†, Heim Julika, Gémesi Mihály, Bárány Kriszta†, a szemüveges munkatárs is a műszerészekről volt, aztán én következem és Pálinkás Feri†. Pálinkás Feri rendkívül felkészült ismerője és nélkülözhetetlen gondozója volt nagyműszereinknek.

Sajnos az Intézet szervezetéből és az egyes részlegek szigorú bevétel kötelezettségeiből fakadó *belső érdeklentékek* és főképpen a vállalatok érdeklősége a mennyiségi termelésben sok esetben megakadályozta az eredmények hasznosítását.

Osztályunk feladatai legalább annyira, bizonyos időszakokban erőteljesebben, irányultak a *timföldgyártás kutatási és minőségjavítási feladataira, mint az alumíniumgyártás kérdéseire* és ezekből az Elektronsugaras Laboratóriumnak is bőven jutott feladat^{34,35}. Ez érthető, ha az *akkori Alumíniumipari Tröszt teljes vertikumához tartozó vállalatok sorát áttekintjük*³⁶. Az intézet kiterjedt nemzetközi kapcsolatokat ápolt az ICSOBA-val (lásd 21. lábjegyzet) és a Timföld Osztály nemzetközileg is nagyra becsült vezetője *Solymár Károly* (1934-2010) jó kapcsolatokkal

rendelkezett az UNIDO³⁷ vonatkozó részlegével is. Így vált lehetségessé, hogy az intézet felvállalhatott UNIDO tanfolyamokat és ebbe a laboratóriumunkat is bevonta. Ez a gyakorlatokkal is egybekötött elméleti oktatás jegyzetirással is együtt járt. Így született először 1979-ben a magyar, angol, és később kínai nyelven is megjelent munkám³⁸, majd 1991-ben egy következő hasonló tananyag³⁹.

1.7 Dr. Groma Géza váratlan halála és a mozgalmas 80-as évek

Dr. Groma Géza halála 1980-ban váratlanul következett be. Nagy veszteség volt az Osztálynak, sokunknak, nekem is. Sok emberi és szakmai szál kapcsolta össze azt a szakmai hálózatot, amihez még én is tartoztam.

Dr. Turmezey Tibor fiatal fizikus vállalta a főosztály vezetését. Figyelemre méltó felkészültsége, szervező és kapcsolatteremtő képességei jó légkört teremtettek a kutatómunkához. Tovább épült a vállalatokkal és egyetemi tanszékekkel (pl. Miskolc) az együttműködés.

A *székesfehérvári kutató részleg* szintén fiatal fizikusai (*Banizs Károly, Lakner József, Imhof János*) elsősorban az üzemi aktuális technológiáinak (hengerlés, sajtolás stb.) fémfizikai elemzésével foglalkoztak. *Vitális László* vegyészhez a korróziós kérdések tartoztak.



Az 1979-es tanfolyam népes serege: surinamiak, kínaiak, jamaicaiak, indiaiak, vietnamiak és egyéb afrikaiak

³⁴ Gy. Bárdossy, Á. Csanády, A. Csordás Tóth: Scanning electron microscope study of bauxites of different ages and origins, Clay and Clay Miner.,26 (1978) 245-262.

³⁵ Csordás -Tóth Anna, Csanády Á., Zöldi J.: Timföldhidrátok elektronmikroszkópos minősítése, BKL Kohászat 114 (1981) 406-409.

³⁶ https://hu.wikipedia.org/wiki/Magyar_Alum%C3%ADniumipari_Tr%C3%B6sztt, letöltve 2019. 10. 5.

³⁷ UNIDO: United Nations Industrial Development Organization.

³⁸ Csanády Andrásné: Timföldipari nyersanyagok, közbelső- és végtermékek morfológiája, UNIDO jegyzet, ALUTERV-FKI, 1979., UNIDO Group Training in Production of Alumina, Vol. 5. Ágnes Csanády, „Physico-chemical Characteristics and Analyses of Bauxit, Red Mud, Alumina hydrate and Alumina. angol nyelvű kiadvány, kínai fordítás:1981, Peking.

³⁹ Ágnes Csanády and Anna Csordás-Tóth, Surface Analysis and morphological studies of special products, in Workshop on Co-Products and By-products of the Bayer Aluminium Production, ALUTERV-FKI, 1991, Budapest.

A budapesti anyagtudománnyal foglalkozó fizikus csapat a 80-as évek első felében az öntés során végbemenő folyamatok kutatását választotta. Gondosan elemzett alapanyagok segítségével, tisztázott körülmények között előállított, főképpen Al-Fe és Al-Fe-Si ötvözetek intermetallikus fázisainak szerkezet és összetétel vizsgálatával egybekötött alap kutatását Turmezey Tibor fizikus kezdeményezésére, vele együtt később Griger Ágnes fizikus, Stefániay Vilmos villamos mérnök, Lendvai Anna⁴⁰ és Ipacs László fizikus folytatta. Akik nem járatosak a szilárdtest fizika világában nem tudhatják, hogy a sokféle típusú és az anyag előállításának öntési, hőkezelési körülményeitől függő intermetallikus fázisok ekkor kerültek a tudományos érdeklődés homlokterébe és a szakkönyvekbe. Az alumínium termékek minőségének javításában a Fe és Si elemeknek kiemelt jelentősége⁴¹. Ezekben a munkákban Dr. Kovácsné Dr. Csetény Erzsébet is részt vett, miközben egyéb témákkal is foglalkozott⁴². A 80-as évek második felétől már a gyorsított poranyagok, illetve ezek különböző módon végzett feldolgozott változatainak tanulmányozása adott – közben létrejött új osztálynak – jó lehetőséget a kutatásokhoz.

Saját munkám tekintetében meghatározó volt az a három hónapos állami ösztöndíjas tanulmányút, amit sokadik eredménytelen pályázás után elnyerhettem és 1980 őszén a Stuttgarti (Büsnau) Max Planck Fizikai Intézetben mintáim in situ HVEM elektronmikroszkópos vizsgálatával⁴³ eltölthettem és ahová aztán később is többször is új feladataimmal visszatérhettem. A fenti intézet és az ALUTERV-FKI között létrejött együttműködést később szerződés is rögzítette.

Kandidátusi védésem után⁴⁴ a 80-as évek második felétől gyorsított alumínium bázisú biner AlMn és AlFe szalag anyagokkal kísérleteztem, másrészt párolgatott vékonyréteg párok (AlMn, AlFe, AlCr és AlNi) között lejátszó szilárdfázisú reakciókkal majd mechanikailag őrlött

anyagok interdiffúziójával vizsgáltam az intermetallikus fázisok keletkezését. (Lásd: 13 és 14 lábjegyzeteket) Ezek a munkák vezettek a kvázikristályok (QC) és nanoszerkezetű anyagok területére.

1986-tól minden kutatónak komoly lehetőségeket jelentett az OTKA⁴⁵ létrehozása és az akkor már elnyerhető egyéb kutatási pályázatok.

Az egész T₁ osztály a székesfehérvári részleggel is folytatta az ipari problémák anyagtudományi igényességgel végzett feltárását⁴⁶. A budapesti intézetben belül is adódtak egyéb feladatok, pl. alumínium kondenzátor fóliák fajlagos felületének növelése kémiai és fémfizikai szempontok érvényesítésével⁴⁷. Ezeknél a témáknál az elektronmikroszkópos módszereken kívül fontos szerephez jutottak azok a felületanalitikai vizsgálati eljárások is, amelyekkel az Intézet nem rendelkezett (SIMS, ESCA stb.), de amelyek már a kandidátusi munkámnál is esetenként nélkülözhetetlenek bizonyultak⁴⁸.

Munkatársaimmal és a MTESZ MATE Elektronmikroszkópos szakosztályának sok önkéntes és áldozatos tagjával, továbbá a MOTESZ⁴⁹ Patológus szakosztályával együtt 1984-ben sikeresen rendeztük meg Budapesten a **8. Európai Elektronmikroszkópos Kongresszust**. Ez alkalommal ünnepelte az Elektronmikroszkópos Társaságok Nemzetközi Szövetsége (International Federation of Societies for Electronmicroscopy: IFSEM)⁵⁰ 30 éves fennállását is. 5 kontinens 38 országából, ezen belül 27 európai országból érkeztek a résztvevők, **2400 oldalon 952 publikációt tartalmaz a Kongresszus három angol nyelvű kötete: Vol.1. Instrumentation physics and materials science application I.; Vol.2. Applications II., Film session, Life sciences I.; Vol.3. Life sciences II.**⁵¹

A kongresszus sikerét az a jó együttműködés tette lehetővé, ami a két szakterület között hagyományosan megvalósult.

⁴⁰ A. Griger, A. Lendvai, V. Stefániay, T. Turmezey: On the Phase Diagrams of Al-Fe and Al-Fe-Si Systems, Materials Science Forum, 13-14/1 (1987) 331-336.

⁴¹ Á. Csanády, I. Imre-Baán, Á. Griger, T. Turmezey: The effect of iron and silicon on the anodic oxide layers on aluminium, EUREM 1984, Budapest, Electron Microscopy, Vol 2. 1205-1206.

⁴² E. Kovács-Csetényi, T. Tamás, T. Turmezey, I. Kovács, A. Juhász: Superplasticity of AlMgSi alloys, Journal of Materials Science, 27/11 (1992) 6141-6145.

⁴³ A HVEM: High Voltage Electron Microscope-ban, azaz nagyfeszültségű elektron mikroszkópban történő in situ hőkezelésekkel.

⁴⁴ Csanády A.: Adalékelemek hatása alumínium-oxidrétegek fizikai és kémiai tulajdonságaira. Kandidátusi értekezés, Budapest, 1983.

⁴⁵ Csanády Andrásné: Az alumínium korróziósebességét csökkentő adalékok és ezek hatásmechanizmusának feltárása elektrokémiai és egyéb felületanalitikai módszerekkel. (1991-1996) 2788.

⁴⁶ Á. Csanády, L. Vitális: Rasterelektronmikroszkopische Untersuchungen von SRK Bruchflächen bei den Legierungen ALZnMg, Aluminium (Düsseldorf) 54, (1978) 452.

⁴⁷ Á. Csanády, L. Botyán, I. Imre-Baán, J. Zábrczy, F. Dömölki, D. Marton, T. Drexler: Anode foils of Al electrolytic capacitors – SEM, TEM, SIMS and XRD studies, EUREM 1984, Budapest, Electron Microscopy, Vol 2. 1207-1208.

⁴⁸ A. Csanády, D. Marton, L. Kövér, J. Tóth: Characterization of Aluminium Semiproduct Surfaces By Electron- and Ion beam methods, In: 7th Int. Light Metal Congress, Leoben, Ausztria, 1981.6.22.-6.26. pp 2018- 219.

⁴⁹ MOTESZ: Magyar Orvostársaságok és Egyesületek Szövetsége.

⁵⁰ https://en.wikipedia.org/wiki/International_Federation_of_Societies_for_Microscopy#National_bodies (letöltve 2020.6.25) Csanády Andrásné ennek a szervezetnek volt egyik vezetőségi tagja (1989-1997).

⁵¹ 1996-ban a Magyar Elektronmikroszkópos Szakosztály története belekerült az „Advances in Imaging and Electron Physics the growth of electron microscopy” (Vol.96) 1996, Academic Press kötetébe: The Hungarian Group of Electron Microscopy, Szabolcs Virágh, Ágnes Csanády, p. 181-193.

CONGRESS ORGANIZATION

ORGANIZING COMMITTEE

Sz. Virágh (Chairman)	A. Kádár
Á. Csanády (Secretary)	G. Lusztig
L. Surján (Treasurer)	B. Madarász
G. Arató	L. Pogány
E. Bácsy	I. Pozsgai
Á. Barna	Gy. Radnóczy
P. B. Barna	P. Röhlich
M. Bencsáth	Zs. Schaff
A. Csordás Tóth	V. Stefániay
E. Czárán	F. Sudár
I. Dódony	D. Szabó
A. Jánossy	A. Tóth
H. Jellinek	T. Turmezey
F. Jó	I. Zs. Nagy

PROGRAMME AND PROCEEDINGS

Sz. Virágh (Chairman)
Á. Csanády
P. Röhlich

E. Bácsy	Gy. Radnóczy
P. B. Barna	L. Surján
A. Csordás Tóth	D. Szabó
E. Czárán	B. Szikora
L. Pogány	

EXHIBITION

L. Surján
V. Stefániay



Megnyitó Ünnepség a DUNA-INTERCONTINENTÁL szállóban.
Mellettem egyik oldalon Kapolyi László ipari miniszter, másik oldalon
Prof. Szentágothai János az MTA elnöke.

nyilvánvalóvá vált, hogy az alapkutatás fontos tevékenysége az ismert nagy vállalatoknak is.

Ezt a megállapítást visszaigazolták azok az általában konferenciák kapcsán külföldi vállalatoknál tett látogatások, ahol beszélgetve az adott ország alumíniumipari kutatóival meggyőződhattünk arról, hogy ők is figyelik a mi munkáinkat, nemcsak mi az övéiket. (1981 7th Int. Light Metal Congress, Leoben-Vienna; 1986 Nagoya, Sumitomo Light Metal Industries; 1987 Peking, Beijing Laboratory of Electron Microcopy; 1989 Oslo, Porsgrunn, Trondheim, Norsk Hydro ASA stb.).

1.8 Az Intézet 1987-es átszervezése

Dr. Várhegyi Győző 1984-es távozása után egyik átszervezés követte a másikat.

Az 1987-ben bekövetkezett átszervezés során az akkori vezetők Keébe György FKI igazgató és Fernezely Sándor ALUTERV részleg vezető többféle, már folyamatban lévő változtatáshoz keresték a megoldást. Egyrészt aktuálissá vált a Kémiai osztály vezetőjének, Dr. Lovasi Józsefnek nyugalomba vonulása, másrészt az anyagtudomány műveléséhez esedékes támogatás számára egy kisebb, de hatékonyabb anyagtudományi egységre volt szükség. Ennek érdekében ketté kellett választani a korábbi Anyagszerkezetvizsgáló Főosztályt. A főosztály egyik feléből létrejött egy, az újonnan kínálkozó anyagtudományi lehetőségeket megvalósító és alkalmazási célokra törekvő (gyorshűtött alumínium por gyártás, porkompozitok őrlése, szabályozott sebességű öntési eljárások megvalósítása stb.) részleg dr. Turmezey Tibor fizikus vezetésével.

Az új anyagok technológiájának kidolgozását irányító főosztályvezető és főbb kutatói hangsúlyt helyeztek a publikálásra is: dr. Lendvai Anna 1983-ban egyetemi doktori dolgozatot készített: „Szilárd-folyékony

Érdekes feladatot jelentett számomra 1985-ben a világ alumíniumipari nagy vállalatai publikációs és innovációs aktivitásának vizsgálata⁵² az akkor használatos nagy adatbázisokban. dr. Bujdosó Ernő (1932-2014) korábban az Izotóp laboratórium vezetője, 1979-ben az MTA Könyvtárának lett munkatársa. 1986-ban jelent meg könyve, amit még ma is figyelembe vesznek⁵³. Szívesen vont be munkatársaival az ott végzett munkába, és tette lehetővé, hogy számomra is fontos kérdéseket megvizsgálhassunk. Nevezetesen, hogy miképpen viszonyulnak a világban és Európában az alapkutatáshoz a fontos nagy alumíniumipari vállalatok és ezek mennyiben jelzik azokat a tendenciákat, amelyeket aztán alkalmazott kutatással és szabadalmakká formálnak. Mennyire vagyunk lemaradva tőlük, melyik adatbázisokat célszerű a leginkább használni stb. A SCI adatbázis hátrányaként kellett elkönyvelni, hogy nem tartalmazza a vezető, kifejezetten alumíniumipari folyóiratokat, ennek megfelelően hiányoznak ezen alumíniumipari szaklapok idézettségi adatai (esetemben is), továbbá az ezekben közölt cikkeknek az SCI adatbázis folyóirataira vonatkozó idézetei is. Napjainkra, felgyorsult világunkban sok minden megváltozott az információszerezés területén, de akkor fontos volt, hogy a kialakult hivatkozási rangsorban jó helyezést kapott a HUNGALU⁵⁴ és

⁵² E. Bujdosó, I. Katkó, A. Csanády: Alumíniumipari nagyvállalatok publikációs és innovációs aktivitásának vizsgálata. Magyar Alumínium, 22 (1985) 385-391.

⁵³ Bujdosó Ernő: Bibliometria és tudománymetria, MTA Könyvtára, 1986.

⁵⁴ Magyar Alumíniumipari Tröszt (MAT), majd Magyar Alumínium Rt. (HUNGALU).

fázisátalakulás AlFe és AlFeSi ötvözetben” címmel. Dr. Kovácsné Dr. Csetényi Erzsébet, a fémfizikai módszerek alkalmazásának és fejlesztésének területén még nyugdíjba vonulása előtt 1991-ben „A mikroszerkezetek és mechanikai tulajdonságok kapcsolata alumínium ötvözetek technológiai folyamataiban” című értekezése alapján lett a fizikai tudományok doktora. dr. Griger Ágnes fizikus az őrlés és röntgen technikák alkalmazója szintén 1991-ben kandidátusi címet nyert „Intermetallikus fázisok kialakulásának és átalakulásának meghatározása Al-Fe és Al-Fe-Si rendszerekben röntgendiffrakciós módszerekkel” című munkájával. Fontos tagja volt az együttesnek dr. Stefániay Vilmos villamosmérnök, akinek az irányításával megépült a gyorshűtött alumínium ötvözetek porgyártó berendezése⁵⁵, és aki az összes kutatásban nemcsak kísérleti és vizsgálati, de elméleti tudásával is erősítette a csapatot⁵⁶. Később a BME Gépészmérnöki Karán ismét készített egy porgyártó berendezést.

Engem – mivel még 1983-ban megszereztem a Kémiai Osztályon kandidátusi fokozatomat „Adalékelemek hatása alumínium-oxidrétegek fizikai és kémiai tulajdonságaira” című értekezésemmel – felkértek, hogy az átszervezés kapcsán legyek vezetője az intézet, egyesített Kémiai osztályából és a korábbi T₁ osztály másik feléből kialakított új Főosztálynak.

A korábbi Anyagszerkezetvizsgáló egység (T₁) szétválasztása nehéz folyamat volt, a harcias Kémiai Osztály nem lelkesedett az új megoldásért és először én se fogadtam el Sillinger Nándortól (1986 óta az ALUTERV-FKI vezérigazgatójától – ekkor még nem Dr. – és egyben a Magyar Alumínium (MAL Rt) fejlesztési igazgatójától) a megbízást, mivel a felkínált feltételek a létesítendő új Főosztály számára nem voltak vállalhatóak. Végül kompromisszumként Sillinger Nándor az én egységemnek ítélte a nagyberendezésekkel történő gazdálkodást és ezt követően megindulhatott a munka.

Ennek az új, összevonással létrejött M5 egység elsődleges kötelezettségét az intézeti szakterületekkel és az iparvállalatokkal történő szoros együttműködés jelentette. Feladata lett:

- a Trösztökhöz tartozó iparvállalatok egymásra épülő gyártási folyamataiban keletkező termékek (kiindulási-, köztes- és végtermékek) kémiai és fizikai minőségének megbízható és mindenki által elfogadható meghatározásához szükséges újabb módszerek és

eszközök kidolgozása, **egységesítése és alkalmazása**⁵⁷;

- a fentiekhez szükséges az intézetben előállított hitelesítő mintasorozatok (etalonok) minősítése és kiszérelése, elterjesztése (ezek részben már korábban is folyó tevékenységek voltak);
- új anyagvizsgáló javaslatok és módszerek megismertetése az iparvállalatokkal. Erre a célra létrehoztunk egy rendszeres fórumot az iparági laboratóriumok mérnökeivel, anyagvizsgálóival történő találkozásokhoz, majd hol a Főosztályon, hol a különböző iparági vállalatok laboratóriumaiban tartottunk előadásokkal és laborlátogatásokkal összekapcsolt alkalmakat;
- az intézeten belüli kutatók, vagy külső megbízók vizsgálati igényeinek teljesítése.

Azok, akik a másik csapatban értő kezelői voltak a nagyberendezéseknek, maguk használhatták azokat.

Néhány egyedi, már kevésbé alkalmazott vizsgálati módszer kutatói (J. Kürthy, I. Tassy) még egy ideig átmeneti helyzetben voltak. Ekkor azonban még volt rá lehetőség, hogy megvalósíthassunk piacképes, hasznos elgondolásokat. Egyik ilyen sikeres új tevékenység volt az alumínium ipar legkülönbözőbb ágazataiban és műhelyeiben keletkező porok gyűjtéséhez alkalmas eszközök készítése, majd az ezekkel összegyűjtött porok elemzése. Az elemzés nemcsak munka- és környezetvédelmi információkat nyújtott, de támpontot kínált hasznosításokhoz is. Eredményei egy igen rangos kiadványban jelentek meg⁵⁸.

A munka 4 laboratóriumi egységben történt, főosztályvezetői munkámat jól képzett titkárnő Péterfalvy Ildikó és Molnárné Kotek Ibolya, majd később már csak Ibolya segítette. Ekkor már az Intézetben egy egységes gépi bevétel-költség elszámolási rendszert vezettek be, ehhez egy egyedi számítógépet kapott a Főosztály. A laboratóriumi egységek a következők voltak:

M 51 Elektronmikroszkóp és Elektronsugaras analízis

Laboratóriumvezető dr. Csordás Tóth Anna fizikus, kutatók: Imre Aladárné, rövid ideig Nagy Péter, Varga László, egyéb fontos személyek: Pálinkás Ferenc, Bárányi Endréné, Dobosi Marika és Kohári Judit.

M 52 Röntgen és egyéb szerkezetvizsgálatok

Laboratóriumvezető dr. Sasvári Judit fizikus, kutatók: Sajó István vegyész, aki számos külföldi alumíniumipari vállalatban értékesített röntgendiffrakciós szoftvert

⁵⁵ dr. Turmezey Tibor és dr. Stefániay Vilmos: Új anyagok az alumínium porkohászatban, ALUTERV-FKI, Magyar Alumínium, 1987.,24/11, 379-386.

V. Stefániay, A. Lendvai, T. Turmezey: Microstructure and properties of RS/PM Al-Fe-Co alloy, Journal of Materials Science, 31/7, 1996, 3763-3768.

⁵⁶ V. Stefániay, Á. Griger, T. Turmezey: Intermetallic phases in the aluminium-side corner of the Al-Fe-Si alloy system, Journal of Materials Science, 22, 1987, 539-546.

⁵⁷ Ezen vizsgálatok összehangolásához igen komoly gazdasági érdekek kapcsolódtak, a vállalatok egymásközi elszámolásában fontos gazdasági lehetőségek rejlettek. Még Dr. Groma Géza életében 1979 novemberében Dr. Dózsa Lajos HUNGALU vezérigazgató megbízta az Intézetet a trösztli vállalatok anyagvizsgáló helyzetének akkori felmérésével. Ezt a felmérést T1 Osztály a Kémiai Osztállyal és a Mechanikai Anyagvizsgáló Laboratóriummal együtt készítette el a vállalatok által kitöltött adatlapok és személyes konzultációk alapján. 1980 júniusában Dr. Várhegyi Győző terjesztette elő az anyagot a Trösztben az összes vállalat képviselői és az Anyagvizgálat részéről: Major Gabriella (Kémia), Csanády Andrásné és Turmezey Tibor (Anyagtudomány) és Éva András (Mechanikai Anyagvizgálat) részvétele mellett. „Az anyagvizgálat helyzete az alumínium iparban” címmel.

⁵⁸ A. Csordás Tóth, B. Szikora, J. Kürthy-Komlósy, I. Tassy: Preparation and characterization of some particulate materials in the aluminium industry. Scanning Electron Microscopy, Vol 5. No.4. 1991.pp 989-1000.

dolgozott ki, amivel nemcsak magának, de az Intézetnek is hírnevet szerzett, dr. Papp Katalin fizikus, Dr. Farkas László fizikus és technikusok.

M 53 Klasszikus kémiai analízis és később ionkromatográfia (IC)

Laboratóriumvezető dr. Kálmán Éva vegyészmérnök és a klasszikus kémiai analízishez szükséges nagylétszámú technikus gárda.

M 54 Műszeres kémiai analitikai eljárások

Laboratóriumvezető Dr. Záray Gyula⁵⁹ vegyész, a kémiai tudományok kandidátusa (1980), kutatók: dr. Tatár Enikő, dr. Borsodi Magdolna vegyészmérnök, dr. Kulcsár Emília vegyészmérnök, és technikusok.

Az ALUTERV-FKI-ben a különböző részlegekben az alumíniumipari beruházási lehetőségek következtében, főképpen az 1987-ben bekövetkezett átszervezés során néhányen korszerű kísérleti-üzemi, technológiai-kutató berendezés

megépítésére és részben **beszerzésére** kerülhetett sor. Ilyen például a fél folyamatos tuskó öntődék felújítása (Laárné Endrődi Mária, Csernai Bálintné; nagytisztaságú, vékony (~0,2 mm) alumínium huzal előállítására csúszvahúzó berendezés készítése (Dékány Endre); az alumínium (ötvözetek) gyorsított porainak előállítására szolgáló berendezés megépítésére és alkalmazására (Stefániay Vilmos); alumínium őrlőberendezések és őrlmények előállítására szolgáló berendezés elkészítésére (Griger Ágnes és Ipacs László); eszköz (Hosokawa malom) beszerzésére alumíniumnak és más fémeknek őrlés közben lejátszódó szilárdfázisú reakcióinak tanulmányozásához és bevonatok készítésére alkalmas ötvözet porok készítéséhez (Csanády Andrásné, Pintérné Csordás Tóth Anna); ionkromatográfának, kis mennyiségű ionok gyors és hatékony elválasztására alkalmas folyadékkromatográfias eszköznek a beszerzésére (Kálmán Éva). Hasonlóképpen lehetőség volt az M5 egység nagyműszeres fizikai és kémiai vizsgálati berendezéseinek korszerűsítésére és egyes módszereinek fejlesztésére.

Engem az új feladat nem akadályozott meg abban, hogy az időközben elkezdett új témámat, a kvázikristályos és nanokristályos anyagok kutatását tovább műveljem (lásd 13-es és 14-es lábjegyzeteket). Az M5 főosztályon dolgozó Imre Aladárné Baán Irén (1938-2017) egyetemi doktori címet szerzett és Pintérné dr. Csordás Tóth Anna az Intézet megszűnését követő új munkahelyén PhD fokozatot szerzett korábbi doktori munkája nyomán. Sajó István kutató munkássága országon belül és kívül elismertté és sikeressé tette.

Az Intézetnek az alumínium félgyártmány fejlesztéssel és beruházással kapcsolatban álló kutatói és vezetői,



*Az M5 főosztály munkatársai.
1990-ben a teljes létszám velem együtt 39 fő volt, ebből egyetemet végzett 19 fő.*

és így az anyagvizsgálattal és kutatással foglalkozók is, a félgyártmány gyártó vállalatok (Székesfehérvári Könnyűfémű (KÖFÉM), Inota, Kőbányai Könnyűfémű (KÖBÁL) stb.) több lépésben véghezvitt korszerűsítése során, amely számos szovjet és nyugati (francia, japán, német stb.) technológiai berendezés beüzemelésével és technológiai know-how átvételével, továbbá megvalósításával járt, sok tapasztalathoz és ismeretanyaghoz jutottak.

1992-ben az Intézet fokozatos felszámolása keretében én is sokakkal együtt (Dr. Kovácsné Dr. Csetényi Erzsébet, dr. Tóth Lajos és mások) nyugdíjba mentem. Az M5 főosztály vezetője dr. Gillemot László gépészmérnök lett – korábban a Mechanikai Anyagvizsgálat irányítója – aki egészen a felszámolásig működtette.

1996-ban habilitáltam a BME Vegyészmérnöki Karán, majd 1998-ban nyertem el az MTA Doktora címet „Szilárdfázisú reakciók metastabil alumínium-átmeneti fém anyagrendszerekben (gyorsított szalagokban, vékonyréteg rendszerekben és őrlőporkompozit porokban)” című értekezésemmel, (bíráló bizottságomban: fizikus, vegyész és kohász is volt).

Sokat jelentett, hogy a *habilitációt* az akkor még működő Intézetben és annak nyomdája segítségével készíthettem el.

A felszámolás után szinte minden a főosztályon dolgozó és a szakmában maradásra törekvő kutató megfelelő munkahelyhez jutott. Többen kerültek az MTA Központi Kémiai Kutató Intézetébe, akikkel később, amikor én már a BAY-ATI-ban voltam, ismét együtt dolgozhattunk különböző projekteken. Kicsit úgy, mint a régi időkben. Voltak, akik az MTA KFKI-ben folytathatták munkájukat, velük se szakadt meg a kapcsolat. (A sok hazai projektből számomra kiemelkedett a „Thin film” project of the EU Research Fund for Coal and Steel⁶⁰)

⁵⁹ Dr. Záray Gyula 1995-ben lett a Kémiai Tudományok Doktora, majd 1996-ban habilitált az ELTE-n és ott lett egyetemi tanár.

⁶⁰ Péter Németh, Ágnes Csanády, Katalin Papp, Anna Cs. Pintér, László Szabó, Zoltán Pászti, Attila Tóth és Erika Kálmán, Mat. Sci. Forum, Vol. 589 (2008) pp 433-338.

Fenti összefoglalásban többet írtam a „femes” területről, de aki ismerte az Intézetet, az tudja, hogy a teljes vertikum, így a bauxit és timföldgyártás, továbbá a kohászat fejlesztése és sok egyéb itt nem említett szakterület is mind fontos részét képezték az Intézet munkájának. Az Intézet tervezőinek export munkálataiban és az egyéb, itt fel nem sorolt területek (pl. korund, agyagásványok stb.) kutatóinak kutatási célkitűzésében is meghatározó szerepe volt az anyagvizsgálatnak (pl. Dr. Imre Aladár kandidátusi munkájában). dr. Fehér Iván egykori évfolyamtársam a Timföld Osztály műszeres analitikai feladatainak felelőse volt. **Különleges célfeladatokat teljesítő anyagvizsgáló eszközökkel más részlegek is rendelkeztek.**

Epilógus

1997-ben közlési céllal foglalkoztam az ipari kutatóintézetekkel, ezen belül felszámolásuk történetével is. Az íráshoz szükséges adatokat, a területért felelős minisztériumban szereztem meg. Írásom azonban kéziratban maradt (lásd 2. lábjegyzet). Ebből idézem az alábbi sorokat.

„...**1992-ben az ipari tárca nemzetközi tender alapján megbízta az Arthur D. Little (ADL) nemzetközi tanácsadó céget az ágazati K+F intézetek átvilágítására. Az ADL 18 ipari K+F intézetet értékelt, 256 technológiai területet azonosított, ahol akkor közel 1000 fő tudományos munkatárs és mérnök és 1600 fő technikus dolgozott. A jelentés szerint mintegy 6 intézetben megfelelő volt a kutató-fejlesztő tevékenység, jó néhány intézetben szükségesnek látszott egyes tevékenységek leépítése és mintegy 4 intézet már ekkor nyilvánvalóan kiesett a K+F intézményi körből.** Hasonló, de szűkebb kört érintő felmérésből még akadt jó néhány.

A kutató-fejlesztő intézetek **1992-ben** – az állami vagyoni részeként – az újonnan alakult **privatizációs szervezet**hez kerültek. A privatizációs szervezet az ipari K+F intézeteket egy erőteljesen felértékelt vagyonnal **gazdasági társaságokká** alakította anélkül, hogy az intézetek adósságállományát rendezte volna és forgóeszköz ellátottságukat biztosította volna.

Sajnos az iparvállalatok privatizációja során a privatizációs szervezet nem képviselte és nem érvényesítette (tisztelet a kivételnek) a kutatás és az ipari kutatóintézetek érdekeit. Erről, az egész műszaki fejlesztés és kutatás jelenlegi helyzetét is nagymértékben befolyásoló körülményről alig esik szó!

1991-94 években a Kormány az ágazati K+F intézeteket **válságkezelési problémáik megoldására a Központi Műszaki Fejlesztési Alap terhére 300 millió forint céltámogatásban** részesítette. E keretből **14** intézmény nyert támogatást pályázati formában.

Az **1992-ben** vizsgált intézeti körből **1994. év végére 7 intézet** felszámolásra került, ill. végelszámolással megszűnt.

Az **1995.** évi privatizációról szóló törvény **11** kutató-fejlesztő társaság tulajdonosi jogkörének ellátását az **ipari, kereskedelmi és idegenforgalmi miniszter** hatáskörébe helyezte.

1994-1996 között a megmaradt **11** kutató-fejlesztő

társaság állandó likviditási problémákkal küszködött, eladósodásuk fokozatosan nőtt, bár tevékenységük vesztettségessége jelentősen csökkeni látszott. **Létszámuk 1992-hez viszonyítva 45%-kal, 1994-hez viszonyítva 17%-kal csökkent.**

A létszámleépülés mechanizmusában általában megfigyelhető, hogy a remélt privatizációban majdan résztvevőkön kívül (ez nem szakmai szelekció) először a felkészültebbek hagyják el a süllyedő hajókat. Ezzel az intézmények versenypozíciói tovább gyengülnek. Sorsdöntővé azonban az az alkalmazotti korstruktúra válik, amely a leépülés sok esetben már évtizedes folyamata során a **fiatal utánpótlást** szinte teljesen nélkülözi. Az intézmények tevékenységük megváltozása és létszámuk leépülése következtében olyan ingatlanokkal és eszközökkel rendelkeznek, amelyek működésükhöz nem feltétlenül szükségesek. Ez részben elnyújtja a leépülés folyamatát, előidézheti, hogy eladósodásuk saját források terhére egy ideig kezelhetővé válik...”

Az ALUTERV-FKI nem bizonyult pozitív példának, így **1997-ben megtörtént jogutód nélküli felszámolása.** Ennek következtében a közel félévszázados Intézet megszűnésének lassú, de biztos folyamata a 90-es évek végére számos, ha nem is minden, technológiai és egyéb kutatási eszköz megsemmisüléséhez vezetett.

Nem volt mindegy, hogy kit milyen életkorban ért utol a rendszerváltás zúr-zavara és ki milyen stratégiát akart vagy tudott megvalósítani jövője érdekében. Az intézet megpróbálta nagy létszámú alkalmazottjait kíméletesen leépíteni. A dolgozók kiegyensúlyozott korfája lehetőséget biztosított egy fokozatosság megvalósításának. A női technikus gárdából igen sokan vették igénybe a **kedvezményes előnyugdíj** lehetőségét. Később egy általános rendelkezés alapján mindenkinek, aki elérte már a nyugdíj korhatárt, **illetett nyugdíjba mennie.** Azok, akik kutatóként szerettek volna tovább dolgozni, azoknak ez előbb vagy utóbb sikerült. Több aktív intézeti munkatárs már 1996. folyamán átkerült a KFKI-be. (dr. Griger Ágnes, dr. Csordás Tóth Anna, Dobosy Mária, dr. Gillemot László és dr. Horváth Márta).

Lehet, hogy ez az írás azt a látszatot keltette, hogy ebben az intézetben és annak osztályain minden jól, nehézségek és emberi konfliktusok nélkül zajlott, ez nyilvánvalóan téves. Különösen meglepő volt arra az időszakra vonatkoztatni, ami a rendszerváltás körüli, már nem a szakmára vonatkozó átalakulás izgalmával és az emberi magatartás formák sokféleségével volt kapcsolatos. Azonban egy olyan emlékiratnak, amit jobb híján egyvalaki készít el, akinek emlékei, iratai stb. alapján születik meg egy szűk területtel foglalkozó írás, nem az a feladata, hogy a nehézségekre emlékeztessen, vagy bölcs gondolatokat fogalmazzon meg egy letűnt korszakról. Még kevésbé, hogy az azután következett eseményeket minősítse. Azt azonban szívből remélem, hogy némileg sikerült eloszlatni azt a vélekedést, hogy az intézetben csak „matatás” folyt.

2014-ben a Nemzetközi Krisztallográfia év során egy szép bélyegen használták fel az egyik közleményem felvételét. Jó dolog volt még egyszer olvasni az egykori



2014-es Nemzetközi Krisztallográfia év során készített bélyeg és a egy közlemény felvétele

Description of the stamp and the First Day Cover

The flower-like image on the stamp is an electron microscope photo of icosahedral quasicrystal aggregates of an aluminum-manganese alloy, which were prepared in 1985 by Dr. Ágnes Csanády and her colleagues at the Hungarian Aluminum Industry Development Center. The background behind the "flowers" features an electron diffraction pattern from an icosahedral quasicrystal. The perfect pentagonal symmetry is highlighted in the diagram. The image featured on the First Day Cover also depicts quasi-periodic crystals of an aluminum-manganese alloy, which were photographed with an electron microscope by Prof. An-Fung Tsai of Tohoku University, Japan.

Dr. Bujdosó Ernő, fizikus (1932-2014)

1957-1979-ig a Fémipari Kutató Intézet Radioaktív Izotóp Laboratóriumának vezetőjeként dolgozott. 1958-ban az MTA ATOMKI-ban készített értekezése alapján egyetemi doktori címet szerzett. Két éven át az Egyesült Államokban a Montana University-n volt vendég professzor. Munkássága nyomán terjedtek el a nukleáris módszerek a magyar alumínium iparban. Hosszabb ideig dolgozott az MTA Könyvtárban, majd 1986-ban az Országos Atomenergia Hivatal elődjéhez az Országos Atomenergia Bizottság Titkárságához került, ahol 2002-ig nyugdíjazásáig a Kutatás-fejlesztési Főosztály vezetőjeként dolgozott. (http://www.atomki.hu/files/2018/04/Atomki_kronologia)

Dr. Kovács Istvánné Dr. Csetényi Erzsébet, fizikus (1936-2015)

1954-ben kezdte egyetemi tanulmányait az ELTE fizikus szakán. 1959-ben szerzett fizikus oklevelet. 1959-1964-ig az MTA MÜFI munkatársa volt. 1964-ben átment a Fémipari Kutató Intézetbe (FKI)-be, ahol a fémfizikai mérések felelőse lett. 1971-től az FKI-ban, majd a jogutód ALUTERV-FKI-ban az Anyagszerkezetvizsgáló Osztályon a Fémfizikai Laboratórium vezetőjeként dolgozott. 1974-ben védte meg kandidátusi disszertációját: „Kismennyiségű adalékelemek hatásának vizsgálata nagy tisztaságú alumíniumban” címmel. Kutatási területei: a volfrám rekristallizációjának vizsgálata, (MÜFI) az alumíniumalapú ötvözetek fizikai tulajdonságainak vizsgálata, illetve az alumíniumötvözet félgyműanyagok technológiájának fejlesztése. 1992-ben „A mikroszerkezetek és mechanikai tulajdonságok kapcsolata alumíniumötvözetek technológiai folyamataiban” c. értekezése alapján kapta meg az MTA fizikai tudományok doktora címet. 1991-ben ment nyugdíjba. Még jó ideig dolgozott az ELTE Általános Fizika Tanszékén.

Dr. Gadó Pál, fizikus (1933-2016)

Középiskoláit a Budapest- Fasori Evangélikus gimnáziumba végezte. 1952-től az ELTE fizikus szakán tanult, 1957-1971-ig a HIKI-ben dolgozott, majd 1969-től az Egyesült Izzóban volt tudományos munkatárs. 1971-ben kandidátusi fokozatot szerzett „Oxygen hiányhelyek a volfrám oxid kristályszerkezetében” című dolgozatával. 1971-1986-ig osztályvezető helyettes volt az FKI-ban, majd annak jogutódjában az ALUTERV-FKI-ban, ahol a Röntgen Laboratórium vezetője és főképpen bauxitok röntgen vizsgálatával foglalkozott. Részt vett a Mozgássérültek Országos Egyesületének megalakításában, ahol 1986-ban a Szövetség főtákarává választották. 1991-től a Szövetség alelnöke, 2011-től tiszteletbeli elnöke és az elnökség tagja volt. 1990-ben létrehozta Piliscsabán a SILO társas otthont, az Önálló Élet Központot.

Dr. Tóth Lajos, fizikus (1929-2012)

Tóth Lajos 1947-ben kezdte egyetemi tanulmányait az ELTE-n, 1952-ben szerzett matematika-fizika szakos tanári oklevelet. Végzése után az ELTE Kísérleti Fizika Tanszékén kezdte pályáját tanársegédként. Az egyetemről történt eltávolítása után 1959-től a Vasúti Tudományos Kutató Intézetben, majd 1971-től nyugdíjba vonulásáig (1991) az FKI-ban, majd annak jogutódjában

intézet nevét.

Ha ez a jubileumra készített összeállítás néhány még élő, egykori fémkutatsnak segít a múlt felidezésében, akkor már elérte célját!

A fenti töredék mindössze negyedszázados korszakról próbál ízelítőt adni. Azóta eltelt **újából egy negyedszáza** és a sok szétszaladt, még emlékező munkatárs is túljutott már sorsa egy **újabb negyedszázadán**. Szívből kívánom, hogy sokaknak sok minden jusson még eszébe ezen a jubileumon, *olyan, ami jobb kedvre deríti!* Elnézést kérek tévedéseimért és azoktól, akiknek az én szűk szakterületemen belül kimaradt a neve, továbbá mindazoktól, akik az intézet sok más fontos szakterületén dolgozva meg se jelenhettek ebben az írásban. Bizony sok mindenről kellett volna és lehetett volna még írni. Minden kiegészítés javára válik az emlékezésnek.

MELLÉKLETEK

Az 1971-ben létrehozott T1 Anyagvizsgáló osztály laborvezetőinek életrajzai

Ezekből néhány Dr. Sólyom Jenő akadémikus „Fizika Magyarországon 1945-1959 között” c. írásában megtalálható Névpont szövegek kismértékű változtatásával készültek.

Dr. Groma Géza, fizikus (1925-1980)

A háború miatt csak 1946-ban kezdte tanulmányait, 1950-ben szerzett matematika-fizika szakos tanári oklevelet. A végzés után 1959-ig az ELTE Kísérleti Fizika Tanszékének volt tanársegédje. A Pócza Jenő vezette II. sz. Kísérleti Fizika Tanszék megszűntetésekor őt is elküldték az egyetemről. Ezután a Csepel Vas és Fémművekben – a Csepeli Fémmű részlegében – kapott megbízást a Fémfizikai Laboratórium létrehozására. 1971-től a Fémipari Kutató Intézet Anyagszerkezet-vizsgáló osztályát vezette. Kutatási területe az anyagtudomány, a fémfizika, az iparilag hasznosítható ötvözetek vizsgálata. 1969-ben szerezte meg a Fizikai Tudományok kandidátusa fokozatot a: „Fázisátalakulások 60 at%Cu, 20 at%Ni, 20 at%Mn ötvözetben” című értekezésével. Halála előtt néhány héttel nyújtotta be a: „Fázisátalakulások nemesíthető AlZnMg ötvözetekben” című akadémiai doktori értekezését, de megvédeni már nem tudta. A Fizika Doktora fokozatot 1981-ben posthumusz kapta meg.

az ALUTEV-FKI-ban dolgozott. Mindkét helyen izotópos anyagvizsgálattal foglalkozott. 1974-ben doktorált a Veszprémi Egyetemen. A vörösiszap ülepítésének vizsgálatára kifejlesztett izotópos technológiát és felszerelést Magyarországon kívül részben nyugdíjazása után több fontos bauxittermelő országban (Jamaica, Irán, India, Vietnam) is üzembe állította.

Csanády Andrásné Dr. Bodoky Ágnes vegyész (1935-

1953-ban kezdte el tanulmányait az ELTE vegyész szakán, ahol 1958-ban végzett. Átmeneti munkahelyeket követően 1960-1964-ig a Híradástechnikai Kutató Intézet (HIKI) Alkatrész Laboratóriumában volt segéd-, majd tudományos munkatárs (fontos témája: a vákuumpárolgatott SiO dielektrikumú kondenzátor kifejlesztése), onnan a Csepel Vas és Fémművek Anyagvizsgáló Laboratóriumához tartozó Elektronmikroszkóp Laboratóriumba ment át, ahol először kutatóként, majd 1968-tól laboratórium vezetőként dolgozott. 1971-1991-ig, nyugdíjazásáig a Fémipari Kutató Intézetben (FKI), majd annak jogutódjában az ALUTERV-FKI-ban az Anyagszerkezetvizsgáló Osztályon laborvezető - majd 1987-től az Anyagtudományi osztályon főosztályvezető volt. 1983-ban az MTA Kémiai Osztályán védte meg kandidátusi dolgozatát: „Adalékelemek hatása alumínium-oxidrétegek fizikai és kémiai tulajdonságaira”. 1991-ben ment nyugdíjba. Külföldi munkavállalását követően 1994-ben az Országos Műszaki Fejlesztési Bizottságban (OMFB-ben) 9 hónapig elnökhelyettesként tevékenykedett. 1996-ban habilitált a BME Vegyészmérnöki Karán. 1998-ban nyerte el az MTA Doktora fokozatot: „Szilárdfázisú reakciók metastabil alumínium-átmeneti fém anyagrendszerekben.” (gyorshűtött szalagokban, vékonyréteg rendszerekben és őrlött porkompozitokban) című munkájával. 2000-tól–2011-ig először szakértőként, majd laboratórium vezetőként a Bay Zoltán Anyagtudományi és Technológiai Intézet (BAY-ATI) munkatársa volt. Az MTA Műszaki Osztály Anyagtudományi és Technológiai albizottságának tagja.

Az FKI 70-es és 80-as éveit meghatározó vezető személyiségeinek rövid szakmai életrajzai (szubjektív válogatás)

Részletesebb életrajzok olvashatók Dr. Horváth János, kohász kollega búcsúztató megemlékezéseiben, amelyek az alábbiakban megadott internet helyeken érhetők el. Ezek értékét fokozza, hogy a búcsúztatott személyek életének részletesebb leírását az interneten egyébként nem, vagy csak nehezen lehet megtalálni.

Dr. Várhegyi Győző kutatási igazgatóhelyettes

https://www.omkenet.hu/images/stories/kohaszat2015_5pdf
Elhunyt Dr. Várhegyi Győző, Kohász, 148 évf. 5. szám, 2015, 64 old.

Fenti szöveg rövid kivonata:

Várhegyi Győző (1929-2015) 1929. március 31-én született Sopronban, ott járt középiskolába a soproni bencés gimnáziumba, majd a Soproni Egyetemen

szerezett kohómérnöki diplomát. Az egyetem elvégzése után a Fémipari Kutató Intézetbe került. 1952-1955 között ösztöndíjas aspiránsként Moszkvában folytatta tanulmányait, ezek befejezésekként megvédte kandidátusi disszertációját. Hazatérve munkáját a Fémipari Kutató Intézetben (később ALUTERV-FKI) folytatta, tudományos munkatársként, később osztályvezetőként, majd 1959-ben tudományos igazgatóhelyettesként. Szenvedélyesen gyűjtötte és rendszerezte az ásványokat. 1968-ban lett a műszaki tudományok doktora. 35 éven át oktatott a Miskolci Egyetemen. Megalapította, majd elnöke lett a Ritkafém Tárcaközi Bizottságnak és szervezője a Ritkafém Konferenciáknak. 1983-ban kinevezték a Veszprémi Egyetem Szeretlen Kémiai Technológiai Intézete igazgató egyetemi tanárává, ahonnan 1991-ben ment nyugdíjba. 1991-1996 között a HUNGALU Rt. igazgató tanácsának tagjaként tevékenykedett. Aktív tagja volt az MTA Metallurgiai Bizottságának. Mintegy 250 publikációja jelent meg hazai és nemzetközi kiadványokban.

Dr. Zámbo János 1968-1986-ig a Fémipari Kutató Intézet (később ALUTEV-FKI) igazgatója

https://www.omkenet.hu/images/stories/kohaszat2015_2pdf
Elhunyt Dr. Zámbo János, Kohász, 148 évf. 2. szám, 2015, 64 old.

Fenti szöveg rövid kivonata:

Zámbo János (1932-2015) 1932-ben született Babócsán. Középiskoláit Csurgón a ref. gimnáziumban végezte, majd a Veszprémi Vegyipari Egyetemen 1954-ben szerzett vegyészmérnöki diplomát, elektrokémia szakon. Diplomamunkája egy kísérleti elektrolizáló kád létrehozása volt. Az aspirantúra éveit a Moszkvai Szinesfém és Arany Intézetben töltötte, tevékenysége a timföldgyártásra irányult. Hazatérve 1957 végén az Almásfüzitői Timföldgyárba került, ahol a Központi Laboratóriumban a kutatócsoport, majd a timföld üzem vezetője lett. Kandidátusi disszertációját 1958-ban védte meg. Kutatásai főképpen a bauxitok feltárására és az aluminátlúgok szerkezetére irányultak. Ez utóbbival kapcsolatos eredményeinek előadása 1981-ben az International Light Metals Konferencia (AIME) legjobb előadása címet kapta. 1959-ben a Fémipari Kutató Intézetbe kerülve a Timföld- technológiai Osztály vezetője lett. 1962-ben bekapcsolódott a KGST munkájába, majd 1971-től-1986-ig a KGST alumíniumipari tudományos Tanácsának elnöke volt. 1968-ban kinevezték igazgatónak a Fémipari Kutató Intézetbe (később ALUTERV-FKI). 1975-ben megszerezte a MTA Műszaki Tudományok doktora fokozatot. Ebben az időben folytak Korbában, Tulcseában, Birácsban, Obrovácon és Jamaikában a timföldgyárak valóban a világszínvonalal összemérhető előkészítési, üzembehelyezési és fejlesztési munkálatai. Ő is abban a szerencsében részesült, hogy nem kellett részt vegyen a hazai alumíniumipar leépítésében, mert az UNIDO főtanácsosaként megbízást kapott egy-egy, az ALUTERV-FKI-hoz hasonló profilú kutatóintézet létrehozására Vietnamban (1986-1989), majd Indiában (1989-1996). 1997-től részt vett egy nagy mérnöki szervezet (Kaiser Engineering) budapesti munkájában, majd 2001

után egy tanácsadó iroda keretében ápolta a hazai és nemzetközi alumíniumipari kapcsolatokat.

Dr. Zámbo Jánosról a halála után egy Csurgón létesített alapítvány emlékkönyvet adott ki.

Dr. Solymár Károly (1934-2010) az ALUTERV-FKI (korábban FKI) Timföldtechnológiai Osztály vezetője

https://www.ombkenet.hu/images/stories/kohaszat2011_01.pdf
Elhunyt Dr. Solymár Károly, Kohászat, 144 évf. 1. szám, 2011, 56 old.

Fenti szöveg rövid kivonata:

1934-ben született Dorogon, Középkiskoláit Esztergomban a ferencesrendi Szent István Gimnáziumban végezte. Egyetemi tanulmányait a Veszprémi Egyetem Nehézipari szakán folytatta. 1957-ben diplomázott az egyetem elektrokémiai szakán. Innen került a Fémipari

Kutató Intézetbe, ahol sikeresen oldotta meg első kutatási feladatát, a gallium kinyerését az alumínát lúgból.

1964-ben lett a Timföldtechnológiai Kutatási Osztály vezetője. Fő célkitűzése a timföldgyártás hatékonyságának és versenyképességének növelése volt. Kutatási eredményeiről több, mint 150 közleményben számolt be, számos szabadalmát, eljárását a gyakorlatban is bevezették. Doktori értekezését a bauxitok technológiai értékeléséről írta. Elismert és nemzetközileg jegyzett timföldgyártási szakemberként gyakran kérték fel szakértőnek Jamaikában, Kínában, Vietnamban, Indiában, Iránban és másutt. Neve összefonódott az ICSOBA, Bauxit-, Alumíniumoxid és -hidroxid Kutató Nemzetközi Bizottságával. Tagjává választotta a TMS az amerikai bányászati és kohászati egyesület tudományos tanácsa.

A "Felelős Szerkesztő" megjegyzései

Ha a Tisztelt Olvasó eljut az előző közlemény olvasásában eddig a pontig, akkor mindenképpen elgondolkodik azon, hogy a „történet” valójában mit is mond igazán számunkra, a mindennapi ember, a gondolkodó számára. Röviden: volt egy intézet, ahol

- az idegen nyelveket hétköznapi szinten használták olvasásra, közlésre, a szakmában való tájékozódásra,
- az alumíniummal és ötvözeteikkel kapcsolatos ismereteket nemzetközi szinten művelték,
- a magyar tudást kivitték a „nemzetközi színpadra”,
- a kornak megfelelő színvonalú, nagyértékű berendezésszállomány szinten „üzemeltetett” a hozzáértő szakemberek bővítésére,
- fél évszázadon át folyamatosan bővült a hazai és nemzetközi szakmai életben, iparban hasznosítható tapasztalat,
- egy generáció biztos, természettudományos alapokkal rendelkező energiája halmozódott fel.

És ennek sorsáról döntött a kevésbé biztos alapokon nyugvó politika anélkül, hogy végig gondolta volna

- hogyan hasznosítható az a tudás, ami felhalmozódott ebben közösségben,
- hogyan hasznosulhat az a nemzetközi kapcsolatrendszer, amely kiépült,
- mi lesz a nagyértékű berendezésekkel,
- hogyan hasznosul egy generáció által a tudás megszerzésébe fektetett energia?

A kérdések sokaságát lehetne sorolni és sokan, főleg a természettudományos alapokon gondolkodók fel is teszik ezeket azoknak, akik kevésbé szilárd (de sziklaszilárdnak hirdetett) alapokon döntenek. Itt és most, ebben a közleményben Csanády Andrásné Bodoky Ágnes, az MTA doktora bemutatta a Fémipari Kutató Intézet rövid történetét, eredményeit, szakmai pályafutását, amelynek végeredménye az „**1997-ben megtörtént jogutód nélküli felszámolás**”. Sajnos a hazai kutatóintézetek zöme ilyen sorsra jutott [1]. A hivatkozott kézirat az „*ipari kutató intézetek*” csoportjában nem tárgyalja a bemutatott Fémipari Kutató Intézet sorsát ugyanúgy, mint a következő lapszámunkban tárgyalni kívánt, földrajzilag közvetlen szomszédját,

a Vasipari Kutató Intézetet sem. Engedje meg a Tisztelt Olvasó, hogy szó szerint idézzek [1].

„A rendszerváltáskor összeomló magyar ipari rendszer tönkre tette a kutatóintézetek nagy részét is, a kutatók szétszéledtek, nyugdíjba mentek, vagy valamilyen kft-ben próbáltak közvetlenül pénzt hozó tevékenységre áttérni. Hatalmas, több évtizeden, egy évszázadon keresztül felhalmozódott tudás vált az enyészet martalékává, pedig a magyar tudósgárda nemzetközileg is elismert volt, ...”

„A rendszerváltást megelőzően mintegy 130 ipari és mezőgazdasági kutatóintézet létezett. Ezek a rendszerváltás során vagy megszűntek, vagy kft-kre estek szét. Nagyon kevés az, amely erősen megfoghatkozott létszámmal, de megmaradt”

„Hogyan és miért omlott össze a magyar ipar,” kérdés körbejárását nagyban segítheti Csath Magdolna professzorasszony könyve [2], avagy a már hivatkozott Lóránt Károlynak a magyar vaskohászattal és annak „zászlóshajójának elsüllyedésével” foglalkozó munkája [3]. A „miért”-tel kapcsolatban Balázs Ervin akadémikus egy interjúban ezt így vélelmezi [1]:

*„1990-ben a rendszerváltás hajnalán az egyik nagy baj a mezőgazdaság területén az volt, hogy a rendszerváltó **politikus értelmiség** között a **mezőgazdaság részéről** nem volt senki. És a **fiatal jogászok, közgazdászok elfelejtkeztek arról...**”*

Számomra úgy tűnik, hogy a rendszerváltó politikus értelmiségi rétegben sem az ipar, sem az azt megalapozó, kiszolgáló kutatói réteg sem képviselhette magát, azaz maradtak a „fiatal jogászok, közgazdászok”, akik elfelejtkeztek arról...

Irodalomjegyzék

- [1] Lóránt K.: A műszaki és természettudományos kutatóhelyek átalakulása a rendszerváltás során és azt követően. (kézirat). RETÖRKI, 2015. december.
- [2] Csath M.: Rendszerváltás a gazdaságban, avagy hogyan tűnt el a magyar ipar? Kairosz kiadó, 2015.
- [3] Lóránt K. (szerk): Az acélváros végnapjai. Hogyan semmisült meg húszezer ember munkahelye a Lenin Kohászati Művekben? Antológia Kiadó, Lakitelek 2017.

Tóth László