

Pál Lénárd

## Halványuló emlékeim az 50 éve alapított KFKI-ról

---

A múltnál nincs kényesebb dolog,  
Mint tüzes vashoz, nyúlj félve hozzá,  
Másként tudomásodra hozná,  
Mily forró saját korod.

(Goethe)

### Magyarázkodás

Régi iratokból kideríthető, hogy Központi Fizikai Kutató Intézet létesítéséről 1950. augusztus 18-án született kormányhatározat, amely a Magyar Tudományos Akadémiát kérte fel az intézet irányítására. A határozat az intézet feladatát mindazon elméleti és gyakorlati kutatások végzésében jellelte meg, amelyekkel az MTA megbízta. *De jure* 1950. szeptember elsején kezdte meg működését a KFKI.

A Fizikai Szemle 1992. szeptemberi számában, a „Fizika az ötvenes években” című sorozatban, megjelent egy velem készült interjú, amelyben töredékesen kifejtettem véleményemet a KFKI-ról is. Az azóta eltelt idő alatt a KFKI-ról vallott nézeteim semmit sem változtak, ellenkezőleg: ma még nagyobb határozottsággal állíthatom, hogy a KFKI kiemelkedő szerepet játszott a hazai fizika, de nyugodtan mondhatom, a hazai természettudományok és bizonyos mértékben a műszaki tudományok fejlődésében, jelentősen növelte a magyar tudomány nemzetközi elismertségét keleten és nyugaton egyaránt.

1953-tól 1978-ig dolgoztam a KFKI-ban. 2000-ben, nyilván, nem vállalkozhatom arra, hogy ismertessem ezen időszak tudományos eredményeit, hiszen még a legértékesebbek felsorolásához is sok-sok oldalra volna szükség. Néhány eredményről azonban szólnom kell, s mivel kiválasztásukban a hozzá-  
m közelálló területeket előnyben részesítem, már most elnézést kell kérnem azoktól, akiknek jelentős eredményeit meg sem említem. Nem vállalkozhatom arra sem, hogy leírjam az ezekben az évtizedekben lezajlott, sok vihart kavarró, irányítási, szervezeti és személyi változásokat. Ezek a változások egyébként a KFKI nagy adaptációs képességéről tanúskodnak, és azt bizonyítják, hogy mind a fennmaradáshoz, mind a növekedéshez racionális alkalmazko-

dásra van szükség. Ennek objektív bemutatása azonban nagy és felelős munkát követelne, amelynek elvégzésére nincs lehetőségem.

Tulajdonképpen az is nehezíti emlékeim tárgyilagos felidézését, hogy KFKI ma már nincs. Legfeljebb némi iróniával azt mondhatnám: „volt egyszer egy KFKI”. De vajon hol vannak azok, akik még emlékeznek a valódi, nem pedig a jelenkor igényeihez igazított történetekre, s ha akadnak is ilyenek, van-e rajtuk kívül ebben a mai, irányítottan amnéziás világunkban valaki, akit érdekelnek ezek a történetek? Megnyugtató számomra szolgálhatna talán, ha elhinném, hogy majd valamikor valaki, akit érdekel a magyar tudomány huszadik századi igaz története, elolvassa ezt a kis írást, és örülni fog annak, hogy volt egyszer egy kitűnő kutatóközpont, amely megbecsülést vívott ki hazánkban szerte a nagyvilágban. Nem tudom azonban megállni, hogy meg ne jegyezzem: az, hogy majd később az igaz történetekből (nemcsak a KFKI történetéből) mi lesz „fontos”, minek illik „örülni”, s minek nem, a mindenkori hatalom érdekeitől fog függni, és ma senki sem vállalkozhat arra, hogy megjósolja a holnapi hatalmak természetét.

Úgy vélem, hogy amikor a múlt eseményeire gondolunk, azokat minősítjük, véleményt mondunk azokról, akkor ezt tudatunk jelen állapotának, érzelmeink, gondolkodásunk jelenlegi befolyásoltságának csapdájában tesszük, vagyis nem tudjuk a történéseket visszavarázsolni abba a közegbe, amelyben azok lejátszódtak, és így akarvaakaratlanul eltorzíthatjuk a valóságot. Ha valaki továbbolvassa a következő oldalakat, kérem, vegye figyelembe ezt a megjegyzésemet, és mentsen fel az ilyenkor szokásos vádak (elfogultság, szubjektivitás stb.) alól. Ezzel az írással kapcsolatban szaporítja gondjaimat az a helyzet is, amiben vagyok. Az elmúlt tíz év alatt mindenféle közszerepléstől visszavonultam, időmet és megmaradt energiámat tanításra, könyvírásra és a „távfutó magányosságára” emlékeztető, de nem eredménytelen tudományos munkára fordítottam. Ezért tűnik nehéznek számomra, hogy most a Magyar Tudomány oldalain a széles tudományos nyilvánosság előtt fejtegessem nézeteimet a KFKI-ról.<sup>1</sup>

## Előtörténet

Rendhagyó módon szeretném ismertetni, hogyan kerültem kapcsolatba a KFKI-val. Válaszomat azzal a vallomással kezdem, hogy már kamaszkoromban úgy éreztem: legszebb dolog a világon „felfedezőnek” lenni, akinek megadatik az az öröm, hogy ő lásson, tapasztaljon, valósítson meg valami olyat, amit előtte mások még nem láttak, nem tapasztaltak, nem tettek meg. Az új gondolat, az új felismerés születése jelentette számomra már akkor a legnagyobb élményt, és mondhatom, később is ezen élmény utáni vágy irányította legtöbb cselekedetemet.

Nem tudom, hogy mi volt a kiváltó ok, de abban, hogy az értelmiségi létforma már gyermekkoromban vonzó volt számomra, számos egyéb körül-

---

<sup>1</sup> Igaz, nemrég tettem egy kivételt: válaszoltam Solymosi Frigyes tagtársamnak társadalmunk „lelki” állapotát vizsgáló kérdéseire. Tettem ezt azért, mert úgy véltem, és most is úgy vélem, hogy szükség van a különbözőképpen gondolkodók baráti eszmecseréjére, hiszen új gondolatokat nem a nézetek azonossága, hanem azok különbözősége iniciálhat.

mény mellett nagy szerepet játszott az, hogy édesanyám, aki több mint negyven éven át dolgozott könyvkötőként a régi, híres gyomai Kner Nyomdában, nagy határozottsággal képviselte családjunkban a nyomda akkori szellemiségét, amely a fejlett munkakultúra igenlését, a minőség tisztelőtét, a szép és egyben tartalmas könyvek szeretetét jelentette. Ezt a szellemiséget *Kner Izidor*, az alapító és főként annak egyik fia: *Kner Imre*, a kiváló tipográfus alakította ki.

Visszagondolva a múlt halványodó emlékeire, teljes biztonsággal állíthatom, hogy az egzakt tudományok iránti vonzalmam kialakulásában meghatározó szerepe volt kiváló matematikatanáromnak, *Kircsi Istvánnak*,<sup>2</sup> aki 15 éves koromban jó tanulmányi eredményeim jutalmául *Beke Manó* 1920-ban megjelent, *Bevezetés a differenciál- és integrálszámításba* című, csodálatos élményt nyújtó könyvével ajándékozott meg, és sok-sok órát töltött velem a matematikai szigor szépségeinek megismertetésével. A „Kis Beke” után a híres Sammlung Göschen köteteit adta kezembe, és így a „Höhere Analysis” lebilincselő tételei mellett a ma már kissé ódivatú, német matematikai szaknyelvet is elsajátítottam. Amikor 1943-ban behívták katonának, zöld színű, tábori levelezőlapokon, a frontról küldte nekem a határértéktételek bizonyításaihoz fűzött megjegyzéseit.

Alapvetően a kémia és a fizika érdekelt, de korán felismertem, hogy a mélyebb összefüggések leírásához és feltárásához szükségem van az emberi értelem egyik legcsodálatosabb alkotásának, a matematikának a nyelvére és módszereire. Ezért későbbi tanulmányaim során mindig nagy figyelmet fordítottam arra, hogy jó barátságban maradjak a „királynővel”: a matematikával. Vegyészdiplomámat a Pázmány Péter Tudományegyetemen szereztem 1949-ben, s mivel érdeklődésemet a szilárd anyagok tulajdonságainak megértése és megmagyarázása kötötte le, örömmel elvállaltam az egyetemen felajánlott tanársegédi állást.<sup>3</sup> Jó barátság alakult ki *Rényi Alfréd*, *Szamosi Géza*<sup>4</sup> és közttem. Sokat beszélgettünk az akkori magyar fizika és általában a kísérletes tudományágak helyzetéről.

1949 nyarán Szamosi Gézától hallottam először arról, hogy létezik egy állami szerv, amelyet Magyar Tudományos Tanácsnak hívnak, s amely nemrégén arról tárgyalt, hogy a hazai fizikai kutatások elmaradottságát meg kell szüntetni, s ebből a célból létre kell hozni egy korszerűen felszerelt fizikai kutatóintézetet. A kísérleti fizika különböző területein folytatandó kutatásokhoz össze kell gyűjteni a legjobb szakembereket, illetve a nálunk eddig nem művelt, de fontos területekre külföldön kell kiképezni fiatal kutatókat. Tudomásom szerint ekkor született döntés a Központi Fizikai Kutató Intézet (nevezték Központi Fizikai Intézetnek is) létrehozásáról, s emlékeim szerint *Erdey-Grúz Tibor* professzort kérték fel az előkészítő bizottság elnökének. Érdemes hangsúlyozni, hogy a KFKI létrehozását a magyar tudományos élet akkori kiemelkedő egyéniségei kezdeményezték, célját, feladatait a fizi-

<sup>2</sup> Kircsi István a Békéscsabai Községi Fiú Felsőkereskedelmi Iskola matematikatanára volt, gimnáziumi tanári oklevéllel.

<sup>3</sup> Messze vezetne, ha bővebben felidézném, hogy közben a Bolyai János Népi Kollégium igazgatója is voltam, amely kollégiumban sok szegény munkás és paraszt fiatal kapott lehetőséget egyetemi tanulmányok végzésére. A Bolyaiban sok kiváló előadó fordult meg, olyanok, mint *Huxley A.*, *Aragon L.*, *Buzágh A.*, *Hegedüs G.* és még sokan mások.

<sup>4</sup> Szamosi Géza akkor adjunktus volt Novobátzky professzor Elméleti Fizikai Tanszékén.

kusok és vegyészek közötti széles körű közvélemény-kutatás eredményének figyelembevételével határozták meg.<sup>5</sup>

Az én első kapcsolatomban a KFKI-val úgy jött létre, hogy 1950-ben Szamosi Géza és *Fenyő István*<sup>6</sup> megkérdezett, volna-e kedvem a KFKI munkatársa lenni, és a svédországi Siegbahn-Intézetbe tanulmányútra menni. A válaszom lelkes igen volt. A tanulmányút azonban különböző okok miatt elmaradt, viszont 1950 elején azt a felkérést kaptam, hogy utazzak a Szovjetunióba aspirantúrára.

Itthon Szamosi Géza arra beszélt rá, hogy a részecskegyorsítók fizikájával foglalkozzam. *Jánossy Lajos* pedig, akivel elutazásom előtt többször is találkoztam, azt tanácsolta, hogy menjek a kaukázusi hegyekbe, és tanulmányozzam *Alichanov* és *Alichanjan* intézetében a kozmikus sugárzás kiterjedt légi záporainak a szerkezetét. Moszkvában azonban kiderült, hogy sem az egyik, sem a másik témával nem foglalkozhatom, mivel abban az időben a magfizikai kutatások szigorúan titkosak voltak. Valami ok miatt a kozmikus sugárzási kutatásokat is ebbe a kategóriába sorolták. Rényi Alfréd segítségével hosszas huzavona után sikerült megszereznem a magyar szervek hozzájárulását ahhoz, hogy eredeti érdeklődésemnek megfelelően a szilárdtestek mágnességének kutatásával foglalkozhassak. Így Moszkvában maradhattam, és a tudományosan jó hírű Lomonoszov Egyetem Fizikai Fakultására, pontosabban annak Mágneses Tanszékére kerültem, *Akulov* professzorhoz. A Lomonoszov Egyetem Fizikai Fakultása akkor még a régi, elhanyagolt külsejű, vörös köépületben volt, az újat még építették, s bizony nem ámultam el, amikor megláttam a mágneses laboratórium felszereltségét. Kaptam néhány négyzetméteres területet jövődő kutatásaim számára, és *Akulov* professzor, aki a harmincas években jelentős eredményeket ért el a ferromágneses anyagok mágneses anizotrópiájának értelmezésében, azt javasolta, hogy foglalkozzak a kobalt mágneses anizotrópiájának tulajdonságaival. Alig három év alatt sikerült az anizotrópia hőmérséklettől való függésével kapcsolatban néhány érdekes, új felismerésre jutnom, és így 1953 szeptemberében már az új, monumentális Lomonoszov Egyetem Fizikai Fakultásán védhettem meg disszertációm.

<sup>5</sup> Szeretném világosan leszögezni, hogy a KFKI létrehozásában, feladatainak és szervezeti kereteinek meghatározásában a szovjet kutatóintézetek semmilyen vonatkozásban nem szolgáltak mintául, részben azért, mert 1950 előtt egyetlen magyar fizikus sem látott szovjet kutatóintézetet, részben pedig azért, mert a magyar fizikusok elég intelligensek voltak ahhoz, hogy egy korszerű kutató intézet felépítését saját maguk kigondolják. Egyébként hasznos lett volna olyan szovjet intézetek megismerése, mint amilyenek pl. a *Joffe*, *Kapica*, *Szemjonov*, *Vavilov* stb. által vezetett intézetek voltak. Az a vélemény, amit mostanában egyesek szeretnek hangoztatni, hogy a KFKI szovjet típusú intézet volt, minden alapot nélkülöz, az az állítás pedig, hogy a KFKI „sztálinista” képződmény volt, egyenesen nevetséges.

<sup>6</sup> *Fenyő István* matematikus akkor a Magyar Tudományos Tanács természettudományi szaktitkára volt.

## Első éveim a KFKI-ban

Hazatérésem után a KFKI-ban azt a feladatot kaptam, hogy honosítsam meg a mágneses kutatásokat. Ezt a munkát fontosnak ítélte az MTA Műszaki Osztálya is, személy szerint *Winter Ernő*, *Millner Tivadar*, *Istvánffy Edvin* és még sokan mások. A KFKI akkori vezetőitől, elsősorban *Kovács Istvántól*, az intézet igazgatójától sok támogatást kaptam. Létrejött a KFKI-ban egy kis létszámú, mágneses osztály, amely hamarosan értékes eredményeket produkált. Korszerű mérőberendezéseket és technológiai eszközöket készítettünk. Ehhez felbecsülhetetlen segítséget kaptam *Zsigmond Györgytől*, invenciózus mérnök-munkatársamtól. Nagyon jó kapcsolat alakult ki a Távközlési Kutató Intézettel, főként *Dénes Péterrel*, aki az ott folyó, ipari, mágneses kutatásokat vezette, de aki saját maga mulattatására a számelmélet terén is figyelemre méltó eredményeket ért el.

Ebben az időszakban a KFKI egészének ügyeibe nem sok beleszólásom volt. Az Intézet látványosan fejlődött, mindig történt valami érdekes. 1954-ben a KFKI Atomfizikai Osztályán *Simonyi Károly* professzornak és munkatársainak Magyarországon először sikerült az általuk épített kaszkádegenerátorral radioaktív ezüstöt előállítaniuk. Emlékszem, hogy *Gombás Pál* professzor sokáig nem akarta elhinni, hogy a KFKI-ban valóban előállítottak mesterséges radioaktív atommagokat.<sup>7</sup>

## Új korszak kezdete

1955-ben a szovjet kormány kutatóreaktort és ciklotront ajánlott megvételre az akkori szocialista országoknak, köztük hazánknak is. A magyar kormány úgy döntött, hogy az ajánlatot el kell fogadni. A tárgyaló delegációt, amelynek tagja voltam,<sup>8</sup> *Incze Jenő* külkereskedelmi miniszter vezette, aki természetesen nem volt járatos szakkérdésekben, s így nehéz helyzetbe került, amikor a delegáció tagjai egyhangúlag azt javasolták, hogy a szovjet ajánlattal szemben most csak a kutatóreaktor megvásárlásáról írjunk alá egyezményt, mert nincs elegendő fizikusunk és pénzünk arra, hogy egyszerre két ilyen nagy berendezést jól kihasználva, eredményesen működtethessünk. Budapesttel folytatott, izgalmas telefonbeszélgetések után megkaptuk a hozzájárulást, hogy csak a kutatóreaktor megvásárlására kössük meg a szerződést. Azt hiszem, nem tévedek, hogy ez a döntés bizonyos értelemben elősegítette azt a későbbi, helyes határozatot, hogy egy jobb minőségű ciklotron Debrecenben épüljön fel.<sup>9</sup>

<sup>7</sup> Az a híresztelés, hogy a KFKI-ban az atombomba előállításával foglalkoznak, minden alapot nélkülöző, rosszindulatú mese volt, amit sajnós egyesek mind a mai napig szeretnek emlegetni. A KFKI Radiológiai Osztályán *Bozóky László*, kiváló sugárfizikus vezetésével radioaktív sugárzást mérő műszerek kifejlesztése folyt, szép sikerrel.

<sup>8</sup> Emlékezetem szerint *Jánossy Lajos*, *Simonyi Károly* és *Pál Lénárd* voltak a delegáció kinevezett tagjai.

<sup>9</sup> Ha 1955-ben mind a kutatóreaktort, mind a ciklotront megvettük volna, akkor nagy valószínűséggel (csaknem biztosan) mindkét berendezés a KFKI-ba került volna.

1955-ben azt a megbízást kaptam, hogy irányítsam a kutatóreaktor felépítésével és tudományos hasznosításával kapcsolatos munkálatokat. Ez a megbízatásom nem mindenkinek tetszett, még régi patrónusom, Szamosi Géza is szót emelt ellene. Sokat segített viszont a szervező munka megindításában, az építkezés feltételeinek biztosításában, jól képzett villamosmérnökök munkába állításában *Sebestyén János*, aki akkor a magyar energetika miniszterhelyettesi rangú irányítója volt. Az állami bürokrácia (pénzügyminisztérium, munkaügyi minisztérium és sokszor – sajnos – az Akadémia) által támasztott nehézségek leküzdésében, a jó munkafeltételek megteremtésében *Szabó Ferenc* nyújtott hathatós támogatást, aki akkor a Minisztertanács Ipari Osztályának volt helyettes vezetője, 1957-től kezdve pedig közvetlen munkatársamként vett részt a kutatóreaktor építésének irányításában. Megvallom, örültem az új megbízatásnak, és azon kezdtem töprengeni, milyen új kutatási feladatokat tűzhetek magam elé.

Meghatározó élmény volt számomra, hogy 1955-ben részt vehettem Genfben az atomenergia békés felhasználásával foglalkozó első nemzetközi konferencián, amelyet az Egyesült Nemzetek Szervezete hívott össze, és amelynek a megrendezése – mint ismeretes – a nemzetközi politikai kapcsolatokban az enyhülés első jelének volt tekinthető. Ekkor találkoztam először *Wigner Jenő*vel, aki, mikor megtudta, hogy magyarok is részt vesznek a konferencián, *Hoffmann Tibornak*<sup>10</sup> és nekem üzenetet küldött, és meghívott bennünket egy kellemes ebédre. Kérdései azonnal elárulták mély és őszinte rokonszenvét Magyarországra iránt.

A konferencián az tette rám a legnagyobb benyomást, hogy a hasadóanyagok hatáskeresztmetszeteire vonatkozó, addig szupertitkosként kezelt amerikai és orosz mérési adatok kitűnően egyeztek. Később bosszankodtam, hogy annyira lelkesedtem ezen az egybeesésen, hiszen tudhattam volna, hogy az anyag törvényszerűségei függetlenek az országoktól és az ideológiáktól.

1955 végén a magyar kormány létrehozta az Országos Atomenergia Bizottságot (OAB), a KFKI-t az MTA és az OAB kettős felügyelete alá helyezte. Tagja lettem az OAB-nak, és 1956 nyarán kineveztek a KFKI tudományos igazgatóhelyettesének. Reaktorfizikai ismereteim bővítése során meglepetéssel tapasztaltam, hogy a nukleáris láncreakciónak mint sztochasztikus folyamatnak nincs meg az átfogó elmélete. Kedves barátomnak, Rényi Alfréd professzornak a biztatására hozzáálltam ennek az elméletnek a kidolgozásához. 1958-ban publikáltam a *Nuovo Ciment*ban azt a cikket, amely a láncreakciók sztochasztikus elméletét megalapozta. Az ebben a cikkben levezetett generátorfüggvény-egyenletet azóta Pál-Bell-egyenletnek nevezik a szakirodalomban. Később ez az egyenlet az atomreaktorok nukleáris zajának vizsgálatában széles körű felhasználásra került. A cikknek 1962-ben, az *Acta Physica Hungarica*-ban orosz nyelven megjelent, erősen kibővített változatát lefordították kínai, japán, német, francia, angol nyelvre. A nagy nemzetközi sikert mutatja, hogy a cikkekre a hivatkozások száma meghaladja az ezret, és hogy még mostanság is idézik.

<sup>10</sup> Hoffmann Tibor a második világháború utáni fiatal fizikus nemzedék egyik kiemelkedően tehetséges tagja volt. Később nem folytatta kutatásait a fizika területén.

Miért büszkélkedem ezzel az eredményemmel? A válaszom egyszerű: amikor az ember már közel van a 75. évéhez, nincs szüksége arra, hogy szerénykedjen, ezért azt mondhatja és azt írhatja, amit valóban gondol. A láncreakciók fluktuációinak vizsgálata sok örömet okozott nekem, és meg vagyok győződve arról, hogy ezen a téren elért eredményeimre valóban büszke lehetek. Most, hogy a fragmentációk elméletével foglalkozom, tapasztalom, hogy régi módszereim milyen hasznosak.

## A KFKI és Jánossy Lajos

Jánossy 1956-tól 1970-ig volt a KFKI igazgatója, de hazaérkezésének első pillanatától (1949-től) kezdve jelentős hatást gyakorolt nemcsak a KFKI, hanem az egész magyar fizika fejlődésére. Személyes kapcsolatunkról röviden azt mondhatom, hogy jó, rezerváltan baráti volt.

Jánossy professzor a kozmikus sugárzás kutatásában világnagyság volt. Kísérleti eredményeit, kaszkádelméletét, az Oxford Press-nél megjelent könyvét mindenütt ismerték és nagyra értékelték. Nem indokolt az a hallgatás, ami most személyét, munkásságát körülveszi. Mai zsargont használva, ő is a „századfordító magyarok” közé tartozik, nem etikus megfélekedni róla.

Jánossy érdeklődése hazatérése után a kozmikus sugárzás kutatásáról a fizika fundamentális kérdései felé fordult. Sajátos gondolkodásmódjának megfelelően fogalmazta meg a „megoldandó” feladatokat. A fény kettős természetével kapcsolatos, általa iniciált kísérletek nagy nemzetközi visszhangot váltottak ki.<sup>11</sup> A kvantummechanika és a relativitáselmélet újrafogalmazására irányuló törekvései pedig nagy vitát robbantottak ki, de nem vezettek (nem is vezethettek) paradigmaváltáshoz. Kiváló érzékkel exponálta kritikai megjegyzéseit, amelyek mindig érdekes eszmecserék kiindulópontjai voltak. Munkastílusára jellemző volt, hogy mindig csak az a problémakör érdekelt, amivel foglalkozott, másról nem is szeretett beszélni. Kitűnő koncentrálóképeséggel rendelkezett. A vele folytatott szakmai beszélgetéseimre mint értékes szellemi tornagyakorlatokra emlékezem, amelyekből mindig tanultam.

Nagy érdeme volt Jánossynak, hogy a kísérleti munkából száműzte az improvizációt, a profi megoldásokat szorgalmazta. A mérési adatok kezelésében és feldolgozásában szigorúan megkövetelte a matematikai statisztika következetes alkalmazását. Túlzás nélkül mondhatom, hogy a mérési adatok korszerű feldolgozásának statisztikai módszereit ő honosította meg Magyarországon, s ezek a módszerek nemcsak a kozmikus sugárzási, hanem a reaktorfizikai, magfizikai stb. mérések adatainak értékelésében is nélkülözhetetleneknek bizonyultak.

Annak idején nagyon örültem, hogy Jánossy három kitűnő munkatársát: *Ádám András*t, *Kiss Dezső*t és *Nagy László*t átengedte, hogy segítsenek nekem a kutatóreaktornál végzendő tudományos munka megszervezésében. Közreműködésük nélkül aligha kezdődhetett volna el a kutatómunka a reaktor üzembehelyezése után. Sajnos *Ádám András*nak és *Nagy László*nak

<sup>11</sup> A bravúros kísérleteket *Náray Zsolt*, *Varga Péter* és *Ádám András* végezték el. *Náray Zsolt*nak meghatározó szerepe volt a kísérletekhez szükséges mérés-technika kidolgozásában.

már nem szoríthatom meg a kezét. Kiss Dezső tudományos pályája később magasra ívelt, éveken át volt az Egyesített Atomkutató Intézet<sup>12</sup> első nem orosz igazgatója. Tudom, hogy ő is jó szívvvel gondol Jánosyira.

## A KFKI a hatvanas és hetvenes években

1975-ben, amikor a KFKI alapításának 25. évfordulóját ünnepeltük, igyekeztem felvázolni a kutatóközponttá válás főbb eseményeit, és összefoglalni a legkiemelkedőbbnek minősíthető tudományos eredményeket. Most újból elolvastam<sup>13</sup> mindazt, amit akkor mások a KFKI-ról mondtak, és azt is, amit én mondtam. Megállapítottam, hogy – az akkori idők szokásos formáit tartalmazó mondatokat leszámítva – az elhangzottakkal ma is teljesen egyetértek. Erdey-Grúz Tibor, az MTA akkori elnöke kijelentette: „A KFKI – fejlődésének egészét tekintve – jól fogta fel hivatását ... Kezdetben a fizika sok ágazatára kiterjedő tevékenységét fokozatosan négy olyan nagy témakörre koncentrált, amelyek egyrészt a tudomány általános fejlődése, és eredményeinek hazai alkalmazása vonatkozásában jelentősek, másrészt amelyek hatékony művelése csak nagy intézetben megvalósítható tárgyi, ill. gazdasági, valamint szellemi kapacitást igényelnek.” Az a négy témakör, amire Erdey-Grúz utalt

- a részecske- és magfizikai kutatások,
- a szilárdtestkutatások,
- az atomenergia-kutatások és
- a mérés- és számítástechnikai kutatások

körét jelentette, és talán nem meglepő, hogy a KFKI telephelyén önálló jogi személyként most működő intézetek között ott találjuk az első három kutatási területnek megfelelő intézeteket. Sajnálom, hogy a negyediket el-tűntették az intézetek pár évvel ezelőtti ún. „konszolidációja” során, viszont büszkeséggel tölt el az a hír, hogy KFKI márkanévvel igen eredményesen tevékenykedik egy számítástechnikai részvénytársaság, amelynek vezetése a régi MSZKI-ból<sup>14</sup> származik.

A KFKI-ban a hatvanas évek elejére az „erőgyűjtés” időszaka befejeződött. Ekkor már megvoltak azok az eszközök (kutatóreaktor, részecskegyorsító, mérőberendezések stb.), amelyek felhasználásával a „big science” – igaz szerény keretek között – a KFKI-ban is művelhetővé vált. Hozzásegített ennek az állapotnak az eléréséhez az is, hogy korán felismertük: korszerű gépészeti (finommechanikai) és elektronikai bázis nélkül nem lehet komplikált eszközökre épülő kutatásokat végezni. Ezért kialakítottunk a műszaki-technológiai háttér biztosítására egy jól felszerelt Központi Műhelyt, amelyből később – kiváló tervező-, fejlesztő-mérnökök bevonásával – létrehoztuk a KFKI Műszaki Főosztályát. Ennek a háttérnek a kiépítéséért so-

---

<sup>12</sup> A dubnai Egyesített Atomkutató Intézetet 1956-ban hozták létre. Tagja voltam az alapító okmány aláírására kiküldött magyar delegációnak, majd 1978-ig az Intézet Tudományos Tanácsának.

<sup>13</sup> A Magyar Tudomány 1976. 1. számában olvashatók a jubileumi ünnepeken elhangzott beszédek.

<sup>14</sup> MSZKI a KFKI volt Mérés- és Számítástechnikai Kutató Intézetének a rövidítése.

kat fáradozott *Kurucz György*,<sup>15</sup> aki jól értett a mérnöki szervező munkához. Valamivel később Elektronikus Főosztályt hoztunk létre, amelynek azután nagy szerepe lett az Intézet további fejlődésében. Ebből a főosztályból – számos átszervezés után – alakult ki a már említett Mérés- és Számítás-technikai Kutató Intézet, amelynek vezetését invenciózusan, igazi vállalkozói mentalitással éveken át *Sándory Mihály* látta el.

Talán mai szemmel mindez érdektelennek látszik, de annak idején sok küzdelemmel járt e bázisok a létrehozása.<sup>16</sup> Nyilvánvaló, ha a magyar ipari üzemek versengtek volna azért, hogy teljesítsék a KFKI finommechanikai, elektronikai megrendeléseit, akkor nem kellett volna a KFKI-ban műszaki bázist létrehozni. Azt hiszem, mindenki tudja, hogy ezzel szemben mi volt a valóság. A KFKI-ban mi színvonalas kutatást akartunk csinálni, s ehhez meg kellett teremtenünk a feltételeket.

Már a hatvanas években világos volt előttünk, hogy modern elektronika és számítástechnika nélkül versenyképes kutatásokat nem folytathatunk. Mivel abban az időben magyarországi intézet korszerű számítástechnikai eszközöket fejlett tőkés országokból nem vásárolhatott, elhatároztuk, hogy hozzákezdünk a „kis számítógépek” fejlesztéséhez. Lehetett volna ölbe tett kézzel várakozni, de munkatársaimmal együtt úgy gondoltuk, hogy a feladatunk nem a semmittevés, hanem a meggondolt, értelmes cselekvés. Figyelembe vettük a követelményeket, alkalmazkodtunk a tőlünk független, környezeti feltételekhez, és dolgoztunk. Az Akadémia illetékes testületei nem tartották alkalmasnak a KFKI-t arra, hogy számítógép-fejlesztéssel foglalkozzon. Azt azonban kénytelenek voltak elismerni, hogy a KFKI sokcsatornás analizátorai jók, és külföldön is keresettek. *Sándory Mihály*nak támadt az az ötlete, hogy nevezzük el számítógép-fejlesztési programunkat „Tárolt Programozású Analizátor” fejlesztési programnak. Így született meg a KFKI-ban előállított kis számítógépek típusneve: a TPA, amelynek különböző változatai hamarosan keresett berendezések lettek Közép-Kelet-Európában. Az egyre többet tudó TPA számítógépeket nemcsak magfizikai, reaktorfizikai, szilárdtestfizikai mérésekben lehetett kitűnően felhasználni, hanem az ipari folyamatok irányításában, az energetikában, a gyógyászatban és még sok más területen is. Az OMF felkarolta az alkalmazásokat, mintarendszerek telepítését finanszírozta. Az MSZKI alig tudott eleget tenni a sok megrendelésnek.<sup>17</sup>

<sup>15</sup> A KFKI egyik osztálya az ötvenes évek elején a hadsereg megbízásából radioaktív sugázmérők kifejlesztésével foglalkozott. A kutatási megbízás teljesítését *Kurucz György* alezredes ellenőrizte. Jó kapcsolatot tartott fenn a kutatókkal, segítette a munkát, és később, amikor katonai megbízása megszűnt, műszaki igazgatóhelyettesként dolgozott tovább a KFKI-ban.

<sup>16</sup> A KFKI intézeteiben (korábban főosztályain) a központi bázisoktól függetlenül kiépültek a saját, specifikus műszaki (gépészeti és elektronikai) részlegek, és ezzel a kutatók feltételeinek biztosítása valóban rugalmassá és hatékonyvá vált. Nem számoltuk fel a párhuzamosságokat csak azért, mert volt ilyen külső, adminisztratív nyomás. Tudtuk, hogy a párhuzamos tevékenységek gyorsíthatják a kitűzött cél elérését.

<sup>17</sup> Rosszindulatú és szakszerűen véleménynek tartom néhány elméleti fizikusnak azt az állítását, hogy a TPA gépek kifejlesztése csak egyszerű „koppintás” volt. A gépek bizonyos értelemben valóban a DEC cég típusainak másolatai voltak, azonban mindenki, aki egy kicsit is ért a mérnöki munkához, tudja, hogy egy bonyolult struktúra „lemásolása” legalább annyira nehéz intellektuális feladat, mint mondjuk a renormálási csoport alkalmazása a szilárdtestfizikában.

## Alaputatástól a vállalkozói tevékenységig

Úgy érzem, most írnom kell arról: hogyan fért meg a KFKI-ban az alaputatás az alkalmazott kutatással, a fejlesztő, gyártó és értékesítő tevékenységgel? Nem szenvedett-e hátrányt az alaputatás a vállalkozói tevékenység megjelenése és felerősödése következtében?

Röviden és tömören válaszolok: *nem*. Tudom, ezzel a válasszal sokan nem értenek egyet, mégha az igaz is. A KFKI feldarabolása (eufemisztikusan „szétszerelése”) idején gyakran hangoztatott érv volt, hogy a KFKI-t vállalkozásai vitték csődbe, ezért az új, önálló intézetekből száműzni kell az alkalmazott kutatásokat, nehogy a tiszta alaputatások elsorvadjanak.<sup>18</sup> Ez az érv, természetesen, valamiféle „hamis tudat” produktuma. A valóság egészen más volt.

A KFKI-ban az volt szokás, hogy az alaputatások költségvetésből származó, sajnos egyre csökkenő támogatását kiegészítettük az üzleti vállalkozások jövedelméből. 1978-ig, amíg a KFKI-ban dolgoztam, az alaputatások ilyen módon jelentős többletforráshoz jutottak, és semmiféle valódi, tartós adósság nem halmozódott fel. Ebben jelentős szerepe volt az OMF által évente nyújtott ún. „forgóalap-hitelnek” is, amit a KFKI rendszeresen visszafizetett.

Véleményem szerint a KFKI 1990. utáni gazdasági válsága nem azért következett be, mert kutatási-fejlesztési vállalkozásokkal is foglalkozott, hanem azért, mert nem volt akarat és program a talpon maradásra, és kellett indok a feldarabolásra. Az azóta eltelt idő azt valószínűsíti, hogy létrehozva az önálló intézeteket, és figyelembe véve az új peremfeltételeket, megfelelő stratégiát lehetett volna kidolgozni arra, hogy a KFKI mint nemzeti érték megmaradjon és továbbfejlődjön. Ismeretes, hogy a KFKI-ból kivált vállalkozói részlegek közül nem egy igen eredményesen működik, sőt maga a „jogutód KFKI” is kifizette az összes „adósságot”, amelynek valódi tartalmát egyszer jó volna feltárni, és a „keletkezésének” idején érvényes szabályok szerint megvizsgálni, hogy valóban lehet-e eladósodásról beszélni.<sup>19</sup>

Szeretném leszögezni: a KFKI-ban az alaputatások mindig nagy megbecsülést kaptak, ha azok valóban új ismereteket tártak fel, ha befolyásolni tudták valami módon az adott tudományterületen a „szélgárást”. Nekem az volt és ma is az a véleményem, hogy az alaputatásokat nem lehet és ezért nem is szabad tervezni, viszont intenzíven támogatni kell még kis, szegény országokban is, hiszen korunkban sem az új befogadására, sem annak későbbi tökéletesítésére, sem pedig valami igazán új felismerésére vagy létrehozására nem leszünk képesek, ha nem fejlesztjük és bátorítjuk az ismeretlen feltárását, az új „igazság” megtalálását sejtető, szabadon szárnyaló tevékenységet. A szabad szárnyalásnak persze az anyagi lehetőségek határt szabnak.

---

<sup>18</sup> A mai tudománypolitika reprezentánsai már másként fogalmazznak. Ismét buzdítanak az alkalmazott kutatásokra, hangoztatják, hogy azt kell támogatni, ami hasznot hoz stb.

<sup>19</sup> Érdemes volna összeadni például azokat az összegeket, amelyeket a KFKI árbevételéből átutalt az MTA Központi Kutatási Alapjába.

Nagy örömmre sok éven át taníthattam az egyetemen a fizikusokat az atomfizika alapjaira, volt idő, amikor két félén át heti három órában. Igyekeztem megismerni a tehetséges hallgatókat, s amikor végeztek, rögtön, vagy egy kicsit várva, közülük hívtam meg a legjobbakat a KFKI-ba munkatársnak (pl. *Zawadowski Alfrédot*, *Kroó Norbertet*, egyetemi állásából *Mezei Ferencet* és még másokat). A meghívásnak két feltétele volt: a tudomány szeretete és a kiemelkedő tudás. Abban az időben kitüntetésnek számított, ha valaki meghívást kapott, hogy dolgozzon a KFKI-ban.<sup>20</sup>

A KFKI kitűnő otthona volt az alap kutatásoknak, s az a közeg, amelyben a kutatómunkát végezni lehetett, sokoldalúan segítette az eredmények gyors elérését. Két példát említek. Az egyik: a Mössbauer-effektus 1957-ben történt felfedezése után 1960 novemberében *Keszthelyi Lajos* és munkatársai a KFKI-ban sikeresen reprodukálták az effektust, majd ezt követően hamarosan elkészültek a Mössbauer-spektroszkópia alapeszközei is. Ezt az tette lehetővé, hogy volt soksatornás analízátor, hogy volt olyan finommechanikai háttér, ahol nem jelentett gondot a mozgatóberendezés elkészítése, hogy volt megfelelő kriotechnika stb. A másik példa: az első He-Ne-lézer a Bell Laboratóriumban 1960-ban kezdett működni, a KFKI-ban 1962. decemberében *Náray Zsolt* már bemutatta az első, hazai He-Ne-lézert. Ez is azért sikerülhetett, mert a hozzáértésen kívül megvolt a szükséges technikai és technológiai bázis.

A KFKI eredményességének valóban meghatározó tényezője volt komplexitása, és ebből adódóan az a képessége, hogy biztosítani tudta a különböző szakterületek koherens együttműködését. A Halley-üstökös megfigyelésére indított VEGA-programhoz nyújtott magyar hozzájárulás, amelyről igazán *Szabó Ferenc* és *Szegő Károly* tudna beszélni, nem lett volna sikeres a szervezeti határokat nem ismerő, közös munka nélkül, amire csak a KFKI-ban voltak meg a feltételek. Az e téren elért eredményeket az Intézet egyik legkiemelkedőbb teljesítményének tartom. Sajnos, mindez ma már majdnem csak legenda, amiről azonban illene néha beszélni.

A KFKI adott „peremfeltételek” mellett, figyelembe véve a magyar gazdaság mozgását meghatározó erőket, sikeres, de sajátos innovációs politikát valósított meg. Látható volt, hogy a piacgazdaság hiányában a rövid távú érdekek dominanciája nem ösztönzi a vállalatokat technológiafejlesztésre, új kutatási eredmények befogadására. Sok tapasztalat mutatja,<sup>21</sup> hogy a gazdasági szférában az innováció megsérti a termelési és intézményi rendszer megszokott stabilitását, sokszor szembekerül a meglévő struktúra és hatalom tehetetlenségével, s ezért kibontakozása törvényszerűen ellenállásba ütközik. Ilyen körülmények között nem lehetett arra számítani, hogy a vál-

<sup>20</sup> Ez igaz volt a villamosmérnökökre is. Egészen kiváló mérnökök kerültek a KFKI-ba. *Sándory Mihály* nevét már említettem, de feltétlenül meg kell említenem még *Szlávik Ferenc*, *Lukács József*, *Iványi Gyula*, *Csákány Antal*, *Szabó László*, *Szigeti Béla* nevét, akiknek el nem évülő érdemei vannak abban, hogy megteremtették azt a mérésfejlesztési és adatkezelési kultúrát, amely nélkül a KFKI soha sem válhatott volna nemzetközileg elismert kutatócentrummá.

<sup>21</sup> A KFKI-ban kifejlesztett, teljesen korszerűberendezéseket (pl. elektronsugaras hegesztő, nukleáris műszerek, automatikus analitikai eszközök, orvostechnikai berendezések, gáz- és szilárdtestlézerek stb.) az iparvállalatok képtelenek voltak átvenni, részben technológiai elmaradottságuk miatt, részben pedig azért, mert nem tudtak az új termékre keresletet teremteni (nem ismerték a marketing munkát).

lalatok átveszik az Intézet kutatási és fejlesztési eredményeit, ezért a KFKI vezetése úgy döntött, hogy elsősorban a mérés- és számítástechnika néhány területén az érdekeltek bevonásával, sokszor aktív együttműködésével saját maga szervezi meg és irányítja az innováció egész, vagy csaknem egész folyamatát.

Ez a gyakorlat eredményesnek mutatkozott: a KFKI bevételekre tett szert, és egyben jelentősen hozzájárult a számítástechnikai kultúra hazai terjesztéséhez és fejlesztéséhez. Nem véletlenül írta a Reuter hírügynökség 1985. július 7-i jelentésében: „Magyarország hovatovább regionális központtá válik a civil számítástechnikában. Már most központ szerepét játssza a kutatás, a fejlesztés, a képzés, a szoftverkészítés és a számítástechnikai szemináriumok szervezése terén... A számítógépek eljutnak az iskolákba, gomba módra szaporodnak a számítástechnikai klubok, az emberek a televízió segítségével tanulják a számítástechnikát, és megjelentek az első hazai gyártmányú, olcsó, könnyen használható kis számítógépek.” Ebben a hírben benne vannak annak az elismerése is, amit – a többi magyar intézettel és az OMFb-vel együtt – a KFKI tett a hazai számítástechnika színvonalának emelése érdekében.<sup>22</sup>

## A KFKI nemzetközi kapcsolatairól

Nem szeretném sokat emlegetett, triviális frázisokkal bizonygatni a tudományos nemzetközi kapcsolatok fontosságát. A KFKI vezetése sikerrel építette mind kelet, mind nyugat felé a kapcsolatokat, de nyilvánvaló, hogy az adott peremfeltételek mellett erőteljesebben fejlődtek a keleti: – azaz főként a szovjet – tudományos kapcsolatok, mégpedig nem is akármilyen intézetekkel. A Kurcsatov Intézet, a Lebegyev Intézet (röviden FIAN), a Fizikai Problémák Intézete, az Egyesített Atomkutató Intézet, a Kozmikus Kutatások Intézete (röviden IKI), és még sorolhatnám tovább, az egész világon ismert, neves kutatóintézetek közé tartoztak, amelyekben olyan tudósok teremtettek atmoszférát, mint *Alexandrov*, aki egy időben a SzUTA elnöke is volt, vagy a Nobel-díjas *Prohorov*, *Frank*, *Kapica*, *Landau*, vagy az úrkutató intézetben *Szagdejev*. Sok haszon származott ezekből a kapcsolatokból, amelyek jelentősen növelték a KFKI tudományos potenciálját.

A neutronszórás-kísérletekhez, az ionimplantációs vizsgálatokhoz, a plazmakutatásokhoz szükséges berendezéseket (diffraktométert, implantert, háromtengelyű spektrométert, tokamakot, szupravezető mágneseket) a Kurcsatov Intézet szállította, mi pedig mindezért mérés- és számítástechnikai berendezéseket, saját fejlesztésű unikális műszereket adtunk. Az IKI-vel való kapcsolatokban is hasonló együttműködés alakult ki: a VEGA prog-

<sup>22</sup> Az utóbbi időben elhangzott, hogy a KFKI vezetése helytelen innovációs gyakorlatot folytatott, minden intézetében megkövetelte a közvetlen hasznot hozó, gyakorlati munkát. Ez természetesen nem igaz, aminthogy nem igaz az a szintén nyilvánosságot kapott képzelenség sem mely szerint olyan volt a légkör a KFKI-ban, hogy annak a kutatónak, aki bátorkodott valamilyen elméleti cikket olvasni a könyvtárban, de nem törte a fejét a gyakorlati alkalmazás lehetőségein, és nem talált ki valamilyen ravasz üzleti fogást a KFKI árbevételének növelésére, megszegyenítő lelkiismeretfurdalást kellett éreznie. Ilyen légkör sohasem volt a KFKI-ban.

ramban való részvételünk új munkastilust, csúcstechnológiai produktív követelt. A KFKI-ban folyó, színvonalas lézerkutatásokhoz a Nobel-díjas Prohorov és munkatársai nyújtottak segítséget, többek között, máshonnan be nem szerezhető lézeryanyagok és eszközök átadásával, amiért a KFKI TPA számítógépeivel fizetett.<sup>23</sup>

Külön kell szólnom a Reaktorkutatási Nemzetközi Kollektíváról,<sup>24</sup> amely a VVER-típusú atomreaktorok zónáinak kritikusági kísérleteivel és a számítási módszereknek a mérési adatokra támaszkodó „verifikálásával” nagy nemzetközi elismerést vívott ki. A kísérleteket a KFKI-ban épült, ZR-6 jelzésű kritikus rendszeren (zéró-reaktoron) végezték. A kollektíva által létrehozott adatbázis – *Szatmáry Zoltán, Gadó János* és munkatársaik kreatív feldolgozásában – bekerült a szakmai körökben nagyra értékelt „International Handbook of Evaluated Criticality Safety Benchmark Experiments” OECD NEA-NSC kiadványba. Ez a kollektíva, amelyben sok külföldi kutató is dolgozott, azért jöhetett létre a KFKI-ban, mert kiemelkedő volt a reaktorfizikai kutatások színvonala és biztonsága, mert az Intézet fejlett mérés-technikai kultúrával rendelkezett, és nem utolsósorban pedig azért, mert – javaslatomra – az elgondolást támogatta Alexandrov, a Kurcsatov Intézet igazgatója.

Mivel a természet törvényei függetlenek a társadalmi rendszerektől, és mivel jó fizikát egyformán csinálnak keleten és nyugaton, nemzetközi tudományos kapcsolatainkat minden olyan irányban fejlesztettük, amelyből hasznot remélhettünk a hazai tudomány számára. Sok példát tudnék mondani. Az egyik: a Grenoble-ban működő Laue-Langevin-Intézettel (ILL), ahol Mezei Ferenc spin-echo-spektrométerét megvalósította, a kapcsolatok úgy kezdődtek, hogy jó ismerősöm, Jacrot professzor, akivel egy mágneses konferencián barátkoztunk össze, elmesélte, hogy nemzetközi összefogással és nagy költséggel nagyfluxusú reaktort építenek Grenoble-ban, én pedig megkérdeztem, küldhetnék-e hozzájuk tehetséges munkatársakat anélkül, hogy ezért fizetnünk kellene. A válasza kedvező volt: semmit sem írtunk alá, és mégis a KFKI-ból több kutató dolgozhatott az ILL-ben. A legkiemelkedőbb munkát Mezei Ferenc végezte, aki a szokásosnál jóval hosszabb időt tölthetett Grenoble-ban. (Az más kérdés, miért nem folytathatta később tudományos és oktatói munkáját itthon.) A másik példa: *Gyulai József*, akit meghívtam a KFKI-ba az ionimplantációs kutatások megszervezésére, jó barátságban volt Meyer professzorral a Caltech-ből. Amikor az Egyesült Államokban jártam, felkerestem Meyert, és megállapodtunk egy széles körű együttműködési programban, amely nagyon szép eredményeket hozott. 1972-ben meglátogatta a KFKI-t a Nobel-díjas Seaborg, az Egyesült Államok Atomenergia Bizottságának volt elnöke, mert kíváncsi volt reaktorfizikai kutatásainkra. Járt a KFKI-ban Heisenberg, Dirac, Wigner, Cockroft, Raman, Blackett, Mössbauer, Bethe és még sokan mások. Valamennyien meglepődtek, hogy Magyarországon „big science” típusú, színvonalas kutatások folynak.

<sup>23</sup> Így „konvertáltuk” a dollárt rubelre, s így „csempésztük be” a szovjet intézetekbe a fejlett nyugati technológiát, ahogy azt a KFKI volt kutatói közül egyesek elmarasztalólag állítják.

<sup>24</sup> A pontos elnevezés: Ideiglenes Nemzetközi Kollektíva a VVER Fizikájának Közös Kutatására.

Neutronfizikai konferenciákról jól ismertem Beckurts professzort is még Karlsruhe-ból, és amikor a Siemens tudományos igazgatója lett, meghívtam, nézze meg kutatásainkat a KFKI-ban, hátha talál valami érdekeset ahhoz, hogy együttműködjünk. Látogatása alatt néhány témában körvonalazódtak a közös munka lehetőségei.<sup>25</sup>

Akik fázisátalakulásokkal foglalkoztak vagy foglalkoznak, ismerhetik Fisher nevét a King's College-ből, majd később a Cornell Egyetemről. Sok érdekes cikket publikált a kritikus pont körüli skálatörvényekről, és örültem, hogy elfogadta meghívásomat a hetvenes években a KFKI által szervezett nemzetközi szemináriumra. Ezen a szemináriumon részt vett Kouvel, a General Electric kutatója is, aki később a chicagói Illinois Egyetem tanára lett. Szíves meghívására módomban volt Schenectady-ben, a GE kutatólaboratóriumában viszonzni előadását. Jó kapcsolatok alakultak ki a C.N.R.S. grenoble-i intézetével, különösen Bertaut és Pauthenet professzorokkal és munkatársaikkal a mágneses kutatásokban. Elegendő csak egy pillantást vetni a Journal de Physique 32. kötetének 107., 531., 861. és 980. oldalaira.

Azt hiszem felesleges tovább sorolnom nemzetközi kapcsolatainkat. Egyébként felsorolásom felettébb hiányos, mert nem tartalmazza a KFKI jeles kutatóinak nagyszámú magánkapcsolatát, amelyek igen hasznosak voltak. A kapcsolatépítés néha nehézségekkel járt, ennek ellenére úgy vélem, aligha állíthatja valaki elfogulatlanul, hogy a KFKI el volt zárva a nyugati (értsd a nem szocialista) országok kutatóitól.

## A kutatóreaktorról

A közelmúltban volt 40 éve annak, hogy hazánkban az első, önmagát fenntartó neutron-láncreakció megvalósult, egyszerűbben szólva, hogy a KFKI kutatóreaktora „kritikus” lett. Azóta a reaktor egyszer kisebb felújításon esett át, majd 1986 és 1990 között teljesen újjáépült, de az akkori politikai változásokkal járó taktikázás azt, csak 1992 decemberében lett a rendszer újra kritikus. Ma – európai összehasonlításban – egy korszerű, közepes teljesítményű reaktor áll a kutatás és a gyakorlat rendelkezésére, amely külföldi kutatókat is vonz Csillebércre.

A régi kutatóreaktorral mint intenzív neutronforrással végzett kísérleteink értékes adatokkal gazdagították az  $(n, \gamma)$  reakciók mechanizmusára, a hasadási termékek tulajdonságaira vonatkozó ismereteinket. Jelentős eredményeket értünk el a szilárdtestek mágneses szerkezetének felderítésében, az elsőrendű mágneses fázisátalakulások vizsgálatában, az elméletileg lehetségesnek jósolt szerkezetek közül a valódi szerkezetek bizonyításában. Mezei Ferenc a KFKI régi reaktorának neutronjait használta fel annak a „játék-kísérletnek” az elvégzéséhez, amely megalapozta a neutron-spin-echo-spektroszkópiát, ami azután világhírnevet szerzett neki. A kutatóreaktor tette lehetővé az aktivációs analízis és a magkémia egyes területeinek (pl. a forró atomok kémiájának) igen eredményes művelését. Ezeket a ku-

<sup>25</sup> A sors különös kegyetlensége, hogy 1986-ban Beckurts professzort meggyilkolták.

tatásokat a KFKI-ban *Kiss István*<sup>26</sup> és *Szabó Elek* szervezte, akiket az ötvenes évek második felében hívtam az Intézetbe.

A kutatóreaktor természetesen közvetlen hasznot hozó kutatásokra is felhasználtuk, és badarság lett volna nem felhasználni. A reaktorban előállított, és az Izotóp Intézetben feldolgozott radioaktív izotópok alkalmazása a gyógyászatban, az iparban, a mezőgazdaságban jelentős eredményeket hozott, az előállítási módszerek kidolgozása pedig új tudományos felfedezésekhez vezetett. A KFKI és az Izotóp Intézet ezen tevékenysége egy új technikai kultúrának: az izotóppalkalmazás kultúrájának megteremtését eredményezte hazánkban.

Külön kell szólnom arról a szerepről, amelyet a kutatóreaktor a hazai atomenergia-ipar megalapozásában játszott. Azok a mérnökök és fizikusok, akik a kutatóreaktor felépítésében részt vettek és üzemeltetését ellátták olyan – semmivel nem pótolható – ismeretekre tettek szert, amelyek nélkül aligha lehetett volna hazánkban atomerőmű-építési programot indítani. A kutatóreaktor 1959-től 1986-ig, a nagy rekonstrukció megkezdéséig, 27 éven át működött minden meghibásodás, „rendkívüli esemény” nélkül. Ennek az egyik legfontosabb oka az volt, hogy a KFKI mérnökei a szerelésnél különlegesen szigorú minőségbiztosítást követeltek meg. Ez a szellem érvényesült a paksi atomerőmű-blokkok szerelésénél is. Tudom, hogy nálunk is vannak, akik ellenzik az atomerőművek működtetését, és hallani sem akarnak újabb atomerőművek építéséről. Ismerem komolyan veendő érveiket, és mindenek tudatában az a véleményem, hogy a jövőben nem lehet elkerülni a nukleáris energia felhasználását.<sup>27</sup> A feladat most és holnap és holnapután is az, hogy minden lehetséges eszközzel tovább kell növelni az atomerőművek biztonságát, és meg kell oldani a „kiégett” fűtőelemek kezelésével (tárolásával, hasznosításával) kapcsolatban egy sor nehéz, tudományos és műszaki problémát.

A KFKI-ban már a hatvanas évek legelején elkezdődtek a reaktorfizikai és nukleáris energetikai kutatások, amelyeknek lényegében az volt a legfontosabb célja, hogy meglegyenek a reaktorok biztonságos működtetéséhez a tudományos alapok. Jól emlékszem arra az első lépésre, amelyet Szabó Ferencsel 1959 őszén közösen tettünk meg: a kutatóreaktor fel nem használt fűtőelemeiből neutronerősítőt (szubkritikus rendszert) építettünk, és mértük a zónán belül a termikus és a rezonancia sávba eső neutronok eloszlását, és összevetettük a mért adatokat a számítottakkal.<sup>28</sup>

A tevékenység hamar komolyabbra fordult, megépült az első kritikus rendszer, a ZR-1, és nemsokára már a hatodik kritikus rendszeren, a ZR-6-on folytak Szatmáry Zoltán vezetésével – nemzetközi részvétellel – a nagy alapszállal megtervezett és kivitelezett mérések, amelyek később oly nagy elismerést kaptak, amint erre korábban már utaltam. A hetvenes években az atomerőművek termohidraulikai folyamatainak modellezésében, a zaj-

<sup>26</sup> Jó áttekintést ad ezekről a kutatásokról Vértes és Kiss *Nuclear Chemistry* című könyve, amely, 1987-ben jelent meg az Akadémiai Kiadónál.

<sup>27</sup> Véleményemet nem módosítja a német kormány döntése az atomerőművek fokozatos leállításáról, hiszen mindenki tudja, hogy ezt milyen politikai érdekek motiválták. A politikai érdekek változhatnak, de az emberiség energiaszükséglete drasztikusan nem csökkenthető.

<sup>28</sup> Az eredményeket az *Acta Physica Hungarica* 12, 205 (1960) számában publikáltuk.

diagnosztikai módszerek kidolgozásában, a reaktorban lejátszódó folyamatok szimulálásában születtek fontos eredmények.

Nagy örömmel vettem kezembe nemrég a KFKI Atomenergia Kutató Intézet 1999. évi jelentését, amelyből láthattam, hogy a reaktorbiztonság fokozását szolgáló kutatások széles spektrumban, nagy lendülettel és eredményesen folynak. Csak helyeselni tudom, hogy megjelent a kutatási feladatok között a kiégett fűtőelemekben lévő aktinidák (plutónium) gyorsabb lebontását segítő transzmutációs technológia elméleti vizsgálata is, mert valószínű, hogy a lassan lebomló radioaktív hulladékok kezelésében ennek a technológiának jelentős szerepe lesz a jövőben.

A kutatóreaktor létesítésével új korszak kezdődött a hazai fizikai, kémiai és műszaki kutatások stílusában és kulturájában. Megismertük és megtanultuk, hogyan lehet több tudományág, jól szervezett, koherens együttműködésével – a szervezeti formáktól csaknem függetlenül – bonyolult tudományos feladatokat megoldani. Voltak és vannak, akik elleneztek és ellenzik ennek a kutatási stílusnak a támogatását, mondván, hogy az erre költött pénz nagyobb hatással és eredményesebben lehetett volna hasznosítani kis kutatócsoportokban. Hibásnak tartom ezt a szembeállítást. Természetesen, sok feladat megoldására jól felszerelt, kis csoportokra van szükség, de lemondani arról, hogy elsajátítsuk a nagy szervezettséget és sokféle együttműködést kívánó kutatási feladatok végrehajtásához szükséges ismereteket, nagy hiba lett volna, hiszen az ilyen stílusú kutatások jelentősége a jövőben nem csökken.

## Elméleti fizikai kutatások a KFKI-ban

A KFKI alapításakor nem volt szándék külön elméleti fizikai részleg létrehozása, bár az ötvenes évek elején Szamosi Géza vezetésével működött elméleti csoport vagy osztály a KFKI-ban. Amikor Szamosi külföldre távozott, az osztály megszűnt, a munkatársak pedig más osztályokra kerültek. Emlékezetem szerint Szamosinál kezdte kutatói pályáját a korán elhunyt *Györgyi Géza*, aki az akkori fiatalok között az egyik legtehetségesebb elméleti fizikus volt. Jánossy nem nagyon lelkesedett egy önálló elméleti fizikai osztály létrehozásáért, és így sok, egymást követő, különféle szervezeti forma után az a gyakorlat alakult ki, hogy az egyes kutatási irányzatokon belül jöttek létre elméleti csoportok vagy osztályok.

Azt hiszem, nem tévedek, amikor azt állítom, hogy a Szilárdtestfizikai Főosztályon (később Intézetben) létrehozott Elméleti Osztály, amelynek szellemi vezetője Zawadowski Alfréd<sup>29</sup> volt, sokat tett a legmodernebb elméleti módszerek elterjesztése és eredményes alkalmazása érdekében. Ez volt az az időszak, amikor a tételmelet „fegyvertárát” a szilárdtestfizika átvette, és meglepő sikerrel alkalmazta.

Kialakultak az elméleti csoportok a magfizika, a részecskefizika, a reaktorfizika területén is, és ezeknek a csoportoknak kiváló kutatói (*Kuti Gyula*<sup>30</sup>, *Lovas István*<sup>31</sup>, *Zimányi József* és még sokan mások) jó hírüket sze-

<sup>29</sup> 1977-ben Akadémiai, 1980-ban Állami Díjjal tüntették ki.

<sup>30</sup> 1975-ben Állami Díjjal tüntették ki, később külföldre távozott.

<sup>31</sup> 1978-ban Akadémiai Díjban részesült.

reztek a KFKI-nek. Az elméleti reaktorfizikával foglalkozók közül jól emlékszem *Kosály Györgyre*, aki korábban részt vett a neutronlassítás és a reaktor-zaj elméletével kapcsolatos kutatásaimban. Később szép sikereket ért el az „erőművi zaj” analízise terén.

Visszagondolva a történetekre, azt kell mondanom, hogy a nem központozított elméleti fizikai kutatások kedvezően hatottak a kísérleti munkára. Számos példát lehetne említeni, amikor az elméleti és kísérleti kutatás közötti szoros együttműködés tette lehetővé a színvonalas eredmények elérését (pl. a mágneses szerkezetek kutatásában).

## Befejezés helyett

A KFKI 1978 utáni történetéről nem szeretnék beszélni, ebben az engem követő vezetők az illetékesek. A főbb eseményeket ismerem. A VEGA-programra való felkészülést nagy figyelemmel kísértem. Örültem, amikor értesültem, hogy hibátlanul működnek a Halley-üstökös megfigyelésére épített magyar műszerek.

A nyolcvanas évtized vége felé aggódtam, mert azt láttam, hogy a KFKI egységét és ütőképességét az új viszonyok között politikai intenciójú, kicsinyes érdekharcok veszélyeztetik. Azt hiszem, hogy a jogilag önálló intézetek létrehozására és működtetésére lehetett volna jobb forgatókönyvet írni annál, mint ami szerint a kutatóközpont megszüntetését végrehajtották. Mindent azonban felesleges emlegetnem, ugyanis ami megtörtént, az már meg nem másítható. S egyébként is, Csillebércen az új intézetek működnek, szép eredményekről hallani, bár sok a nehézség. Rövidesen használható lesz a reaktornál a hidegneutron-forrás, amiről a hetvenes években csak álmodtam. Biztosan vannak jó ötletek, hogy milyen vizsgálatokra használják ezt a drága berendezést. Minden nosztalgia nélkül mondhatom: az a KFKI, amire én emlékszem, nincs többé, nem kell keresni, de azt érdemes tudni, hogy ami van, nem lenne a régi nélkül.

Aki kézbeveszi és elolvassa ezt az írást, legyen megértő, és ne bosszankodjon azokon az állításaimon, amelyekkel nem ért egyet. KFKI már nincs, én megöregedtem, ami emlékeimben él, az nem változik, kár vitatkozni velem. Berzsenyi sorai jutnak eszembe:

„Úgy éltem, hogy életemet  
Visszaélni ne bánnám,  
Úgy éltem, hogy életemet  
Végezni ne fájjalnám.”

Amit tettem, azt azért tettem, mert meggyőződésem, hogy

„A műveletlen föld csak gázt terem,  
A lélek is csak úgy emelkedik  
A józanság tisztább világához,  
Ha a tudományok és ismértek  
Tárából gazdag zsákmányt gyűjt magának.”

Az alatt az idő alatt, ami még életemből hátra van (milyen jó, hogy nem tudom, mennyi), szeretnék még gyűjtögetni, és azt, amit összegyűjtök, a közhasznára fordítani.