

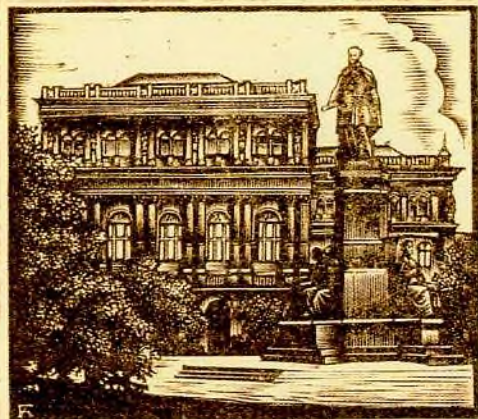
B

221.188

HORN JÁNOS

Életutak

Földtudósok az Akadémián



„Alapelve gyanánt mondhatjuk ki, hogy mindazokat akik a bányászat ellen foglalnak állást — vagy legalább a gazdálkodásnak e forrását lekicsinyelve azt közömbös szemmel nézik — csak a tudatlanság vezeti, mint akinek arról a nyereségről melyet a bányászat az államnak biztosít, fogalmuk nincsen.”

DELIUS Chr. T.

Életutak

FÖLDTUDÓSOK AZ AKADÉMIÁN

Szerkesztette:
HORN JÁNOS

BUDAPEST, 2007

*A könyv megjelenésének teljes költségét
az alábbi támogatók fedezték:*

KŐ-KA Kő- és Kavicsbányászati Kft.

MAL Zrt.

MOL NyRt.

MVM Zrt.

Pro Renovanda Cultura Hungariae Alapítvány

Magyar Bányászati Hivatal

System Consulting Zrt.

Horn János

*A belső borítón a Magyar Tudományos Akadémia
és Semechánya épületei láthatók XX. század eleji képeslapokon.*

A könyv kereskedelmi forgalomba nem kerül.

Kiadja:

a Bányász Kultúráért Alapítvány és a

Központi Bányászati Múzeum Alapítvány

aki ezúton fejezi ki köszönetét a támogatóknak.

DTP:

Piros Olga

Borítóterv:

Simonyi Dezső

Nyomda:

Innova-Print Kft.

ISBN 978-963-671-258-7

Tartalom

Ajánlás	
Zsámboki László	5
A szerkesztő előszava	
Horn János	9
Ádám Antal: Visszaemlékezés tanulmányaimra és szakmai pályafutásomra	13
Bárdossy György: Visszaemlékezés szakmai életutamra	33
Hetényi Magdolna: Első a hallgató: oktatás a Szegedi Tudományegyetemen	63
Kovács Ferenc: 50 év a bányászat szolgálatában	77
Marosi Sándor: Egy sajátos szakterület, a geográfia képviselőjének visszaemlékezése	101
Meskó Attila: A geofizikától a környezetfizikáig	125
Nemecz Ernő: Ahogy én láttam... ..	139
Pantó György: Fél évszázad a földtudományok szolgálatában	153
Pápay József: 45 év az olajiparban	171
Salamon Miklós: Egy magyar bányamérnök emlékei a nagyvilágból ..	191
Verő József: Ötven év a geofizikai kutatásban — Űridőjárás és földbelső	225
Vörös Attila: Egy „földtörténész” visszaemlékezései	267
Nagy Béla: Adatok a Magyar Tudományos Akadémia X. Osztályának történetéből	291

Ajánlás gyanánt: Minden út Selmecről vezet!

(Néhány sor a földtudomány 18–19. századi magyarországi megalapozóiról)

Minden út Rómába vezet! — hirdeti a mondás az örök város ősforrás jellegét a kétezer éves egyház életében. Minden út Selmecről indul — vallják a hetvenezer éves magyarországi bányászat mai művelői, ha erőt szeretnének meríteni minden napjaikban, s a belátható jövőben előttük tornyosuló akadályok leküzdésére.

*Pedig nyersen és durván megváltozott a magyar bányászat helyzete az elmúlt évszázad alatt: kimerültek, majd az új határokon túlra kerültek az évezredes legendák övezte arany-, ezüst- és réztermelő helyek, az újonnan fölfedezett kőszén-, bauxit- és szénhidrogén-készletek mára már nem tudnak jobb jövőt jósolni a magyar gazdaságnak, maga Selmecbánya, a magyar alkotó szellemiség sugárzó csillaga is elveszett, az ősi alma mater félévszázados hányattatás után indulhatott csak meg az új felemelkedés útján. **De a szellemi erő töretlen!** A szakma legifjabb nemzedéke nemcsak büszkén viseli a hagyományos selmeci grubent, s fújja a régi bursdalokat (persze áldozva Bacchus oltárán is), hanem külföldi ösztöndíjakat is szerezve tökéletesíti nyelvi és informatikai tudását, hogy a megnyíló európai és nagyvilági szakmai emberpiacokon is meg tudja állni a helyét, ha már itthon ez nem is mindig sikerülhet neki.*

Hogy meg tudjanak állni a saját lábukon! Ahogyan az 1849 utáni zord időkben az elődök a németországi, balkáni, törökországi, sőt amerikai bányászatban sikerrel tevékenykedtek, valamint a Trianon utáni, vagy az 1956 utáni nagy exodusban mind az öt világ részen szereztek jó hírnevet a magyar mérnöknek, s nem utolsósorban jó egzisztenciát saját maguknak.

Visszakanyarodva a selmeci szellemiség élő, éltető erejéhez néhány mondatban

emlékeztetni szeretnék talán legfényesebb sikerére, amellyel előre vitte a földtudományok hazai és európai fejlődését a 18–19. században.

A Selmecbányán 1735-ben megindult, majd 1762-ben továbbfejlesztett bányászati-kohászati felsőoktatási intézményben oktattak először szakmai szempontból kifogástalan geológiai és ásványtani ismereteket.

A geológiai tananyagról az első bányászprofesszor **Delius Chr. T.** (1728–1779) németül íródott bányászati tankönyvéből (Wien, 1773.; 2. kiad 1805) értesülhetünk, amely 1778-ban Párizsban franciául is megjelent, s a 19. század közepéig Európa szerte elismert és használt tankönyvként forgott közkézen. Napjaink amerikai tudománytörténészei a maga korában Deliust tartják a korszerű szerzőnek.

A 19. század geológus professzorai közül kiemelkedik a Selmecen végzett iskola-teremtő **Pettkó János** (1812–1890), akinek tanítványai közül került ki a magyar geológia első nagy nemzedéke, Szabó József, Hantken Miksa, Pávai Vajna Elek, Winkler Béni, Böckh János, Halaváts Gyula, Gesell Sándor stb., valamint a monarchia geológiai szolgálatának jelesei, pl. D. Stur, K. Koristka, W. Zepharovich, F. Hauer stb. A sort Böck Hugó (1874–1931) professzorral zárjuk, akinek nevéhez nemcsak hatalmas geológiai összefoglaló műve (1903–1909), hanem a Kárpát-medencei szénhidrogén-kutatások megindítása is fűződik. Trianon után brit szolgálatban az iráni és iraki kőolajmezők feltárásában ért el mindmáig kiemelkedő eredményeket. Ő hasznosította először az Eötvös-ingát a szénhidrogén-kutatásban (1917). Két selmeci tanársegéde, **Pávai Vajna Ferenc** (1886–1964) és **Papp Simon** (1886–1970), mindketten a hazai földtani kutatás klasszikusai lettek, az előbbi főként az Alföldön végzett mélyfúrásaival (Hajdúszoboszló, Karcag, Berekfürdő stb.), az utóbbi pedig a zalai szénhidrogén-mező feltárásával, a hazai szénhidrogén-bányászat megteremtésével alkotott maradandót, jelentős külföldi eredményeik mellett. A két világháború közötti csonka ország területén, elsősorban a Dunántúlon fellelhető ásványi nyersanyagok felkutatásában a selmeci–soproni geológus professzor, **Vitális István** (1871–1947) ért el kimagasló eredményeket, főként a barnaszén-vagyon feltárásában.

A hazai tudománytörténetben az **ásványtan** első kimagasló alakja szintén selmecbányai, **G. A. Scopoli** (1723–1788), aki a nemzetközi tekintélyű kémikust, **N. J. Jacquin**-t követte a Bergakadémie első, ásványtan-kémia tanszékének élén. Scopoli előadásai és tankönyvei jelentették az első szakszerű és korszerű ásványtani tananyagot a hazai oktatástörténetben. Magyarország ásványainak rendszerezett közléséből — a hazai tudományos közélet pótolhatatlan veszteségére — csak az első kötete látott napvilágot 1776-ban, (*Crystallographia Hungarica*. 1. Pars. Prague, 1776.) A későbbi professzorok közül **K. Haidinger**, **Ruprecht A.**, **M. Patzier**, **A. Wehrle** és **Pettkó J.** ért el maradandó eredményeket a szakmában.

Az intézményes hazai földtani kutatások megindítása és végzése céljából létrehozott **Magyar Királyi Földtani Intézet** induló szakembergárdáját zömmel Selmecen és Freibergben végzett magyar bányamérnökök alkották. Az intézet első igazgatója 1869 és 1882 között a már említett Hantken Miksa volt, akinek a hazai kőszéntelepekről írott monográfiája hosszú ideig alapvetőnek számított a szakmában. Őt követte negyedszázadon át a szintén Selmecen végzett Böckh János (1882–1908), Böck Hugó édesapja. A Földtani Intézetiünk bécsi „tükörintézményét”, a K. K. Geologische Reichsanstalt nemzetközi hírnevét hosszú ideig Selmecen végzett „bányászok” szakmai tevékenysége fémjelezte, különösen: F. Hauer, A. Löwe, V. Lipold, D. Stur, F. Foetterle, V. Zepharovich, K. Koristka, V. Mrazek stb. Az alapító W. Haidinger után az intézmény élére F. Hauer, majd D. Stur került. A két intézmény együttműködve, hatalmas munkát végezve készítette el a Monarchia földtani földolgozását, s publikálta azt szövegesen és kitűnő térképeken egyaránt.

A hazai „földtanászokat” tömörítő szakmai egyesület, a mai Magyarhoni Földtani Társulat 1870-ben első elnökének a Selmecen végzett **Szabó József** (1822–1894) akkor pesti egyetemi tanárt választja meg. Elnökségét 1883-ig viseli. A társulat 1871-ben induló folyóiratának (Földtani Közlöny) első szerkesztője **Winkler Béni** selmeci geológusprofesszor, az egyesület titkára.

A 19. század utolsó évtizedeiben a közép-európai tudományegyetemek földtani-ásványtani tanszékeinek élén Selmecen végzett professzorok tevékenykednek: Budapesten 1862–1894 között **Szabó József**, ugyanitt a paleontológiai tanszéken **Hantken Miksa** 1882–1893 között, Kolozsváron **Herbich** Ferenc, Prágában Karel **Koristka** (1825–1906), Krakkóban és Grazban W. **Zepharovich**. Az ausztriai Leoben bányászati akadémiáján szintén „selmeciek” tanítanak: Albert **Miller** (1848–1872), majd Franz **Rochelt** (1873–1892), nemkülönben a csehországi Příbram akadémiáján: Jonann **Grimm** 1850–1874 között.

A Monarchia két tudományos akadémiáján a földtudományokat szintén Selmecen végzettek képviselik ebben a korban: Pesten ~ 1858 Szabó József, 1861 Pettkó János, 1864 Hantken Miksa, 1865 Hauer Ferenc, 1868 Zsigmondy Vilmos, 1876 Böckh János; Bécsben: Fuchs Vilmos, 1860 Franz Hauer, 1865 Karel Koristka, 1872 Viktor Zepharovich.

A selmeci „**ősforrás**” fölbuzgása, föltörése — mint láthatjuk — olyan elemmentális erejű, hogy az általában említett nevek, életművek nyilván nem lehetnek teljességre törekvők és nyilván tévedek is, hibázok is, de a szándékom nem az volt, e helyütt, ilyen terjedelemben nem is lehetett, hogy ezt az igen izgalmas és ilyen fundamentális témát teljességre törekvően ki is merítsem, hanem e helyt is lángot gyújtsak, s ha csak pislákoló fénysugarat is, de rá irányítsam történelmünknek erre

az intellektuálisan igen erős mezőjére, amelyre igencsak büszkék lehetünk, lehetnénk, ebben a mai soksávos, sokzászlós, sokvármegyes hétköznapijainkban.

A hetvenezereztendős magyarországi bányászat erejében bízva, arra támaszkodva kívánok ennek a kötetnek is sikert és

Jó szerencsét!

*Dr. Zsámboki László
c. főigazgató
Miskolci Egyetem
Könyvtár, Levéltár Múzeum*



A szerkesztő előszava

2000. november 23-án — kezdeményezésemre — Schalkhammer Antal (1946–2002) a bányászszakszervezet elnöke, országgyűlési képviselő meghívta a szakszervezet székházában lévő étterembe azokat a volt bányászati vezetőket, akik abban az évben ünnepelték 70, 75, 80. évi születésnapjukat.

Az első meglepetés akkor ért, amikor is minden meghívott elfogadta a meghívást és a mintegy négy órán tartó program alatt számtalan érdekes, talán soha nem hallott történet hangzott el.

Ez adta azt a gondolatot, hogy a szénbányászat korábbi első számú vezetőit megszólaltassam és a történeteket könyv formájában jelentessem meg.

Legnagyobb örömömre — egy kivétellel — minden volt első számú szénbányászati vezető vállalta a feladatot, a könyvkiadáshoz szponzorokat (ezek között voltam én is) sikerült megnyernem és 2002-ben megjelent az *„Egy szakma tündöklése és hanyatlása, avagy hogy látják a szénbányászat elmúlt 50 évét azok, akik művelték és irányították”* c. könyv melyben kilenc írás olvasható.

A könyv — amely kereskedelmi forgalomban nem kapható — 400 példányban került kiadásra. Tiszteletpéldányként kapták meg a bányászati művelődési intézmények, szakirányú egyetemek, egyetemi tanszékek, bányatársaságok, tudományos egyesületek, a volt és jelenlegi bányavárosok, a bányászszakszervezet szervezeteinek könyvtárai, a szakma akadémikusai

és a szakma korábbi meghatározó személyiségei. A számomra váratlanul kedvező fogadtatás adta azt az ötletet, hogy a munkát folytassam.

Ennek eredményeként — hasonló feltételek mellett de most már 500 példányban — jelentek meg az *„Ahogy én láttam, visszaemlékeznek az aknamélyítés, a bauxitbányászat, a bányagépgyártás, a bányamérnökképzés, az ércbányászat, a földtan, a földtani irányítás, a vízkutatás egykoron meghatározó személyiségei”* (megjelent 2004-ben), a *„nemCsak a szépre emlékezem, visszaemlékeznek a bányakapitányság, a geofizika, a szénhidrogén-geológia, és az uránbányászat egykoron meghatározó személyiségei”* (megjelent 2004-ben), a *„Főgeológusok visszaemlékezései”* (megjelent 2005-ben) és a *„Földtan a visszaemlékezések tükrében / tudomány-oktatás-bányászat”* (megjelent 2006-ban) c. könyvek.

A művek mintegy „sorozatot” képeztek, de közben még megjelent a *„Földtan és bányászat Kossuth-, Állami és Széchenyi-díjasai”* és a *„Képeslap — Bányászat”* c. könyv (hasonló feltételek mellett).

A *„Földtan a visszaemlékezések tükrében”* c. könyv epilógusának megírására Meskó Attilát az MTA rendes tagját, az MTA főtitkárát kértem fel hiszen ezt a könyvet a „sorozat” befejező kötetének szántam. Akadémikus Úr „Epilógus helyett” című írásában, többek között, az alábbiakat írta: „Ismerve a kötetek szerkesztőjének szakma iránti szeretetét, aktivitását, azt remélem: ez a sorozat még folytatódni fog...várom a folytatást.”

Ezen biztató gondolatokat megfogadva, felkértem az MTA X. Osztály kiemelten földtannal és bányászattal foglalkozó tagjait, hogy írjanak a múltról és a máról. Hálás köszönet, hogy 12 akadémikus elfogadta a felkérést és az osztály tudományos titkára is vállalta az osztály történetének megírását.

Herbert von Karajan azt írja egy helyen: „ha valaki azt mondja elérte a célját, valószínűleg túl alacsonyra tette a mércét...”

Ezt én nagyon igaznak érzem, szerencsémre, ha valamivel elkészülök, mindig megtalál egy új feladat.

De úgy gondolom, hogy ezen a területen — a visszaemlékezések megjelentetésével — a mércét most a lehető legmagasabbra tettem és ez a könyv (amelynek második kötetét 2008-ra tervezem) — természetesen a korábbiakkal együtt — tisztelget és tiszteleg a magyar földtan és bányászat minden területe előtt.

Végezetül:

Köszönet mindazoknak, akik a könyvekben megszólaltak, az ajánlások és az epilógus íróinak, valamint a kiadás támogatóinak.

Lectori salutem!

Az is külön öröm számomra, hogy ezen könyv kiadása két fontos dátumhoz köthető:

— 2007. április 7-én lesz 113 éve annak, hogy „Az OMBKE választmányának 1894. április 7-én felolvasással összekötött rendes ülésén” a 11. napirendi pontként egyhangúlag fogadták el Péch Antal tiszteletbeli tag javaslatát, mely szerint a „Glückauf” köszöntést a „Jó szerencsét” köszöntés váltsa fel,

— a könyv az MTA 177. közgyűlésének nyitónapján jelenik meg.
Ezen gondolatokkal kívánok minden Olvasónak

Jó szerencsét!

Dr. Horn János
Budapest, 2007. április 7.



ÁDÁM ANTAL

Visszaemlékezés tanulmányaimra és szakmai pályafutásomra

Szülői ház

Az emberi élet közvetlenül a szülőknek köszönhető. Én nagy szeretettel és hálával gondolok édesanyámra (Dreszmann Mária, 1900–1991) és édesapámra (Ádám Márton, 1892–1967). Mindent megkaptam tőlük ahhoz, hogy kiegyensúlyozott, boldog élet felé induljak el a szülői házból. A családom nem dúskált anyagiakban, de emberi tisztességből, kötelességtudatból és vallásos lelkiületből, hitből példát kaptunk szüleinktől mind a négyen testvérek (Miklós, 1922–1999, molnár, majd állatforgalmi tisztviselő, Oszkár, 1927–2003, bányamérnök, geofizikus, utána következem én 1929. szeptember 13-i születéssel, majd húgunk Éva, 1931–, matematika-fizikai szakos tanár). Édesapám még az első világháború előtt, mint molnár került Németországba és Wormsban malomtechnikusi oklevelet szerzett. E tudásával, mint kiváló szakember malmokat szerelt még Trianon után Erdélyben is, majd maga is bérelt és üzemeltetett malmot többek között Endrődön is, ahol 1922-ben eljegyezte édesanyánkat. Édesanyánk Gyulán kereskedelmi iskolát végzett és édesapánknak a malom ügymenetében is kiváló segítője lett. Szüleink végül Tengelicen (Tolna megye) kötöttek ki, ahol édesapám a malmát (mint társtulajdonos) a környék legkorszerűbb üzemévé fejlesztette. 1946-ban a Diesel meghajtást villanyra cserélte, amikor egy komlói elektromérnökkel összefogva a falut is villamosította. (14 km hosszú távvezetékét építettek.) A Rákosi-rendszer azonban nemcsak államosította a malmot, hanem szüleimet 1951-ben egy tanyavilágba — rendkívül szűkös körülmények közé, minden álláslehetőségtől meg-

fosztva — kitelepítette. Szüleink idős fejjel nehéz fizikai munkára kényyszerültek és a mi szerény támogatásunkra szorultak. (Én utolsó egyetemi évemet csak úgy tudtam elvégezni, hogy a két félév közötti vizsgaidőszakban már mérnökként a padragi bányában dolgoztam, megkeresve a továbbtanuláshoz és részben szüleim támogatásához szükségeset is. A munkához Faller Guszti barátom segített, akit előző évben a nagy egyetemi tisztogatás idején kirúgtak az évfolyamunkból.) Szüleim 1957-ben kerülhettek vissza a faluba, a saját házukba. Édesapám halála előtt pár évvel szerény orvos-írnoki állást kapott.

E történettel azonban nagyon előreszaladtam és a szülők után az én életemmel kellene foglalkoznom.

Tanulmányaim

Az elemi iskolát a falumban végeztem nagy-nagy szabadságban. Látni a mai városi fiatalok (unokáim) leterheltségét, csak sajnálkozni tudok rajtuk. Emberségesebb módon is emberre, szakemberré lehetne nevelődni.

Gimnáziumi évek

1940 őszén, mint falusi (tengelici) kisdíák kerültem a szekszárdi Garay János Gimnáziumba. Bejáró voltam. Reggel korán utaztunk a városba és jobb esetben délután értünk haza valami vegyes vonattal. Mivel nagyon játékos gyerek voltam és az elemi iskolát különösebb megerőltetés nélkül végeztem, kezdetben nem éreztem, hogy mit is jelent a tanulás a gimnáziumban. Első dolgozataim rossz jegyei döbbsengettek rá az iskolaváltás minőségi követelményeire. Ezt azonban gyorsan sikerült megértenem és már az első félévben kitűnő bizonyítványt kaptam és a 8 gimnáziumi év alatt végig kitűnő tanuló voltam. 1944-ben, amikor a háború elmérgesedett és a közlekedés is bizonytalanabbá vált, szüleim nagy áldozat árán kosztos diáknak adtak a kedves Linz-családhoz. Míg katonának nem vonult be, osztályfőnököm, Létay Menyhért tanár úr volt, akire a legnagyobb tisztelettel emlékezem vissza. Nemcsak kiváló matematika tanár volt, de embernek és kísérletező pedagógusnak is kiemelkedett tanártársai közül. Ő különböző tesztekkel vizsgálta már adottságainkat. A háború következtében a gimnáziumnak ki kellett költöznie a saját épületéből és a mi osztályunk is megjárta a várost a polgári iskolától, a művelődési otthon színpadán keresztül egy magánvilláig, míg hetedikes korunkban visszakértünk a saját iskolaépületünkbe. A háború után is kosztos diák maradtam és így tudtam a bejárásból felszabadult időt atletizálásra — 400-as

futásra — fordítani Bessenyei tanár úr pártfogása alatt, akinek jogara — mint dicsérő és fegyelmező eszköz — meg-megcsípte a hátsó részünket. Mindent összevetve egyik legkedveltebb tanárunk volt, pedig a gimnázium tanári kara sok kiválósággal dicsekedhetett. Számomra meghatározó volt a fizika (Merő Béla) és a matematika (Sas Ernő), de szívesen nyelvészkedtem is Antal Ilonka (latin), Tárkányi Ernőné (német) vezetése mellett. Bíró tanár úr Szerb Antal irodalomtörténetével szeretette meg a magyar irodalmat. Mi még nagyon alapos hitbéli nevelést kaptunk. Hegyi atya révén megismertük a húszas, harmincas évek neves dogmatikusának, Schütz Antalnak munkásságát is. A mai ellaposított hitoktatás meg sem közelíti azt a színvonalat, amelyet mi a felső évfolyamokon dogmatikából, liturgiából, egyháztörténetből és apologetikából kaptunk.

Nagyon kedvesen emlékezem osztálytársaimra. Néhányukkal, különösen Jankó Bélával nyaranta is együtt maradtam egy-két hétre, amikor is országjáró kerékpártúrákat tettünk a Mecsekben, a Balaton körül és ÉNy-Dunántúlon. Kitüntetéses érettségim után könnyen bejutottam a József Nádor Műszaki Egyetem Bányamérnöki karára Sopronba, ahol 1952-ben bányakutató-mérnöki diplomát kaptam. Közben az egyetem „Rákosi Mátyás Nehézipari Műszaki Egyetem” nevet kapta. Ez a „szép név” még az aranydiplomámat is ékesíti.

Egyetemi évek

1948 politikailag a „fordulat éve” volt. Még bizonyos mértékig működtek az egyházi intézmények, így Sopronban az egyetemi Szent Imre Kollégium, bár a középiskolák államosítása már megtörtént. Amikor én az egyetemre kerültem, bátyám már harmadéves bányamérnök-hallgató volt és első éves korától kezdve a Szent Imre Kollégiumban lakott. Kedves barátjával, Posgay Károllyal együtt „kamarások” voltak. Én is oda kerültem 1948 őszén évfolyamtársaimmal közös szobába. A változás itt 1949 januárjában következett be, amikor a kollégium „Nép Kollégiummá” alakult át a „mi kérésünkre”. Bátyám és Posgay Karcsi nem kérte és önként kilépett a kollégiumból. Én elsőéves létemre óvatoskodtam, és így még félévig maradhattam. 1949 nyarán egy „sikertelen” ideológiai vizsga után rúgtak ki.

A tanulmányaimmal semmi probléma nem volt. Az évfolyam legjobbjai közé küzdöttem fel magamat és így a gyengébb évfolyamtársaim részére tanulóköröket kellett szerveznem. (Év végén persze a 100 Ft-os jutalmat egy jó káder évfolyamtársam kapta ezért, azzal a kikötéssel, hogy zsebből a pénz felét adja nekem, aki azt kiérdemeltem.)

Második év végén kitűnően szigorlatoztam matematikából, ásványtanból és kémiából.

Már másodéves koromban két féléven keresztül hallgattunk Sébor János professzornál geodéziát kiváló gyakorlatokkal, majd ezt fejelte meg Tárczy-Hornoch professzor kiegyenlítőszámítással, felsőgeodéziával és bányaméréstannal. Mindezekből és földtanból kellett letenni a második szigorlatot, amíg egyesek ki nem harcolták az eltörlését. A szigorlati tervezőhöz (kis diplomatervet) a feladatot Tárczy-Hornoch professzor úrtól kaptam. Egy kényszerközpontosító műszerét kellett megvizsgálnom sok-sok sokszögeléssel a tanszék alagsorában lévő műszercsarnokban. A professzor úr elégedett volt a vizsgálataimmal és az eredményekről tanulmányt írt, amelyben „mint szigorló mérnöknek” köszönetet mondott a vizsgálataimért. Ez a szigorlatom is kitüntetéssel végződött.

Első év után a hathetes nyári gyakorlatomat a szászvári bányánál fizikai munkával töltöttem megismerve a légkalapácsos fejtést egy feltörésben (az ún. brand szénben, amelyet egy andezit kokszosított), nem beszélve a lényegesen egyszerűbb csillézésről. Könnyebb volt a másodév utáni gyakorlatom egy bázakerettyei mélyfúrás mellett. Harmadévesen a dorogi I-es aknánál már mérnöki feladatokat kaptam. Negyedéves korunkban kiváltak a bányakutatók közül az olajosmérnök hallgatók és mindössze heten maradtunk az eredeti felállásban. Egyre elmélyültebben hallgattuk Vendel Miklós professzor úr geológiai (teleptan, Magyarország földtana, paleontológia stb.), Kántás professzor geofizikai előadásait, továbbá bányaművelést és mélyfúrást Esztó professzornál. A geofizikából a gyakorlatokat kiválóan készítették elő az előző bányakutató évfolyamból a geofizikai tanszékre került tanársegédek (Takács Ernő, Egerszegi Pál) és Csókás János akkori adjunktus.

1952 szeptemberében ezekből a tárgyakból kellett szigorlatoznom. A diplomám „kitüntetéses” minősítést kapott.

Tevékenységem a Geodéziai és Geofizikai Munkaközösségben (1952–1954) és az MTA Geofizikai Kutató Laboratóriumában (1955–1971)

A bányakutató-mérnöki szak magába foglalta a földtani kutatás 3 nagy ágának: a geológiának, geofizikának és a mélyfúrásnak az ismeretanyagát és erős felkészítést adott a geodéziából is. Tekintettel arra, hogy végzésem egybeesett az egyetemen egy kutatói bázis kialakításával, az ún. Geodéziai és Geofizikai Munkaközösséggel és tanulmányi eredményeim alapján professzoraim alkalmasnak ítélték a kutatói munkakörre, Sopronban marasz-

táltak az egyetemen Wallner Ákos évfolyamtársammal együtt. A fenti Munkaközösség vezető személyiségei a következők voltak: Tárczy-Hornoch Antal akadémikus, a Geodéziai és Bányaméréstani Tanszék tanszékvezető professzora, Vendel Miklós akadémikus, a Földtan-Teleptani Tanszék tanszékvezető profeszora és Kántás Károly akadémikus, a Fizikai és Geofizikai Tanszék tanszékvezető professzora. Hozzájuk csatlakozott később Hazay István akadémikus, a Felsőgeodéziai Tanszék tanszékvezető professzora. Mivel én kutatási területemül a geofizikát választottam, Kántás professzor tanszékén kaptam helyet, mint a fenti Munkaközösség első önálló kutatója. Hálával emlékezem vissza Csókás János professzorra, akkori adjunktusra, aki helyet adott szobájában és bevont a radioaktív anyagvizsgálataiba, amelyről közös tanulmányt is írtunk. 1952-től együtt dolgoztam Auer Vilmos bányamérnökkel, tanszéki mérnökkel is, akinek állandó helye a Tárczy-Hornoch tanszéken volt Wallner Ákossal együtt. 1953-ban csatlakozott hozzánk a magyar geofizikusrmérnökök első évfolyamából Bencze Pál, aki kezdetben indukciós fúrólyuk-szelvényezés műszerezésével foglalkozott, majd az 1960-as években az intézetben meghonosította a légköri elektromosság és ionoszféra kutatását. 1955-ig a Munkaközösség „független” kutatói állományát mi négyen képeztük különböző feladatkörrel. 1955-től a Munkaközösségből két akadémiai laboratórium alakult, amelyek közül a geofizikai Kántás professzor, a geodéziai pedig Tárczy-Hornoch Antal irányítása alá került.

E rövid 4 év feladatokban mozgalmas időszak volt. Kezdetben városok vízellátásának javítása végett geoelektromos kutatásokat végeztünk Schlumberger-eljárással (Nyíregyháza, Szombathely, Sopron stb.), majd e módszert — vízszintes elektromos előfúrás-szelvényezéssel együtt — a tokodi szénbányák XVIII. lejtaknájában karsztos víztároló üregek felkutatására vezettük be. A méréseket mészkőben kihajtott vágatban végeztük. Egy szénrel teli és az akna felé száguldó elszabadult csille majdnem halálra gázolt. Wallner Ákos figyelmeztetésére félre tudtam ugrani és így szerencsére kisebb sérüléssel megúsztam. A mészkőfalba beszorulva csak a homlokomat sebesítette meg. Közben a tanszék kutatóival együtt — Takács Ernő vezetésével — elkezdtek a tellurikus áramokkal való kísérletezést Sopron környékén ideiglenes eszközökkel.

1953 őszén a Munkaközösség a Geofizikai Tanszékkel együtt geofizikai ankétot szervezett, amely előremutatott a Magyar Geofizikusok Egyesületének 1954. évi megalapításához. Én Csókás Jánossal a radioaktív anyagvizsgálatokról, magam pedig a geoelektromos vízkutatásokról tartot-

tam előadást. Közreműködtem a bányabeli karsztos üregek kutatásáról elhangzott előadásban is. A kis konferencián a szakma szinte valamennyi kiválósága részt vett.

A tellurikus kutatások eredményessége felbátorított engem, hogy önálló tellurikus műszerfejlesztésbe kezdjek nagyérzékenységű folyadékcsilapítású galvanométerekkel a Geofizikai Tanszék műszerészeivel (Ivanovics testvérekkel). Közben Kántás professzor — a Központi Földtani Hivatal elnökével, Besé Vilmossal összefogva — elérte, hogy a magyar geofizikusok meghívást kaptak a Kínai Népköztársaságból — annak 1949 évi megalakulása után 6 évvel — az itthon fejlesztett geofizikai műszereink bemutatására. E műszerek — szeizmikus és mélyfúrású nagyberendezések — közé felvették az általunk kifejlesztett tellurikus műszereket is. Így 1955 októberében (26 évesen) utazhattam Kínába. Ez volt az első külföldi utam is. Mivel „származásom” miatt a politikai rendszer bizalmatlan volt velem szemben, én a magyar delegációval nem utazhattam együtt, csak egy héttel később kaptam meg az engedélyt az utazásra. A delegációt Kántás professzor és Besé Vilmos vezette és tagja volt a tellurikus „expedíció” részéről Takács Ernő, aki később Kántás egyik utóda lett a Geofizikai Tanszék élén, de már Miskolcon.

A kínai utazásom igen nagy élmény volt. Akkoriban minden 1000 km-en leszállt a repülőgép, így Moszkváig, Lvovban és Kijevben. Éjfél-től-éjfél 1 napot töltöttem Moszkvában, ahol kedves kísérőt kaptam egy magyar kolléga felesége révén. A Tretyakov képtárban még láttam a Sztálint dicsőítő hatalmas festményeket, amelyeket 1956 januárjában — visszautazásomkor — már nem mutattak be (le volt zárva az a rész). Közeledett a SZKP XX. Kongresszusa, ahol Hruscsov leleplezte Sztálin gonosztetteit. Szibérián keresztül még 2 napot repültem Pekingig le-leszállva, éjszakázva Szibéria nagy városainak repülőterein (Szverdlovszk, Omszk, Novoszibirszk, Krasznojarszk, Irkutszk). Pekingbe teljesen kimerültem érkeztem meg, mert a gépet a Bajkál-tó feletti légáramok megdobálták és belőlem ez nagy émelygést váltott ki. Pekingben Kántás professzor fogadott be a Peking Szálló-beli szobájába, ahol ő minden éjjel a Szabad Európa magyar adását hallgatta.

Kiállításunk az „Ég Templomának” egyik pagodájában volt, ahol a magyar műszerek nagy sikert arattak. Ezután én Takács Ernővel a Császárcsatorna partján fekvő Lin-Csin-be utaztam és 3 héten keresztül méréseket végeztünk egy reményteljes kőolaj-előfordulás környékén. A bemutatkozásnak jelentős eredménye lett: tellurikus csoport is csatlakozhatott a

kínai kőolajkutató expedíciókhoz Takács Ernő vezetésével. A kínai Geológiai Minisztérium ugyanakkor 60 db tellurikus műszert is rendelt. Ez utóbbi legyártására a Geofizikai Műszergyár Sopronba helyezett egy részleget, amelynek szakmai vezetését Kántás professzor rám bízta. Utána még 15 éven keresztül, újabb és újabb, részben szabadalmaztatott geoelektromos, tellurikus és mágneses műszerek gyártását kezdeményeztem.

A kínai utunknak — Kántás professzor kezdeményezésére — tudományos eredménye is volt. A pekingi földmágneses obszervatóriumban és itthon Sopronban egyidejűleg tellurikus méréseket végeztünk. A mérés anyagának kiértékelése során megállapítottuk a nappali pc típusú pulzációk óriási kiterjedését (100° hosszúsági különbségen belül). Ez volt az intézeti pulzációkutatás kezdete.

Kántás professzor 1956. november 4-én délben a Laboratóriumban írásban meghatalmazott engem az intézmény gondozására és Auer Vilmossal együtt Ausztriába távozott. Karácsonyig többször írtam neki „futárpostával” és tájékoztattam az itthoni helyzetről. A döntő szót Ausztriában maradásáról december 24-én a klingenbachi kocsmában mondta ki. Ide a határon keresztül — Bognár Dezső tanácselnök rábeszélésére — egy határőr százados engedett át engem Wallner Ákossal együtt.

1957-ben Tárczy-Hornoch professzor vette át a Geofizikai Laboratórium irányítását, és miután Kántás professzor nem telepedett vissza Bécsből, engem januárban a Laboratórium tudományos osztályvezetőjévé neveztetett ki. 1957-ben Verő József, Czuczorné Miletits Judit és Márcz Ferenc jött az intézetbe és megindult a Nagycenk melletti obszervatóriumban — a Nemzetközi Geofizikai Év kapcsán — a tellurikus áramok regisztrálása az általam szerkesztett műszerrel és ez a mai napig tart, már digitális technikával biztosítva a világ egyik leghosszabb tellurikus adatsorát. Az obszervatórium építését és a Nemzetközi Geofizikai Évre való felkészülést is még Kántás professzor kezdeményezte. A hely kiválasztása végett először a Soproni-hegységben, a Muck-kilátó környékén kísérleteztünk. Bencze Pállal és Wallner Ákossal magnetométeres méréseket végeztünk, majd hatalmas indukciós tekercs kiterítésével vizsgáltuk a terület homogenitását a határőrök állandó felügyelete mellett. A Fertő déli partján lévő lankás területen Fertőboz és Hidegség között végül Bencze Pál találta meg az obszervatórium mai helyét. Auer Vilmos 1956-os távozása után ő ellenőrizte az építkezéseket.

1957-ben Tárczy-Hornoch professzor magával vitt Freibergbe, ahol egy életre szóló szakmai barátságot kötöttem G. Porstendorferrel, a

Bergakademie későbbi professzorával, Meisser professzor munkatársával.

1959-ben nősültem. Feleségemet, Baranyi Margitot, hogy a szakterületemhez mindenben „hű” legyek, az Eötvös Loránd Geofizikai Intézetből választottam (!). A feleségem azóta is a legfőbb támaszom nyugodt és boldog életet biztosítva számomra és gyerekeimnek.

A nagy mennyiségű tellurikus műszer gyártása, ellenőrzése, hitelesítése sok energiámat kötötte le. A tellurikus műszer igen népszerű lett. Ennek következtében a NIKEX Külkereskedelmi Vállalat megbízásából, amely a műszert forgalmazta, sokat utaztam a környező országokba (Ausztria, Csehszlovákia, Jugoszlávia, Románia) betanítva a szakembereket a műszerek használatára. 1959-ben Erkel Andrással és Szabadvári Lászlóval 2 újabb konstrukciót szerkesztettünk (T14, GE20), amelyeknek jó esélyük volt, hogy Kínában is piacot találjanak. Ezért 1960-ban lehetőséget kaptam egy újabb pekingi geofizikai műszerkiállításon és terepi bemutatón e műszerek megismertetésére (2 nappal első leányom, Éva megszületése előtt kellett elutaznom és majdnem 2 hónap múlva térhettem haza). Jellemző, hogy még a kínai hírhedt „kulturális forradalom” alatt, 1967-ben is kaptunk megrendelést Kínából e műszerekre.

1962-ben Észak-Korea vásárolt számos geoelektromos műszert tőlünk és ezek üzembe helyezése végett 1 hónapot ott kellett töltenem az ottani nyári forróságban. (Ez a politikai „közállapotokra” is jellemző volt.)

Mint említettem, sok munkám volt a műszergyártásban és így a tudományos pályám nehezen indult, bár már 1954-ben elkezdtem publikálni hazai lapokban. E lemaradásnak főként Egyed László, az Eötvös Loránd Tudományegyetem (ELTE) Geofizikai Tanszékének professzora adott hangot és fizetésemben is kifejezésre juttatták az Akadémián. Sajnos, e mögött Tárczy-Hornoch és Egyed professzor személyes konfliktusa is meghúzódott, amelynek én is áldozatul estem. Ugyanis a Laboratórium szokásos évi beszámolóján a Geofizikai Bizottság előtt Egyed professzor kérdéseivel többször próbálta nehéz helyzetbe hozni Tárczy-Hornoch professzort, de én szakmailag helyt tudtam állni helyette. A rivalizálásuk következménye volt az is, hogy 1960-ban a Tudományos Minősítő Bizottság sem járult hozzá, hogy levelező úton megszerezsem a kandidátusi fokozatot.

E mellőzések erős figyelmeztetést jelentettek számomra.

1960-ban elvégeztük az első magnetotellurikus (MT) szondázásokat Sopron környékén és az obszervatóriumunkban, továbbá — a sok műszer

terepi bemérése révén és a hazai tellurikus kutatás melléktermékeként (bázisállomások regisztrátumainak felhasználásával) — relatív tellurikus frekvenciaszondázással, Verő József kollégámmal megszerkesztettük a Pannon-medence nagyellenállású aljzatának tellurikus inhomogenitási térképeit. Ezáltal észleltük a később részletesen kutatott „Dunántúli Vezetőképeség-anomáliát” is, amelyet magnetotellurikus szondázással először Takács Ernő ki is mutatott. Sokat foglalkoztam az MT adatokban megnyilvánuló anizotrópiával. Egyetemi doktori értekezésemet is e témából írtam és 1964-ben O. Meisser professzor a Freiburger Forschungshefte külön-számában meg is jelentette teljes terjedelmében. Az 1970-es évek elején Stegena Lajossal és Horváth Ferencsel a „Nature”-ben két tanulmányban az MT anizotrópia lemeztektonikai jelentőségét méltattuk. Az obszervatóriumi MT szondázási görbék indikációja révén — H. Fournier francia kutatóval egyidőben — írtam le 1963-ban az elektromosan jólvezető asztenoszférát és annak jelentős megemelkedését a nagy hőáramú Pannon-medence alatt. Ezt később Bisztricsány Ede szeizmológiailag és Posgay Károly szeizmikusan igazolta. Az asztenoszféra nagy jelentőséget kapott a 60-as évek földtani forradalmában, a lemeztektonikában. Ezek az eredmények tették lehetővé, hogy 1962-ben a Miskolci Egyetemen műszaki doktori fokozatot, 1965-ben pedig a Tudományos Minősítő Bizottság (TMB) jóváhagyásával kandidátusi minősítést szerezsek értekezéseimmel, majd 1969 decemberében megvédhettem akadémiai nagydoktori (DSc) téziseimet a felső köpeny elektromos szerkezetéről. Közben közel 60 tanulmányom jelent meg hazai és külföldi szaklapokban. Így Egyed professzor is megbékélt velem és 1970-ben, közvetlenül halála előtt meghívott a tanszékére előadónak. (1974-ben már utódának, Barta György professzornak az ajánlására az ELTE egyetemi tanári címet adományozott nekem.) 15 éven keresztül tartottam előadásokat a geofizikus hallgatóknak elektromágneses indukciós kutatások elméletéről-gyakorlatáról.

A TMB megbízásából számos kandidátusi és akadémiai doktori értekezés bírálatában kellett részt vennem. 1970 után szinte valamennyi geofizikai témájú akadémiai doktori értekezés elbírálásában — opponensként, vagy bizottsági elnökként/tagként — hangot kellett adnom véleményemnek. Ez nem mindig okozott örömet, inkább gondot.

Családi életemben örömteli és szomorú események váltogatták egymást. 1963-ban Judit, 1967-ben Anna lányom született meg. Anna születése előtt 1 hónappal meghalt édesapám. Édesanyám 24 évvel élte túl húgom gondoskodása mellett.

1966-ban megalakult a KAPG Lipcsében, azaz a szocialista országok tudományos akadémiáinak együttműködési bizottsága a planetáris geofizika terén. A hazai bizottság elnöke Tárczy-Hornoch professzor lett, titkárául engem választott. 1967-től Barta György mellett betöltöttem az MTA Geofizikai Tudományos Bizottság titkári teendőit is 1973-ig, amikor is, lévén nagydoktor (DSc), engem választottak a bizottság elnökének. 1976-ban ez a tisztségem — mivel az akadémia felé beszámolási kötelezettséggel tartozó intézet dolgozója voltam — elvileg összeférhetetlenné vált (?). 1968-ban a KAPG magnetotellurikus munkacsoport elnöki tisztségét is megkaptam. Ilyen minőségben rendeztünk Budapesten MT értekezletet, ahol sorra ismerkedtem meg a környező országok e területen dolgozó kutatóival, így J. Jankowski lengyel, O. Praus, V. Petr csehszlovák, N. Lipszkája, I. I. Rokitjanszkij orosz (illetve ukrán) stb. kutatókkal. A német kutatókkal már korábban jó kapcsolatba kerültem, különösen G. Porstendorferrel és H. Wiesevel is, utóbbival — habilitációs értekezésének egy hibáját felfedezve — közös tanulmányt is írtunk a 60-as évek elején. Ez a kör az évek során jelentősen kibővült. 1968-as KAPG konferenciánkon — a nyugat felé irányuló nyitottságunkat bizonyítva — U. Schmuckert is meghívtuk Göttingenből. Ez volt vele az első találkozásom. A KAPG rendszeres szakmai összejöveteleket biztosított. Ezen közös programokat/projekteteket határoztunk el, így pl. a pulzációs forrástér vizsgálatát szinkronmérésekkel, cikkgyűjtemények, monográfia kiadását stb. Meg kell jegyezni, hogy ezeken az orosz kollégák részéről semmiféle politikai „felsőbbrendűség” nem nyilvánult meg. 1970-ben határoztuk el Leningrádban a geoelektromos és geotermikus adatokról egy monográfia írását. A főszerkesztői tisztség én kaptam. 6 év alatt készült el a mű az Akadémiai Kiadónál 752 oldalon. A földfizika, hidrológia, meteorológia stb. szinte teljes területét átfogó KAPG együttműködés általános ülésszakát 1970, 1978 és 1989-ben Sopronban rendeztem meg.

1969-ben — 40 éves koromban — kaptam az első lehetőséget, hogy egy világkonferencián (IAGA/IASPEI) Madridban részt vegyek. Tárczy-Hornoch akadémikus kapott az MTA-tól 1 hét külföldi kiküldetési keretet és azt adta át nekem. Ez jellemző az akkori bezártságunkra.

MTA Geodéziai és Geofizikai Kutatóintézetben

1971 végén Tárczy-Hornoch Antal akadémikus nyugdíjba vonult. Utóda — pályázat révén — Somogyi József geodéta lett. Alpár Gyula és én tudományos igazgatóhelyettesi megbízást kaptunk — Tárczy-Hornoch

professzor javaslatára — egyben a két főosztály vezetésére is. A kutatások az új felállásban zavartalanul folytatódtak.

Az intézet vezetését illetően megjegyzem, hogy 1990-ben a kutatók Varga Péter DSc-t választották az intézet igazgatójává és ő három cikluson (3 év) keresztül 70 éves koromig (1999) megtartott igazgatóhelyettesének. Őt követte Závoti József DSc.

1972-ben meghívást kaptam Rosemary Huttontól Edinburgh-ba az 1. EM indukciós workshopra, mint a műszerekről tartott előadások ún. „summarizer”-je. A variométereinket is bemutattam, mert érdeklődés mutatkozott irántuk. Itt kaptam az első biztatást egy hasonló workshop megrendezésére, amelyet 1975-ben a Grenoble-i IUGG konferencián el is vállaltam. I. Gough kanadai professzor itt kérdezett meg, hogy vállalnám-e U. Schmucker mellett az IAGA EM Indukciós munkacsoportjának társelnöki tisztségét. 1976-ban Sopronban — külső vélemények szerint is — sikeres workshopot rendeztünk kb. 120 fővel, amelynek egyik lényeges mozzanata volt a már említett „Gеоelectric and Geothermal Studies” KAPG monográfiánk bemutatása. 1979-ben Camberrában — távollétemben — az indukciós munkacsoport elnökévé választottak és e minőségemben rendeztem szakmailag az isztambuli (1980) és a viktoriai (1982) workshopot és készítettem elő a nigériait (1984). E workshopok rendezése azóta is nagy érdeklődéssel folyik. 2006-ban El Vendrellben a 18.-on 300-an vettek részt.

A 70-es években a Központi Földtani Hivatal évente egy bizonyos összeget adott az intézetnek a Dunántúli Vezetőképeség-anomália magnetotellurikus kutatására. A mérésekben szinte valamennyi geofizikus kollégám részt vett. Ekkor járattuk be a mágneses variométereinket is. Sajnos, az intézetnek pénze nem volt a korszerű digitális technika megvásárlására, amint az a kőolajipari geofizikának a nyolcvanas évek elején sikerült. A mérési anyag feldolgozása, értelmezése sok izgalmat és örömet is jelentett számomra. Egyik-másik mérés pedig a kollégáim számára bizonyult kalandosnak. Ezek elbeszélése az intézeti hagyomány részét képezik.

Szakmai munkám ebben az időben még a földkéregbeni és a felső köpenybeni elektromos vezetőképeség-anomáliák (növekedések), és a regionális hőáram, továbbá a földtani szerkezetek kora közötti általános összefüggések kutatására irányult. Ez az érdeklődésem nyilvánult meg abban is, hogy a KAPG-n kívül nemzetközi vonatkozásban két irányba is nyitottunk: a Keleti-Alpokban — osztrák együttműködésben (R. Gutdeutsch professzor a Bécsi Egyetemen és G. Duma a Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamikban volt a partnerünk). 1978-ban kezdtük a

magnetotellurikus kutatásokat az Alpokon keresztül mért mélyszeizmikus vonal mentén, majd súlypontilag a Periadriai-vonal szomszédságában folytattuk. Ez egy igen hosszú együttműködés volt, amely 1986-tól audio-magnetotellurikus kutatásokkal folytatódott egészen 1992-ig, rámutatva a vezetőkéesség-anomáliák egyik alapvető okára a paleozoos Altkristallinban lévő grafitos tellérekre, amelyeknek felszíni kibúvását is megtaláltuk a Gail-völgyi-Alpokban. Értelmezésükben kerestük ezen képződmények kapcsolatát a terület geodinamikájával. Főként az anizotrópia-irányok bizonyultak érdekesnek. A másik érdeklődési területünk a Balti-pajzson lévő Finnország felé irányult, ahol S. E. Hjelt, P. Kaikkonen (Oului Egyetem) és H. Paarma, ércutató geológus professzorok voltak a partnereink a közös kutatásokban. Ezek a finn SVEKA profilon végzett MT mérések, majd a magyar területen végzett AMT mérések mellett közös módszer- és műszerfejlesztést is magukban foglaltak. Mindezek a kutatások több közös tanulmányt eredményeztek. Közben az intézetben 1976–77-ben nagyberendezést építettünk az OKGT és az ELGI támogatásából EM modellezésre. A 3D szerkezetek analóg modellezése Szarka László és az őt segítő technikai szakemberek (Márcz Győző, Pongrácz János) feladata lett. Nagy elismeréssel kell itt megemlékezni Nagy Zoltán igen sokoldalú kezdeményezéséről a berendezés létrehozását, fejlesztését és az elektromágneses frekvenciaszondázás problémáit illetően. Így a modellmérések a kőolajkutatás állandó érdeklődése és támogatása mellett folytak. Az ELGI részéről főleg Szabadváry László volt a partnerünk, akinek kezdeményezésére a Maxiprobe-módszer modellezésére is sor került. Az intézetünk problémái közül csak a grafitos tellérek hatását, a kiegyenlítődési távolsággal, az MMR módszerrel kapcsolatos modellméréseket említem sok egyéb között.

Szarka László elméleti munkája révén a tértorzulások analitikai és numerikus vizsgálata is egyre inkább előtérbe került (töltések, árameloszlás hatása stb.).

A Paksi Atomerőmű (PAV) környezetének geofizikai vizsgálatához a nyolcvanas évek közepén csatlakoztunk tellurikus és MT méréseinkkel, rámutatva egy — a későbbiekben igazoltan inaktív — földtani törésszerű szerkezetnek a PAV-hoz közeli jelenlétére. E megállapításunk a kutatások megsokszorosodásához vezetett.

A kilencvenes években az érdeklődésem főként Gee svéd professzor vezette Europrobe (ILP) projekt keretében a „Pannon Geotraverse”-re irányult. Magnetotellurikus mérésekkel is kerestük az asztenoszféra sajátos

viselkedését — felemelkedését — az extenziós mélymedencék, elsősorban a Békési-árok alatt, amint azt a Pozsgay Károly által irányított mélyszeizmikus szondázások indikálták. Ezzel kapcsolatban felmerült a Pannon-medence és környezete (magnetotellurikus) jólvezető asztenoszféra-térképének megszerkesztése is. Ennek érdekében számos MT mélyszondázás történt lengyel, szlovák és ukrán együttműködésben szelvények mentén is, amelynek motorjai a lengyel J. Jankowski professzor, a varsói akadémiai Geofizikai Intézet igazgatójának munkatársai Tomek Ernst, valamint az orosz Vladimir Semenov voltak. Szlovák részről a kiváló elméleti szakember M. Hvozدارa volt a partnerünk. Itthon a lengyel Geofizikai Intézettől vásárolt digitális MT műszerrel főleg Wesztergom Viktorral végeztük a méréseket. Közben OTKA támogatásból összefogás született az ELGI (Varga Géza) és az MTA GGKI által a Dunántúli Vezetőképeség-anomálián mért mintegy 300 MT szondázás újrafeldolgozására a GeoTools programrendszer segítségével. Ennek keretében vetődött fel a jólvezető tellérekben grafit és fluidum akkumulációjának lehetősége, a német KTB fúrásnál észlelt jelenség analógiájára, és kerestük a törésekben a kis viszkozitású grafit/grafit-pala, és a folyadékok, továbbá Zsíros Tibor által a területre levezetett nagy szeizmikus csillapítás közötti kapcsolatot. Az áttekintő tanulmányomat a japán Earth, Planets, Space folyóirat közölte 2001-ben.

A szelvény menti MT kutatás a CEL-7 mélyszeizmikus vonal mentén a potsdami Geoforschungs-Zentrum műszerkészletéből kölcsönzött korszerű eszközökkel végzett részletes (2 km-es állomástávolsággal) kutatásokban csúcsosodott ki (Szarka László szervezésében). A 3D mélymedencék, a Pannon-medence fő tektonikai vonalai jól kirajzolódnak a WinGLink programrendszerrel történt adatfeldolgozásban. Ehhez jelentős módszerfejlesztés társult az impedancia tenzor invariánsainak és a reális elemek kiemelésének segítségével elsősorban Szarka László kezdeményezésére M. Menvielle-el együttműködve.

Időben vissza kell mennünk a nyolcvanas évek közepére, hogy két másik jelentős kapcsolatrendszerünkre rámutathassunk. 1976-ban az Indiai Institute of Geomagnetism egyik neves kutatójával, B. P. Singh-el kötöttünk ismeretséget a soproni IAGA Workshopen. Az ő meghívására 1983-ban előadást tartottam Bombayben az Association of Exploration Geophysicists Ninth Annual Convention konferencián a magnetotellurika szerepéről a geofizikai kutatásban. Erről egy kis könyvem is megjelent Indiában. A kapcsolat ettől kezdve elmélyült az indiai geofizikusokkal és több meghívást kaptam előadások, kurzusok tartására így Kanpurba (A. P.

Singh), Kharagpurba (K. K. Roy) és Varanasiba (B. R. Arora). Kölcsönös látogatásra is sor került és közös tanulmányok, könyvfejezet megírására. 1990-ben a híres indiai Birla-család a hyderabadi „Science Centre” felavatása alkalmából előadásra kért fel, mint a Royal Astronomical Society (London) tagját 14 neves külföldi tudóssal együtt.

A másik döntő kapcsolat a kínai kollégákkal alakult ki, amely két vonalon futott. Egyiket Chen Leshou professzor tartotta kézben, aki Magyarországon szerzett kandidátusi fokozatot az 1960-as évek elején, a másikat pedig Liu Guodong professzor, aki sokat hivatkozott (tankönyvben is) és általánosan használta a földrengéskutatásban azokat az összefüggéseimet, amelyeket a jólvezető kéreg- és köpenyanomáliák és a hőáram között meghatároztam. Így került sor Nagy Zoltán kőolaj-geofizikus barátommal együtt 1991-ben egy közös kínai előadókútra 7 egyetemen és intézetben, majd 1994-ben a Vuhani Egyetemen Wang professzor által, 1977-ben Hanchou-ban, 2003-ban Bejingben rendezett magnetotellurikus konferenciára történő meghívásra. Ezeken meggyőződhettem a kínai szakemberek által a magnetotellurikus kutatás terén elért nagyarányú fejlődésre és az eredmények sokrétű hasznosítására a földtani kutatásban, a földrengés-előrejelzésben, kőolajkutatásban stb.

Az 1980-as, 90-es években Európában is egyre több meghívást kaptam. Így a Párizsi Egyetem M. Menvielle (1984) és A. Terra (1993) doktori védésének bíráló bizottságába hívtak, a Trieszti Egyetem előadásokat kért az „Advanced Studies” keretében (1986), a Leobeni Bányászati Egyetemen két félévet tanítottam. PhD és habilitációs értekezéseket kaptam bírálatra Neuchâtelből, Ouluból, Leobenből. 1984-ben 1 hónapot az Egyesült Államokban a U.S. Geological Survey-nél tölthettem és szakmai barátságot kötöttem Dal Stanley-vel és W. Cambell-lel, akinek Cambridge-ben megjelent „Bevezetés a geomágnességbe” c. könyvébe is besegíthettem.

1999-ben az intézet Szarka László kiváló szervezésében megemlékezett Bencze Pál és Wallner Ákos kollégával közös 70. születésnapomról. Ezen a régi barátok és kollégák közül M. N. Berdichevsky, I. I. Varencov és V. V. Spichak orosz, G. Porstendorfer és U. Schmucker német, V. Semenov orosz/lengyel, M. Hvozدارa szlovák, O. Praus cseh, S. E. Hjelt finn, M. Menvielle és P. Tarits francia kollégák tartottak előadást kedves magyar barátaimmal együtt (akiket nem sorolok fel, nehogy egyet is kihagyjak) Takács Ernő professzorral az élen.

A fenti leírásban szereplő főbb kutatási irányok mellett érdeklődésem és vizsgálataim egyéb területekre is kiterjedtek, amelyeket a mintegy 300 publikációm tanúsíthat, amelyek nagy részét a magyar mellett főleg anglo-

lul és németül (de oroszul, franciául és kínaiul) is publikáltam számos hazai és külföldi kollégával együttműködve. Ezek közül megemlítem az EM pulzációkkal (főként a 60-as években), az obszervatóriumi mérésekkel, az indukciós vektorokkal, a tellurikus és EM analóg modellezéssel, az EM zajforrásokkal (és a belőlük levezetett földfizikai paraméterekkel), az AMT műszerszerkesztéssel és mérésekkel, a napfogyatkozás hatásával az indukciós paraméterekre, az MT leképezési problémákkal (invariánsok, az impedancia reális komponensének szerepe) és legutóbb, mint említettem, a CEL7 mélyszeizmikus szelvény mentén mért magnetotellurikus mérések értelmezésével stb. foglalkozó munkáimat. Különösen érdekelt a földkéreg mélytöréseiben az elektromos vezetőképesség eloszlása és annak kapcsolata a geodinamikával (szeizmicitással).

Szakmai pályafutásom néhány számomra jelentősebbnek ítélt eseményét, kutatási eredményét alább foglaltam össze.

- 1952: Az első tellurikus mérések Sopron környékén Takács Ernő vezetésével.
- 1954–55: Tellurikus műszer fejlesztése.
- 1955–56: Tellurikus műszerbemutató Kínában (kiállítás Pekingben és terepmérés Lin Csin-ben).
- 1956: Összehasonlító földi áram mérések a pekingi földmágneses obszervatóriumban (Kína) és Sopronban (a pulzációkutatás kezdete).
- 1957: A földi áram (tellurikus) regisztrálása megkezdődött a Nagycenk melletti Obszervatóriumban (ma Széchenyi Istvánról elnevezve).
- 1959–1969: Regionális földi áram mérések.
- 1959–1964: Tellurikus és geoelektromos módszer- és műszerfejlesztés (relatív tellurikus frekvenciasondázás, abszolút ellipszisek, T14 regisztráló és ELGI együttműködésben GE20 geoelektromos műszer, analóg tellurikus modellek stb.).
- 1960: Az első magnetotellurikus (MT) mérés Sopron közelében. Egy mélyvető kimutatása a kristályos aljzatban.
- 1961: Módszerek az MT anizotrópia meghatározására (Egyetemi doktori értekezésem a Miskolci Egyetemen).
- 1962: A dunántúli kéregbeli jólvezető anomália (VA) jelzése relatív frekvenciasondázásokkal (Verő Józseffel).
- 1963: A jólvezető asztenoszféra egyik első jelzése MT-vel: a meleg Pannon-medence alatt sokkal kisebb mélységben fekszik, mint a hideg Kelet-Európai-tábla alatt.

- 1963: „A földkéreg és a felső köpeny elektromos vezetőképességének vizsgálata; módszertan és eredmények” (kandidátusi disszertáció).
- 1964–1970: Műszerfejlesztés tellurikus és MT mérések céljaira:
- a) T–20 totális variáció számláló,
 - b) a nagy érzékenyséű MTV–2 variométer,
 - c) indukciós tekercsek.
- 1967–1969: Az MT tér méretének vizsgálata. Egyidejű elektromágneses mérések Kelet-Európában, a KAPG szervezésében.
- 1967: A föld kérgének és a felső köpenynek első részletes MT (ellenállás) szondázása 400 km mélységig Nagycenken.
- 1967: A dunántúli VA rendszeres vizsgálatának kezdete.
- 1968: „A felső köpeny szerkezete a Magyar-medencében. Meghatározásának kérdései és különlegességei” (akadémiai doktori disszertáció).
- 1969: A Pannon-medence regionális MT anizotrópiájának kimutatása.
- 1970–napjainkig: Több kolléga (Varga Gyula, Tátrallyay Mariella, Steiner Tibor) numerikus módszerfejlesztése révén lehetővé vált az 1D és 2D modellszámítás és inverzió, majd nagy programrendszerekhez (GeoTools, WinGLink) jutva tökéletesedett az MT adatok földtani/geofizikai értelmezése.
- 1971: „A lemeztektonika kutatása magnetotellurikus anizotrópiával” (Nature cikkek Stegena Lajossal és Horváth Ferencsel).
- 1971: Javaslat az „első K–Ny-i felső köpeny MT szelvényre Európán át” (Fournier-vel az Acta Geodaetica, Geophysica et Montanistica Hungarica-ban).
- 1972: Elkezdjük az MT teljes tenzor meghatározását digitális szűrésen és koherencia számításra alapuló programmal, amely Verő József kezdeményezése után több kolléga fejlesztésével érte el mai formáját. A programmal legtöbbször Szendrői Judit dolgozott.
- 1976: A „Geoelectric and Geothermal Studies” KAPG Monográfia (752 oldal) kiadása, Akadémiai Kiadó, Budapest.
- 1976: A 3. IAGA Elektromágneses Indukciós Munkaülés Sopronban.
- 1976: Kapcsolat a kéregben és a felsőköpeny-asztenoszférában lévő vezetőképesség anomáliák és a felszíni hőáram között (tovább javítva: 1978, 1980, 1987).
- 1977: Az analóg modellezés kezdete (Szarka Lászlóval).
- 1978–1983: MT mérések a Keleti-Alpokban, együttműködve a Bécsei Egyetemmel és a bécsi Meteorológiai és Geodinamikai Intézettel.

- 1980: MT mérések a Balti-pajzson, Finnországban, a SVECA szelvény mentén, együttműködve az Oului Egyetemmel.
- 1980: Az elektromos szerkezetek különbsége orogén és ősi tektonikus területeken (Kárpátok és az Orosz-tábla). (Áttekintő cikk japán folyóiratban.)
- 1982–1985: Az MT ellenállás időbeli változása a komlói szénmezőn a leművelés következtében.
- 1983–1985: Audiomagnetotellurikus műszer fejlesztése finn–magyar együttműködésben.
- 1984: Módszer a felszín alatti szerkezet meghatározására mesterséges EM terek elemzése révén (186678 számú magyar szabadalom Szarka Lászlóval és Verő Józseffel)
- 1985: Indiai könyvem: „Role of magnetotellurics in geophysical prospecting”. Association of Exploration Geophysicists, Hyderabad, 1–80.
- 1985–1990: MT mérések a Paksi Atomerőmű területén.
- 1986–1989: Az EM zajvizsgálata.
- 1986–1992: Audiomagnetotellurikus vizsgálat a dunántúli VA folytatódásában, a Bakony–Drauzug ütközési zónában (3 szelvény).
- 1987–1989: MT mérések a Pannon Geotraverz mentén (Europrobe project).
- 1987: A jólvezető kéregbeli képződmények mélység szerinti eloszlásának térképe a Pannon-medence pre-ausztriai aljzatában (ELGI, OKGT együttműködés).
- 1988–1989: Kapcsolat az MT fázis és árameloszlás és elektromos töltések között 2D szerkezetekben (G. Fischerrel és Szarka Lászlóval).
- 1990: Levelező tagi székfoglaló előadásom a Magyar Tudományos Akadémián: „A dunántúli elektromos vezetőképesség anomália földtani és módszertani jelentősége”.
- 1991–1994: A kis viszkozitású grafitos vezetők vizsgálata és hatásuk a szeizmicitásra.
- 1993: Rendes tagi székfoglaló előadásom a Magyar Tudományos Akadémián: „Elektromos ellenállás, mint a fizikai folyamatok indikátora a Földben”.
- 1993: Audio-magnetotellurikus mérések a Cseh-masszívum déli részén Ausztriában és szeizmikával közös kiértékelése (First Break cikk, 1997).
- 1997: Megjelenik könyvfejezetem „Interpretation of electrical conductivity anomalies in continental lithosphere” c. B. R. Arora és Sri Nivas indiai kutatók által szerkesztett „Natural Source Electromagnetic Induction in the Earth” c. könyvben.

- 1993–2003: Szoros együttműködés lengyel és szlovák kutatókkal, országainkat és a Kárpátokat átszelő magnetotellurikus szelvények adatainak feldolgozása és értelmezése végett és a CEMES project (2001–2003) a teljes földköpeny vezetőképességének eloszlására Közép-Európában V. Semenov vezetésével.
- 1998: A Neuchâтели Egyetemen együttműködve Müller Imre professzor vezetésével közös sekély geoelektromos kutatások a Jurában (Svájc) és a mecseki karszton (Ez utóbbi Pécs vízellátásának javítása végett).
- 2001: Szarka Lászlóval közösen szervezett Europrobe-Pancardi konferencia Sopronban földtani kirándulásokkal és az Acta Geologica külön-számával (Ádám A. és Haas J. szerkesztésében).
- 2001: Ádám A. és Meskó A. (eds): A földtudományok és a földi folyamatok kockázati tényezői c. könyv megjelenése az MTA-n.
- 2001: A japán Earth, Planets, Space megjelenteti a Dunántúli Vezetőképesség-anomálián végzett 300 MT szondázás értelmezéséről írt tanulmányt (OTKA együttműködés Varga Gézával, ELGI).
- 2003: A CEL-7 mélyszeizmikus szelvény mentén 2 km-es állomástávolsággal 72 MT szondázás 1000 Hz – 1/1000 Hz között Szarka L. szervezésével és az adatok részletes feldolgozása és értelmezése Novák Attilával.
- 2006: Megjelenik az AAPG (Americal Association of Petroleum Geologists) Memoir 84. 3 fejezete (21, 22, 23), amely magába foglalja a hazai litoszférakutatás legfontosabb eredményeit (társszerzőség).
- 2006: Megjelenik az Europrobe eredményeit összegező kötet Gee, D. C. és Stephenson, R. A. szerkesztésében: European Lithosphere Dynamics címen (Geological Society, London, Memoirs 32) magyar eredményeket is tartalmazva (Horváth Ferenc vezetésével társszerzőség).
- 2006: Rendes tagi székfoglaló előadásom (címe: A földkéreg mélytöréseinek elektromágneses diagnosztikája) a Szent István Tudományos Akadémián.

Hosszú pályafutásom alatt sokféle társadalmi-tudományos tevékenységem volt, így az MTA több bizottságában (VEAB alelnöke [12 évig], KAPG, Geofizikai Bizottság, Országos Atheneum Bizottság), OTKA szak-kollégiumában, Magyar Akkreditációs Bizottságban, MGSZ Tudományos Tanácsában, a ILP MNB-ban stb. A MGE-ben kb. egy évtizedig vezettem az Általános Geofizikai Szakosztályt. Az IAGA (Nemzetközi Földmágnességi

és Aeronómiai Asszociáció) EM Indukciós munkacsoport társelnöke, majd elnöke voltam (1975–1983).

Munkásságomat 1980-ban a Magyar Geofizikusok Egyesülete Eötvös Loránd-emlékéremmel és tiszteleti tagsággal ismerte el. Az MTA kétszer adott Akadémiai Díjat (1962, 1970) és 1996-ban megkaptam az ország legmagasabb tudományos elismerését, a Széchenyi-díjat. 1990-ben választottak az MTA levelező, 1993-ban rendes tagjává, 1995-ben pedig az Osztrák Tudományos Akadémia választott levelező tagjává. 1989-ben a finn Oului Egyetemtől, 2004-ben pedig a Miskolci Egyetemtől tiszteletbeli doktori címet kaptam. 1985-ben a londoni Royal Astronomical Society tagjává („associate”-jévé) választottak, 2004-ben a Szent István Tudományos Akadémia is megtisztelt rendes tagságával. 2005-ben az OTKA elnöke Ipolyi Arnold-díjjal ismerte el tudományszerzői tevékenységemet.

2005. július 1-én, 76 évesen nyugdíjba vonultam. A MTA szerény kutatási támogatása mellett folytatom kutatásaimat főként összegző munkák (review) írásával és mérési adatok értelmezésével. Még tartok előadásokat az egyetemen (Sopronban és ritkábban Miskolcon) földfizikából, Magyarország geofizikájából, részt veszek a PhD minősítésben doktoranduszokkal és az MTA doktori cím odaítélésében (bírálat, elnöklés stb.).

Köszönetnyilvánítás

Természetesen a nagyobb kutatási projektekben, még ha én kezdeményeztem is, több kollégám is részt vett, akiknek ezúton is hálásan köszönöm együttműködésüket. Kezdetben Bencze Pál, Verő József és Wallner Ákos volt szoros partnerem, később Szarka László, Steiner Tibor, Tátrallyay Mariella, Wesztergom Viktor és legújabban Novák Attila doktorandusz. Őszinte hálával tartozom Fleischhacker Imréné titkárnőnek, aki 1974-től több mint 30 éven keresztül sokban segítette munkámat, és Szendrői Judit kolléganőnek, aki főként az MT adatfeldolgozásban segített sokat. Márcz Győző, Tóth Károly, Túri János gépészmérnököknek, Horváth János és Pongrácz János elektromérnököknek és a Geofizikai Műszergyárban Simon László gépészmérnöknek a műszerfejlesztében való jó együttműködéséért mondok köszönetet. Nem utolsó sorban kell megköszönnöm azt a baráti segítőkész együttműködést, amelyet évtizedeken keresztül ápoltunk az Eötvös Loránd Geofizikai Intézet munkatársaival, így elsősorban Erkel Andrással, Nemesi Lászlóval, Posgay Károllyal, Szabadváry Lászlóval és Varga Gézával, hogy csak a leg-

fontosabb kollégákat említsem. Az OKGT/GKV részéről évtizedes szakmai barátság köt össze Nagy Zoltánnal és az egykori geoelektromos osztály munkatársaival. Köszönet érte. Igen sokat köszönhetek Takács Ernő professzor úrnak, akivel még Sopronban és Kínában is együtt dolgoztam a tellurikus kutatásokban. A hosszú évek során pedig sok támogatást és útmutatást adott számomra.

Forrás

- Ádám, A., Verő, J., 1995: History of EM-induction research at the Geodetic and Geophysical Research Institute in Sopron, Hungary. Deutsche Geoph. Gesellschaft, Arbeitskreis Geschichte der Geophysik, 14 (1), 1–38.
- Ugyanez Verő László magyar fordításában: Magyar Geofizika, 1996, 37, 182–209.
- Ádám, A., Bencze, P., Verő, J., 1998: A Magyar Tudományos Akadémia Geofizikai Kutató Laboratóriumának története (1952–1972). Soproni Szemle, 52, 99–125.
- Ádám A., Verő J., 2001: A Keleti-Alpokban végzett magnetotellurikus mérések története. Magyar Geofizika, 42, 115–122.
- Szarka L., 1999: Curriculum vitae Antal Ádám. Acta Geod. Geoph. Hung., 34 (1–2), 209–226.

Ajánlom írásomat feleségemnek, fiaimnak és unokáimnak



BÁRDOSSY GYÖRGY

Visszaemlékezés szakmai életutamra

*Legyen bár prófétáló tehetségem,
ismerjem akár az összes titkot és minden tudományt,
ha szeretet nincs bennem, semmi sem vagyok.*
(Szent Pál apostol első korintusi leveléből)

Előszó

Örömmel tettem eleget Horn János barátom felkérésének, hogy e kötetben részt vállaltjak. Szigorúan szakmai visszaemlékezésre vállalkoztam, mert magam és családom élete nem tartozik másokra. Azt írtam le, amire emlékezem, amit személyesen megéltem, láttam, hallottam és megtapasztaltam. Nem vállalkoztam a szakma múlt és jelenbeli értékelésére, tegyék ezt azok, akik pozíciójuk alapján erre hivatottak. 2005-ben Horn János szerkesztésében egy kötet jelent meg „Főgeológusok visszaemlékezései” címmel. Ebben Vízny Béla személyes visszaemlékezésein túl a Bauxitkutató Vállalat történetét is igen részletesen elemezte. Megállapításaival messzeemenően egyetértek, ezért megismétlésüket feleslegesnek tartom.

Hogyan lettem geológus?

Amikor 1947. július 18-án, Debrecenben az oroszországi hadifoglyokat hazaszállító szerelvényből leszálltam és újra szabad ember lettem, semmiféle elképzelésem sem volt arról, hogy mihez fogok kezdeni. Sok minden lehetőséget meghánytunk-vetettünk szüleimmel, de döntésre nem jutottunk. A megoldást végül Binder Béla, édesapám jó barátja, a Maort

főmérnöke hozta meg számunkra, aki azt tanácsolta, hogy legyek geológus. Az ő elmondása szerint ez a pálya érdekes, egészséges, sőt jó megélhetést is biztosít. Feltétlen bizalmam volt iránta és elfogadtam javaslatát. Augusztus végén felutaztam Budapestre és beiratkoztam a Pázmány Péter Tudományegyetemen a geológus szakra. Nagy szerencsém volt a gyors elhatározással, mert ez volt az utolsó év, amikor az egyetemi felvétel még nem járt politikai szűréssel. Azzal biztosan nem vettek volna fel származásom miatt.

Egyetemi éveim

Ebben az évben tizenketten jelentkeztek a geológiára, kettő kivételével kedves, szimpatikus fiúk és lányok. A szak vezetője Vadász Elemér professzor úr volt, aki mindnyájunkat igen kedvesen fogadott. Huszonkét éves voltam, telve kíváncsisággal és tudásvágygal. Emlékszem, első egyetemi előadásunk a kristálytan volt, amit a feledhetetlen emlékü Székyné Fux Vilma, röviden Minka néni tartott (alig volt pár évvel idősebb nálunk). Rögtön megragadott az a csodálatos logika, ami a kristályok szerkezetét és formáit jellemezte. Az órákra rendszeresen belátogatott Mauritz Béla professzor úr, a tanszék vezetője. Joviális, közvetlen kedvessége oldott, családi légkört teremtett. Az előírt tárgyakat változó érdeklődéssel hallgattam, volt ami nagyon tetszett, például Gróh professzor kémiai előadásai, de volt amit eléggé untam. Maga a geológia elnyerte érdeklődésemet, különösen a Vadász professzor úr által vezetett földtani kirándulások. Sajnos előadásai nem voltak ilyen jók. Jegyzetből olvasott fel monoton hangon és negyed óra múlva már mindnyájan az elalvással küszködtünk. Az első év hamar elszállt. Vizsgálmat változó sikerrel tettem le, de ez különösen nem zavart. Általában nehezen memorizáltam a „magolós” tárgyakat, de amit egyszer megjegyeztem, évtizedekre megmaradt bennem.

Az első nyáron Binder Béla támogatásával két hónapot a Maort geofizikai csoportjánál töltöttem Keszthelyen. Rengeteget tanultam itt a fúrásoknál, a helyszíni geofizikai méréseknél és benn az irodában az adatok feldolgozásánál. Itt szerettem meg a geofizikát. A második év után újból két hónapot dolgozhattam Keszthelyen, ezúttal Ottlik Péter barátommal, akivel egy évfolyamba jártunk. Ez a nyár további, még részletesebb ismeretekkel gazdagított. Nem tudom elfelejteni azt a baráti légkört, ami a geofizikai csoporton belül uralkodott.

A „fordulat éve” után sajnos egyre bizonytalanabbá vált helyzetem, egyre valószínűbbé vált, hogy el fogják távolítani az egyetemről az „osz-

tályidegen” hallgatókat. Vadász professzor úr egy nap félrehívott és közölte, hogy veszélyben vagyok. Ezért beszélt a Maszobal szovjet vezérigazgatójával, aki hajlandó volt „segédgeológusként” alkalmazni 1950. június 1-el. Ez teljes politikai védettséget jelentett számomra. Napi két órát kellett bejárnom a Maszobal központjába egyetemi tanulmányaim befejezéséig. Így sikerült a negyedik évet baj nélkül elvégezni. Említést érdemel, hogy a kötelezően előírt tárgyakon felül a geofizikai tárgyú előadásokat is meghallgattam és le is vizsgáztam belőlük.

Szaktervezési témául a szóci bauxit-előfordulás földtani leírását kaptam. Minden igyekezetemet beleadtam, hogy szép munkát végezzek. Összegyűjtöttem az összes kutatási dokumentációt, a bányákat is többször bejártam és mindent leírtam, amit láttam. Nagy izgalommal vártam az eredményt. Vadász professzor úr ezt írta a dolgozatra: „Kitűnő, de kevesebb több lett volna”. Igaza volt és ez a figyelmeztetés egész életemen végig kísért, valahányszor egy jelentést vagy cikket írtam.

Így értek véget egyetemi éveim. Még azt tartom szükségesnek megemlíteni, hogy Szádeczky Kardoss Elemér professzor úr csak végzésem után kapcsolódott be a geológus szak egyetemi oktatásába. Vele a hatvanas években kerültem szakmai kapcsolatba.

Közben megházasodtam. Feleségem Lieszkovszky Zsuzsanna, szintén a geológia szakra járt, de az utánam következő évfolyamba. Szüleit kitelepítették. Egy alagsori albérleti szobában húztuk meg magunkat. Miután végzett, szerencsére őt is felvették a Maszobalhoz.

Hálás köszönettel emlékezmem Papp Ferenc műegyetemi professzor úrra. Ő orosz fordítások megrendelésével támogatott. Első három egyetemi évem alatt ugyanis súlyos anyagi gondokkal küszködtem, mert szüleim, maguk is nyomorúságos anyagi helyzetben lévén nem tudtak anyagilag támogatni. Papp Feri bácsi megbízásai a legnehezebb időszakokon segítettek át.

A Maszobal védőszárnyai alatt

Felvételelem utáni első nyaramat Barnabás Kálmán mellett töltöttem, aki akkor készítette el a Sümeg–Nyírád–Halimba térség 1:25 000-es bauxitföldtani térképét. Sümegen laktunk és onnan jártunk ki terepjáró autóval a területre. Rendkívül sokat tanultam tőle: a terepi munka pontosságát, alaposágát és földtani szemléletet. Zárkózott, de végtelenül becsületes, korrekt embernek ismertem meg. Máig sajnálom, hogy a későbbi években kapcsolatunk megromlott.

Ősszel az egyetemi előadások megindulásával felkerültem Pestre a Maszobal központ bányászati osztályára, amelyet Alliquander Endre vezetett. Az ő csodálatos tapasztaltsága, gyakorlati érzéke és kedves, természetes humora igazi iskola volt számomra. Meleg, családi légkör uralkodott osztályán, amihez nagyban hozzájárult Velőssy bácsi, műszaki rajzolónk varázslatos egyénisége.

A végzés után az akkor alakult Bauxitkutató Expedícióhoz osztottak be, melynek székhelye Balatonalmádi volt. Szovjet geológusok kezében volt a vezetés, így sok hasznát vehettem a hadifogságban szerzett orosz nyelvismeretemnek. Jól felkészült szakemberek voltak, akik munkámat megbecsülték.

Néhány hónap betanulás után a nyirádi kutató-fúrócsoport vezetésével bíztak meg. Sokrétű feladat volt ez, mert a mindennapos földtani dokumentáció és mintavételen felül a fúrások műszaki színvonaláért is én voltam a felelős. Az elavult, erősen elhasznált fúrógépek üzemben tartása állandó küzdelmet jelentett számomra. Ahogy a kutatások Nyirád, Szóc és Halimba térségében sikerrel jártak, három kutatási zárójelentés elkészítésével is megbíztak; Nyirád: Izamajor, Szóc: Szárhegy és Határvölgy, Halimba: Tormáskút. Mindhárom záró-jelentéshez készletszámítást is kellett készítenem. A zárójelentéseket a Maszobal központjában neves szakemberekből álló zsűri bírálta és fogadta el őket. Óriási sikerélményt jelentett ez akkor számomra. Ugyanakkor kezdettől fogva izgatott a készletszámítások megbízhatósága. Átnéztem az összes hozzáférhető szakirodalmat és Vadász professzor úr ösztönzésére egy áttekintő cikket írtam a módszerekről és alkalmazási lehetőségeikről (Földtani Közlöny 1954). Ezt követte egy tanulmány, melyben egy bauxitlencse készleteit tíz különféle módszerrel számítottam ki és térképeken is bemutattam (Földtani Közlöny 1955). Értékeltem az eltéréseket és a módszerek megbízhatóságát. A téma iránti érdeklődésem egész életemen át fennmaradt és nyugdíjazásom után egy új készletszámítási módszer kidolgozásához vezetett. Erről a későbbiekben szólok majd.

Még budapesti segédgeológusi munkám során hívta fel figyelmemet Alliquander Bandi bácsi arra, hogy megfigyelései szerint, ha a bauxit Al_2O_3 -tartalma nő, többnyire a TiO_2 -tartalom is növekszik. E kérdés tisztázására feleségemmel több ezer bauxit-vegyelemzést dolgoztunk fel és szoros korrelációs kapcsolatot találtunk az alumínium- és a titántartalom között. Eredményeinket 1953-ban, a Földtani Társulatban mutattuk be, majd tanulmányunk a Földtani Közlönyben is megjelent. 1954-ben angol nyelven

az Acta Geologicában is közölték. Ez volt első és egyben közös publikációnk. A sikeres fogadtatáson felbuzdulva hozzáfogtam a magyarországi bauxitok fő elemeinek geokémiai feldolgozásához. Több százezer vegyelemzésről lévén szó ez a munka több éven át tartott és nyomtatásban csak 1961-ben jelent meg. Másik egyéni kezdeményezésem a rendszeres bányajárás volt a fúrócsoport területén levő külfejtésekbe és mélyművelésekbe. Rendkívül sok földtani tapasztalatra tettem így szert. Ekkor szerettem meg a bányákat és ez a vonzódásom a mai napig megmaradt.

1954-ben Jaskó Sándor főgeológus távozása után engem neveztek ki az Expedíció főgeológusává. Óriási kihívás volt ez számomra, hiszen még nagyon kevés szakmai tapasztalattal rendelkeztem. Szerencsére munkatársaim a fúrócsoportoknál és a központban mindenben segítettek munkámat. Így e beosztásban eltöltött három évem eredményes volt: a kutatások eredménnyel jártak és az előirányzott zárójelentéseket is sikerült elkészíteni.

Az 1956-os forradalom és szabadságharc után számos geológus hagyta el az országot. A Földtani Intézetből is többen eltávoztak. Vadász professzor úr javasolta, hogy munkámat a Földtani Intézetben folytassam. Javaslátának elfogadásához az is hozzájárult, hogy második fiunk születésekor, 1954-ben a Maszobal épületében, a Kossuth téren szolgálati lakást kaptunk. Azóta hetente ingáztam a család és Balatonalmádi között. Így 1957. januárban áthelyezéssel a Földtani Intézetbe kerültem.

A Földtani Intézet üledéklaborjában

Az intézetben az üledék-kőzettani laboratórium vezetésével bíztak meg. Egészen új feladatot jelentett ez számomra, hiszen a legtöbb vizsgálati módszert csak a szakirodalomból ismertem. Nemcsak a módszereket kellett a gyakorlatban megismerni, de az eredmények értékelésével is foglalkoznom kellett. E tevékenységem során döbbsentem rá arra, hogy ez időben Magyarországon nem létezett egységes üledék-kőzettani osztályozás és nevezéktan. Rengeteg munkával, hazai és külföldi tapasztalatok felhasználásával sikerült egy új osztályozást és nevezéktant kialakítanom, amit 1961-ben a Földtani Társulatban mutattam be és ugyanebben az évben nyomtatásban is megjelent. Nem hagyhatom szó nélkül azt a sok önzetlen segítséget, amit e munkám során intézeti és egyetemi kollégáimtól kaptam. Persze azóta sokat fejlődött az üledékkőzettan, sok minden módosult e téren is. Nagy öröm számomra, hogy számos osztályozási szempont és közetnév, amit javasoltam máig fennmaradt.

Amennyire munkám megengedte, igyekeztem bauxitföldtani kutatásaimat is folytatni. Befejeztem a magyarországi bauxitok főelemeinek geokémiai feldolgozását, akkoriban még szokatlan statisztikai módszerek felhasználásával. Az 1961-ben megjelent magyar nyelvű kiadvány mellett az *Acta Geologica*-ban angol nyelven is sikerült eredményeimet megjeleníteni. Ezeket külföldön nem várt érdeklődés fogadta. Feldolgoztam továbbá a Sümeg környéki bauxitokat és a Cserszegtomaj környékén található kaolinites tűzálló agyag telepeket.

Intézeti feladatként részt vettem a Pécs környéki alsó-liász kőszénösszlet üledékkőzettani vizsgálatában. Az intézet új, korszerű röntgendiffraktométerének beszerzése után érdeklődésem az új műszer felé fordult, mert felismertem a röntgendiffraktometria által nyújtott sokrétű új lehetőségeket. Az egyszerű diagnózis — ásvány-meghatározáson túl — megkíséréltem a kvantitatív fázisanalízis módszereinek elsajátítását. Ez csakhamar nem várt sikerrel járt, amit az tett lehetővé, hogy a legkülönbözőbb kőzetekből kellett fázisanalízist végezni. Különösen izgalmas feladat volt kovásodott fatörzsek (1961) és a szurdokpüspöki diatoma földek fázisanalízise, amelynek földtani-geokémiai értékelését Hajós Mártával közösen végeztük (1963). A pécsi kőszén röntgendiffraktométeres vizsgálata is érdekes új eredményeket hozott (1964). Röntgenvizsgálataim során szerzett módszertani tapasztalataimat a MÁFI 1962 évi jelentésében foglaltam össze.

A Földtani Intézetben töltött éveim kiemelkedő eseménye volt, hogy 1958-ban egyetemi doktori címet szereztem „*summa cum laude*” minősítéssel. A Földtani Intézetben töltött éveimre visszaemlékezve nagy hálával és szeretettel gondolok Kliburszkyné Vogl Mária akadémikusra, akinek szakmai téren rengeteget köszönhetek. Szakmai tanácsaival, kézírataim átnézésével, gondjaim meghallgatásával segítette munkámat. Később, amikor ő vezette az Akadémia Geokémiai Bizottságát engem választott szaktitkáru, ami újabb alkalmat adott arra, hogy tanuljak tőle. Emlékét szeretettel őrzöm.

1963-ban az MTA Geokémiai Kutató Laboratóriuma (GKL) egy új, korszerű röntgendiffraktométert szerzett be. Szádeczky-Kardoss Elemér professzor úr engem kért fel a röntgenrészleg vezetésére. Örömmel tettem eleget felkérésének, hiszen az általa vezetett intézmény számos új kutatási lehetőséget biztosított számomra. Így kerültem 1963-ban a GKL-be.

Az MTA Geokémiai Laboratóriumában

A GKL-ben fő feladatomban a professzor úr által vezetett nagynyomású kísérletek anyagának röntgenvizsgálata volt. Megnehezítette a feladatot, hogy többnyire csak igen kevés kőzetanyag állt rendelkezésre, továbbá hogy az átalakulások során gyakran igen rosszul kristályos fázisok jöttek létre. Így is sikerült a kísérletek ásványtani eredményeit megfelelően rögzíteni. Igen nagy segítséget jelentett ebben közvetlen munkatársaim önzetlen segítsége és az a meleg, családias légkör, ami az egész GKL-t jellemezte.

Óriási jelentősége volt számomra annak, hogy Szádeczky professzor úr nemcsak engedélyezte, hogy hivatalos feladataimon felül bauxittal is foglalkozhassak, hanem ezt a tevékenységemet kifejezetten támogatta. Így vált lehetővé, hogy 1963-ban részt vehettem a Zágrábi Tudományos Akadémia által szervezett nemzetközi bauxit–timföld szimpóziumon, Zágrábban és Sibenikben. A szimpóziumon „Die Entwicklung der Bauxitgeologie seit 1950” címmel előadást is tarthattam, amelyben megpróbáltam a bauxitföldtani kutatások új eredményeit összefoglalni. E szimpóziumon ismerkedtem meg G. de Weisse svájci geológussal, az akkori évek kimagasló bauxitszakértőjével. Bár a bauxit keletkezéséről vallott nézeteink érdemben különböztek egymástól (ő a terra-rossa elmélet híve volt, én pedig az üledékes keletkezést tartottam valószínűbbnek), igen meleg barátság szövődött köztünk. Mindketten azt tartottuk, hogy szakmai véleménykülönbségek nem lehetnek gátjai a barátságnak. És ezt a barátságot korán bekövetkezett haláláig meg is tartottuk.

A szimpóziumon a horvát és szerb bauxittal foglalkozó szakembereken kívül számos neves nyugati és orosz szakember is részt vett. Büszke vagyok arra, hogy e neves szakembereknek én vettem fel egy nemzetközi tudományos szervezet megalakításának gondolatát. Javaslatom nyomán a zágrábi Tudományos Akadémia elvállalta a szervezést és a következő évben hivatalosan is megalakult az ICSOBA (International Committee for the Study of Bauxite and Alumina). A szervezet Zágrábban „Travaux de l'ICSOBA” néven tudományos folyóiratot jelentetett meg, a nemzetközi szimpóziumok és a négy évenként megrendezett kongresszusok anyagát pedig kötetek formájában adták közre. A szervezet legfőbb jelentősége a „nyugati” és „keleti” bauxit–timföld kutató szakemberek véleménycseréjének, bánya és üzemlátoztatásainak lehetővé tétele volt. A rendszerváltozással mindez magától értetődővé vált. Az ICSOBA szerepe ezáltal lecsökkent, de tevékenységét, elsősorban Solymár Károly fáradhatatlan

munkájának köszönhetően mindmáig folytatja. Itt szeretnék köszönetet mondani Dobos Györgynek, aki mint a Magyar Alumíniumipari Tröszt vezérigazgatója és az ICSOBA elnöke ez irányú tevékenységemet mindig támogatta.

1964-ben váratlanul meghívást kaptam a párizsi „Université Pierre et Marie Curie”-re vendég-professzori minőségben egy szemeszterre. Erre többoldalú tudományos kapcsolataim és francia nyelvismeretem szolgáltak alapul. A meghívás kezdeményezője Edouard Roch, a Sorbonne geológia professzora volt, aki a 60-as évek elején hivatalos tanulmányúton vett részt Magyarországon. Fő érdeklődési területe a bauxit volt, ezért én kísértem végig a bauxitbányákon és a kutatási területeken. Előadást is tartott a Földtani Intézetben, amelyet én tolmácsoltam. Hasonló feladatom volt a világhírű francia vulkanológus, Haroun Tazieff professzor magyarországi látogatásakor. A Földtani Intézetben tartott látványos előadását is én tolmácsoltam. Hazatérése után röntgendiffraktométeres vizsgálatokat végeztem számára az alaszakai recens vulkáni területeken vett mintákon az üvegszerű és „quasiamorf” fázisok meghatározására. Hasonló vizsgálatokra kért fel Théodor Monod, az ugyancsak világhírű Afrika-kutató, aki a Szahara ún. „gyűrűs szerkezetein” vett minták fázisösszetételére volt kíváncsi.

Bár az Akadémia személyzeti osztálya kiutazási kérésemet elutasította, Szádeczky és Vadász professzor urak hathatós támogatásával végül sikerült az engedélyt megkapnom. Így aztán 1965 első feléjét Párizsban töltöttem Edouard Roch professzor úr védőszárnyai alatt. Az Egyetem földtudományi tanszékein számos előadást kellett tartanom a bauxitokról, természetesen francia nyelven. Bár viszonylag jó francia nyelvismerettel rendelkeztem, az előadások megtartása nagy belső feszültséggel járt, amit csak fokozatosan sikerült leküzdenem. Egyetemi kollegáim igen barátságosak és kedvesek voltak hozzám, ami ugyancsak megkönnyítette beilleszkedésemet. Tavasszal Roch professzor és a világhírű abbé de Lapparent professzorral három hetes utazást tettünk Dél-Franciaország bauxit-területein. Ez az út örökké emlékezetes maradt számomra a szakmai érdekességek és a táj szépségén túl emberi vonatkozásban is. Minden nap együtt ebédeltünk és vacsoráztunk a helyi geológusokkal és bányamérnökökkel valami egészen kivételes, oldott légkörben. Roch professzor nagyszerű anekdotázó volt és csak úgy ontotta a jobbnál jobb történeteket. Meglátogattuk Les Beaux romvárosát, ahonnan a bauxit a nevét kapta, végig követtük a bauxit-előfordulásokat Languedocon át a Pireneusokig. Élményekkel és tapasztalatokkal gazdagon térhettem vissza Párizsba.

Szoros kapcsolataim a francia geológiával hazatérésem után is fennmaradtak. Ennek tanújeleként jelent meg tanulmányom a francia Tudományos Akadémia Közleményeiben amorf kőzet komponensek vizsgálatáról röntgendiffraktométer segítségével (1965). A francia Földtani Társaság Közlönyében jelent meg 1970-ben Pantó Györggyel, Meskó Lászlóval és Sajgó Csanáddal közös közleményünk a Bédarieux-i bauxit kontakt metamorf átalakulásáról. Ebben a tanulmányban elsőként mutatuk be a bauxit és a bazalt határán lejátszódott kontakt metamorf folyamatokat. 1966-ban a Francia Földtani Társaság tiszteleti tagjává választottak, ami azzal járt, hogy mindmáig rendszeresen megkapom a Társaság által kiadott folyóiratokat. Ezeket kiolvasás után a Természettudományi Múzeum Föld- és Őslénytárának továbbítom, mert ismert szűkös anyagi helyzetük miatt ezekre nem tudnának előfizetni.

Ezután még fokozottabban foglalkoztam a hazai bauxitokkal, és rendszeresen látogattam a bányüzemeket. Ebben Kanizsai József igazgató nyújtott segítséget, a személyemet kizáró minisztériumi utasításokkal szemben. Kedves baráti támogatásáért mindmáig hálás vagyok. Nyugalomba vonulása után utóda Fazekas János ugyanilyen kedvességgel támogatta és segítette rendszeres látogatásaimat a hazai bauxitbányákba. Tapasztalataimról több alkalommal Tapolcán a bányavállalat műszaki klubjában előadások formájában számolhattam be. Mindig szívesen gondolok vissza ezekre az összejövetelekre, az ott uralkodó meleg baráti légkörre. Sokat profitáltam az előadásokat követő alapos szakmai vitákból.

1966-ban elnyertem a kandidátusi fokozatot „A magyar bauxit geokémiai vizsgálata” című monográfiámmal. Ebben sikerült a bauxitminőség térbeli eloszlásában határozott szabályszerűségeket felismernem. A fő kémiai komponensek kapcsolatában is több szabályszerűséget mutattam ki.

1966-ban alkalmam nyílt egy delegáció tagjaként a hatalmas guineai bauxittelepek meglátogatására. Nagy szerencsémre Balkay Bálint barátom is részt vett e kiküldetésben, aki korábban éveket töltött Guineában. Rendkívül tanulságos volt számomra, hogy a helyszínen, a külfejtésekben vitathattam meg vele a lateritesedés problémáit. Közös tapasztalatainkat egy tanulmányban foglaltuk össze, amely 1967-ben a Földtani Közlönyben jelent meg. Úgy érzem, hogy ott leírt genetikai elgondolásaink máig is érvényesek maradtak. Korai halála sajnos véget vetett szakmai együttműködésünknek.

Kedves színfoltja volt hazai bauxitföldtani munkámnak az Eplény környéki bauxittelepek vizsgálata. Ekkor a háború előtti kis külfejtések

még elég jó állapotban voltak ahhoz, hogy szelvények mentén egész sor mintát vehessek, amelyeket aztán a laboratóriumban feldolgoztam. Több érdekes ásványtani és genetikai eredmény született, melyek a Földtani Közlönyben jelentek meg 1968-ban.

A Földtani Intézet megalakításának száz éves évfordulója alkalmából a MÁFI több nemzetközi rendezvényt szervezett. Ennek keretei között 1969 szeptemberében nemzetközi bauxit-konferenciára került sor. Neves külföldi szakemberek érkeztek számos országból és tartottak előadásokat. Én is bemutattam egy előadást a világ karsztbauxitjairól. Az előadásokat földtani kirándulások követték, amelyek során a résztvevők megtekinthették a legfontosabb hazai bauxit külfejtéseket és mélyműveléseket. A konferencián elhangzott előadásokat és a szakmai vita anyagait a Földtani Intézet külön kötetben jelentette meg. A konferencia egyértelműen sikeres volt és nagy hírverést jelentett a hazai bauxitkutatás és bányászat számára.

A Geokémiai Laboratórium műszerparkja ezekben az években egy korszerű elektronmikroszondával gazdagodott. Az új műszerrel — angliai tanulmányútja alapján — Pantó György foglalkozott. Neki köszönhetem, hogy világviszonylatban elsőként hazai és külföldi bauxitminták mikroszonda-vizsgálatára kerülhetett sor. E vizsgálatok alapján egész sor új ásványtani és geokémiai felismerés született. Eredményeinket 1971-ben Bécsben publikáltuk. Ezt követően 1973-ban az ICSOBA nizzai kongresszusán a bauxitok nyomásványainak vizsgálati eredményeit mutattuk be és előadásunk a kongresszusi kötetben is megjelent.

Összehasonlító vizsgálataim eredményeként sikerült összefüggést találnom a bauxitok elterjedése, kora és a lemeztectonika között. A kontinenslemezek mozgása szabta meg szerintem azt, hogy mikor került egy terület a laterites mállás számára kedvező klimatikus körülmények közé. Ez a munkám 1973-ban magyarul és angolul is megjelent és külföldön meglepően nagy érdeklődést keltett. Ezt követően 1974-ben meghívást kaptam az Egyesült Államokba. A Purdue, Lafayette és a Columbiai egyetemeken tartottam előadásokat a bauxitokról és a kvantitatív röntgen-diffraktométeres fázisanálízisről és meglátogathattam az ottani bauxit előfordulásokat.

1974-ben Szádeczky professzor úr nyugdíjba vonulása és a GKL elköltözése a Budaörsi útra azt az elhatározást érlelte meg bennem, hogy jobb, ha visszatérek az alumínium iparba. Erre nyújtott lehetőséget Zámbo János, az Aluterv-FKI igazgatójának meghívása, amit örömmel el is fogadtam.

Vissza az iparba: az Aluterv-FKI kutatóintézetben

Az intézetben igazgatói-tanácsadói feladatkört kaptam. A földtani kutatással, ásványtannal, geokémiával kapcsolatos kérdésekben kellett az intézet munkáját segítenem. Ez a munka rendkívüli mértékben kitágította látókörömet és ismereteimet, elsősorban a timföld-technológia terén. Solymár Károly laborvezetőnek köszönhetem, hogy minden részletében megismerhettem a timföld-technológia laboratóriumi módszereit, sőt a hazai timföldgyárakat is felkereshettem. Az Intézet vezetése részéről bizalmat, minden dolgozója részéről pedig nyitottságot és baráti kedvességet tapasztaltam, így aztán valóban jól éreztem magam új munkahelyemen.

1974-ben sikerült az akadémiai doktori tudományos fokozatot elnyernem a világ karsztbauxitjaival foglalkozó disszertációmmal. Ennek kibővített anyaga 1977-ben „Karsztbauxitok” címmel az Akadémiai Kiadó gondozásában könyv alakban is megjelent. Ebben a könyvben összegyűjtöttem a karsztbauxitokra vonatkozó összes hozzáférhető adatot és ezekből próbáltam törvényszerűségeket levonni. Nagyban elősegítette munkámat, hogy az előfordulások nagyobb részét személyesen is megismerhettem. Egy geológiai munka esetén ugyanis a közvetlen földtani megfigyelés kimagasló értékű. A könyvet briliáns munkával Balkay Bálint barátom angolra fordította. A számos helyen kibővített, új adatokkal kiegészített kötet 1982-ben jelent meg az Elsevier Scientific Publishing Company (Amsterdam – Oxford – New York) kiadásában. Nagy öröömömre igen sok pozitív értékelést kaptam mind idehaza, mind külföldről.

Közben intézeti munkám keretében Solymár Károllyal több közös munkánk jelent meg: egy krómtartalmú boehmitről (1975), a bauxit ásványok individualizmusáról (1976) és az alumínium tartalmú goethitekről (1976). Az intézet elektronmikroszkópos laboratóriumának kutatóival (Csanádi Ágnessel és Csordás Annával) együttműködve számos hazai és külföldi bauxit mikroszövetét vizsgáltuk meg és több érdekes genetikai összefüggésre sikerült fényt deríteni. Ez a munkánk angol nyelven a Clays and Clay Minerals folyóiratban jelent meg 1978-ban. Ugyanebben az évben G. W. Brindley professzorral közös cikkben ismertettük a rancieit nevű mangánásvány jelenlétét a karsztbauxitokban.

Különösen gyümölcsöző volt együttműködésem az intézet kiváló röntgen szakembereivel, Gadó Pállal, Bottyán Lászlóval, Griger Ágnessel és Sasvári Judittal. Sikerült közös munkával továbbfejleszteni a bauxitok kvantitatív röntgendiffraktométeres fázisanalízisét számítógépes program

alkalmazásával. Munkánk magyarul 1979-ben, majd angolul az American Mineralogist-ban 1980-ban jelent meg.

Intézeti munkám kiemelkedően érdekes és hasznos részét képezték a kiküldetések külföldi bauxitelőfordulásokra. Így Görögországban és Jamaicán a bauxitkutatás eredményeit kellett ellenőriznem. Indiában, Iránban, Vietnamban és Braziliában pedig a reménybeli bauxitvagyonot kellett terepi bejárásokkal értékelnem. Több alkalommal küldtek ki a Szovjetunióba, ahol számos bauxit-előfordulást tekinthettem meg. Előadásokat tartottam továbbá moszkvai és leningrádi kutatóintézetekben. Különösen szívesen gondolok vissza az Észak-Vietnamban töltött időszakra, ahol az ottani karsztbauxitok sajátos települési viszonyait tanulmányozhattam egy magyar bauxitkutató expedíció keretei között. Egyetemi meghívásra ismételtén jártam Olaszországban, ahol Bruno D'Argenio és Maria Boni professzorokkal közösen bejártuk az olaszországi bauxit-előfordulásokat és számos mintát vettünk. Ezeket hazatérve részletes ásványtani és kémiai vizsgálatnak vetettem alá. Az eredményeket monográfia formájában angol nyelven publikáltuk (1977). Ugyancsak egyetemi meghívásra Spanyolország bauxit-előfordulásait járhattam be és előadásokat tarthattam a madridi, barcelonai és a granadai egyetemeken. Szoros barátság szövődött J. Fontboté professzorral. Közös tapasztalatainkról egy tanulmányban számoltunk be.

Részt vettem továbbá az intézet által szervezett UNIDO tanfolyamokban, ahol fejlődő országokból jött szakembereknek adtuk át tapasztalatainkat. Ezek a tanfolyamok több éven át ismétlődtek, és még nyugdíjba vonulásom után is örömmel vállaltam részt bennük. Főleg a gyakorlati bauxitkutatásról, a készletszámítási módszerekről és a bauxit anyagvizsgálatáról tartottam előadásokat.

A Hungalu főgeológusaként

1978-ban Dózsa Lajos, a Hungalu vezérigazgatója a tröszt főgeológusává nevezett ki. Ez szervezetileg azt jelentette, hogy a Földtani Önálló osztály vezetését vehettem át. Nagy hálával tartozom Fodor Bélának és Víznyó Bélának, akik kezdettől fogva önzetlenül segítettek munkámat és mindent megtettek, hogy új beosztásomba mielőbb beilleszkedhessek. Osztályunk a Bányászati Igazgatósághoz tartozott, amelyet előbb Stubnyán István, majd az ő korai halála után régi barátom, Gebhardt János vezetett. Az igazgatóság egy nagyobb közösséget alkotott, számos bányamérnökkel, akikkel igen jó baráti viszonyt sikerült kialakítani. A leg-

fontosabb számomra az a bizalom volt, amellyel Dózsa Lajos tüntetett ki, és ami valóban alkotó munkát tett lehetővé.

Feladatköröm kétirányú volt. Az egyik a működő bányüzemeknél a bányaföldtani munka korszerűsítésére és a termelési veszteségek csökkentése volt. Ehhez a bányavállalatok geológusai Zenkovics Ferenc, Bíró Béla, Erdélyi Tibor, Mérai Károly és Bárdos Miklós önzetlen segítséget nyújtottak, de ha kellett jogos bíráló megjegyzéseikkel is segítettek. Sokkal nehezebb volt az új módszereket a Központi Földtani Hivatallal elfogadtatni. Nehéz csatákat vívtam e téren a hivatal illetékeseivel. Ugyanakkor Morvai Gusztáv elnökhelyettestől megértést és sok szakmai támogatást kaptam.

Fodor Bélával közösen hozzáfogtunk a bányabeli készletek kiszámításának és az éves készletmérlegek korszerűsítésének feladatához. Ennek során ismerkedtem meg a párizsi bányászati egyetem (Ecole des Mines) világhírű professzorának, Georges Matheronnak új elméletével a „regionalizált valószínűségi változók” elméletével. Ez a később geostatistikának elkeresztelt módszer együttes új perspektívákat nyitott mind a nyersanyagkutatás, mind a készletszámítások számára. Franciaországon kívül elsőként a Hungalu-nál kezdtük el e módszerek bevezetését, először csak a szakirodalom alapján, majd levelezés nyomán a Fontainebleau-i tanszékre meghívást is kaptunk. Egyedül, ill. Fodor Bélával és Lengyel Vilmosné matematikussal többször is ellátogattunk Fontainebleau-ba, ahol ismételten beszámoltunk eredményeinkről. Ezt követően az Orleans-i BRGM Központ delegációja látogatott el hozzánk és a helyszínen ismerkedett meg eredményeinkkel. Ezeket az eredményeket 1980 és 1985 között több hazai publikációban ismertettük. A magyar-francia bauxit-bányászati együttműködés keretében, delegáció tagként ismételten meglátogathattam a franciaországi bauxitbányákat. Ezek során rendkívül értékes szakmai eszmecserekre került sor a bányák geológusaival és bányamérnökeivel.

Másik fő feladatom a Bauxitkutató Vállalat szakmai felügyelete volt. Ez bizonyult a nehezebb feladatnak. Már a korábbi években is nemtetszést váltott ki Szantner Ferenc főgeológus részéről, hogy kívülállóként bauxittal foglalkozom, és eredményeimet publikálom. Ez az ellenérzés főgeológusi kinevezésem után csak fokozódott. Minden igyekezetem ellenére nem sikerült normális légkört kialakítani velem. A vállalat többi geológusával semmi bajom nem volt, de retorzióktól tartva tartózkodóan viselkedtek velem szemben. Így szinte minden kezdeményezésem már eleve ellenállásba ütközött és csak a bányászati igazgató, ill. a vezérigazgató támogatásával valósulhatott meg.

Életem legnagyobb szakmai kudarcát is ennek az ellenszenvnek köszönhetem: Főgeológusi munkám néhány évének elmúltával a reménybeli bauxitvagyon megítélését és megkutatásának akkori módszereit tartottam leginkább problematikusnak. A bauxitgenetika és az ún. „találati valószínűségek” együttes alkalmazásával egy új metodikát dolgoztam ki, amit sok számítással, táblázatokkal, térképekkel támasztottam alá. Az anyagot megküldtem a Bauxitkutató Vállalatnak abban a naiv reményben, hogy gondolataimról elmélyült szakmai vitát rendezhetünk. A megbeszélésre Szantner Ferenc több beosztottjától kísérve jelent meg és egymást követő felszólalásokkal elvetették elképzeléseimet. Szó sem volt itt szakmai vitáról, egyértelműen nevetségessé kívántak tenni. Javaslatom tehát hivatalos benyújtásra nem is került, de erősen lerövidített formában a Földtani Közlönyben sikerült megjelentetnem (1982). Évekig bántott ez a kudarc, annak ellenére, hogy gondolataim helyességéről meg voltam győződve. A feloldást az jelentette, hogy már nyugdíjasként, néhány évvel ezelőtt az Amerikai Geológiai Szolgálat (USGS) egyik kiadványában reménybeli érc-területek felméréséhez és felderítő kutatásához ugyanazt a metodikát írták le és javasolták, amire két évtizeddel korábban javaslatot tettem.

Közben angol nyelvű „Karst Bauxites” című könyvemet lefordították oroszra és 1981-ben Moszkvában megjelent. A tröshti vezetésnek köszönhetően számos nemzetközi konferencián vehettem részt és tarthattam előadásokat. Rendszeresen részt vettem az ICSOBA hazai és külföldi rendezvényein. 1983-ban nem várt nagy megtisztelésben részesültem: megkaptam az ICSOBA Emlékérmét. Ezt a szép érmet naponta látom íróasztalomon és emlékeztet arra a sok szép élményre, barátságra, amit az ICSOBA-nak köszönhetek.

Vizy Béla, önálló osztályunk másik tagja a bányák és a bauxitkutatás vízföldtani feladatait látta el nagy szakértelemmel. Igen sokat tanultam tőle e téren, amiért mindmáig hálás vagyok. 1980-ban a Magyarhoni Földtani Társulat Szabó József-éremmel tüntetett ki. 1983-ban Eötvös-díjban részesültem. 1985. január elsejével pedig nyugdíjba vonultam.

Nyugdíjasként tovább kutatva

Nyugdíjba vonulásom nem jelentette szakmai tevékenységem végét, sőt újabb kutatásokra sarkalt. Ezeket részben egymással párhuzamosan végeztem. Ezért a következőkben nem időrendben, hanem témakörönként ismertetem őket. Elsőként azt említem meg, hogy egész életem során rendszeresen gyűjtöttem bauxitmintákat hazai és külföldi előfordulá-

sokról. A több ezer példányra duzzadt gyűjteményt előbb az Aluterv-FKI-ban sikerült elhelyeznem, majd nyugdíjba vonulásom után a Természet-tudományi Múzeum Ásványtára vette át. Tudomásom szerint ez ma a világ legszélesebb körű bauxitgyűjteménye. Ehhez került továbbá bauxit tárgyú különlenyomat- és könyvgyűjteményem is, ami ugyancsak ezres nagyságrendű (pontosan nem is tudom, hogy ma hány példányból áll, hiszen ma is állandóan bővül). A gyűjteményt bauxittárgyú röntgenfelvételeim és vegyelemzések egészítik ki.

*Vendégprofesszorként Franciaországban és a „Lateritic Bauxites”
könyv megírása*

1984-ben újabb meghívást kaptam előadások tartására vendégprofesszorként a Toulouse-i és más francia egyetemekre. 1985. január elején utaztam el és egy fél évet töltöttem Franciaországban. Főként a Toulouse-i egyetemen Michel Durand-Delga akadémikus tanszékén tartottam előadásokat bauxitföldtan témakörben. Jean-Pierre Combes-sal a montpellier-i egyetem professzorával részletesen bejártuk a Pireneusok bauxittelepeit. A Pechiney cég meghívására a Provence-i bauxitbányák újbóli meglátogatására kerülhetett sor. Több hetet tölthettem Durand-Delga akadémikussal Korzika szigetén és részt vehettem ottani tektonikai és rétegtani kutatásaiban. Ez az időszak is rendkívül tanulságos volt számomra. Természetesen a párizsi egyetemen is megfordultam. Az a megtisztelés ért, hogy a Société Géologique de France éves közgyűlésén alelnökké választottak. Egészen különleges megtisztelést jelentett, hogy a mediterrán térség bauxitjairól és ősföldrajzáról Jean Dercourt akadémikussal, a Francia Tudományos Akadémia főtitkárával közös tanulmányt írhattam, amely a Francia Földtani Társulat közleményeiben jelent meg.

Talán még ennél is nagyobb megtisztelést jelentett, hogy 1997-ben a Francia Tudományos Akadémia új földtudományi-tudománytörténeti sorozatot indított és felkértek, hogy a nyitószámba Berthierről és a francia bauxit felfedezéséről cikket írjak. A franciáknál a bauxit „nemzeti” nyersanyagnak számít, ezért szinte hihetetlen volt számomra, hogy e cikk megírására egy külföldit kértek fel. A cikk meg is jelent. Megírásához Durand-Delga akadémikustól kaptam segítséget, aki megszerezte számomra az összes érintett korabeli dokumentumot.

1986-ban került sor legemlékezetesebb bauxitföldtani utamra. Ennek során a CRA Exploration PTY meghívására közel két hónapot töltöttem

Ausztráliában. Feladatom a felszíni mállás hatásainak tanulmányozása volt különböző nyersanyag előfordulásokon, valamint az ausztráliai bauxitelőfordulások értékelése. Burton Murrell geológus kíséretében hat hét alatt több mint 22.000 km-t tettünk meg repülővel és gépkocsival. Felkerestük az összes ismert bauxitelőfordulást és működő bányát, a Koolan Island és a Hamersley Range vasérc-előfordulásait, Nyugat-Ausztrália aranyövét, a Great Boulder rézérc és Linger and Die kobalt- és nikkelérc-előfordulást, az Adelaide hegység érctelepeit és délkelet Ausztrália tűzálló agyag telepeit. Tapasztalataimról két jelentést készítettem, egyet a bauxitról, egyet a többi nyersanyagról. Utazásom során a bányaüzemekben és egyetemeken nyolc előadást tartottam. Csodálatos szépségű tájakat jártunk be és mindenütt megható kedvességgel és vendégszeretettel fogadtak.

Ausztráliai utamnak tudható be, hogy ausztrál felkérésre 1993-ban D. J. Bourke-val, a Comalco főgeológusával közös cikkben értékeltük a világ legfontosabb bauxitterületeit zöldmezős timföldgyárak létesítésének szempontjából.

Ausztráliai utamról hazatérve a lateritbauxittal foglalkozó könyv megírására összpontosítottam figyelmemet. Sikerült társszerzőül megnyernem G. J. J. Aleva holland geológust, a lateritbauxitok nemzetközileg elismert szakértőjét. Ketten együtt személyes bejárásaink a világ ismert lateritbauxit előfordulásainak több mint 90%-át fedték le. Ez biztosította szavahihetőségünket. Könyvünk a lateritek és lateritbauxit-előfordulások tudományos leírásán túl a gyakorlati bauxitkutatással és készletszámítással is foglalkozott. Több mint három évet dolgoztunk a könyvön, amely angol nyelven az Elsevier Science Publishernél jelent meg 1990-ben 624 oldal terjedelemben. Egy technikai részletet is megemlítenék: induláskor felosztottuk egymás között a fejezeteket, amelyeket elkészültük után elküldtünk egymásnak. Elolvastuk, kiegészítettük és visszaküldtük. Volt olyan fejezet, amely háromszor is megfordult közöttünk, amíg végleg elfogadtuk. Mindezt postával tettük, mert e-mail akkor még nem létezett. Nem is értem, hogy miként tudtuk három év alatt elkészíteni angolul (!) a kéziratot. A végső összeszerkesztést én végeztem el.

Nagy örömünkre a könyv a szakemberek körében sikert aratott, számos ismertetés készült róla és sokan levélben gratuláltak. A legnagyobb elismerés azonban az volt, hogy könyvünket lefordították kínai nyelvre és 1994-ben megjelent Pekingben is.

Hazai bauxitvizsgálataim

A könyv megjelenése után számot kellett vetnem avval, hogy nyugdíjas vagyok, külföldi kiküldetésre már nem számíthatok és megszűnt a „logisztikai” hátt terem. Így többek között az oly fontos ásványtani vizsgálatokra sem nyílt többé lehetőségem. Feladtam ezért a külföldi bauxitok figyelemmel kísérését, értékelését és a hazai bauxitok tudományos értékelésére korlátoztam tevékenységemet, ezen belül is az általam jobban ismert bakonyi bauxit-előfordulásokra. A Bakonyi Bauxitbányák Kft. részéről ehhez rengeteg segítséget kaptam. Ennek jelentőségét megnövelte, hogy a Bauxitkutató Vállalat, ill. jogutódjának, a Geoprospect Kft.-nek megszűnte után 1995-ben a fennmaradó fúrási kapacitás és a teljes dokumentáció is Tapolcára került a bányavállalathoz. Pataki Attila osztályvezetőnek köszönhetően hozzáférhettem a teljes kutatási dokumentációhoz (rövidített rétegsorok, vegyelemzések, zárójelentések) és Varga Gusztáv geológusnak köszönhetően fúrási ponttérképekhez jutottam. Külön köszönettel tartozom R. Szabó István geológusnak azért a sok értékes konzultációért, szakmai eszmecseréért, amit vele folytathattam.

Először az általam évtizedeken át tanulmányozott szőci bauxitelőfordulást dolgoztam fel korábbi bányabeli megfigyeléseim és az összes fúrás kiértékelésével. Külön aktualitást adott választásomnak, hogy ösztönzésekre részletesen megkutatták az Alusuisse cég által mélyműveléssel kitermelt Szárhegy és Dorottya telepeket. A kutatás sikerrel járt és a vállalat külfejtéssel kitermelte a svájciak által otthagyt jó minőségű bauxitot. A termelés befejezése után Jankovics Bálinttal és R. Szabó Istvánnal közös tanulmányban értékeltük az újrakutatás és kitermelés tapasztalatait. Ez a munkánk 1999-ben a Bányászati és Kohászati Lapokban nyomtatásban is megjelent. Ezután folytattam a szőci előfordulás átfogó értékelését. Főbb eredményeimet 2001-ben ugyancsak a Bányászati és Kohászati Lapokban mutathattam be, sajnos oly mértékben lerövidítve, hogy számos fontos eredmény kimaradt a publikációból. Nagyon szeretném, ha a teljes és aktualizált tanulmányt a jövőben valahol megjelentethetném.

1996-ban a halimbai előfordulás értékeléséhez is hozzáfogtam, hiszen annak kutatását és bányászati kitermelését 1950 óta évről évre nyomon követtem. Pataki Attila és Tiszay János geológusokkal három tanulmányban ismertettük az előfordulás megkutatásának történetét, rétegtani és tektonikai helyzetét, valamint geokémiai és ásványtani felépítését (1998, 1999, 2000). E cikkek megjelenése óta az ún. Halimba II mezőben jelentős

fúrásos kutatás történt és 2001-ben megindult a bauxitkitermelése egy új mélyműveléses bányában. Kis István bányaüzem vezetővel, Jankovics Bálinttal és Tiszay Jánossal azóta számos bányajárást tartottunk és a helyszínen vitattuk meg megfigyeléseinket. A kapott adatokat folyamatosan értékelem, statisztikai számításokat végzek, szelvényeket és izovonalas térképeket szerkesztek. Azt tervezem, hogy a halimbai előfordulás egészéről a közeli években egy monográfiát jelentetek meg. Egyidejűleg megkezdtem a halimbai Malomvölgy előfordulás földtani feldolgozását is. Ezáltal válhat teljessé a halimbai-szőci térség földtani feldolgozása.

A bauxittémához tartozik, hogy változatlanul részt veszek az ICSOBA hazai rendezvényein és egyes külföldi szimpóziumain, kongresszusain, például Milanóban és Bécsben, ahol előadásokat is tartottam. Kivételes örömet jelentett számomra az az utazás, amit Solymár Károly barátommal Zágrábba tehettem 2003 októberében az ICSOBA megalakulásának 40 éves évfordulóján. Az a megtisztelés ért, hogy az ünnepi ülésen, a Horvát Akadémián én számolhattam be az ICSOBA földtani és bányászati tevékenységéről. Szomorúan kellett megállapítanom, hogy az alapító tagok többsége már eltávozott az élők sorából. A legnagyobb veszteséget számomra Rikard Marusic professzor eltávozása jelentette, akihez évtizedeken át meleg barátság fűzött. A polgárháború kitörése előtt egy felejthetetlenül szép utazást tehettem vele Bosznia és Hercegovinába, ahol a működő bauxitbányákat tekintettük meg. Mostar volt a „főhadiszállásunk”, ahonnan minden nap más irányba vittek vendéglátóink.

A Magyar Tudományos Akadémián — a nem várt megtisztelés

A magyarországi rendszerváltozás az én szakmai életemet is megváltoztatta. Addig is dolgozhattam, publikálhattam és utazhattam külföldre, de a rendszer „osztályidegen” mivoltomat mindig érezte velem. Hálás köszönetet érzek mindmáig azoknak a vezető beosztású személyeknek, akik e helyzetben támogattak és védelmeztek. Megszűnt kitiltásom a hazai egyetemi oktatásból. Ennek nyomán Mindszenty Andrea professzor aszszony vezette tanszéken több éven át az ásványi nyersanyagkutatásról tarthattam előadásokat. Igen jó viszony alakult ki köztem és a hallgatók között. Máiig szívesen gondolok vissza friss, őszinte érdeklődésükre és okos kérdéseikre.

A változást akkor éreztem meg igazán, amikor 1993-ban Pantó György akadémikus előterjesztésére a Magyar Tudományos Akadémia levelező

tagjává választottak. Ez döntő változást hozott hazai szakmai megítélésemben. A Földtudományok osztályán a rokon tudományok kiemelkedő egyéniségeit ismerhettem meg és a velük folytatott szakmai beszélgetések lényegesen kibővítették látókörömet. Az osztály földtani, valamint ásványtan-geokémiai bizottságainak munkájában kezdettől részt veszek, de tisztséget nem vállaltam, amit nem is bántam meg. Ezzel szemben elvállaltam az osztály tudományos minősítő bizottságának vezetését, amit a bizottság megszüntetéséig vezettem. E bizottság munkájában kiváló szakemberek vettek részt. Máig szívesen gondolok vissza azokra a színvonalas vitákra, amelyeket a jelöltek szakmai megítéléséről folytattunk. Büszke vagyok arra, hogy számos tehetséges szakember doktori fokozatának elérését elősegíthettem. Munkámat a bizottság titkáráként rendkívül nagymértékben segítette Cserepes László geofizikus, akit a mai magyar geofizika és földtan legnagyobb tehetségének tartok. Korai, váratlan hirtelenséggel bekövetkezett elmúlása pótolhatatlan veszteséget jelent mindnyájunk számára.

További feladatkörömmé vált az Acta Geologica Hungarica szerkesztő bizottságában az elnöki tisztség vitele. Haas János főszerkesztő és a szerkesztőbizottság céltudatos munkájának eredményeként az Acta nemzetközileg is elismert szakfolyóirattá vált. Hat éven át az osztály nemzetközi kapcsolatait intéző IUGS (Nemzetközi Földtani Unió) Bizottság elnökeként is tevékenykedtem. Munkámat nagyban megkönnyítette Dudich Endre rendkívül színvonalas és alapos titkári tevékenysége. E tisztségünkől következően részt vehettünk az IUGS 1996 évi pekingi kongresszusán, ami mind szakmailag, mind kulturálisan óriási élményt jelentett számunkra.

Érdekes és izgalmas feladatot jelentett, hogy a X. osztály képviselőjében részt vehettem az Akadémia Kutatásértékelési Bizottságának munkájában 1994 és 1996 között. Hallatlanul érdekes volt megismerni a tőlem távol eső tudományterületek szempontjait. Úgy érzem sikerült e megbeszéléseken kellően megvilágítani a földtudomány sajátos lokális/globális szempontjait. Ezek a szempontok a Bizottság zárójelentésébe is bekerültek (1996. április).

1997-ben a Horvát Tudományos Akadémia külföldi tiszteleti tagjává választott. Ugyanebben az évben Széchenyi-díjban részesültem. 1998-ban rendes taggá választottak.

1999-ben a Szerb Földtani Társaság választott meg tiszteleti tagjává.

Több osztályülésen alkalmam nyílt jelenlegi munkáim eredményeiről beszámolni. Az osztály képviselőjében részt vettem a World Science Forum

2005. évi budapesti rendezvényének megszervezésében és magán a rendezvényen is.

Akadémiai tagságom egyik igen kedves színfoltját képezik a havonta megrendezett „klubestek”, melyeken neves szakemberek tudományáguk legújabb eredményeiről számolnak be. Nagy örömömre nekem is alkalom nyílt az elmúlt évben a földtan új eredményeiről beszámolni. Az előadásokat többnyire igen élénk és színvonalas vita, kérdések feltevése követi és nem utolsó sorban számos érdekes és szimpatikus emberrel ismerkedhettem meg. Ennek is köszönhetem, hogy az elmúlt években két alkalommal is felkértek a Fizikai Szemlében földtani jelenségek, pl. cunamik ismertetésére.

Radioaktív hulladék elhelyezés és atomenergia

A kormányzat 1992-ben ún. Nemzeti Projektet indított a hazai radioaktív hulladékok elhelyezésére. Kiss Ádám fizikus professzor vezetésével szakértői bizottság alakult a munkálatok szakmai felügyeletére. Legnagyobb meglepetésemre én is meghívást kaptam ebbe a bizottságba. A felkérést azzal a feltétellel fogadtam el, hogy az igazat és csakis az igazat leszek hajlandó támogatni, hiszen itt emberek biztonságáról, életéről van szó. Mindmáig tagja vagyok e bizottságnak és e feltételhez szigorúan tartottam magamat. Szakmailag számomra teljesen új és ismeretlen szakterülettel kellett megismerkednem. Nagy erőfeszítéseket tettem, hogy mielőbb felnőhessek az új feladathoz.

Fő feladat a kis és közepes aktivitású radioaktív hulladékok elhelyezésének megoldása volt. Az Atomtörvény (1996) értelmében 1998-ban megalakított RHK Kht. (Radioaktív Hulladékokat Kezelő Közhasznú Társaság) szervezte a munkát, melyre számos alvállalkozót kért fel. A mi feladatunk a kutatási tervek, majd a feladat teljesítése után készült jelentés véleményezése volt. Rendkívül sok szakirodalmat kellett áttanulmányoznom, hogy a problémákat megérthessem. Ezenfelül számos külföldi épülő és üzemelő tárolót az RHK Kht szervezésében látogattunk meg pl. Kanadában, az Egyesült Államokban, Franciaországban, Belgiumban, Finnországban. Különösen szívesen gondolok vissza első közös utunkra, amely a kanadai pajzs gránitjában kiépített földalatti laboratóriumba vezetett. Nagy hatással voltak rám a gránitban kihajtott vágatok és a sokféle mérés, amelyet ezekben végeztek.

Rendszeresen részt vettünk a kérdéssel foglalkozó külföldi nemzetközi konferenciákon. Angol, francia, német nyelvismereteim segítségével szá-

mos neves külföldi szakemberrel sikerült konzultációt folytatni és kérdéseket feltenni. Hamarosan felismertem, hogy a feladat sok hasonlóságot mutat a szilárd ásványi nyersanyagkutatáshoz. Igen nagy segítséget jelentettek továbbá matematikai ismereteim és vizsgálódásaim. Ezekről a következő fejezetben fogok beszámolni. Számomra a legtöbb tanulnivalót a hidrogeológiai modellezés kellő megismerése jelentette. A kutatásba bekapcsolódott az e téren nagy nemzetközi tapasztalattal rendelkező amerikai–kanadai Golder Associates nevű cég. Tőlük is igen sokat tanultam. Nekik köszönhetem, hogy 1998-ban megtekinthettem az Egyesült Államok épülőben levő központi radioaktív hulladéktárolóját, a nevadai félsivatagban levő Yucca Mountainsban.

Az első években a Földtani Intézet vezetésével országos felmérés (screening) készült a kis és közepes aktivitású hulladék lehetséges elhelyezésére, majd ennek alapján a Tolna–Baranyai-dombsíki térségében jelöltek ki egy kb. 5000 km² kiterjedésű területet részletesebb felmérésre. A folytatódó kutatások nyomán földtani kritériumok alapján és lakossági elfogadással a területen 7 felszíni és 16 felszín alatti objektum maradt. Ezek közül választotta ki az illetékes hatóság a Szakértői Bizottság javaslatára felszíni tároló létesítésére Udvari és Diósberény térségét, felszín alatti tárolóra, pedig Bataapátit. Az illetékes hatóság Bataapáti mellett döntött a felszín alatti tárolás nagyobb biztonsága és a befogadó kőzet (gránit) kedvező tulajdonságai miatt. E kutatások során számos helyszíni kiszállásra került sor a Szakértői Bizottsággal és meghívott külföldi szakértőkkel, melyek során néha kemény, de mindig színvonalas és korrekt viták zajlottak. Igen hasznos szakmai fórum volt a 2000-ben a Budapesten megrendezett „Clay Club Workshop” keretében, amelyen neves külföldi szakemberek vettek részt. Itt mutattam be először az általam javasolt matematikai módszerek gyakorlati alkalmazását.

A felszíni fúrásos és geofizikai kutatás befejezése után 2005 februárjában két lejtakna kihajtása indult meg. Ezek befejezése után lehet eldönteni, hogy pontosan melyik részterületen kezdődjön el a tároló létrehozása. Ismételten alkalmam nyílt az épülő lejtaknák megtekintésére. Ennek során újból és újból meggyőződhettem arról, hogy mennyivel többet jelent a megismerés szempontjából egy vágat, vagy lejtakna, mint egy fúrás fúrómagjainak megtekintése.

A hazai nagy aktivitású radioaktív hulladékok, főként a kiégett fűtőelemek, tároló helyének kijelölésére irányuló kutatás a fentiekől eltérően alakult. Nem országos felméréssel indult a kutatás, hanem a Mecsek

hegységben uránérc bányászatot folytató Mecseki Ércbányászati Vállalat (MEV) készített javaslatot 1989-ben a késő-perm korú Bodai Aleurolit Formáció (BAF) megkutatására, amely korábbi fúrásaik alapján alkalmasnak látszott nagy aktivitású hulladék tárolására. Azt javasolták, hogy a bánya 1050 méter mélyen levő szintjéről hajtsanak ki egy vízszintes kutatóvágatot a BAF irányába a képződmény közvetlen tanulmányozása céljából. A javaslattal a Szakértői Bizottság is egyetértett, megindult a vágat kihajtása és 1994-ben el is érték a Formációt. Ismételten alkalmam nyílt a vágat megtekintésére. Óriási élményt jelentett a nagy mélységben folyó munka. Az igen rövid helyi geotermikus gradiens ($22\text{ m}^\circ\text{C}$) miatt a kőzet hőmérséklete a vágat körül elérte az $50\text{ }^\circ\text{C}$ -ot. Csak mesterséges hűtéssel lehetett a vágatban munkát végezni. Ha megfogtam a kőzetet olyan érzésem volt, mintha cserépkályhát tapintanék meg. A Mecsekércnél egy fiatal, agilis és tehetséges gárda alakult ki, akikkel élvezet együtt dolgozni. Hadd említsem meg Csicsák József, Hámos Gábor, Kovács László és Szücs István nevét, az idősebbek közül pedig Majoros Györgyét, akihez sokéves barátság fűz.

Hivatalos bizottsági feladataim teljesítésén felül egyre inkább a hulladék elhelyezés nyitott problémái, így többek között az ún. biztonsági elemzések kérdése, foglalkoztatnak. A biztonsági elemzésekkel azt határozzák meg, hogy mekkora sugárterhelés éri a bioszférát a hulladék-tároló térségében a tároló bezárása után. Tároló csak akkor létesíthető, ha a sugárterhelés a megengedett felső határ alatt marad. Az eddig kifejlesztett és nemzetközileg használt biztonsági elemzések determinisztikus, vagy sztochasztikus módszereket alkalmaznak, de közös vonásuk, hogy eredményeik végső fokon állítások. A gondolatom az volt, hogy szükséges az eredmények megbízhatóságát is kiszámítani, objektív matematikai módszerek segítségével. Azt hogy ez miként sikerült a következő fejezetben fogom elmondani. Az új módszer elfogadtatásában Frigyesi Ferencnek, az RHK Kht. igazgatójának volt döntő érdeme, az ő segítségével nélkül erre nem kerülhetett volna sor. A módszert több külföldi nemzetközi konferencián sikerrel mutattuk be. Szívesen gondolok vissza ezekre a közös utakra, melyek közül talán a legfontosabb a brüsszeli volt, az EU nukleáris hulladékokkal foglalkozó bizottságánál.

2004-ben az a megtisztelés ért, hogy beválasztottak az Országos Atomenergia Hivatal Vajda György akadémikus vezetése alatt működő Tudományos Tanácsába. Ez a tanács a hazai atomenergia-előállítás szinte minden kérdésével foglalkozik, beleértve a Paksi Atomerőmű biztonságá-

nak kérdéseit is. Az itt megvitatott kérdések nagymértékben kiszélesítették ismereteimet e tárgykörben. Óriási szakmai élményt jelentett számomra, hogy a Paksi Atomerőművet is több alkalommal meglátogathattam.

Mindig felháborított az a teljesen alaptalan ijesztgetés, ami mindmáig számos sajtóorgánumban, rádióban, TV-ben elhangzik az atomenergiával kapcsolatban. Igyekeztem minél szélesebb körben ismertetni a tényleges és a feltételezett veszély mértékét. Ezért is választottam 1998-ban rendes tagsági székfoglalóm témájaként a hazai radioaktív hulladék elhelyezést.

A Szakértői Bizottság és a Tudományos Tanács munkájában jelenleg is részt veszek, és ezt szeretném még néhány évig folytatni.

Geomatematikai vizsgálódásaim

Egyetemi tanulmányaim idején a geológus szakon még nem folyt matematika oktatás és nem is éreztük ennek hiányát. Kikerülve az egyetemről, a Bauxitkutató Expedíciónál hamar rá kellett döbbernem arra, hogy mekkora jelentősége van a matematikának a gyakorlati nyersanyagkutatásban. Különösen a készletszámítások voltak azok, ahol ezt megtapasztaltam. Magyar nyelvű geomatematikai szakkönyvek hiányában először orosz nyelvű szakkönyveket tanulmányoztam, mert ezekhez jutottam hozzá. A Maszobalnál töltött időszakra visszaemlékezve már említettem, hogy 1954 és 1955-ben két cikket jelentettem meg a készletszámításokról, Vadász professzor úr ösztönzésére. Ezt követően egyre több angol, német és francia nyelvű szakkikket olvastam el és lassan feltárult előttem a földtanban alkalmazható statisztikai módszerek sokasága. Szintén Vadász professzor úr volt az, akinek ösztönzésére 1957-ben a Földtani Közlönyben egy áttekintő jellegű cikkem jelent meg „Statisztikai módszerek alkalmazása a földtanban” címmel. A korábbiakban már említett „A magyar bauxit geokémiai vizsgálata” (1961) című monográfiámban már az ismert statisztikai módszereket alkalmaztam több tízezres vegyelemzési adathalmazon. Ez az értékelés több éven át tartott, mert minden számítást mechanikus számológépeken kellett végezni.

Ezután több éves szünet következett, mert az előző fejezetekben ismertetett feladatok kötötték le energiámat. Statisztikai módszereket rendszeresen alkalmaztam, de a geomatematika nem kötötte le figyelmemet. 1979-ben a Hungalu központjában kiépített számítógépközpont új lehetőséget teremtett számomra nagyobb arányú számításokra. Kézenfekvő volt a készletszámítások és az éves készletmérlegek számítógépes feldolgozása. Fodor Béla, Lengyel Vilmosné és Rapp Ferenc voltak

azok, akik beavattak e módszerek részleteibe, és akik kidolgozták a Hungalu számítógépes készletmérleg-rendszerét. Erről már 1980-ban angol nyelven egy rövid közleményünk jelent meg. Ezzel egy időben ismerkedtünk meg Matheron professzor új elméletével a geostatistikával. Az evvel kapcsolatos fontosabb eseményekről a Hungalu fejezetben már beszámoltam.

Itt említem meg, hogy András fiam matematikus, jelenleg a Stuttgarti Műszaki Egyetemen tanszékvezető egyetemi tanár. Különösen nagy öröm számomra, hogy 1984-ben közösen értékeltük az iharkúti bauxit-előfordulás egyik telepét geostatistikai módszerekkel és ezt hasonlítottuk össze a külfejtéses bányászat eredményeivel. Ez a munkánk a Mathematical Geology nemzetközi szaklapban jelent meg.

Közben a geostatistikai módszerek egyre szélesebb körben terjedtek el a hazai nyersanyag-kutatásban. Ezek eredményeit foglaltam össze és mutattam be 1988-ban a „De Geostatisticis” című nemzetközi folyóiratban „Geostatistics in Hungary” címmel.

1989-ben Dank Viktor a Központi Földtani Hivatal akkori elnöke felkért arra, hogy tanácsaimmal segítsem a hazai ásványvagyon kutatás és nyilvántartás modernizálását. Örömmel vállaltam el ezt a megtisztelő feladatot, különös képen azért, mert tevékenységem felügyeletét a Hivatal részéről Morvai Gusztáv elnökhelyettes látta el, aki iránt teljes bizalommal voltam. Valóban minden segítséget megkaptam tőle eléggé szerteágazó, sokrétű munkámhoz. Számos kéziratot tanulmány készült felkért szakértők tollából egy-egy részletkérdésről. Az eredményeket a Földtani Kutatásban megjelent cikkben foglaltam össze (1990). Ma is szívesen gondolok vissza a Morvai Gusztávval közösen végzett munkára és úgy érzem hogy hasznosan járultunk hozzá a hazai nyersanyagkutatás és -értékelés korszerűsítéséhez. Tartalmilag a témakörhöz csatlakozik „Matematikai módszerek és számítógépek alkalmazása a tudományos és ipari bauxitkutatásban” című 1992-ben megjelent cikkem. Ezzel egy időben Ó. Kovács Lajos barátommal közösen értékeltük ki a kislódi bauxit-előfordulás geokémiai felépítését. Ez annyiban jelentett számomra újdonságot, hogy az egy és kétváltozós statisztikai módszerek mellett itt került sor először sokváltozós módszerek alkalmazására. Az eredményeinket összefoglaló cikk 1995-ben jelent meg a neves „Nonrenewable Resources” című nemzetközi folyóiratban.

A Magyarhoni Földtani Társulat részéről az a megtisztelés ért, hogy néhány évig a Matematikai és Számítástechnikai szakosztályt vezethettem.

Izgalmas szakmai vitákon vehettem részt. Erre az időre esett a Szegeden megrendezett Geomatematikai Ankétok megszervezése, amelyben Geiger János vállalt oroszlánrészt. Később a rendszeresen ismétlődő ankétok Mórahalomra helyeződtek át, és jelenleg egyre nagyobb részvétellel folynak, sőt már külföldi résztvevők is megjelentek. Ezeken az ankétokon előadásokat is tartottam.

1996-ban felkérést kaptam, hogy tartsak egy „keynote” előadást az International Association for Mathematical Geology (IAMG) 1997-ben tartandó barcelonai nemzetközi konferenciáján. Elvállaltam a feladatot és egy éven át megfeszített erővel készültem rá. Áttekintettem az akkor a földtanban alkalmazott matematikai módszereket és a geológus szemével fűztem kommentárokat hozzájuk. 1997 szeptemberében került sor a konferenciára és úgy érzem, hogy előadásom pozitív fogadtatást nyert. Ugyanezen évben „Geomatematikai kérdések geológus szemmel” előadásom magyarul is megjelent.

Ezek az eredmények további vizsgálódásra sarkaltak. Frigyesi Ferenc barátom közvetítésével megismerkedtem néhány kiemelkedő magyar matematikussal, Fodor Jánossal, Varga Zoltánnal és Sebestyén Zoltánnal. Mindhármuktól igen sokat tanultam. Közülük Fodor János professzor volt az, akivel konkrét szakmai együttműködést kezdtünk, a bizonytalan halmazok (fuzzy sets) földtani alkalmazására. Mivel ez az elmélet minden korábbinál hatékonyabban alkalmas a bizonytalanságok matematikai jellemzésére, figyelmem ebbe az irányba fordult.

A bizonytalanság a legtöbb földtani jelenség és folyamat velejárója, de a hagyományos módszerekkel nem sikerült azt mennyiségileg leírni. Kérésemre a Földtani Intézet Georef nevű számítógépes referáló programján lekérdeztük az elmúlt 20 évben földtani bizonytalanság témakörben megjelent publikációkat. Legnagyobb meglepetésemre összesen egyetlen ilyen cikket talált a program. Ez még inkább megerősített ama elhatározásomban, hogy mostantól a földtani bizonytalanságokra összpontosítsam figyelmemet. Csatlakozott hozzánk a Golder Associates, két igen tehetséges fiatal geológusa Molnár Péter és Tungli Gyula. Ismételt megbeszélések, szakmai viták során jelöltük ki a kutatás irányát. Egy éves kemény munka eredményeként tartottuk első előadásunkat, amellyel a hazai szakembereknek kívántunk bemutatkozni. 2000 őszén, Pantó György osztályelnök támogatásával a Tudományos Akadémián felolvasó ülés formájában ismertettük elképzeléseinket a nagy számban megjelent hazai szakembereknek. Még ez évben a Földtani Közönyben

is megjelent előadásunk „A bizonytalanság értékelése a földtudományban”.

Fodor János professzor széleskörű matematikusi ismereteinek köszönhetően véleményem szerint néhány gyökeresen új fogalmat és értékelési módszert mutattunk be földtudományi alkalmazásra. Az elkövetkező években módszeresen kipróbáltuk a javasolt metodikát a legkülönbözőbb földtani tárgykörökben. Így Fodor Jánossal 2001-ben új módszert mutattunk be radioaktív hulladék elhelyezés biztonsági elemzésére, a bizonytalanság kvantitatív értékelésével. Ugyanezen évben Árkai Péter akadémikussal és Fodor Jánossal a kvantitatív röntgendiffraktométeres fázisanálízisre alkalmaztuk a fuzzy aritmetikát. Földvári Máriával és Fodor Jánossal közös cikkben derivatográfus termoanalízisre alkalmaztuk a fuzzy elméletet (2001). R. Szabó István és Varga Gusztáv geológusokkal bauxittelepek készletszámítására alkalmaztuk a fuzzy set elméletet (2003). Az utóbbi eredményeket az ICSOBA bécsi kongresszusán is bemutattuk. Kecskeméti Tiborral és Fodor Jánossal közösen a Nummulinák biometriai értékeléséhez vezettük be a fuzzy elméletet. Ezt a munkánkat 2003-ban a Francia Tudományos Akadémia jelentette meg közleményeiben.

E publikációk sikeres fogadtatásán felbuzdulva hozzáfogtunk Fodor Jánossal egy angol nyelvű könyv megírásához. Kétévi munkával elkészült a könyv 221 oldal terjedelemben „Evaluation of Uncertainties and Risks in Geology” címmel a Springer kiadó gondozásában. Ezt a könyvet tartom bauxit-tárgyú könyveim mellett szakmai életem legnagyobb teljesítményének, amely Fodor Jánossal való szoros baráti együttműködés nélkül nem születhetett volna meg.

Azóta tovább folytatjuk ez irányú kutatásainkat. Fő témánk a megkutatottság kérdése az ásványi nyersanyagkutatásban (2005), valamint a Bayes-elv alkalmazásának lehetőségei a földtani kutatásokban (2006). Az Akadémia támogatásával részt vehettem az IAMG torontói (2005) és liegei (2006) nemzetközi konferenciáin, ahol beszámoltam újabb eredményeinkről. A legutóbbi időben a földtani objektumok és folyamatok természetes változékonysága foglalkoztatott. Megkísértem e kérdéskörrel átfogó képet nyerni és a problémák megoldásához matematikai módszereket találni. Ez a munkám 2006-ban angol nyelven az Acta Geologicában jelent meg. Végül említést érdemel, hogy az Amerikai Földtani Társaság felkérésére két Fodor Jánossal közös cikkünk jelent meg 2006-ban a „Geoinformatics” című kötetben. Különös megtisztelés volt ez, mert a kötetben csupa amerikai és kanadai szerző cikke szerepelnek.

Összefoglalva a geomatematika egész életemet végigkísérte, de érdekes módon öreg koromra teljesedett ki bennem. Ezt az érzésemet erősítette meg a Magyar Fuzzy Társaság Nagydíja, amit 2005 őszén vehettem át a Társaság közgyűlésén. Külön megtisztelést jelent számomra, hogy a Nagydíjnak én vagyok az első kitüntetettje. Persze tudatában vagyok annak, hogy a magyar matematikusok baráti együttműködése, önzetlen támogatása nélkül a fenti eredményeket nem érhettem volna el.

Kitekintés: a világ kőolaj és földgáz készletei

Égész szakmai életem során mindig érdeklődéssel töltött el a paleoklíma és a mai klíma változása és az emberiség hatása a klímaváltozásokra. Az üvegházhatás megismerése hívta fel figyelmemet a föld energiatermelésének jövőbeli alakulására és az ezzel kapcsolatos klímaváltozásokra. Gondolataimat és javaslataimat 2001-ben a Magyar Tudományban és a Fizikai Szemlében ismerttettem. Mindkét munkámnak eléggé nagy visszhangja lett és ez a továbbiakban is fenntartotta érdeklődésemet.

2004 őszén Lelkesné Felvári Gyöngyi (Természettudományi Múzeum, Ásványtár) rábeszélésére egy olyan tanulmány megírásához fogtunk hozzá, amely a világ kőolaj és földgáz készleteit értékeli kritikus szemmel. Úgy éreztük, hogy hazai vonatkozásban szükség van szakmailag független földtani szakemberek ilyen értékelő munkájára. Azt tapasztaltuk ugyanis, hogy az egyébként kiváló hazai energetikai szakemberek között nem találtunk geológust, holott a készletek értékelése földtani szakismereteket igényel. Adatainkat nemzetközi kiadványokból és az Internetről nyertük. Meglepő módon rendkívül bőséges konkrét információs anyagot tudtunk letölteni az internet különböző honlapjairól. 2005 őszére már eléggé részletes és megalapozott kép tárult elénk, sőt néhány készlet-számítási elvi hibára is rájöttünk.

Eredményeinket 2005 novemberében egy „Energiaforrások ma és holnap” című szimpóziumon ismertettük, majd 2006 januárjában a Magyar Tudományban is megjelent. Értékelésünket azóta is folytatjuk és 2006 nyarán az Akadémia elnökségének nyújtottunk be egy újabb tanulmányt e tárgykörben. Legfőbb megállapításunk az, hogy a hivatalosan nyilvántartott kőolaj és földgáz készletek több mint 90%-a nem auditált, csak „bemondásos” alapon szerepel a világ nagy szénhidrogén-kimutatósaiban. Mivel számos tőzsdei és egyéb gazdasági tényező a készletek túlértékelésére ösztönzi az érdekelteket, nagyfokú óvatosságra hívtuk fel a figyelmet. A szénhidrogénekben szegény Magyarország számára elemi

érdek a szénhidrogénforrások minél objektívebb értékelése és a több évtizedre előre gondolkodás, más energiaforrások lehetőségeinek mérlegelése. Munkánkat, a téma jelentősége miatt a jövőben is folytatni kívánjuk.

Összegzés

Lehet, hogy az olvasóban visszaemlékezésemet olvasva olyan benyomás alakult ki, hogy túl sok mindennel foglalkoztam. Nem tagadom, hogy kíváncsiságom és szakmai érdeklődésem sokfelé vitt el, de azt nem érzem, hogy ezt túlzásba vittem volna. Nyugdíjazásomig a bauxit volt szinte kizárólagos munkaterületem, igaz annak legkülönbözőbb megközelítéseivel. Nyugdíjazásommal megváltoztak munkalehetőségeim és ezért került előtérbe a geomatematika és informatika. A radioaktív hulladék elhelyezés és a nukleáris energia világába felkérésre kerültem. A kőolaj és földgázkészletek értékelésébe, pedig a hazai energiahelyzet kényszerítő igénye vitt. Egyik fő témát sem bántam meg. Abban, hogy e témákkal gyorsan és behatóan meg tudtam ismerkedni döntő szerepe volt a Földtani Intézet könyvtárának és vezetőjének Csongrádi Mártának. Számítógépes szakirodalom-figyelő rendszerük globális kitekintést biztosított az adott témakörben. Minden fontos cikket, könyvet hihetetlen rövid idő alatt szereztek be számomra, gyakran kölcsönzéses alapon. Önzetlen segítségüket e helyen köszönöm.

Azt sem szeretném, ha e visszaemlékezés nyomán az olvasó szakmai életutamat rózsásnak, csupa sikerrel és elismeréssel övezettnek látná. Életem során bizony igen sok diszkriminatív megkülönböztetés ért. Így például 1963-ban utazhattam először külföldre, továbbá párthatározatban tiltották meg, hogy hazai egyetemeken előadhassak. Támogatóim ismételt javaslata ellenére ez a rendelkezés a rendszerváltozásig érvényben maradt. Tulajdonképpen ez jelentett számomra leginkább fájdalmat, mert egész életemben vágytam egyetemi előadások tartására. Sok volt az irigységből fakadó szakmai gáncsoskodás is. Ezekről tudatosan nem szóltam és nem nevesítettem őket, mert nem tartottam összeegyeztethetőnek erkölcsi alapállással.

Ami a jövőt illeti, szeretnék tovább dolgozni, amíg a Jóisten kegyelme ezt megengedi.

Az hogy melyik téma kerül előtérbe elsősorban a lehetőségeimtől és az igényektől függ. Új nagy témát nem akarok elkezdni.

Köszönet

Visszaemlékezéseim befejezése a köszöneté. Szinte csodával határos, hogy a háborút és a hadifogságot sértetlenül éltem túl és hogy a rá következő évek megannyi csapdája, buktatója sem tett tönkre. Ezt a Jóisten oltalmának köszönhetem. Hálával tartozom feleségemnek és egész családomnak az otthon szeretetért és biztonságáért. Köszönet illeti mindazokat, akik megvédték a politikai rosszakarattal és a diszkriminációval szemben. Végül köszönettel tartozom annak a sok-sok kollégámnak, akik munkámat önzetlenül segítették.

Eddigi életem legfőbb tapasztalata, hogy a gyűlölködés, az irigység és a hazudozás nem tesz boldoggá senkit, egyedül a szeretet.



HETÉNYI MAGDOLNA

Első a hallgató: oktatás a Szegedi Tudományegyetemen

A Szegedi József Attila Tudományegyetem hallgatója

Azt mondják, hogy egy modern kutató legyen rugalmas, célszerű 5–7 évente kutatási témát, munkahelyet változtatni. Én nem így tettem, kutatási témát ugyan változtattam, ha nem is ilyen rövid idő után, a munkahelyemhez azonban ragaszkodtam. II. éves egyetemi hallgatóként beléptem a Geokémiai Diákkörbe és ettől kezdve a mai napig az Ásványtani, Geokémiai és Kőzettani Tanszékhez kötődöm. Igaz, hogy a József Attila Tudományegyetemen végeztem a tanulmányaimat, ahol azután hosszú ideig dolgoztam, jelenleg pedig a Szegedi Tudományegyetem oktatója vagyok, de közben nem én változtattam munkahelyet, hanem az egyetem neve és szerkezeti felépítése változott meg.

Vegyész hallgatóként Grasselly professzor Ásványtan és Geokémiai c. előadásait hallgattam. Az előadás nagyon tetszett, a geokémia érdekes szakterületnek tűnt. A tanszéken folyó kutatásokról, szokásokról a fiatal oktatókat és a diplomamunkájukat készítő hallgatókat kérdeztük meg. (Ketten voltunk, egy évfolyamtársnőm is érdeklődött a geokémia iránt). A válaszok alapján egy kellemes, családias légkörű tanszék képe bontakozott ki előttünk. Megkerestük a professzor urat és megkérdeztük, hogy milyen módon kapcsolódhatnánk be a tanszéki munkába. Kaptunk egy témát, még most is emlékszem arra, hogy az első feladatunk spektrofotometriás módszerrel történő foszformeghatározás volt. Nagy lelkesedéssel láttunk a munkához és lehet, hogy ez ma már furcsának tűnik, de kifejezetten büszkéek voltunk, amikor engedélyt kaptunk arra, hogy a nyári szünetben

is bejárunk dolgozni. Szerencsére mindketten szegedi lakosok voltunk, így ez nem jelentett gondot. Több kisebb, nagyobb feladat megoldása után a mangán-oxidok adszorpcióis sajátásaival foglalkoztam. Ebből a témából készült a diákköri dolgozatom és a diplomamunkám is. Mindenkor oldott légkörben, nagy lelkesedéssel tevékenykedtünk. Sokat beszélgettünk a fiatal oktatókkal, de a vezető oktatók is gyakran bejöttek a laboratóriumba és a szakma mellett minden egyébről is szó esett. Természetesen borzasztóan megtisztelve éreztük magunkat és éppen a nagy tisztelet volt az oka annak, hogy akaratlanul is bosszúságot okoztunk Grasselly professzornak. Évközben ugyanis az oktatási elfoglaltságunk után, a késő délutáni, esti órákban tartózkodtunk a laboratóriumban, ahol ebben az időben már nem volt senki, de a professzor úr szobája a laborból nyílt és az ajtót nyitva tartotta. Nem akartuk zavarni, ezért óvatosan közlekedtünk és legfeljebb sutogva beszélünk. A professzor úr mesélte sok évvel később, hogy néha nagyon dühítette a csend, vagy az óvatos suttogás, sokkal jobban örült volna, ha hallja a beszélgetésünket. A professzor úrtól egyébként mindketten nagyon tartottunk, évfolyamtársainktól eltérően, a geokémia-vizsgától jobban féltünk, mint a híresen nehéz fizikai kémiától. Úgy éreztük, hogy mi, a Geokémia Diákkör tagjai ezen a vizsgán nem hibázhatunk. Nagy megkönnyebbülés volt, amikor sikeresen levizsgáztunk.

Egy idő után „előléptünk”, befogadtak a tanszéki közösségbe, meghívtak a tanszéki névnapokra is. Ezek csendes multságok voltak, beszélgetéssel és sok érdekes történetet hallottunk a tanszékről, a háború utáni szűkös évekről, a terepgyakorlatokról, terepi munkáról. Különösen élveztük azokat a történeteket, amelyeket Mezősi (akkor még) docens úr a különböző bányák vezetőinél tett látogatásaikról, az ásványtani gyűjtemény gyarapításának furfangos módszereiről mesélt.

A hallgatói évek egyik meghatározó élménye volt, amikor megismertük az igazi OKTATÓ-t, Koch Sándor professzor urat, aki nem ismert az oktatásnál fontosabb feladatot. A bemutatásnál jól hátba veregetett, csemetéimnek szólított és ezzel mindkettőnket a tanszék tágabb köréhez tartozó polgárokká avatott. Mi órákat nem hallgattunk nála, legalábbis a tanteremben nem. A folyosón azonban mindenki hallhatta lelkes előadásait. Szinte hihetetlen, hogy milyen sok időt szánt az ásványtanra specializálódott két hallgatóra, minden nap több órát foglalkozott velük, sokszor a hétvégén is és egy-egy szép ásványnak, vagy a hallgatói helyes feleleteinek Ő örült legjobban. Az ásványtan nagy tudósa, a tankönyv írója úgy készült az egyetemi óráira, mint egy színész a premierre, lámpalázasan, izgatottan járkált a

folyosón, a karóráját figyelte és ez minden óra előtt így volt. Az egész működése azt sugallta, hogy *számára nincs szebb az ásványnál és nincs fontosabb az oktatásnál*. Tőle tanultam a most címként választott gondolatot: első a hallgató. Példáját látva a tanszéken mindenki számára természetes volt, hogy óra nem maradhat el, bármi más, vezetői feladat, adminisztráció, de még a kutatás is csak az oktatás után következhet. Példája nemzedékeken keresztül hatott, valamennyi utódja ezt a gondolatot érvényesítette, szinte a tanszék jelmondatává vált. Ma is, a nagyon megváltozott oktatási szerkezetben, amikor a hallgató egyéni munkája a korábnál jóval nagyobb hangsúlyt kap, törekszünk arra, hogy a tanszék oktatóinak hibájából ne maradjon el óra és az oktatók minden hallgatónak felkínálják a konzultáció lehetőségét.

A Szegedi Tudományegyetem története

Szeged város régi óhaja volt, hogy a városban felsőfokú oktatási intézmény, egyetem legyen. Erre 1921-ben került sor, amikor a magyar kormány Szeged város kérésére, az 1921. évi XXV. törvénycikkely értelmében úgy döntött, hogy a Kolozsvárról menekült Ferenc József Tudományegyetem ideiglenesen Szegeden fog működni. Bár Horthy Miklós kormányzó hivatalosan csak október 9-én nyitotta meg az egyetemet, az oktatás már korábban, a szeptember 12-én tartott évnyitóval megkezdődött. Ennek emlékére az évnyitókat a következő években is szeptember 12-én tartották. Ebben az időben az egyetemnek négy kara volt: Jog- és Államtudományi Kar, Bölcsész- és Nyelv és Történettudományi Kar, Matematikai és Természettudományi Kar, Orvosi Kar. A következő években nagyszabású fejlesztések, építkezések indultak. A város nagy örömmel fogadta, erkölcsileg és anyagiilag is támogatta az egyetemet. 1924-ben a városi közgyűlés olyan határozatot hozott, hogy a város az egyetemi építkezésekhez 50 éven keresztül, évente 24 vagon búza árával járul hozzá. Amint látható, a bölcs városi vezetés hosszú távra nem pénzben, hanem komoly, értékálló valutában, búzában jelölte meg a támogatás mértékét. A város bőkezűsége nem merült ki ennyiben, épületeket, területet ajándékozott az egyetemnek. Pl. a Fogadalmi templom mellett 10 holdat adott át, Újszegeden egy 24 holdas területtel segítette a Fűvészkert létesítését. Az átadott épületek egyikét, az államvasutak szegedi leszámítoló hivatalát (ma Egyetem u. 2.), amely 1924-ben került az egyetem tulajdonába, város- és egyetemszerte, mint a Bölcsész-tudományi Kar épületét említik. Valójában, amint ez éppen a néhány éve történt felújításnál a területek felmérésénél kiderült, kb. a felét a Termé-

szettudományi Kar egységei, biológus tanszékek és a Földrajzi és Földtani Tanszékcsoport (és ennek egyik tanszéke, az Ásványtani, Geokémiai és Kőzettani Tanszék) foglalja el. Az egyetem, természetesen elsősorban a Bölcsész Kar szeretné, ha ez az elnevezés mihamarabb megfelelné a valóságnak, vagyis teljes egészében a bölcsészeké lenne az épület. Jelenleg annak ugyan nincs realitása, hogy a több mint 80 éve ebben az épületben működő földrajzi és földtani tanszékek új épületbe költözzenek, de a biológus tanszékek előreláthatólag még ebben az évben átköltöznek Újszegedre, így az épület hagyományos elnevezése, ha nem is teljesen helytálló, de mindenestre megalapozottabb lesz.

A hallgatói létszám a kezdeti 1000 főről némi ingadozással fokozatosan emelkedett, 1930-ra megduplázódott. A tanári kar létszáma az induláskor még nem volt kielégítő, a kinevezésekkel is csak lassan növekedett.

A Ferenc József Tudományegyetem életében 1927-ben és 1937-ben következett be két nagyon fontos, következményeiben máig ható esemény. 1927-ben kezdődött a város képét is meghatározó nagy egyetemi építkezés, a klinikai tömb és a Fogadalmi templom körül a nemzeti emléksarnok építése. A város jelképének számító Fogadalmi templomot körülvevő emléksarnok épületeiben egyetemi intézetek kaptak helyet. A gyönyörű épületegyüttes a Népszabadság által meghirdetett, Magyarország hét csodáját kereső, folyamatban lévő internetes szavazás jelenlegi állása szerint ezüstérmes, a Parlament után a második legtöbb szavazatot kapta (forrás: a Délmagyarország c. napilap 2007. február 28-i száma). 1937-ben Szent-Györgyi Albert elnyerte az orvosi Nobel-díjat, dicsőséget szerezve az országnak, a városnak és az egyetemnek. Az egyetem nemzetközi megítélésénél még napjainkban is komoly pozitívumként tekintik, hogy volt Nobel-díjjal kitüntetett oktatója.

1940-ben, a II. bécsi döntés után a Ferenc József Tudományegyetem visszaköltözött Kolozsvárra. Méltánytalan lett volna, ha a város, amely az egyetemért olyan sokat tett, most egyetem nélkül maradna, ezért az 1940. évi XXVIII. törvénycikkely értelmében megalakult a Horthy Miklós Tudományegyetem. Az új egyetemnek bölcsésztudományi, természettudományi és orvos kara volt, a jogászképzés 1945-ig szünetelt. A vezető oktatók közül az idősebbek nagy része visszatelepült Kolozsvárra, a fiatalabbak döntő többsége Szegeden maradt.

A háború alatt a hallgatói létszám csökkent, a háború végén az oktatók közül sokan külföldre mentek és nem mindenki tért vissza. Az egyetem újjászervezése közvetlenül a háborút követő években megkezdődött, a

hallgatói létszám gyorsan nőtt, az 1947/48-as tanévben már közel 2000 hallgató iratkozott be. Ezekben az években, mint az élet más területein, a felsőoktatásban is számos változás történt. Szegeden is lényeges szervezeti átalakítás következett be, amikor a felsőoktatást szakok szerint különböző szakminisztériumok irányítása alá helyezték, 1951-ben az orvosokból önálló egyetem (Szegedi Orvostudományi Egyetem, SZOTE) alakult. A másik három (a bölcsész, a jogász és a természettudományi) kar alkotta a Szegedi Tudományegyetemet, amely 1962-ben József Attila nevét vette fel (JATE).

Az egyetemi integráció 1991-ben azzal a Szegedi Universitas létrehozásáról szóló szándéknyilatkozattal kezdődött, amelyet öt szegedi felsőoktatási intézmény vezetői írtak alá. 1998-ban megalakult a Szegedi Felsőoktatási Szövetség, 2000. január 1-jén a szegedi felsőoktatási intézmények egyesülésével létrejött a Szegedi Tudományegyetem (SZTE). Az egyetemnek jelenleg 12 kara, 2357 oktatója és több mint 30 000 hallgatója van. A magyar felsőoktatásban, így a Szegedi Tudományegyetem életében is új fejezetet nyitó Bologna-folyamat szerinti lineáris rendszerű képzés 2006 szeptemberében minden érintett szakon elkezdődött. Ennek a képzési formának három egymásra épülő szintje a három éves alapképzés (BSc), a két éves mesterképzés (MSc) és a 3 éves doktori (PhD) képzés. Csatlakozó képzési forma a szakirányú továbbképzés és a felsőfokú szakképzés. A SZTE sikeresen szerepelt a BSc-szakok akkreditációjában, jelenleg folyamatban van az MSc szakok akkreditációja. Egyetemünkön kezdettől fogva szinte minden tudományterületen működött doktori iskola, a legutóbbi akkreditációs eljárás például a természettudományok területén 6 (biológus, fizika, földtudományok, kémia, környezettudományi, matematika- és számítástudományok) doktori iskola tevékenységét engedélyezte.

A Szegedi Tudományegyetem nemzetközileg is elismert, jelentős magyar oktatási és kutatási centrum. Az egyetem minden dolgozója és hallgatója büszke arra, hogy az ún. „kínai lista” szerint 2004-ben egyetemünk a világ egyetemeinek 500-as listáján a 202–301. helyen állt, az európai listán a 80–125. helyen. Az EU 25 tagállamának régióit tekintve csak két olyan egyetem van, amelyek régiója elmaradott, azaz a gazdasági kibocsátás nem éri el az EU-átlag 75%-át és mégis rajta van az EU 125-ös listáján: egyik a Szegedi Tudományegyetem (forrás: Szegedi Tudományegyetem, 2006: 85 éves a szegedi felsőoktatás).

Földtudományi oktatás az Ásványtani, Geokémiai és Kőzettani Tanszéken

A földtudományi oktatás a Ferenc József Tudományegyetemen az Ásvány-földtani Intézetben kezdődött. Az intézet az 1921/22-es tanévet Szegeden kezdte Gaál István megbízott igazgató vezetésével. 1923-tól Szentpétery Zsigmond vezetésével folytatódott az oktatáshoz, később a kutatáshoz szükséges anyagok, felszerelések beszerzése és maga az oktató munka. Az első feladatok egyike az ásvány- és a kőzetgyűjtemény kialakítása volt, ez kezdetben külső segítséggel, majd az intézet oktatóinak és hallgatóinak saját gyűjtésével történt.

A harmincas években látványos fejlődés indult. Az intézet 1930-ban költözött be a — mint ezt fentebb már részleteztem, akkor is, ma is — bölcsészkarinak nevezett épületbe, ahol már külön szobába lehetett elhelyezni a könyvtárat és laboratóriumok számára is volt hely. A Rockefeller-alapítvány által az egyetemnek nyújtott támogatás felhasználásával gyarapodott az intézet tárgyi vagyona, gazdagodott a gyűjtemény, mikroszkópokat és laboratóriumi felszereléseket vásároltak. A szellemi gyarapodást a bővülő a személyi állomány, a külföldi folyóiratok és szakkönyvek folyamatos beszerzése jelentette. Szentpétery Zsigmond 1929-ben a Magyar Tudományos Akadémia levelező, 1943-ban rendes tagja lett. A tudományos munka egyre nagyobb lendületet kapott, a kezdeti kutatási eredmények beértek, publikálásra alkalmassá váltak. Erre az egyetemen belül is volt lehetőség, az Egyetem Barátainak Egyesülete által az 1920-as években alapított Acta Chemica Mineralogica et Physica c. kiadványban. Ebben az időben az intézet munkatársainak tollából főleg leíró kőzettani munkák jelentek meg.

A Horthy Miklós Tudományegyetem megalakulásával az Ásvány-Kőzettani Intézet a korábbi épületében maradt, de az elhelyezése változott, területileg bővült. Az új intézetvezető, Koch Sándor az ásványtan jeles képviselője volt, akinek vezetése alatt az ásványtani oktatás és kutatás, érthető módon, a korábbiaknál nagyobb hangsúlyt kapott. Ő készítette el a Kárpát-medence ásványainak genetikai szempontú összefoglalását. Mint lelkes gyűjtő, nagy gondot fordított a gyűjtemény bővítésére, átrendezésére: a genetikai, a kristálytani és az ásványfizikai egységek mellett külön összeállítást készített a Kárpát-medence bányahelyeinek jellegzetes ásványtársulásaiából is. Munkáját elsősorban fiatal munkatársa, a gyűjtemény gondozásában utódja, az ásványoknak ugyancsak lelkes rajongója, Mezősi József segítette. Lényegében ekkor már létrejön az intézet országos

és nemzetközi hírű ásványgyűjteményének a magja, amely a következő években tovább bővült, gazdagodott. Az utódok tiszteletének jeléül a gyűjtemény ma Koch Sándor nevét viseli. A negyvenes évek első felében kezdte intézeti munkáját Grasselly Gyula, aki főleg kémiai vizsgálatokkal foglalkozott és későbbi tevékenységének eredményeként egy új irányzattal, a geokémiával bővült az intézet oktatási és kutatási profilja. Az újjászerveződő egyetemi folyóiratok között, 1943-ban már önálló folyóiratként jelent meg az *Acta Mineralogica Petrographica*. A háborús események miatt az oktatás 1944 márciusában megszűnt. A kutatás ugyan elvileg folytatódott, de a lehetetlen körülmények miatt nem volt hatékony, az intézet dolgozói inkább az értékek csomagolásával, biztonságba helyezésével foglalkoztak. 1944 őszén, amikor a szovjet csapatok bevonultak Szegedre, az oktatók és a hallgatók többsége elhagyta a várost, október elején az intézetnek is helyet adó bölcsészkar-i épületben katonai kórházat létesítettek.

1940-ben az Ásvány-Kőzettani Intézetből két tanszék, Ásvány és Kőzettani Tanszék, valamint Földtani Tanszék alakult. Az előbbi neve 1967-től Ásványtani, Geokémiai és Kőzettani Tanszék, az utóbbié 1973-tól Földtani és Őslénytani Tanszék. A névváltozások a megfelelő oktatási és kutatási területek erősödését jelzik.

A Szegedi Tudományegyetemre keresztelt intézményben (1962-ben József Attila nevét vette fel) az 1944/45. tanévben kezdődött ismét az oktatás. Az Ásvány és Kőzettani Tanszéken csak a II. félévtől kezdődött, Koch Sándor 1945 elején, Mezősi József és Grasselly Gyula 1945 őszén tért vissza. Az első időben a károk felmérése után, elsősorban az oktatáshoz nélkülözhetetlen eszközök, anyagok beszerzése és a háború alatt megsemmisült kőzetgyűjtemény létrehozása volt a legfontosabb feladat. Nagyjából két év után vált zökkenőmentessé az akkor még kis létszámú hallgatói csoportok oktatása, a gyakorlatokhoz szükséges oktató mikroszkópok beszerzése is megtörtént. Az ásványgyűjtemény ugyan kisebb károsodást szenvedett, helyreállítása mégis hosszabb időt vett igénybe, mert a korábbi rendezési elveket módosítva az oktatást fokozottabban segítő kristálytani, ásványfizikai és genetikai egységeket hoztak létre, az egyes egységek darabszáma is nőtt, bővült a Kárpát-medence bányahelyeit bemutató gyűjtemény is. A növekvő hallgatói létszámmal, a tárgyak tematikájának módosításával növekedtek a tanszék oktatási feladatai. Így a korábbiakkal ellentétben, amikor csak a professzor adott elő főkéllégiumot, a fiatalabb oktatók, Mezősi József és Grasselly Gyula is rendszeresen tartottak előadást.

sokat. Létrejött egy, azután sok éven át megmaradt munkamegosztás, Mezősi József főleg a földrajzszakos, illetve a földrajzot valamely más tárggyal párban hallgatókkal, Grasselly Gyula a vegyész és kémia szakos hallgatókkal foglalkozott. A terepgyakorlatokat és tanulmányi kirándulásokat Mezősi József vezette, az 1948-ban második kötetével jelentkező *Acta Mineralogica Petrographica* szerkesztője Grasselly Gyula volt.

A tanszéket a legnehezebb időkben, 1967-ig Koch Sándor a Szegedi Tudományegyetem egyik kiemelkedő professzora vezette. A tanszéken túlmutató, az egész egyetem működését befolyásoló tevékenységét jelzi, hogy a Természettudományi Karnak több alkalommal dékánja volt, korábban pedig a Szent-Györgyi Albert által alapított Szegedi Egyetemi Ifjúság nevű szervezetet vezette. Sok éven át volt vezetője a TIT megyei szervezetének is. Példáját fiatalabb munkatársai is követték. Mezősi József a TTK dékánhelyettese, Grasselly Gyula az Eötvös-kollégium igazgatója, később a TTK dékánja volt. A tágabb, az egyetemi körben végzett nevelés mellett, mindhárman nagy gondot fordítottak a tanszékhez szorosabban kapcsolódó (szakosodó, diákkörös, diploma- és szakdolgozatukat készítő) hallgatók tanórákon kívüli nevelésére is. A hétvégeken tartott kötetlen összejövetelek, beszélgetések, közös kirándulások sok hallgatónak egész életére kiható, emlékezetes élményt jelentettek. Közülük nem egy, ilyen beszélgetések során ismerte meg az országot, vált lelkes természetjáróvá, sokan itt ismerkedtek meg a képzőművészet, a művészettörténet alapjaival.

1967-től 1986-ig Grasselly Gyula vezetése alatt indult jelentős fejlődésnek a szegedi egyetemen a geokémiai kutatás és kapott nagyobb hangsúlyt a tárgy oktatása. Grasselly professzor a hazai geokémiai oktatás és kutatás egyik jeles egyénisége volt. Nagy elismerésnek számított és pályáján meghatározó esemény volt, amikor a hazai geokémia atyjának tartott Szádeczky-Kardoss Elemér a fiatal oktatót kérte fel „Geokémia” c. könyvének lektorálására. A szegedi egyetemen majd később, vállalva a fáradságos utazást, a miskolci egyetem bányamérnöki karán is Grasselly Gyula vezette be a geokémia oktatását. A nyolcvanas években a bányamérnöki kar hallgatói számára írta meg, a mai napig egyetlen magyar nyelvű, geokémia jegyzetet. Az oktatás mellett a kutatás is erősségei közé tartozott, a Magyar Tudományos Akadémia 1976-ban levelező, 1980-ban rendes tagjává választotta. Széleskörű nemzetközi kapcsolatokkal rendelkezett, különböző IGCP projektekben vett részt, a Nemzetközi Geológiai Unió alelnöke, majd hosszú időn át a Research Development Found igazgatója volt. Fő kutatási területéről, a mangán geokémiájáról szóló összefoglaló mű

is szerkesztésében jelent meg. Bár élete végéig a mangán geokémiája képezte fő kutatási irányát, a hetvenes években felismerve annak időszerűségét, a tanszék kutatási profiljában egyre nagyobb teret biztosított a szerves geokémiai kutatásoknak, szoros együttműködést alakított ki az Országos Kőolaj és Gázipari Tröszttel, a Központi Földtani Hivatallal, a Magyar Állami Földtani Intézettel és az MTA Geokémiai Kutatólaboratóriumával. A tanszék oktatói létszámát is bővítette, ekkor került a tanszékre a ma is itt dolgozó Pápay László.

Ez a profilváltás számomra egész kutatói pályámat meghatározó esemény volt. Hallgatóként és kezdő kutatóként a mangán geokémiájával foglalkoztam. Ebből a témából készült egyetemi doktori értekezésem. A megkezdett kutatásokat folytatva, már lassan kezdett összegyűlni egy kandidátusi értekezéshez elegendő kísérleti anyag, amikor a tanszékvezető közölte, hogy én leszek az, aki témát fog váltani, a tanszék érdekének megfelelően szerves geokémiával fogok foglalkozni. Nagyon el voltam keseredve, de hiába próbáltam érvelni, Grasselly professzor ragaszkodott az elképzeléséhez. Miután rövid ideig a távozás gondolatával foglalkoztam, végül tudomásul vettem a helyzetet és megpróbáltam tájékozódni, hogy mi is az a szerves geokémia. Nem volt könnyű dolog, autodidakta módon, minden segítség nélkül, a szakirodalmat kutatva tanultam. Később nagyon hasznos volt a Magyar Tudományos Akadémia keretein belül, Grasselly professzor és Tóth József igazgató által szervezett munkabizottság rendezvényeinek látogatása, a bizottság tagjai egymástól tanultak. Legjobban tanítva lehet tanulni, ez történt velem is. 1980 és 1993 között az ELTE meghívására, geológus hallgatók számára Szénhidrogén geokémia c. főkéllégiumot tartottam. Ugyanakkor természetesen a saját munkahelyemen is hirdettem szerves-geokémiai tárgyú választható kéllégiumot. Az első években az előadások anyagának összeállításához nagyon sokat kellett olvasni ahhoz, hogy előadhassam tökéletesen érteni kellett a megfelelő anyagrészeket, így lassan megtanultam és megszerettem a szerves geokémiát. 1986-tól már én voltam a MTA Szervesgeokémiai Munkabizottságának elnöke, Koncz István (OKGT) a titkára. A bizottság tagjainak lelkesedése nagyon megkönnyítette a munkánkat, évente két alkalommal tartottunk két napos rendezvényeket, idővel rendszeresen hívtunk külföldi előadókat, 1992-ben nemzetközi konferenciát szerveztünk. Rendezvényeinket törekedtünk népszerűsíteni a fiatalok, az egyetemi hallgatók körében is. (A bizottság jelenleg is aktívan működik, elnöke Sajgó Csanád, titkára Milota Katalin). Többen is tagjai lettünk szakterületünk nemzetközi

szervezetének (European Association of Organic Geochemists), 1990-től rendszeresen részt vettünk a nemzetközi konferenciáin. Két ciklusban 1991-től 1999-ig voltam tagja a szervezet elnöki testületének. Nagyon büszke vagyok arra, hogy a tagok között én voltam az első nő és ezzel megtört a jég, a következő fordulóban ismét bizottsági taggá választottak egy hölgyet, aki már a bizottság titkári teendőit is ellátja.

Grasselly professzor után, 1986 és 2000 között Szederkényi professzor vezette a tanszékét. Rendkívül népszerű oktató volt, a hallgatók szívesen látogatták az előadásait. Szavazatuk alapján a legjobb oktatót megillető hallgatói díjat is megkapta. A tantermi órákon túl, különösen nagy gondot fordított a terepi munkára. A graduális képzés keretein belül a kötelező terepgyakorlatok mellett, kirándulásokat is szervezett. A diákkörös és a PhD-hallgatók kutatásaihoz szükséges minták gyűjtésében gyakran személyesen is részt vett. Tevékenységének eredményeként új kutatási irányokkal gazdagodott a tanszék palettája. Nemcsak az általa sikeresen művelt metamorf kőzettan vált az oktatásnak és a kutatásnak a korábbiaknál meghatározóbb részévé, hanem a hidro-geokémiai kutatások is a tanszékvezetésének idején kezdődtek. Az utóbbi szakterület művelője, Varsányi Zoltánné, ma már az MTA doktora. Ma már elmondhatjuk, hogy szerencsésen választotta ki azokat a fiatalokat, akiket fontosnak tartott a tanszékhez kapcsolni és amint erre lehetőség nyílt, közülük kerültek ki a tanszék új oktatói. Ő hívta meg a tanszékre a jelenleg is itt dolgozó, a hallgatói körökben méltán népszerű, a hallgatók által Elemér tanár úrnak nevezett Pál Molnár Elemért és Tivadar tanár úrnak nevezett M. Tóth Tivadart. Kezdeményezésére került akkreditálásra a Környezetföldtan főprogram, amelynek keretében több doktorandusz hallgató tanult, szerzett PhD-fokozatot.

2000-ben vettem át a tanszék vezetését, 2001-ben lettem a Magyar Tudományos Akadémia levelező tagja. Ebben az időben kollégáim már nem voltak kezdő kutatók, fokozatot szereztek, nemzetközi kapcsolatokat építettek ki. Nem akartam, hogy a tanszék vezetésének változása törést jelentsen tudományos pályájukon, úgy véltem a kutatói szabadság mindenkit megillet, ezért aki kívánta (és mindenki így tett) folytathatta korábbi kutatási témáját. Ugyanakkor mindannyian úgy gondoltuk, hogy így a tanszék erői szétforgácsolódnak, kutatómunkánk hatékonysága kicsi. Ezért közös megbeszélés alapján úgy döntöttünk, hogy lassan, fokozatosan kísérletet teszünk a tanszéki kutatási irányok közelítésére. Ennek szellemében elsőként én váltottam. Szerves geokémiai kutatásaim koráb-

ban a fosszilis energiahordozókhoz kapcsolódtak, most, PhD-hallgatók bevonásával, több hazai intézménnyel (Geokémiai Kutatóintézet, Szent István Egyetem, MTA Atomki) együttműködve a talajban és a recens üledékekben előforduló, a globális szénciklusban meghatározó jelentőségű szerves anyag makro- és molekuláris szintű kutatását kezdtük el. A témaközelítés eredménye, a tanszék oktatóinak kezdeményezésére, külső munkatársak részvételével, néhány éve folyamatban lévő, alap- és alkalmazott kutatási szempontból egyaránt korszerű, a víz- és szénhidrogén-domináns fluidumok migrációjának és paleokörnyezeti hatásainak rekonstrukciójával foglalkozó projekt. A kutatási profilban történt változások oktatási hatása elsősorban a PhD-képzésben, kisebb mértékben a graduális képzésben is jelentkezett. Az oktatást és a kutatást egyaránt pozitívan érintő következményként a témához kapcsolódó sikeres pályázatok anyagi bázist teremtettek arra, hogy a néhány kiváló teljesítményt nyújtó fiatal, korábbi külső munkatársat egy-egy résztema kimunkálására alkalmazhassunk. A tanszék személyi állománya ugyanis a kilencvenes évek második felében radikálisan csökkent, bővítésre egyetemi keretből nincs lehetőség, így a nélkülözhetetlen fiatalítás egyetlen útja a pályázati pénzek felhasználása.

A tanszék a különböző reformok során változó óraszámban, földrajz, biológia, kémia szakos tanárok, vegyészek, majd fizikusok oktatásában vett részt. A geológiai képzés csak részleges volt. A rövid ideig, 1950 és 1954 között, történt földrajz-geológia szakos tanárképzés után csak 1964-től nyílt lehetőség arra, hogy néhány hallgató másod év után két szakja közül az egyiket leadva, speciális geológiai képzésben részesüljön. A kis létszámú, 2-3 főből álló évfolyamok oktatása ideális lehetőséget jelentett az egyéni képzésre. Az ebben a képzési formában végzett hallgatók nagy többsége később a szakma elismert, megbecsült dolgozójává vált. Az 1990-es évek elején a JATE, a KLTE, és később az ELTE közreműködésével szakgeográfus képzés kezdődött. Ennek keretében a második év után egyetemünkön különböző, így geológia és környezetkutató szakirányú specializációra nyílt lehetőség. A csoportok létszáma (általában 10–12 fő) következtében ez a képzési forma is lehetőséget adott az egyéni érdeklődés, képesség figyelembevételére. A szakosodást megelőző két évben folytatott alapképzés során a hallgatók szembesültek azzal, hogy a követelmények nagyok, aki a geológia szakirányt választotta tudatában volt annak, hogy az átlagosnál többet kell tanulnia, sok a laboratóriumi és a terepi munka és csak szorgalmas munkával lehet jó eredményt elérni. A szorgalmas hallgatók és a két (a Földtani és Őslénytani, valamint az

Ásványtani, Geokémiai és Közettani) tanszék lelkiismeretes munkájának köszönhetően a végzett hallgatók többsége ma is a szakmában dolgozik, pályája sikeresen alakult. Többen közülük közvetlenül a végzés után, vagy néhány év munka után doktori képzésben vettek/vesznek részt, PhD fokozatot szereztek.

A doktori képzésben az első évektől részt vettünk. A Földrajzi- és Földtani Tanszékcsoport „Regionális folyamatok földrajzi és földtani elemzése” c. főprogramjának egyik alprogramját a tanszék akkori vezetője Szederkényi Tibor irányította. Ugyancsak Szederkényi professzor vezette a Környezetföldtan főprogramot is. A két programban általában évente 1-1 ösztöndíjas hallgató nyert felvételt, esetenként önköltséges képzésben résztvevő doktoranduszok munkáját is segítettük. Jelenleg a tanszék részvételével két doktori iskolában (Földtudományi és Környezettudományi Doktori Iskola) történik képzés. A PhD-hallgatókat a tanszéki közösség egyenrangú tagjaiként kezeltük/kezeljük, az oktatói megbeszélésekre meghívjuk őket, a tanszéki feladatok megoldásában részt vesznek, tanácsaikat, ötleteiket meghallgatjuk. A munkájukat irányító oktatóval természetesen napi kapcsolatban vannak, de problémáikkal bármikor bármelyik oktatóhoz, a tanszékvezetőhöz is, fordulhatnak. Mindannyian tudjuk, hogy a képzés három éve, kísérleti munka esetén, nagyon rövid idő, ennyi idő alatt legfeljebb akkor zárható le az adatgyűjtés, ha a PhD-téma a már diákkori feladatként, diplomamunkaként elkezdett kutatás folytatása. Erre nem minden esetben van lehetőség, ezért annak, aki ezt kéri az ösztöndíjas időszak lezárulása után is engedélyezzük a tanszéki eszközök használatát, továbbra is megkapja a szakmai irányítást. Éppen az idő rövidsége miatt, nagyon fontos a munka jó szervezése, az idő gazdaságos kihasználása, ebben segíthet egy kis külső kényszer. Ezért 2000-től bevezettük a rendszeres beszámoltatást. A PhD-szabályzat szerint a három év alatt egy alkalommal kell részbeszámolót tartani. A tanszékünkön kialakított szokás szerint azonban, minden PhD-hallgató minden félévben tart egy munkabeszámolót, a beszámolók nyilvánosak, meghallgatása minden oktató és minden PhD-hallgató számára kötelező órarendi elfoglaltság. A beszámolókat szakmai vita követi, ezek néha jóval hosszabbak, mint maga az előadás. Az elméleti kérdések, az eredmények értelmezése mellett, a gyakorlati feladatok, a mérések, ezek lehetséges szervezése, hazai és nemzetközi együttműködések egyaránt szóba kerülnek. Az előadók tanácsokat, ötleteket nemcsak az oktatóktól, de néha hallgatótársaiktól is kapnak. A hallgatói visszajelzések szerint, ez a rendszer valóban segíti a

munkájukat, minden félévben maguk is felmérhetik, hogy meddig jutottak, melyek a megoldandó feladatok. Ugyanakkor, úgy gondolom, az ilyen beszélgetések valamennyi résztvevő számára hasznosak, felkészítik a hallgatókat arra, hogy a következő években rutinosan vegyenek részt tudományos vitákban. A szélesebb látókör kialakítását segíti a PhD-s csoportok összetétele. A geológiai szakirányú, környezettudományi, vegyész és matematikus végzettségűekből álló csoport tagjai kölcsönösen segítik egymást és közben, szinte észrevétlenül megtanulják a természettudományos kutatásokban egyre inkább teret hódító csapatmunkát is.

A műhely munka, elsősorban a tanszék fiatal munkatársainak lelkes szervező munkájának köszönhetően, nagy divat a tanszéken. Nevesített formája korábban a Geoműhely volt. Ebben az évben GeoTea néven kezdődött egy rendkívül sikeres, a hallgatók által nagy érdeklődéssel fogadott előadássorozat.

A jelen nagy oktatási kérdése a felsőoktatás szerkezetének átalakítása. Az SZTE-n az alapképzés (BSc) 2006 szeptemberében kezdődött. Az Ásványtani, Geokémiai és Kőzettani Tanszék a földtudományi, a földrajzi, a környezetmérnöki és a környezettani alapképzésben vesz részt. A tanszék szempontjából kiemelt fontosságú a földtudomány alapszak, amelynek szakfelelőse a jelenlegi tanszékvezető és a két szakirány egyikének szakirányfelelőse a tanszék docense (M. Tóth Tivadar). A másik szakirányt a Földtani és Őslénytani Tanszék gondozza, szakirányfelelőse Sümegi Pál tanszékvezető docens. Az új képzési forma fokozott gondosságot, a korábbitól eltérő felkészülést igényel, az idősebb és a fiatalabb oktató egyaránt kezdő ezen a téren. Nagy figyelmet fordítunk arra is, hogy a BSc-képzés kiemelt fontossága miatt ne kerüljenek hátrányba a hagyományos képzésben tanuló hallgatók sem.

Most, amikor tanszékvezetői megbízatásom a végéhez közeledik, nagy örömmel és megnyugvással tölt el az a szilárd meggyőződés, hogy fiatalabb kollegáim, akik a tanszék működését, az oktatást, a kutatást a következő években várhatóan meghatározzák, követni fogják a tanszéknek, léte első éveiben kialakult és már hagyományossá vált jelmondatát: ELSŐ A HALLGATÓ.

Forrás

Szegedi Tudományegyetem 2006: 85 éves a szegedi felsőoktatás. — A Szegedi Tudományegyetem alkalmi kiadványa.

Mezősi J. 1990: Az Ásványtani, Geokémiai és Kőzettani Tanszék története kapcsolódva a szegedi egyetem történetéhez. — Kézirat.



KOVÁCS FERENC

50 év a bányászat szolgálatában

Ifjúkorom

1938. december 14-én születtem a győri kórházban, akkori méreteim miatt édesanyám 3 napos otthoni, majd kórházi vajúdása után. Édesapám a Pannonhalmi Főapátság gerencsérpusztai birtokán volt uradalmi gazda. Gerencsérpusztán — a Bakony hegység ÉNy-i peremén — uradalmi cselédként összesen nyolc család élt, az akkori körülményeknek megfelelő módon szerény körülmények között. A II. világháború harcai azon a vidéken már lecsendesedtek, harcok nem igen voltak, egy-két orosz vagy német katona áldozatot láttunk. Ennek ellenére a „front” átvonulása először a német visszavonulás, majd az orosz bevonulás miatt eléggé „szokatlan” körülményeket teremtett, a háziállatokat elvitték, élelmezés céljából felhasználták. A gyerekek számára különösen érdekes volt a használhatatlan katonai járművek, szétszórt éles lőszeres különböző célú — többnyire igen veszélyes — „felhasználása”. A háború után visszavonuló orosz katonák fenyevesbeli több hónapos táborozása ugyancsak szolgáltatót élményeket.

Iskolai szereplésem 1945 őszén a Bakonytamási Római Katolikus Elemi Iskolában indult. Holló Jolán tanítónő egyetlen osztályteremben egy időben hat osztályt és bizonyos napokon az ismétlősöket (6. osztály után) is tanította. Nem nagyon emlékszem hogyan folyt a tanítás, az írás, olvasás elsajátítása. Ez a visszaemlékezés talán igazolja a magyar abc elsajátítását. A számomra inkább emlékezetes, kora reggeltől késő délutánig mondtuk az egyszeregyet és a kétszeregyet. Ezzel jól elvöltünk akkor is, amikor a tanító néni elment főzni. Én (mi) még palatáblára írtam (és töröltem), köny-

nyen lehetett javítani a hibákat. Az iskola (Bakonytamási) Gerencsér pusztától három kilométerre volt, télen-nyáron, esőben-sárban gyalogosan, a téli méteres hóban a családok felváltva lovas szánon (szánkón) vitték a 6-10 gyereket iskolába. Gerencsér puszta hivatalosan — államigazgatásilag — Gic községhez tartozott, ami annak előtte Hathalom pusztával együtt grófi birtok volt. Vegyesbolt Bakonytamásiban, orvos Pápateszéken és Veszprémvarsányban, fogorvos Pápán volt.

Az iskolák államosítása után a két evangélikus iskolával közösen a Bakonytamási Állami Általános Iskolának már három tanterme volt, két-két osztály járt együtt még 8.-os korunkban is. A reggeli templomi ima az evangélikus templomban volt, ahol a kórusi orgona jobb játéknak bizonyult, mint korábban a katolikus templomban a harmónium. Téli időszakban gyakran fát kellett vinni az iskolába, majd később az „ölfát” a nyolcadikosok vágták fel. Ez a kitüntetés nekem az énekórák alatt is folyamatosan kijárt. Az iskolából párosan kellett haza vonulni. Egy darabig a „dicsértesség” köszöntés volt az előírás.

A földosztás után szüleim a három gyerek „után” (két nővérem volt) 12 hold földet kaptak, a saját 6 holddal együtt 18 hold földet műveltünk — egy ideig kulákként — egyéni gazdálkodóként. Az akkori világ törvényei szerint kemény beszolgáltatással, a tejet minden este Bakonytamásiba kellett vinni a csarnokba. Az uradalmi épületeket, a gazdaságot szétverték, mindenki magában kínlódott. A paraszti munka minden délután és egész nyáron a gyerekeknek is „osztályrésze” volt, így nem volt gondunk a leckével, a különórákkal, a diszkóval, a mozival, a TV-vel, DVD-vel, stb. Nem voltunk „ki” a túlterheléstől, igen jól éreztük magunkat a házi- és erdei állatokkal, fákkal és madarakkal. Az akkori iskolában még „nevelési” eszköz volt, mogyorópálca, a méterrúd, Döbrentei Gyula igazgató kántortanító úr lapát tenyere is. Ahhoz képest, most 68 éves koromban is „hál’ Isten” jó egészségben vagyok. Kemény munka az aratás és cséplés (masinázás) volt, amit kalákában végeztünk. Utóbbi munka során az asztagon való munka, a zsákolás és törek (pelyva) lyukban való dolgozás nem volt kimondott szórakozás, a mai ember számára — még a falusi embernek is — ismeretlen dolog. Aratás során a szálban álló gabona (rozs, búza, árpa, zab) „vágása” nem is volt olyan nehéz, a rét, különösen a „sarjú” kaszálása azonban csak a hajnali harmatban „volt lehetséges”.

Emlékezetem szerint 1953-ban jött a tsz-esítés, annak minden fájdalmas mozzanatával, érzelmileg a lovaktól (Csillag, Ágnes) való elbúcsúzás volt a legnehezebb.

Gimnáziumi éveim

1953. augusztus 31-én vasárnap vonultam be a Pannonhalmi Szent Benedek Rendi Katolikus Általános Gimnáziumba, ahol a középiskola négy évét töltöttem.

A falusi-pusztai általános iskola után, ahol a favágás mindennapi dolog volt és az orosz nyelvet együtt tanultunk a fogságból hazatért Németh Ernő igazgató úrral, nem volt könnyű a bencés gimnázium.

Akkor még észre sem vettük, később felnőtt fejjel ébredtünk rá, hogy a Scola, a tanító bencés tanárok (és a jezsuita Jozsó atya) szelleme „liberális” volt, nem volt különbség „téve” az akkor üldözött (grófi, egyházi, tiszti stb.) családok gyerekei, a munkás (oroslányi bányász), a paraszt (falusi földműves) és „értelmiségi” — tanácstítkár származású gyerekek között. Magam és mások sem érezték, hogy ki a pesti professzor, avagy a (volt) sörgyáros gyereke. Az iskolában csendesen uralkodott a középkor hajnalán élt Szent Benedek rendalapító szelleme, az „ora et labora”!

A humán osztályban is megtanultuk a természettudományok alapjait, a történelmet, a magyart, latint és az orosz. Aki előrelátó diák volt a németet, franciát és az angolt. Az esti szabadidőben a zenét, művészetet, az irodalmat. Megtanultuk a magyar nyelvtant, miszerint a magyar mondatban mi a szórend fő szabálya, hol van a szavak és a mondatok hangsúlya. A mondat végi pont azt jelenti, hogy levisszük a hangsúlyt és nem énekelve, révedezve föl. Az általános számnevek után nem használunk többes számot, a maximális, minimális, optimális jelzőknek nincs fokozott alakja. (Pl. nincs legoptimálisabb.) Nem nyökögünk, akkor sem, ha lassan tudunk gondolkodni, nem kihangsúlyozunk, mivel a hangsúlyozás úgyis kiemelés jelent, nem használunk töltelék szavakat (pl. egyébként), nem kell mondani, hogy véleményem szerint, mivel elvárható lenne, hogy amit, vagy ahogy mondok valamit az az **én** véleményem. Az egyébként nem szép magyar szó, helyette van a valóban, csakugyan, igazán.

Csóka Lajos tanár úr történelem óráján, az „életről” annyit tanultunk, hogy a Marxizmus-Leninizmus Esti Egyetem három tagozatán csak a lözungokat kellett utána tanulni.

Az „ora et labora” nem jelentette az imádkozás erőszakolását, inkább a munka, a tanulás fontosságát. A „katonás” rendet akkor észrevétlenül teljesítettük. Hat órakor ébresztő, reggeli torna, $\frac{1}{2}$ 7 – $\frac{1}{2}$ 8 között tanulás, $\frac{1}{2}$ 8-kor reggeli, 8-tól órák, 9.40-kor nagyszünet tízóráival, 1-kor ebéd, 2 – $\frac{1}{2}$ 4-ig szilencium (tanulás) $\frac{1}{2}$ 4 – 5-ig séta, sport, 6 – $\frac{1}{2}$ 8-ig szilencium (tanulás), $\frac{1}{2}$ 8-kor vacsora, 8–10-ig szabadidő, 10 után takarodó.

Nem volt könnyű azt elérnem, hogy a négy év után az érettségi bizonyítványomban kizárólag jeles és kitűnő jegyek legyenek. Ezt követően az egyetemi évek (a Nehézipari Műszaki Egyetemen) „laza” vezetésnek tűnhettek.

Az 1956-os forradalom eseményeit a „Kupacon” bezárva töltöttem, különös esemény nélkül, leszámítva két kellemetlen „házkutatást”, majd igazgatónk (Dávid atya) durva, igazságtalan meghurcoltatását.

A középiskolás évek alatt, mivel akkor már tsz volt és Bakonyszentlászlóra költöztünk, a mezőgazdasági munka helyett egy győri tervező vállalat részére végzett talajmechanika fúrásoknál, illetőleg a Vinye-Sándor-majori fatelepen dolgoztam, közelítve az erdész-bányász szakmához.

Az egyetem, a szak, a szakma, a hivatás választásában két momentum befolyásolt. Egyrészt Bakonyszentlászló és Fenyőfő területén abban az időben indult a bauxitkutatás, reménybeli vagyont feltárva, illetőleg a viszonylag közeli Dudari-bányához még munkásbuszok jártak tőlünk. Másrészt 1956. november havában, a forradalom során Schmotzer Imre (volt pannonhalmi diák) soproni bányamérnök hallgató Pannonhalmán időzött, útban egri családjához. Ő lelkesített bennünket, hogy Sopronban milyen jó hallgatónak lenni, jelentkezünk bányásznak.

1957 júniusában az érettségi után Miskolcon volt felvételi matematikából, fizikából és rajzból. Ennek eredményeit már csak oktatóként néztem meg. Az írásbeli és szóbeli után pannonhalmi mivoltom ellenére — nem hiszem, hogy dacára — Fehér Laci bácsi — Csipke György dorogi bányász gyerekekkel együtt Szovjetunióbeli ösztöndíjra akart rábeszélni. Gondolom eredményeim mellett az is számított, hogy abban az időben édesapám agronómusként egy sváb falu tsz elnöke volt. Számos okra — ma már nem is emlékszem mikre — hivatkozva ezt sikerült elkerülni. Alapvető okom az ottani létfeltételektől való félelem volt, mivel már akkor is „válogatós” voltam.

Egyetemi éveim

A miskolci egyetemi öt év az akkori általános szokásoknak megfelelően — mint a hallgatók többségének — nekem is fegyelmezett munkával, rendszeres tanulással telt el. A második félévben két hétig olajos, majd csere után bányaművelő hallgató lettem. Később a bányaművelő szak, bányamérő ágazatán végeztem tanulmányaim. Kollégium (E/2) nyolcágas szobában, heti 32-36 óra, a kilencedik félévben heti 48 óra. (Lám azt is túl lehet élni.) Heti két alkalommal egyetemi mozi, Artúr bácsinál egy sport-

szelettel. A kollégiummal együtt járó reggeli, ebéd, vacsora. Később az ebéd és vacsora megosztva Kolsovszky Rudival (Isten nyugosztalja!), mivel ő nem kapott ingyen menzát. Levest felhordásra kaptunk bőven, ő ette a húst én az édességet.

A Bányamérnöki Kar 1959-es Miskolcra költözése során a bányász hagyományok intenzív ápolása (Vörös Géza valétaelnök vezetésével) során az E/2 menzán balekoltatás, szakestélyek, keresztelés, „tóbiászás”, hangoskodásért figyelmeztetés. Előtte 1958-ban tüntetés az E/3 rektori hivatal előtt, hogy „nem megyünk Miskolcra”! Schmotzer Imre invitálása ellenére magam hallgatóként már nem jártam Sopronban, mivel fél évvel az aktuális időpont előtt a Kar Miskolcra költözött.

Hallgatói éveim alatt a pannonhalmi múlt csak két „buta” oktatónál számított, illetőleg a KISZ felvétel — mivel Pannonhalmán az nem volt — szenvedett csúszást. Tanköri dékáni megbízottként bizonyos adminisztratív ügyeket vittem.

Közben édesapám nyugdíjas lett, szociális és tanulmányi ösztöndíjat kaptam, a „kék-köpenyes” korszakban abból meg is lehetett élni. Később egyetemi ösztöndíjas lettem.

A nyári szünetekben maradt a fatelep és a Bauxitkutató. Az akkor aktuális oktatási reform keretében egy félévet (nyárral együtt 8 hónapot) a Borsodi Szénbányák Miskolci Bányaüzem Pálinkás II. aknán csillésként dolgoztam, közvetlen cimborám és főnököm, kedves évfolyamtársam Szabó László vájár volt, az ereszkehajtásnál a csapatvezető egy „hihetetlen” módon hajtós Jónás nevű cigány vájár. Sok szombatot és vasárnapot is a bányában töltve csillés keresetem elérte a professzori fizetést. Ezt a szintet aztán legközelebb akadémikus, egyetemi tanárként 2002 szeptemberében értem el. A bányabeli fizikai munka hasonlóan nehéz volt, mint az ötvenes évek elején az aratás és cséplés. Sok mindent megtanult azonban az ember (a hallgató), mi a stanga, a pillog, a lódung, a ferhós fejtés. Az éjjel-nappali, három műszak a tanítás és a tanulás színvonalát nyilván negatív irányban befolyásolta. A Perecesi Vájártanuló Intézetben viszont jó bányászétkeztést kaptunk. Ma is jó szívvel gondolok a bányászokra, az aknászokra és mérnökökre akikkel ott megismerkedtem.

Nem különben így vagyok természetesen azokkal az oktatókkal, professzorokkal is, akik velünk az egyetemen foglalkoztak. Neveket félve említ az ember, mert kihagyni bárkit is bűn lenne. Ezt a kockázatot is felvállalva említtem azért többek nevét is: Petrich Géza, Téglássy Ferenc, Horváth Aurél, Gáspár Gyula, Hosszú Miklós, Szarka Zoltán, Szabó Szilárd, Kozák

Imre, Király Béla, Huszár István, Béda Gyula, Szeniczey Lajos, Lévai Imre, Szilas A. Pál, Boldizsár Tibor, Tarján Iván, Gózon József, Debreczeni Elemér, Bocsánczy János, Tarján Gusztáv, Tompos Endre, Pethő Szilveszter, Sultz György, Takács Ernő és természetesen a két szakvezető tanszéken Milasovszky Béla, Hoványi Lehel, Kolozsváry Gábor, Juhász Béla, Martos Ferenc, a Bányaműveléstanon Jávor Alajos, Richter Richárd, Zambó János, Forrai Sándor, Patvaros József. A Geodéziai és Bányaméréstani Tanszéken a három — akkor fiatal soproni oktató — Horváth Imre, Zachár Gyula és Németh József — szinte baráti cimbora volt.

A bányaművelő szak bányamérő ágazatain csak hatan voltunk (Szabó László, Glöckler József (+), Somoskői László, Tőssér D. Balázs, Károlyi József (+), diplomaterveket a Várpalotai C. kötélpálya aláfejtési lehetőségeinek vizsgálata címmel írtam. A zárógyakorlat a Bányászati Kutató Intézetben volt, Klemencsics István volt a tervezésvezető, Farkas Béla az ipari konzulens.

Mi határozta meg szakmai, tudományos életutamat?

Szakmai pályám, tudományos életutam, a 9. félévi bányaműveléstan vizsgán dőlt el. Akkor még Zambó professzor úrnál „héthás” ceruzával, vonalzóval dolgoztuk ki a vizsga feladatait. Professzor úr jó szokása szerint körbejárva a padok között (E/4. 115–116. terem) átnézte feladataim és megkérdezte: Hova megy dolgozni? Válaszoltam: egyetemi ösztöndíjas-ként a Bányaméréstani Tanszékre Hoványi professzor úrhoz. Ő szóltanul tovább ment. Másnap harmadnap bányaméréstan előadás előtt Hoványi professzor szólott: A Gazda úgy döntött, hozzá mészt dolgozni. (Szabó László barátom került a Geodéziai-Bányaméréstani Tanszékre.) Szakmai-tudományos-hivatali életutam azon a bizonyos bányaműveléstan vizsgán dőlt el, mind a mai napig!

A jeles minősítésű bányamérő ágazatos bányaművelő mérnöki oklevél megszerzését követően 1962. július 1-től léptem be a Nehézipari Műszaki Egyetem Bányamérnöki Kar Bányaműveléstan Tanszékére gyakornoki állásba. Aligha lehetett kérdés, hogy én is a Zambó János professzor által vezetett, több tanszéki munkatárs (Forrai Sándor, Patvaros József, Végvári Károly) kolléga közreműködésével folyó bányászati telepítési témában kezdek dolgozni. Abban az időben világszerte és hazánkban is a külfejtések térhódításával számoltak a szakemberek, sőt még a kormányzatok is. A külfejtéses művelés által biztosított korszerű-nagygépes technológia, a nagy kapacitás és termelékenység, a viszonylag kedvező környezeti

feltételek döntő módon — adott természeti, települési adottságok esetén — a külfejtések telepítése mellett szóltak. Már működött az ecsédi külfejtés, a Mátra- és a Bükkalján intenzív lignitkutatás folyt, konkrét formában jött szóba a visontai bányatelepítés. Zambó professzor akkor széles körben kiterjedt bányászati analitikai, bányatelepítési elméleti eredményei alapján az általános bányászati költségfüggvény, a külfejtések paramétereinek vizsgálatával kezdtem foglalkozni. A napjainkban már szinte elképzelhetetlen intenzív munkával elkészült a „Külfejtések kritikus mélységének és legkedvezőbb termelési kapacitásának meghatározása” című doktori értekezésem (Miskolc, 1963. július 10.). Az értekezés bírálói Milasovszky Béla és Zambó János professzorok voltak. A bányamérnöki oklevél megszerzése után 16 hónappal „summa cum laude” minősítéssel műszaki doktori címet (Dr. tech.) szereztem. Az általános kitevőjű beruházási költségfüggvény megalkotása és használata előnyeinek igazolása után 1966 júniusában benyújtottam a „Külfejtések alapvető paramétereinek meghatározása” című kandidátusi értekezésemet, aminek kedvező elbírálása alapján 1968-ban elnyertem a műszaki tudomány kandidátusa fokozatot.

A kandidátusi fokozat megszerzésének előírásai szerint orosz nyelvből középfokú állami nyelvvizsgát, német nyelvből aspiráns vizsgát tettem. Az akkori szokásokhoz igazodva a szakmai továbbképzés keretében 1968-ban kiegészítő külfejtési szakmérnöki oklevelet szereztem.

A szakmai továbbképzés mellett egyetemi oktatóként szinte követelményként 1976–1977-ben pedagógiai tanfolyamot végeztem, a Marxizmus-Leninizmus Esti Egyetem 3 éves általános tagozatát 1969-ben, a Gazdasági fejlődésünk főbb elméleti és gyakorlati kérdései speciális kollégiumot 1976-ban, A nemzetközi osztályharc elméleti, politikai és gyakorlati kérdései speciális kollégiumot 1977-ben, a MLEE 3 éves szakosított tagozat 1983-ban fejeztem be, ami egyben számomra is „főiskolai” végzettséget jelentett.

1963-ban egyetemi tanársegédi, 1966-ban egyetemi adjunktusi, majd 1970-ben egyetemi docensi kinevezést kaptam.

Mondhatom, hogy szakmai-tudományos munkám során az 1962–1974 évek közötti időszak volt az, amikor szinte kizárólag az oktatással és kutatással lehetett és kellett foglalkozni. A magam témája mellett igen szoros munkakapcsolatban dolgozhattam Zambó János professzor úrral, a Telepítés-elmélet a bányászatban, és a Bányaművelés (Feltárás és fejtés) c. könyvének megírása során. Nap, mint nap a teljes munkaidőben, az esti órákban még telefonkapcsolatban számoltunk, a matematikai-analitikai levezetéseket ellenőriztük, egyeztetettük. Késő délutáni hazatérése során még nálam ha-

gyott három-négy „nem sürgős” hidraulikus tám, avagy többszeletes fejtési rajzot, amelyek elkészítése egyenként több órát igényelt. Másnap reggel 8 óra előtt természetesen jött érdeklődni, hogy „hogyan állsz Ferike a rajzokkal”? A választ természetesen a kész rajzok adták. Talán származásunk, bencés iskolánk, fegyelmezett munkánk, szótlán együttműködésünk adták az alapot ahhoz, hogy kereken 40 éven át, egymás melletti szobában dolgozva, az egyetemi tisztségek teljes sorát mindketten végigjárva úgy éltünk „együtt”, hogy egymás gondolatát nem kellett szavakba önteni. Amit Ő gondolt én azt tudtam leírni, és amit leírtam azt Ő elolvasás nélkül aláírta.

Életemről, munkámról a fenti sorokon kívül talán mást nem is kellene leírni. A továbbiak már csak az írás terjedelmét növelnék.

Az 1962–1974 években először természetesen a Tanszék különböző tárgyainak gyakorlatát vezettem, a kutatás, mélyfúrás, ásványvagyonbecslés, az aknamélyítés, a fejtési rendszerek, a bányászati ismeretek, a bányászati telepítések analitikája témakörökben. Majd Forrai Sándor és Jávor Alajos kiesése után, később Zambó professzort részben helyettesítve előadásokat tartottam.

Mivel évekig a kollégiumban laktam, ill. feleségemmel is ott laktunk (1964-től) „ráérő” időmben 12 évig kollégiumi nevelőtanár voltam. A kollégiumban a Kar teljes hallgatóságát megismerve, mintegy két évtized magyar bányász szakemberét közvetlen — név és arc szerint — „ismerősömnek” tudhatom. A következő három évtized bányamérnök társadalmát pedig oktatóként, kari és egyetemi vezetőként. Zambó professzor urat különböző ipari fórumokon helyettesítve, visszamenőleg az ő korosztályából kikerült vezetőket is.

Az egyetemi évek oktató munkája, kari és egyetemi vezetői beosztásokban, az ipari feladatok kidolgozása során igen sok emberrel ismerkedtem meg. Az „igen sok” durván számszerűsíthető is. A hallgatói évek során „együtt” jártam vagy 200-300 bányamérnök kari hallgatóval, a 12 éves nevelőtanárkodás során „neveltem” vagy 1000-1200 kollégistát, a több, mint negyven éves tanszéki munka keretében 700-1000 hallgatónak tartottam előadást, dékáni, rektorhelyettesi, rektori tisztemben 25 év alatt 47-szer osztottam oklevelet, már a kohász, gépész, jogász, közgazdász, bölcsész végzősöknek is.

Ipari kapcsolataim

Az ipari kapcsolatok vitele során a nálam 10–20 évvel korábban végzett kollégákkal, a 10–15 bányászati nagyvállalat szinte minden vezetőjével

találkoztam. A felemlített több ezres körből sokakat ki kellene emelni, akiktől tanulhattam, példát vehettem. Talán a több, mint negyven éves kapcsolat, sok esetben a kölcsönös egymásra „utaltság” kapcsán most csak Kapolyi Lászlót említem, aki személyes (személyem) támogatása mellett, az Alma Mater (a Nehézipari Műszaki Egyetem, Miskolci Egyetem), a Műszaki Földtudományi (Bányamérnöki) Kar, hallgatóinak, a bányászati tudományok (MTA Földtudományok Osztálya), a Központi Bányászati Múzeum és különböző alapítványoknak (Vitális István tudományos díj) mindig is önzetlen, nagyvonalú támogatója.

Az igen széleskörű szakmai-kutatási feladatok részletezése helyett most csak általános összefoglalót adok azokról a területekről, amelyeken magam is dolgoztam, talán eredményeket is értem el.

Tudományos munkásságom elsősorban a bányatelepítés, a bányaművelés és a bányabiztonság területére esik. A külfejtések telepítési feladatainak megoldása keretében általános kitevőjű költségfüggvényt írtam fel, a kapacitás jellemzésére új mérőszámot vezettem be. Módszert dolgoztam ki a kritikus mélység, a külfejtés-mélyművelés gazdaságos határvonalának számítására, az üzemek alapvető paramétereinek együttes meghatározására. Foglalkoztam a külfejtés-erőmű kombinát, a szelektív termelés optimális paramétereinek meghatározásával. Az ásványi nyersanyagok természeti paraméterei és a kitermelési költségek közötti kapcsolatot feltáró kutatásaim a művealósági minősítés és gazdasági értékelés módszereinek továbbfejlesztésére irányultak.

A mélyműveléses szénbányászat műszaki fejlesztési irányainak vizsgálata, a gépesített fejtések és a szénomlasztásos technológia optimális paramétereinek meghatározása a széntermelés gazdaságosságának fokozását szolgálta. Ezen eredmények elismerése volt 1988-ban a Pera Ferenc vezérigazgatóval, valamint egy elővájási (borsodi) és egy frontfejtési csapatvezetővel (oroszlányi) megosztva elnyert Állami Díj.

A vízveszély és a természeti adottságok közötti kapcsolat feltárása, a tektonikai adottságok, a vízbetörések gyakorisága és intenzitása jellemzőinek meghatározása, a védekezés gazdaságosságának elemzése a szénbányák tervezési munkáihoz adott segítséget.

Vizsgáltam a gázkitörés- és a tűzveszély, valamint a természeti paraméterek összefüggéseit. A kitörések és az endogén bányatűzek elleni védekezés irányainak kijelölése, a szintműveléses rendszer optimális paramétereinek meghatározása, a gázfelszabadulás és a gázlecsapolás eredményeinek vizsgálata a mecseki szénbányák fejlesztését szolgálta. Ezek a

tudományos eredmények talán hozzájárultak a nyersanyagtermelés biztonságának növeléséhez.

Dolgoztam a környezetkímélő nyersanyag-termelési technológiák, a mentesítő bányászati eljárások fejlesztésén, a felhagyott bányaterek hulladék-elhelyezést célzó hasznosításán, a bányászati és erőműi maradék anyagok kémiai, fizikai, mechanikai jellemzői meghatározása témában, a hasznosítási lehetőségek feltárásában.

Szakmai-tudományos munkásságom során három egyetemi tankönyv elkészítésében vettem részt, magyar és idegen nyelven kerekén 250 dolgozatot jelent meg, hazai és nemzetközi fórumokon 170 előadást tartottam. Munkáimra 180 hivatkozás történt. Ez idáig 350 kutatási jelentés, nagyobb szakvélemény kidolgozásában vettem részt irányítóként, illetőleg közreműködőként.

A Bányászati és Kohászati Lapok Bányászati folyóirat szerkesztősége egy-egy tanulmányomat Nívódíjjal jutalmazta.

A szakmai-tudományos munka keretében sok szép feladat jut egy bányamérnöknek. Vannak azonban szomorú, nehéz órák is a tragikus bányaszerencsétlenségek vizsgálata során. A tanszéki munka, ill. személyes szakértői tevékenység során nehéz feladat volt a zobáki fejtési sújtólégrobbanás, a zobáki szállító-aknátalpi váratlan kőzet- és gázkitörés-sújtólégrobbanás, a vasasi fejtésomlás, a márkus-hegyi sújtólégrobbanás okainak körülményeinek elemzése-vizsgálata. Az 1960–1970-es években mintegy 150 üzemi baleset körülményeinek bírósági szakértői vizsgálata sem volt könnyű feladat.

Kari, egyetemi vezetői megbízásaim

A „békés” alkotómunkát 1974-ben a dékánhelyettesi megbízás már korlátozta, bár még vagy 10-12 évig a kutatásra is „elég” idő maradt. Az oktató munka természetesen változatlanul folyt, Zambó professzor úrtól egyre több órát átvéve. Takács Ernő professzor, dékán mellett sok tekintetben, különösen a bölcsesség vonatkozásában lett volna mit tanulnom. Az 1977–1978. tanévben már a Kar dékánja lettem és rá egy évre 1978-tól Czibere Tibor akadémikus, rektor mellett oktatási, egyben általános rektorhelyettes. Ez a tisztség nyolc évig tartott, közben megindult a „nehézipari egyetem” fejlesztése, a képzés kiterjesztése a humán tudományok, az állam- és jogtudomány, majd a közgazdasági tudományok területére. Tanszéki oktatási és kutatási feladataim természetesen továbbra is változatlanok maradtak. Czibere professzorral nyolc évig teljes harmóniában egymás iránti bizalomban tudtunk dolgozni.

1976-ban „A gázkitörések várható mértékének meghatározása és gazdasági kihatásainak értékelése” című értekezéssel megszereztem a műszaki tudomány doktora fokozatot és 1977-ben egyetemi tanár kinevezést kaptam.

A nyolcéves rektorhelyettesi munkát 1986-ban a rektori tisztségre lépés követte. A Nehézipari Műszaki Egyetemen az Állami és Jogtudományi Kar (1985-ben), majd közgazdász-képzés és Gazdaságtudományi Kar alakult, a Gépészmérnöki Karba integráltuk a kazincbarcikai Vegyipari Automatizálási Főiskolai Kart, egyidejűleg 1990-ben az Alma Mater neve Miskolci Egyetemre változott. Beindult a nyelvtanár és bölcész (magyar nyelv és irodalom, történelem, filozófia, politológia, szociológia, kulturális antropológia szak, majd a 8 éves rektori tisztség végén a Bölcsészettudományi Kar. Létrehoztuk az Észak-magyarországi Universitas Egyesületet, egyetemünkön a hallgatói létszám a korábbi háromszorosára növekedett, kiteljesedett az Alma Mater universitas jellege. A rektori tisztség lejárt (1994) után a Bányamérnöki Kar kollektívája dékánnak választott. Ezt a tisztséget 2001. június 30-ig — két cikluson át — töltöttem be. A Bányamérnöki Karon új szakok, szakirányok létesültek (eljárástechnika, környezetvédelem, geográfus), a Kar képzési profilja jelentősen bővült.

A világ és a hazai bányászat szerkezet-átalakulásához igazodva 2000-ben a Bányamérnöki Kar neve Műszaki Földtudományi Karra változott, az 1770-ben alakult Bányaműveléstani Tanszék neve a Geotechnológiai és Bányászati Intézet keretében Bányászati és Geotechnikai Tanszékre változott. Az egyetem, a kar és tanszék nevének változtatása során a szívbeli érzésekkel szemben a kényszerítő körülményekre és az eszünkre hallgatunk. Így tudtuk, illetőleg tudjuk meg-(fenn-)tartani az intézmény súlyát, szerepét. E helyen is megkövetem azon „bányász-szívű” kollégákat, akik az új neveket nehezen tudták (tudják) elfogadni. A változtatások jelen és jövőbeli fennmaradásunkat szolgálták.

Közben 1984 márciusában — mindenki számára váratlanul — Zambó professzor úr nyugdíjazását kérte. Ezt követően 1984. április 1-től, 2004. június 30-ig a Bányaműveléstani (Bányászati és Geotechnikai) Tanszék vezetője lettem, ill. voltam. Professzor úr után 1984. április 1-től, 2006. december 31-ig az MTA Kutatócsoport, ill. MTA támogatású tanszéki kutatóhely vezetője is lettem, ill. voltam.

Akadémiai tagságom

A tudományos pályán történő előrehaladás útján Kapolyi László, Martos Ferenc, Tarján Gusztáv és Zambó János akadémikus ajánlása

alapján az MTA Föld- és Bányászati Tudományok Osztálya támogatása, MTA Közgyűlés döntése alapján 1987 májusában a MTA levelező tagja lettem. Székfoglaló előadást 1988. március 7-én az MTA Dísztermében „A bányászati tervezés elvi alapjainak időszerű fejlesztési kérdései” címmel tartottam.

A Magyar Tudományos Akadémia rendes tagjává az 1993. májusi Közgyűlés választott meg. Székfoglaló előadásom 1994. március 25-én a MTA Miskolci Akadémiai Bizottság székházában „Műszaki fejlesztési eredmények és feladatok a hazai bauxitbányászatban” címmel tartottam meg.

A Széchenyi Professzori Ösztöndíj 1999–2000 években, a Szilárd Leó Professzori Ösztöndíj 2003-ban támogatta kutató munkámat.

Tudományos utánpótlás nevelés, támogatás

Egyetemi oktatóként, a tudományos élet (MTA) különböző területein dolgozó emberként önként és kötelezően adódik feladatként a tudományos utánpótlás nevelése, támogatása is. A Zambó professzor által „alapított”, a nyersanyagtermelő és feldolgozó rendszerek analitikai vizsgálatával foglalkozó tudományos iskola tagjaként, és talán szabad leírnom 1984-től vezetőjeként is dolgozok. Hivatalosan 1994–2000 között a „Geotechnikai rendszerek és eljárástechnika” című doktori program, a „Geotechnikai rendszerek és eljárások kutatása fejlesztése” című alprogram, a „Nyersanyagtermelő rendszerek vizsgálata” és a „Geotechnikai termelő rendszerek telepítése és tervezése, műszaki-gazdasági optimalizálása” című részprogramok vezetőjeként. A 2001-es évtől a Műszaki Földtudományi Kar Mikoviny Sámuel Doktori Iskola vezetője, MSFDI Tanácsának társelnöke.

Az ásványi nyersanyagtermelés, a bányászat területén volt aspiránsok, illetőleg doktoranduszok képzésével, fokozatszerzésével kapcsolatban hol több, hol kevesebb feladatot vállaltam. A kandidátusi-doktori (PhD, Dr. univ., Dr. tech.) fokozatok megszerzése során segítettem arra érdemes bányász kollégák fokozatszerzését. (Janositz János, Földesi János, Buócz Zoltán, Reményi Gábor, Schmotzer Imre, Kmety István, Balogh Béla, Goda Miklós, Gordos Péter, Klausz István, Kemény Gyula, Pera Ferenc, Benke László, Katics Ferenc, Dósa Zoltán, Faur György, Nyers József, Tóth István, Gál István, Tóth József, Bíró József, Ferencsin Imre, Szabó László, Katona Gábor, Vadászi Marianna, Dovrtel Gusztáv, Havelda Tamás, Breuer János, Vojuczki Péter, Rüdiger Mehlem, Dieter Gessner).

Öt egyetemi rektor és öt fizikai munkás az MSZMP KB-ban

A „politikában” való részvételemről szólva, az indulás az volt, hogy az MSZMP tagságra szóló megkeresés után Forrai Sándorral bementünk Zambó professzor úrhoz véleményt kérni. Válasza az volt, hogy én (ő) már öreg vagyok (1967-ben 51 éves volt), ti még fiatalok, lépjete be, legyenek ott is rendes emberek. És ha egy „üzlet” elindul, később az egyetemi PB és VB, majd a városi és később a megyei PB és VB tagja is lettem. Gondolom bizonyos paraméterek alapján, a szervezetben megkívánt „normatívák” teljesítése érdekében. Feladatom minden testületben az oktatási-tudományos felelős tiszte volt. Sőt 1988-ban, amikor a „változás” szele-célja érdekében a „nagy öregek” felmentése aktuálissá vált, és az irányelv szerint öt rektort (Ormos Mária Pécs, Csáki Csaba Közgáz, Daróczy Zoltán Kossuth L. Debrecen, Magyar Kálmán rh. SOTE és Kovács Ferenc Miskolc, valamint Berend T. Iván MTA-elnök), és öt fizikai munkást (záhonyi mozdonyvezető, ajkai üvegcsiszoló, mátrai gépkezelő stb.) kellett KB-ba választani. A KB ülésen kétszer hozzá is szóltam, egyszer a felsőoktatás, egyszer pedig a bányászat-energetika ügyében, minden eredmény nélkül. Úgy tűnik, hogy amit a „rég” rendszer „megbocsátott” (egyházi iskola és rk. hit gyakorlása), azt a — KB tagság — az „új” rendszer nem. 1989-ben egyszer az egyetemi közvéleménynek, kétszer az Egyetemi Tanácsnak kellett rektorként újraválasztani, majd az 1993. évi felsőoktatási törvény rektori választást szabályozó szakasza (mondhatni lex Ormos M. és K. F) visszamenőleges hatállyal kizárta a további ciklusú rektori újjáválasztást. Informális csatornákon visszajutott hozzám, hogy bizonyos kitüntetés odaítélésének elutasításában az (is) szerepelt, hogy „de tagja volt a Központi Bizottságnak”.

Feladataim a szakmai tudományos, társadalmi életben, hazai és nemzetközi elismeréseim

Az egyetemi lét, a szakmai-tudományos területen való mozgás előbb-utóbb azt is magával hozza, hogy az országon belül és országon kívül is bizonyos ismertségben, kis túlzással elismertségben részesül az ember. Különbözőbb részletezés nélkül most azokat a területeket-szervezeteket jelölöm meg, ahol feladatot kaptam.

Az MTA Bányászati Tudományos Bizottsági tagság 1973-ban kezdődött, 1987-től már hivatalból is a mai napig tart. Az MTA BTB Szilárdásvány Bányászati Albizottság titkára 1973–1980 között, elnöke 1980–1985 között

voltam. Az MTA BTB elnökhelyettese 1980–1985 között, elnöke 1985–1994 között voltam.

A Bányászati és Kohászati Lapok Bányászat Szerkesztőbizottságában 1976–1989 között, az Acta Geodaetica, Geophysica et Montanistica Szerkesztőbizottságban 1983–1993 között dolgoztam.

A Nehézipari Műszaki Gazdasági Tanács Bányászati Kutatási-Fejlesztési Munkabizottság tagja 1978–1984 között, a Központi Bányászati Fejlesztési Intézet Tudományos Tanács tagja 1980–1988 között voltam. A Magyar Kereskedelmi Kamara Választott Bíróság tagja 1978–1990 között, az MTA Ásványi Nyersanyagok Komplex Hasznosítása Tudományos Bizottság tagja 1980–1985 között voltam.

A Tudományos Minősítő Bizottság bányászati-földtani-geodéziai és geofizikai szakbizottságnak 1980–1985 között, a Tudományos Minősítő Bizottságnak 1988–1990 között voltam tagja.

A Művelődésügyi Minisztérium Bányászati Felsőoktatási Szakbizottság titkára 1980–1987, az Állami- és Kossuth-díj Bizottság bányászati és földtudományi szakbizottság tagja 1987–1990, a Magyar UNESCO Bizottság tagja 1989–1992 között voltam. Az MTA Felügyelő Bizottságának 1990–1993 és 1994–2000 években voltam tagja.

Az MTA Miskolci Akadémiai Bizottságának 1987-től, az MTA MAB Bányászati Szakbizottságnak 1980-tól vagyok tagja.

A Nehézipari Műszaki Egyetem I. Sorozat Bányászat Szerkesztő Bizottsága elnöke 1985–1992 között voltam, 1994-től a Miskolci Egyetem Közleményei A Sorozat Bányászat Szerkesztő Bizottság elnöke vagyok.

1985–1994 években az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület alelnöke, 1988-ban a Magyar Rektori Konferencia alapító tagja, 1989–1990-ben elnöke voltam.

Az MTA Athenaeum Bizottság tagja 1991–1995 között, az MTA Energetikai Tudományos Bizottság tagja 1992–2003 között voltam, 2005-től az MTA Tudomány- és Technikatörténeti Komplex Bizottság tagja vagyok. Az Országos Akkreditációs Bizottság Műszaki Felsőoktatási intézményi szakbizottságnak 1994–2000 években, a Bolyai János Kutatási Ösztöndíj Kuratóriumának 1998–2003 években voltam tagja.

Az Észak-magyarországi Regionális Média Centrum Közalapítvány Kuratórium elnöke 1994-től, az Arany János Közalapítvány a Tudományért Kvassay Jenő Szakkuratórium tagja 1998-tól, a Vitális István Alapítvány Kuratóriumnak elnöke 2001-től vagyok. Tagként dolgoztam az utóbbi kuratóriumban 1999–2000 években.

A Központi Bányászati Múzeum Alapítvány Kuratórium elnöke 2002-től, a Miskolci Egyetem Professzorok Tanácsa elnöke 2004-től vagyok.

Nemzetközi kapcsolataim ösztöndíjas utak, egyetemenközi szerződések teljesítése, konferenciákon való részvétel során alakultak. A Bányászati Világkongresszusok Nemzetközi Szervező Bizottságába (WMC-IOC) Martos Ferenc helyére 1986-ban kerültem be, azóta a Bányászati Világkongresszusok állandó résztvevője, előadója vagyok. A Bányász Professzorok Társaságában (Society of Mining Professors) — ami bizonyos vonatkozásában a Born Ignác által alapított Sozietät der Bergbaukunde utóda — 1989-től alapító tagként dolgozok, 1994–1995-ben elnökként szerveztem a miskolci rendezvényt. A nemzetközi tudományos együttműködés keretében tagja vagyok a Progress in Mining and Oilfield Chemistry, az Annaly of University of Petrosani Mining Engineering és az Acta Montanistica Slovaca szerkesztő bizottságának. Vendég professzorként tartok előadásokat a Leobeni Montanuniversitáten és a Petrozsényi Egyetemen.

A viszonylag széleskörű szakmai-tudományos, oktató nevelő, valamint különböző szintű vezetői tevékenység során szinte elkerülhetetlen, hogy az ember kiérdemelten, avagy érdem nélkül is elismeréseket, kitüntetéseként kapjon. Ezek egy része a korral is jár. Talán nem szerénytelenség ha ezeket tételesen felsorolom, számítva esetlegesen arra is, hogy valamikor emlékkötet nélkül maradok.

Kiváló nevelő (1972), Munka Érdemrend bronz fokozat, Akadémiai Díj (1973), Bányászati Kiváló Dolgozója (1974), Bányász Szolgálati Érdemérem bronz (1976), ezüst (1986), arany (1991) fokozat, Kiváló Véraló bronz (1977), ezüst (1985), arany (1987) fokozat, Szófiai Bányászati és Geológiai Egyetem 25 éves Jubileumi Emlékérem (1978), Kiváló Munkáért, Szocialista Mezőgazdaságért (1979), Kiváló Társadalmi Munkáért (1980), Kiváló Bányász (1983), Alkotói Díj, Közbiztonsági Érem arany fokozat (1985), Munka Érdemrend arany fokozat (1986), Kassai Műszaki Egyetem Érme (1987), Mikoviny Sámuel Emlékérem (1988), Kassai Műszaki Egyetem Jubileumi Érme (1989), Harkovi Műszaki Egyetem tiszteleti doktora (Dr. h.c. 1990), Kassai Műszaki Egyetem Aranyérme, Torontói Ryerson Műszaki Egyetem Fellowship, Chung Yuan Christian University Érme (Tajvan, 1991), Mariupoli Állami Műszaki Egyetem tiszteleti doktora (Ukrajna), Péch Antal Emlékérem, Centenárium Emlékérem, Petrozsényi Bányászati Egyetem tiszteletbeli doktora (Dr.h.c.), Joseph von Fraunhofer Emlékérem (Dortmund, 1992), Moszkvai Állami Bányászati Egyetem tiszteleti doktora

(Dr.h.c.), Eötvös Loránd-díj, Mihail Fjodorovics Szemko Emlékérem (Harkov), Magyar Köztársasági Érdemrend középkeresztje, Toldi Miklós-díj (1994), Orosz Természettudományi Akadémia P. L. Kapica Emlékérme, Pro Universitate, Romániai Bányászati Felsőoktatás 75 éves Jubileumi Érme (1995), Leobeni Montanuniversität Díszpolgára, Nemzetközi Természet- és Társadalomtudományi Akadémia Szent György keresztje (Moszkva, 1996), Kassai Műszaki Egyetem Aranyérme, Pro Komitatu (BAZ megye) (1997), Petrozsényi Egyetem Jubileumi Emlékérme (1998), Nagaokai Műszaki Egyetem tiszteleti doktora (Dr.h.c., Japán), Jubileumi Egyetemi Aranyérem (ME, 1999), Soltz Vilmos Emlékérem (2000), Zielinszki Szilárd Díj, Harkovi Nemzeti Műszaki Egyetem Aranyérme, Miskolc mj. Város Milleniumi Ezüstérme, MTA Miskolci Akadémiai Bizottság Emlékérem, Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület tiszteleti tagja (2001), A szlovákiai műszaki felsőoktatás 240 éves jubileumának emlékérmé (Pozsonyi Műszaki Egyetem), Kassai Műszaki Egyetem tiszteleti doktora (Dr.h.c.) (2002), Signum Aureum Universitatis Universitatea din Petrosani, Miskolc Város Díszpolgára, Magyar Bányászatért szakmai érdemérem (2003).

Külföldi akadémiai tagságok: Nemzetközi Természet- és Társadalomtudományi Akadémia (Moszkva) rendes tagja, Ukrán Gazdasági Tudományos Akadémia (Kiev) rendes tagja, Bányászati Tudományok Akadémiájának (Moszkva) külső tagja.

Hazai és külföldi kitüntetéseim mellett számomra nagyon kedves elismerés, hogy a Bányamérnöki Kar végzős évfolyama 1978-ban, 1988-ban és 1998-ban tiszteletbeli évfolyamtársnak választott, a Miskolci Egyetemisták Szövetsége pedig 1994-ben örökös tiszteleti tagjának.

A szakmai, tudományos, állami elismerések mellett, talán ezeket felülértékelő módon, emberi megbecsülés(ek) is jutnak az embernek. Ilyennek értékelem én azt, hogy a család kérése alapján Martos Ferenc, Tarján Gusztáv, Zambó János, Faller Gusztáv, Tóth Miklós, Debreczeni Elemér ravatalánál egyedüli megszólalóként mondhattam a búcsúztatót. Talán nem is illik ide, de leírom Martos Ferenc személyes akaratát. Emberi nagyságára, fegyelmezettségére utal, hogy ő szinte megírta búcsúztatóját, benne a kívánt zeneszám és vers megjelölésével, hozzáírva a következő szöveget: *„Úgy gondolom, hogy mindezt ravatalomnál volt kedves tanítványom, aki ma a Miskolci Egyetem rektora, Kovács Ferenc mondhatná el.”*

Bízom abban, hogy csak sokára kell ismét búcsúztatót mondanom, és természetesen abban is, hogy rám is sokára kerül sor.

Az ásványi nyersanyag termelés-előkészítés a világban és hazánkban (A bányászat múltja, jelene és jövője)

Az egyén saját sorsán túlmenően foglalkozik a szakma, szélesebb értelemben az ásványi nyersanyagtermelés és előkészítés, a bányászat múltjával, jelenével, jövőjével is. Nemzedékem, aki még a „boldog békeidőben” született, nem „műrostos” anyagból, a második világháborút már gyermekként megélte, majd az újjáépítés jelszavait, az öt éves tervek időszakát is megismerte. Már fiatalként, iskolásként megéltük a vas és acél országának jelszavait, az akkori (1950-es évek) kor nehézipart (bányászat, kohászat) fejlesztő, a bányászok számára kedvező hatásait, részben a kedvezőtlen — az érintett személyek számára kritikus — napjait, éveit. Magam diákként, hallgatóként, ezen hatásokkal nem szembesültem, ismereteim Zambó professzor történeteiből származnak.

Az 1960-as években 30-34 Mt szenet termelt az ország, már működött az uránbányászat, a bauxit- és timföldtermelés nemzeti iparággá fejlődött, működött az ércbányászat, viszonylag széles palettán az ásványbányászat, már tervezték a külfejtéses bányászat fejlesztését, az építőanyagipar igényeit is kiszolgáltatta a bányászat. A bányászatra és energetikára, az energiahordozó (olaj, gáz) importra a „keleti” világ bezártsága volt a jellemző, mígnem működésbe lépett, bár speciális módon, a világpiacon árák rendszere. Az olajválságokkal kapcsolatban megindult a „hullámvasút”, egyszer fölfelé, máskor más irányban kellett menni.

Az energiaellátás, kiemelten a villamos energia kérdésében az olajválságok okozta cikcakk politikát tetézte még az atomenergia megjelenése. Hosszú évtizedek alatt minden elemzés rámutatott a nyitott gazdaságunkból adódó körülményekre, az ellátás biztonságát veszélyeztető magas importarányra, a korszerű helyettesítő termékek hiányára, és mindezen intelem, „szólam” ellenére nőtt az ország energia-függősége. Az energiahordozó-behozatal, elsősorban az olaj és földgáz, bizonyos ideig a kokszt és villamos energia is, döntő részben egyirányú (szovjet, orosz) volt és mindmáig marad, számos más közép-kelet-európai, és ma már nyugat-európai országhoz hasonlóan.

Időközben a hidegháború szorításának csökkenésével, a politikai rendszerek szétesésével mind politikai-társadalmi, mind pedig gazdasági-kereskedelmi vonatkozásban, minden előnyével és hátrányával együtt kinyílt a világ. Nem vagyok benne biztos, hogy a változó környezethez mi mindig okosan alkalmazkodtunk. Gazdasági és kereskedelmi kérdésekben

is buta szubjektív-érzelmi szempontok szerint döntöttünk, mint történelmünk során sok más esetben is. Nemzeti iparágakat, magas szinten termelő agrár gazdaságunkat — a 20. század során már negyedszer vagy ötödször is — leromboltuk.

Bányász szívünk fájdalomla mellett (ellenére) be kell látni, hogy Európa számos más országához hasonlóan az ásványi nyersanyagokban közepesen ellátott ország vagyunk, kőolaj- és földgázkincsünk korlátozott, szélelőfordulásaink geológiai adottságai (minőség, mélység, tektonika, vízveszély, lágy mellékközetek) miatt — kivéve a lignit előfordulásokat — a gazdaságos kitermelés kérdésessé vált, az ércelőfordulások gazdaságos művelése a minőségi és természeti adottságok miatt ugyancsak vitatható. A most felvillantott helyzet Európa számos országára jellemző. Évszázadokig, évtizedekig „híres” bányászattal rendelkező országokban (Anglia, Franciaország, Németország) adott nyersanyagok termelése megszűnt, más földrészekről importból „élünk”. Olyan körülmények között, mint a Mecsek, Zsil-völgye, Don-medence, a világon „fehér ember” már nem bányáskodik.

Nézzünk példákat a világ bányászati súlypontok áthelyeződésére!

Anglia, Németország, Franciaország, Belgium 1955-ben összesen 442×10^6 t **szenet**, 1999-ben már csak 82×10^6 t-át termelt (18,6%). Kína, India, Ausztrália, Kanada, Dél-Afrika 1955-ben összesen 200×10^6 t-át, 1999-ben 2165×10^6 t-át (1083%).

Franciaország, Németország, Spanyolország, Anglia **vasérc** termelése (fémtartalom) 1955-ben $26,2 \times 10^6$ t volt, 1999-ben $0,956 \times 10^6$ t (3,6%). Ugyanakkor Ausztrália, Kína, Brazília, Kanada, India termelése 1955-ben $19,3 \times 10^6$ t volt, 1999-ben pedig már 353×10^6 t. (1829%)

Kőolaj esetében hasonló súlypont eltolódás jelentkezik. Norvégia, Anglia, Mexikó, Kína, Kanada 1955-ben $31,1 \times 10^6$ t kőolajat termelt (Norvégiában és Angliában nem volt termelés), ugyanezen öt ország 1999-ben 759×10^6 tonnát. (2441%) (Norvégia 159×10^6 t, Anglia 139×10^6 t). Kőolajból a 2000. évi 3512×10^6 t-val szemben az 1955. évi termelés csak 774×10^6 t, 22% volt.

A jövő vonatkozásában a nyersanyag-, illetőleg energiaigényre vonatkozóan is világadatokat, becsléseket mutatok be. A kérdés általában két irányban vetődik fel: mennyi energiára lesz szüksége az emberiségnek és azt milyen energiahordozó fajtákból és forrásokból elégítsük ki.

A technika, az emberiség történetének jelentős része az égés során fel szabaduló hő hasznosításának krónikája. A kezdet a növényi, állati és házi

hulladékok elégetésével nyert hő hasznosítása volt. A szerszámok fejlődése lehetővé tette a fa, a tűzifa kitermelését. Az ércek feldolgozása nagy tömegben fát, faszenet használt, mígnem megjelent az erdők „kipusztításának” veszélye. A tűzifa szerepét a szén, mint fő energiahordozó vette át és az első ipari forradalom fő hajtóerejévé vált. A vízenergia hasznosítását a villamosság megjelenése hozta előtérbe. A belső égésű motorok térhódítása során a kőolaj kapott fontos szerepet a közlekedésben, majd a vegyiparban és a tüzeléstechnika különböző területein. A 20. század második felében a földgáz — a szén és olaj mellett — kapott jelentős szerepet, majd vele közel párhuzamosan az atomenergia. Napjainkban már a jövő fő energiaforrását a nukleáris fúzió lehetőségeiben jelölik meg. A fejlődés általános tendenciája tehát az, hogy az emberiség az egyre nagyobb energiasűrűségű (fajlagos „fűtőértékű”) energiahordozókat vette alkalmazásba. Az egyes energiahordozó anyagok fajlagos „fűtőértékét — hőtartalmát” az 1. táblázat mutatja. Napjainkban „jó szándékú” idealisták (laikusok) a bioenergiákat favorizálják, visszatérést a „fához”, netán a „fára”?

Az emberiség jövőbeli energiaigényeit a várható népesség és a fajlagos

1. táblázat. Fontosabb (villamosenergia termelésre alkalmas) tüzelőanyagok fűtőértéke

Tüzelőanyag	Fűtőérték kJ/kg	MJ/kg
Lignit (természetes állapotban)	3500 10000	3,5 10
Tőzcg	6500–17 000	6,5–17
Fa	9000 17 000	9 17
Barnaszén	21 000 25 000	21 25
Faszén	31 000	31
Koksz	25 000 31 500	25 31,5
Feketeszén	25 000–33 500	25–33,5
Antracit	34 500–35 500	34,5–35,5
Pakura	38 000	38
Földgáz	18 000–40 000	18–40
Fűtőolaj	41 000–42 000	41–42
Tüzelőolaj	42 000	42
PI gáz	45 000–47 000	45–47
Természetes uránérc	500 000 000	500 000
235-ös U-izotóp	80 000 000 000	80 000 000
Fúzió (D, T)	400 000 000 000	400 000 000

(egy főre jutó) energiaigény alapján becsülhetjük. A becslés természetesen nagyon bizonytalan, a kínai mondás szerint „kockázatos” dolog, különösen, ha az a jövőre vonatkozik.

Nagyon is kérdéses, hogy a fajlagos energiaigény (-felhasználás) hogyan alakul, hogyan egyenlítődik ki az aránytalanság, ami a relatív arányok szerint ma még azt mutatja, hogy az egységnyi (1,00) világátlaghoz viszonyítva az USA-ban 4,10, Nyugat-Európában 2,20, Magyarországon 1,50, Kínában 0,33, Indiában 0,11 és Fekete-Afrikában 0,01 a relatív arány.

A világ energia-felhasználása napjainkban (2000.) 6 milliárd fő népesség, 60 GJ/fő/év fajlagos igény mellett kerekén 400 EJ (10^{18} J).

A Föld népessége 2100-ban pesszimista becslés szerint 7,5 Mrd fő, realista becslések szerint 10 Mrd fő, optimista becslés szerint 14 Mrd fő lehet. Az átlagos életminőség javulása 200 GJ/fő/év fajlagos igényt jelenthet, akkor 8 Mrd fővel számolva 2100 évi összenergia igény 1600 EJ/év. Természetesen más becslések is vannak, nevezetesen 2030-ra 600–700 EJ/év, 2050-re 600–1000 EJ/év, 2100-ra pedig 1000–3600 EJ/év.

A „bányászokat” természetesen az izgatja, hogy szénből, olajból, gázból, uránból, geotermikus energiából mennyi kell!

Napjaink egyik fő vitatémája: a hagyományos energiahordozók, a foszszilis energiahordozók (szén, olaj, földgáz) és az uránkészletek végesek, nem szabad a jövő generációk „elől” ezeket felélni, ezen energiahordozók használata szennyezi a környezetet (CO_2 , SO_4), veszélyesek (atomenergia), ezért a megújuló (tiszt) energiaforrások hasznosítása a fő feladat. Nézzük ezzel kapcsolatban a realitásokat, mellőzve az irodalmi források részletes citálását.

A megújuló energiacsoport várható hasznosításával kapcsolatban Vajda György akadémikus könyvéből („Energiaellátás ma és holnap”. Magyarország az ezredfordulón, Stratégiai kutatások a Magyar Tudományos Akadémián, Budapest 2004. 238. old.): *„A legsikeresebb fejlesztési tevékenység sem tudja megváltoztatni, hogy a megújuló energiacsoport valóban kiaknázható mértéke nem olyan kimeríthetetlenül nagy, amint azt sokan feltételezik. Ezért illúzió azt várni, hogy az ásványi tüzelőanyagok és az atomenergia helyettesítését, illetve pótlását kizárólag a megújuló energiákra támaszkodva meg lehet oldani. Ezért a megújuló energiák fontos lehetőséget teremtenek, de csupán hozzájárulást és nem radikális megoldást képviselnek a világ energiaellátásában. ... A megújuló energiák gyors térhódítása nem tételezhető fel.”*

Vajda György adatai szerint 2100-ban a megújuló energiák — a hasznosítható napenergiát is beszámítva — maximális potenciális lehetősége

1100 EJ/év, az általa becsült 3600 EJ/év összes energia igény 30%-a. A világ évenként reálisan hasznosítható megújuló potenciálja 2100-ban maximális potenciális lehetőség kereken fele 13–16%.

2000-ben a 370–400 EJ/év összenergia a megújuló részaránya Vajda György szerint 7%, Büki Gergely szerint 7,5%, Pápay József szerint 8%, Shashi Kumar szerint — a vízen energiával együtt — 18%. Prognózisértékek a megújuló energiák arányára 2030-ban Büki Gergely szerint 10%, Pápay József szerint 11%, 2050-ben Shashi Kumar szerint 22–39%, 2100-ben Vajda György szerint reálisan 13–16%, az IEA (International Energy Agency, Paris) szerint 2060-ban 30–40%.

Ezek az arányok azt jelentik, hogy ugyanezen szerzők szerint a fosszilis energiahordozók (szén, kőolaj, földgáz) aránya a következő évszázadban is meghatározó lesz az energiamérlegben.

A belátható és a távoli jövő energia-, különösen pedig az olajigény kielégítése során a jó szándékú, gyakran azonban irreális lehetőségeket megjelenítő „szakemberek” meghatározó jelentőséget adnak a biomasszának, illetőleg a bio-dízelnak. Nem veszik számításba azt, hogy a növényi (bio) fűtőanyagok előállítás, szállítás, előkészítés energia (dízololaj)-igénye a növényi energiatartalmának 80–90%-át „felemészti”, villamos energia formájában a növény által hordozott karbon (C)-tartalom 8–12%-ának megfelelő energia jelenik meg. Nem számolnak azzal sem, hogy amíg a kőolaj kitermelés-átalakítás energiaigénye a benne levő energia 15%-át igényli, addig a kukorica etanol esetében ez az arány mintegy 80%. A hazai dízel fogyasztáshoz a szántóföldek $\frac{3}{4}$ -én kellene repcét termelni.

2030-ban Büki Gergely adatai szerint a kőolaj 33%-os, a földgáz 25%-os, a szén 26%-os, összes fosszilis 84%-os, Pápay József adatai szerint a kőolaj 37%-os, a földgáz 26%-os, a szén 21%-os, összes fosszilis 84%-os aránnyal lesz jelen az energiamérlegben. Shaski Kumar 2050-ben — különböző növekedési változások és változó környezetvédelmi korlátok szerint — 51–73%-os fosszilis arányt prognosztizál, az IEA 2060-ra 60–70%-os fosszilis arányt, Vajda György pedig a 13–16%-os reális megújuló részarány alapján 84–87 %-os fosszilis arányt.

A bemutatott adatok szerint tehát a 30 éves jövőben a világ energiaigényét 80–85%-ban a fosszilis energiahordozók adják, 50 éves távlatban minimum 50–70%-át, bár Vajda György adata még 100 éves távlatban is 13–16%-os megújuló, azaz 84–87%-os fosszilis arányt vélelmez. Ezek az adatok azt prognosztizálják, hogy a bányászati termék kőolaj, földgáz és szén hosszabb távon (30–50–100 év) is az energiaellátás meghatározó

(50–80%-os) részét adja.

A prognózist adó szerzők nem érintik azt, hogy a tudomány és technika fejlődése a következő 30–50–100 évben milyen alapvetően új, jelenleg még nem használatos megoldásokat teremthet meg. Az egyik, már évtizedek óta az elvi lehetőségek között szereplő lehetőség a termonukleáris fúzió (H, He, T), a másik a napjainkban gyakran emlegetett megoldás, hogy CO₂-ből szénhidrogének állíthatók elő. Magam úgy gondolom, hogy amíg a fúziós energiatermelés az ember számára nem realizálódik, addig az energiaigények döntő részét, 75–85%-át a fosszilis energiahordozók és az uránfémek alapanyaga fogja adni. (Mindkét lehetőség alapvetően „bányászati” termék.)

Az energiaigények növekedése becslésének szokásos módja az is, hogy elmúlt időszak (évtizedek) adatai alapján készítünk prognózist. Általában elfogadott, hogy az elmúlt időszakban világátlagban kerekén évi 2%-os növekedéssel számolhatunk. Ezt is figyelembe véve nézhetjük meg, hogy a jelenleg ismert vagyon (készlet) milyen mennyiséget igazol, a jelenlegi termelési szinten milyen mértékű (hány éves) ellátottsággal számolhatunk. Ilyen vonatkozásban idézünk most fel adatokat, nem részletezve minden forrást. A mértékadó források, illetőleg a kérdéssel foglalkozó intézmények, nemzetközi szervezetek ugyanis igen közelálló adatokat közölnek.

Az energiaellátás kérdéseit felületesen kezelő „publicisztikai” írások elsősorban a **kőolaj** készletek „elfogyásával” riogatnak. Jelentősen eltérő azonban a szakemberek, ill. hivatásos intézmények prognózisa. A világ igazolt ipari kőolaj készleteit $140\text{--}180 \times 10^9$ tonnának adják meg, ezek az adatok nagy megbízhatósággal 40–60 éves ellátottságot igazolnak. Közepes megbízhatósági szinten az ellátottságot a konvencionális termelési kizozatal mellett 60–70 évre, a várható maximális készletekkel (új mezők + technológiai fejlesztés) 90–100 éves ellátottságot valószínűsítenek.

Az ellátottsági szint vonatkozásában különös szerepe lehet a nem konvencionális készleteknek. A nem konvencionális készletnövekedés, a többlet kitermelési lehetőség: a másodlagos és harmadlagos kitermelési technológiák alkalmazásából, az ún. olajhomok és olajpalák szénhidrogén-tartalmának kinyeréséből származhat. A nem konvencionális készletek $500\text{--}2500 \times 10^9$ t kőzettömegben található. Ezen kőzetek szénhidrogén tartalma $0,1\text{--}0,4$ l/kg » $0,1\text{--}0,4$ t/t közötti érték. Első esetben a kitermelhető olaj a konvencionális készletekkel való ellátottságon túl 15–75 éves, második esetben 60–300 éves ellátottságot feltételez.

Általában nem helytálló a „publicisztikák” azon állítása sem — esetleg

csak egyes mezőkre, avagy országokra igaz —, hogy évente többet termelünk ki, mint az újonnan „megtalált” készletek mennyisége. Vajda György adatai szerint 1965–1998 között az ipari kőolajvagyon 50×10^9 t-ről 140×10^9 t-ra nőtt, az ellátottság — növekvő kitermelés mellett — 35 évről 45 évre emelkedett. A USA hivatalos adatai szerint például az 1935. évi 12 éves ellátottsági szint 2004-ig „csak” 11 évre csökkent.

Egyes „publicisztikák” hasonló módon kritikus hangon szólnak a **földgázellátottságról** is. Minden komoly szakértői forrás ellenkező állapotot igazol. Kiemelve a Magyar Geológiai Szolgálat 2003. évi adatait: a világ ipari földgáz készlete $155\,780 \times 10^9$ m³, az évi termelés 2619×10^9 m³, az ellátottsági szint 59 év. Mértékadó szakértői és hivatali (szolgálati) adatok szerint a földgáz ellátottsági szint 45–60–75 év, újabb területek megkutatása, a kitermelési technológia fejlődése eredményeként valószínűsített ellátottság 70–90–120 év. Vajda György adatai szerint 1966–1998 között a földgáz vagyon 30×10^{12} m³-ről 120×10^{12} m³-re, az ellátási szint 25 évről 70 évre növekedett.

A **szénkészletek**, illetőleg az -ellátottság egészen különleges helyzetet mutat. A világ ipari szénkészleteit a mértékadó források $800\text{--}1000 \times 10^9$ tonnára teszik, ami önmagában 200 évnél nagyobb ellátottságot biztosít. A földtani vagyont $5\text{--}15 \times 10^{12}$ tonnára, a reménybeli vagyont $8\text{--}35 \times 10^{12}$ tonnára teszik. A jelenlegi termelési szinten tehát 1000 éves nagyságrendű ellátottságról beszélhetünk. Vajda György hét ország (Oroszország, USA, Kína, Ausztrália, Németország, India, Lengyelország) reménybeli vagyont önmagában 8800×10^9 tonnának becsli.

A most közölt szénkészletek jelentőségét az is felértékeli, hogy a konvencionális szénhidrogén (kőolaj, földgáz) készletek 40–60–80 év utáni pótlásának igénye esetén a nem konvencionális szénhidrogén vagyon kitermelése mellett, avagy kedvező átalakítási költség esetén azokat megelőzően, 3 tonna feketeszenből, illetőleg 5 tonna barnaszénből 1 tonna folyékony üzem (tűzelő)-anyag állítható elő.

Magyarországi vonatkozásban nyilvánvaló, hogy elsődlegesen — biztonságos technikával és gazdaságosan — a 3–5 Mrd tonnás lignitvagyonnal számolhatunk. Belátható ideig energiaellátás vonatkozásában, alkalmas időben pedig vegyipari nyersanyagként is. Magam úgy gondolom, hogy a nagyobb mélységben települt barnaszén, feketeszen, avagy színesérc és urán előfordulásaink kiaknázására belátható időn belül — váratlan, számunkra pozitív események bekövetkezése nélkül — aligha számíthatunk.

A szilárdásvány-bányászat területén az említett lignitbányászat, nem-

fémes ásványok, illetőleg az építő- és adalékanyagot biztosító (kő, kavics, homok) anyagok kitermelése, magas-fokú előkészítése hosszabb távon is jelentős magyarországi „bányászatot” jelent. Külön feladat természetesen a szénhidrogén- és vízbányászat vitele, különböző célú földalatti létesítmények megvalósítása.



MAROSI SÁNDOR

Egy sajátos szakterület, a geográfia képviselőjének visszaemlékezése

Bevezetés

E kötet szerkesztője tiszteletet érdemlő előzmények, publikációk után az MTA X. Földtudományok (korábban — 1967. évi megalakulásától — Föld- és Bányászati Tudományok) Osztálya tagjait kérte a szakterület szerepének jellemzésére, visszaemlékezés megírására.

Ezeknek a soroknak az írója az Osztályon belül egészen sajátos szakterületet, a geográfiát képviseli, ami önmagában is rendkívül összetett, még alapfeladatait és szervezettségét tekintve is kettős: természetföldrajzi, valamint társadalom- és gazdaságföldrajzi tudományterületeket, s ezeken belül számtalan szakágazatot ölel fel, ezek tudományos kérdéseivel, tér- és időbeli folyamataival, megjelenési formáival, egymásrahatásaival, összefüggérendszerével foglalkozik. Olyan komplex tudományegyüttes, amely a Föld globális, kontinentális, regionális, ezeken belül nagy-, közép- és kistérségi, lokális természeti, társadalmi, gazdasági folyamatait, jelenségeit, egymásra hatásukat elemzi. S ezek között persze alapvető specialitás az ebben a kötetben tematikailag megjelölt, a földtannal és a bányászattal összefüggő tudományos kérdések vizsgálata is.

E sorok írója több mint fél évszázados pályafutása során a tágabb geográfiai szakterület sok kérdéskörével foglalkozott, kiemelten természetföldrajzi problémák megoldásával, amihez nélkülözhetetlenek földtani ismeretek, összefüggés-láncolatok, kölcsönhatások elemzései.

Ifjúkori tanulmányaim, mestereim

Nos, mindezekhez az elvi–szemléleti követelményekhez, igényekhez nekem különösen kedvező adottságok révén korán sikerült közelítenem. 1929-ben Soltvadkerten megszületve, immáron 60 esztendeje a kiskunhalasi Szilády Áron Református Gimnáziumban érettségizve, 1947-ben a Pázmány Péter Tudományegyetem földrajz–történelem szakán kezdtem meg egyetemi tanulmányaimat, középiskolai tanárképzés formájában. Megjegyzem, geológus szakképzés csak évekkel később indult (a korábbi évtizedekben végzett neves geológusaink zöme természetrajz–földrajz diplomát szerzett), de a földrajzoktatás keretében olyan kiváló elődeink is oktattak itt, mint id. Lóczy Lajos, Cholnoky Jenő, majd már az én mestereim is, pl. Bulla Béla, Kéz Andor, Láng Sándor, akik geológiai ismereteket is magas színvonalon adtak át tanítványaiknak. De hallgathattam pl. a neves Kretzoi Miklós paleontológusnak „A szerves élet fejlődése” c. kolégiumát is, s ún. szabad bölcsészként számos más földtudományi, a geoszféra, lito-, atmo-, hidro-, pedo-, bioszféra tárgykörébe tartozó ismereteket sajátíthattam el. Olyannyira nem differenciálódott akkor még a földtudomány, hogy egy-egy tudós nem csupán több, későbbi speciális szakterület kiemelkedő egyénisége, hanem egyszemélyben szakintézmények vezetője is lehetett. S az együttműködés is természetes volt. Ennek én is szerencsés haszonélvezője lehettem.

Ugyanis a Magyar Állami Földtani Intézet 1950-ben megkezdte az ország egyes síkvidéki területeinek a részletes földtani térképezését, egyúttal talajvíz-térképezését. A Vitális Sándor igazgató által szervezett munkálatokba Bulla Béla geográfus Mesterem javaslatára még hallgatóként én is bekapcsolódhattam a Miháltz István irányította csoport tagjaként, Csongrád, Szentes térségében. Akkor a korábban Teleki Pál tanítványaként, munkatársaként, majd jeles földrajzprofesszorként éppen pályamódosításra kényszerült Rónai András immáron a MÁFI Vízföldtani Osztályának vezetője volt, akinek az adatokat, szükség esetén a talajvízmintákat szolgáltattam, kissé hozzájárulva a későbbi kitűnő szintézise, az Alföld talajvizeit tárgyaló munkája elkészítéséhez. 1951-ben pedig Dombóvár térségében vehettem részt a Sümeghy József irányította földtani térképező csoport munkájában. S egyenesen onnan utazhattam Bulla Mesterem kizemeltjeként elfoglalni július 1-től az akadémiai álláshelyemet, amit az MTA Földrajztudományi Kutatócsoport, majd 1967-től Kutatóintézet alapító tagjaként több mint fél évszázadon át betölthettem.

Szakmai munkásságom

Tevékenységem meglehetősen széles körű. Alapvetően természetföldrajzi, azon belül is egyre komplexebb, s említett indítatásom alapján sem nélkülözte a földtani vonatkozásokat. Területi-táji kutatásaimat Bulla ösztönzésére az ötvenes évek elején, a Mezőföldön kezdtem Ádám László és Szilárd Jenő munkatársaimmel, ezen belül én főleg Dél-Mezőföld és a Balaton ÉK-i partvidéke részletes geológiai–geomorfológiai feldolgozását, térképezését végeztem. Magyarországon említett társaimmal elsőként szerkesztettünk geológiai alapozottságú geomorfológiai térképet. Kimutattam az Ős-Sárvíz Duna–Tisza közére átnyúló (a mai Duna-folyás előtti) lefutását, a dél-mezőföldi hordalékkúp genetikáját, a homokterületek, új futóhomokformák genetikai értelmezését adtam meg, s elsőik közt végeztem saját hidrogeográfiai felvételezésekre–mérésekre is alapozott vízföldrajzi feldolgozást–értékelést. Tanulmányok során, köztük a világhírű paksi löszfeltárás részletes feldolgozásán át jutottunk társszerzők bevonásával el „A Mezőföld természeti földrajza” c. (1959) monográfia megszerkesztéséhez és kiadásához.

Miközben már 1954 óta a Magyarhoni Földtani Társulatnak is tagja voltam, s Mihályt Istvánnal a Duna–Tisza köze D-i részén konzultálhattam–vitatkozhattam paleogeológiai–geomorfológiai, genetikai kérdésekről, egy korszakosnak minősíthető nagy vállalkozás, regionális kutatási téma részesévé válhattam. A Csepel-szigetről ugyan már publikálhattam egy originális megállapításai miatt máig is többször citált geomorfológiai tanulmányt, Bulla ötletére, Pécsi Márton és Szilárd Jenő intézeti munkatársaimmel, majd szerkesztőtársaimmel megszerveztünk egy 20 fős kutatói–szerzői munkaközösséget Budapest komplex földtudományi feldolgozására. Ennek eredménye lett a „Budapest természeti képe” c. (1958) alapos, igen terjedelmes kötet. Ennek kapcsán kerülhettem szoros szakmai kapcsolatba a kor nagyon jeles geológus képviselőivel is, mint pl. Mauritz Béla, Schréter Zoltán, Scherf Emil, Horusitzky Ferenc, Szentes Ferenc, Papp Ferenc, Bendefy László. Ennek a vaskos terjedelmű és rendkívül széles földtudományi tematikájú kötetnek az alapján aztán szűkebb témakörrel, népszerűsítőbb stílusban öt geográfus tollából megjelentettük a „Budapest természeti földrajza” c. (1959) kötetet, amelyben pl. a fővárosi barlangokról írtam szintetizáló fejezetet.

Szakmai munkásságom jelentős része területileg a Somogyi-dombságra, azon belül Belső-Somogyra, s jelentékeny mértékben a Balaton térségére terjedt ki. E komplex feldolgozások eredménye pl. 1965-ben meg-

védett kandidátusi értekezésem, amelyben részletes geológiai–geomorfológiai értékeléseken, a korábbi kutatások eredményeinek kritikai összegzésén kívül számos új megállapítást tettem, s ezeket máig idézik nem csupán tanulmányok, hanem kézi- és tankönyvek is. Például szintézisbe hoztam a Balaton kialakulási körülményeire és idejére vonatkozó eltérő álláspontokat, Lóczy Lajos, Cholnoky Jenő, Bulla Béla, Kéz Andor, Zólyomi Bálint, Sümeghy József véleményeit, megadtam a dél-dunántúli, térben és időben eltérő süllyedékgeneráció tagjainak, a bennük is tükröződő paleohidrográfiai változásoknak, ösfolyók lefutásának, erózióbázisaiknak, pusztító és építő, eróziós és hordalékkúp-építő tevékenységüknek értelmezését, magyarázatát stb.-stb. értekezések sorában, könyvekben, tanulmánykötetekben.

Itteni indíttatású a természeti adottságok és társadalmi–gazdasági igények tér- és időbeli ütköztetése, s az ezt szemléletesen tartalmazó, nemzetközileg is ismert sémám, a Szilárd Jenővel elméleti–módszertani megvilágításban kidolgozott tájértékelési irányzat megszületése. Mit kínál a természet ilyen-olyan (pl. földtani) adottsága egy-egy területen és időben, s mit igényel a társadalom–gazdaság ilyen-olyan tevékenysége–ágazata, megjelenési formája. S mindez a racionális területhasználat érdekében.

Ennek az új irányzatnak egy alapfogalmaként megszülettem az ökopot-typ szakszót, ami az ökológiai potenciál típus, területre vetítve, hasznosítási alkalmasságot kifejezve; pl. mezőgazdasági szempontból agroökológiai potenciálokról beszélhetünk. Góczán László kollégám különösen jelentősen gazdagította az agroökológiai irányzatot, ami a 20. század eleji, a Földtani Intézetben született agrogeológiai irányzathból fejlődött ki. Úttörői voltak Treitz Pétertől Stefanovits Pálig többen. Mi pedig ezt a földtani és talajtani adottságokra hagyományosan épülő kutatást hangsúlyozottan ökológiai szemlélettel fejlesztettük tovább. Mégpedig sokoldalú földtani intézményi támogatással, mind anyagi–finanszírozási, mind tudományos koncepcionális segítséggel.

A Központi Földtani Hivatal megbízásából (főleg Góczán László, Marosi Sándor, Szilárd Jenő, később Hevesi Attila, Papp Sándor) komplex agroökológiai felvételezéseket, vizsgálatokat, térképezéseket végeztünk több mint húsz hegyvidéki, dombvidéki, s főleg síkvidéki, különböző adottságú ún. típusterületen, mezőgazdasági üzemekben 1:10 000, sőt esetenként részletesebb méretarányban. Terepi és laboratóriumi elemzések alapján általában tucatnyi térképvariánst szerkesztettünk, táblázatos adathalmazt, s azok kiértékelését, javaslatok összegzését foglaltuk egybe. A

természeti adottságok alapján — persze a piaci igényeket sem mellőzve — az optimális földhasználatot, vetésszerkezetet, ha indokolt volt, táblahatárok megváltoztatását javasoltuk, minden esetben nagyobb terméshozamok, jövedelmek megvalósítását lehetővé téve. Az eredmények alapján aztán egyes mezőgazdasági üzemek maguktól is adtak megbízásokat tudományos agroökológiai felvételezésre és gazdaságosabb terület-használat kidolgozására. Ez a komplex, részletes kutatási–térképezési feladatunk évtizedeken át tartott, s mintatanulmányokban, sőt külföldi konferenciákon tükröződött. S alkalmam volt a MÁFI Évi Jelentéseinek mintájára — persze kisebb terjedelemben — az általam alapított és fél évszázadon át szerkesztett Földrajzi Értesítő c. intézeti folyóiratunkban az FKI előző évi munkásságát összefoglalva erről a témakörrel is évtizedeken át beszámolni, akárcsak intézetünk tematikailag igen sokoldalú tudományos és működési tevékenységéről, kapcsolatairól stb., amikről a következőkben még szó lesz.

A földrajztudományok és intézményeik, tanszékek és akadémiai intézetünk is évtizedeken át jelentős feladatokat látott el az 1960-as évek végétől az MTA Föld- és Bányászati Tudományok Osztályának kiemelt akadémiai témacsaládja, a Természeti erőforrások kutatása, feltárása, rendszerezése, célszerű hasznosítása, a területi–gazdasági fejlődésben játszott szerepüknek az értékelésében.

Erre példa, hogy, a MÁFI megbízása alapján már 1969-ben eredményes volt Szolnok és Nógrád megye természeti erőforrásainak felmérése. Optimális hasznosításuk céljából az értékelő munkákat 14 db 1:100 000-es és 3 db 1:200 000-es újonnan szerkesztett természetföldrajzi (Somogyi Sándor), 1 db 1:500 000-es, 43 db 1:200 000-es, 101 db 1:100 000-es méretarányú gazdaságföldrajzi témájú térkép dokumentálta (Asztalos István, Bencze Imre, Borai Ákos, Enyedi György, Katona Sándor, V. Tajti Erzsébet). Marosi Sándor és Szilárd Jenő 6 íves, térképekkel kiegészített tanulmányt készített „A Somogyi-dombság természetföldrajzi tájértékelése” címen, amelyben komplexen értékeltük a természeti adottságokat, számos javaslatot tettünk azok fokozottabb és célszerű felhasználására, a káros adottságok leküzdésének módozataira, alkalmasabb földhasznosítási formákra. A terület jellegéből adódóan részletesebben a mezőgazdaság természeti adottságainak felismerésére koncentrált a tanulmány, s léptékénél fogva elsősorban a globális mezőgazdasági tervezéshez nyújtott hasznos adatokat és szempontokat.

Az Alpokalja (Ádám László) és a Kisalföld (Góczán László) tájértékelését tartalmazó tanulmányokban a szerzők módszertani szempontja volt,

hogy a korábbi „leltározó jellegű számbavétel” helyett a természeti erőforrások olyan irányú feltárását végezzék el, hogy az a tájfejlesztés konkrét alapjául szolgálhasson. A terület gazdasági potenciáljának, az eredményesen természetközeli növények fajtáinak, a hasznosítási lehetőségeknek, az építőipari nyersanyagok készletének, minőségének a meghatározása is fontos szerepet kapott e munkákban. Ezáltal a regionális, áttekintő gazdasági tervezés alapjául szolgálhattak.

„A természeti erőforrások hatása az ország megyéinek gazdasági fejlődésére” c. téma keretében az MTA FKI-ben témavezetésemmel a Természetföldrajzi Osztály (Ádám László, Góczán László, Jakucs Pál, Marosi Sándor, Somogyi Sándor, Szilárd Jenő) és a Gazdaságföldrajzi Osztály (Berényi István, Borai Ákos, Katona Sándor) több munkatársa, valamint néhány külső munkatárs (Borsy Zoltán, Leél-Őssy Sándor, Lovász György, Papp Antal) a VÁTI megbízása alapján a természeti tényezők figyelembevételével, ezekre alapozva rögzítettük az ország 19 megyéjének potenciálját (hasznosítható anyagok, földtani, domborzati, éghajlati, vízföldrajzi, természetes növényzeti — különösen erdő-, rét-, legelőgazdálkodás szempontjából —, talajadottságok) és megadtuk a fejlesztés lehetőségeit (ipar, mezőgazdaság, település, közlekedés, idegenforgalom stb.). Felhívtuk a tanulmányokban a figyelmet a természeti adottságok főbb kihasználási lehetőségeire és a kedvezőtlen adottságok leküzdésének módozataira.

S ugyancsak egy példa a sok közül a hatvanas évek végéről: „Az Alföld energiagazdasága” c. témában „A földgáz-értékesítés hatása az Alföld energiagazdálkodásának átalakulására” c. résztema kidolgozása eredményeként Borai Á. tanulmányában az ipari fogyasztók földgáz-tüzelésre történő átállítását és petrolkombinát alföldi telepítését javasolta.

Már ez időben jelentős mértékben szélesedtek ki és konkrét együttműködésben nyilvánultak meg az intézet kapcsolatai hazai tudományos és gyakorlati intézményekkel, szervekkel (OT, OIT, MÁFI, KFH, EüM, IpM, OMSZ, HM, Viziterv, TAKI, OKTH, OVH, Vituki, OMI, OMMI, VÁTI, ÉGSZI, IGÜSZI, NIM, EMSZ, OEGH, MÁV, EGI, AKÖV, KSH Területi Stat. Főoszt., MÉM Orsz. Földügyi és Térképészeti Hiv., ÉVM Közgazd. Főoszt., Műegyetem Vízgazd. Tanszéke, Földmérő- és Talajvizsg. Váll., egyetemi tanszékek stb.). Az élő munkakapcsolatokat közös eredmények, számos tervtanulmány dokumentálta. S ez így tartott és volt jellemző évtizedeken át. Ebben a sorozatban talán érdemes ide iktatnom szó szerint a Földrajzi Értesítő XIX. évf. 1970, 4. füzet 494–495. oldalán megfogalmazásomban

publikált „Száz éves a Magyar Állami Földtani Intézet és a Földtani Közlöny” c. beszámolómat és köszöntésemet:

„A Magyar Állami Földtani Intézet alapításának és a Földtani Közlöny beindításának 100. évfordulója alkalmából nagyszabású ünnepsorozat-ra került sor az MTA Föld- és Bányászati Tudományok Osztálya, a MÁFI és a Magyarhoni Földtani Társulat rendezésében.

Az 1969. jún 18-i ünnepi ülésen Szádeczky-Kardoss Elemér akadémikus, osztálytitkár méltatta az Intézet létesítését megalapozó és azt követő magyar földtani kutatás fejlődését, valamint a nagynevű elődök, id. Lóczy Lajos, Vadász Elemér, Vendl Aladár, Nopcsa Ferenc, Lambrecht Kálmán, Kalecsinszky Sándor, Rozlozsnik Pál, Sümeghy József, Schréter Zoltán, id. Noszky Jenő és társaik nemzetközileg is ismert, s a honi geológiának megbecsülést szerzett munkásságát. Fülöp József igazgató, a Központi Földtani Hivatal elnöke az Intézet történelmi szerepéről, s az utóbbi 20 év néhány fontosabb eredményéről szólt, majd kormánykitüntetések adott át. Ezután az Intézet előcsarnokában emléktáblák, továbbá Hantken Miksa és id. Lóczy Lajos Kisfaludy-Stróbl Zsigmond alkotta szobrainak leleplezésére került sor.

A Magyarhoni Földtani Társulat ünnepi közgyűlésén Nemecz Ernő elnök a magyar földtani kutatás történetéből emelt ki néhány fontos vonást és személyiséget, majd a társegyesületek képviselőinek üdvözlő beszédei hangzottak el.

Szeptember folyamán a centenáriumhoz kapcsolódóan rendezték meg a Mediterrán Kollokviumot (IX. 3–8.), a Neogén Kollokviumot (IX. 4–8.), a Bauxitföldtani Konferenciát (IX. 4–5.), az Eocén Kollokviumot (IX. 6–8.), amelyeken nagyszámú külföldi vendég is részt vett.

Szept. 9-én került sor az ÉDOSZ-székházban a széles körű centenáriumi ülésszakra. Lévárdi Ferenc nehézipari miniszter ünnepi megnyitó előadása után Fülöp József, Szádeczky-Kardoss Elemér és Nemecz Ernő megemlékezéseit, majd a külföldi delegátusok üdvözlő felszólalásait hallgatta meg a nagyszámú külföldi és hazai ünneplő közönség.

Szept. 10-én közel 200 külföldi vendég és a hazai szakemberek közreműködésével került megrendezésre a Földtani Intézetek Napja. Ugyanezen a napon tartotta Akadémiánkon a Nemzetközi Óslénytani Unió bizottsági ülését, s sor került az IUGS Nemzetközi Rétegtani Bizottságának ülésére is.

Szept. 11–16. között az UNESCO által szervezett nemzetközi földtani korrelációs ülésszak, szept. 11–19. között a Kárpát-Balkán Kongresszus,

okt. 6–10. között az ICSOBA konferenciája zajlott le, ugyancsak tekintélyes külföldi részvétellel.

Az igen gazdag centenáriumi program eme rendkívül vázlatos említése kapcsán utalunk az ugyancsak jubiláló Földtani Közlöny 100. évfolyamának (1970) első számában megjelent részletesebb tájékoztatókra, s azokat geográfus kollégáink szíves figyelmébe ajánljuk.

Ezen és a geográfia képviselőinek a centenáriumon való részvételén, üdvözlésén túl e helyen azt hangsúlyozzuk, hogy geológusok és geográfusok százados együttműködése hol többé, hol kevésbé szoros, de mindenkor szükségszerű és a földtudományokat előbbre vivő közös lendítő erő volt. A százados fejlődés során, a hősi időszakban, a tudományok törvényszerű differenciálódását megelőzően a geológia hazai nagyjai egyben a geográfia nagyjai is, hogy csak Szabó József, Koch Antal, id. Lóczy Lajos nevét említsük; olyan természettudósok, akiknek alapvető kutatáseredményei és tanításai mindmáig kiapadhatatlan forrásai mind a geológusok, mind a geográfusok egymást követő nemzedékeinek.

A differenciálódással együtt járó, egy-egy korszakra időnként jellemző kapcsolatlazulás azonban sosem tartott — mert nem tarthatott — sokáig, hiszen az integrálódás magasabb szinten újra és újra parancsoló szükségsséggé vált.

Különösen így van ez ma, amikor a társadalmi szükséglet új feladatok révén kényszeríti, a kutatás intézményes állami támogatása pedig lehetővé teszi mindkét tudomány megújítását, céljai újrafogalmazását, új irányzatai kimunkálását. Ennek keretében a nemzetközi fejlődéssel lépést tartva, miként 100 év alatt nem egyszer, most is az élvonalban haladva, a tudományos eredményeket egyre inkább nem csak közvetve, hanem közvetlenül is népgazdaságunk szolgálatába állítva együtt munkálkodunk hazánk földjének megismerésében, az MTA Föld- és Bányászati Tudományok Osztálya irányításával természeti erőforrásaink feltárásában.

A MÁFI és a Földtani Közlöny úgy kezdi második évszázadát, hogy a geológusok népes alkotó családjával szoros rokonságban a földtudományok sok ágának egyik ősi, de regenerálódó, megizmosodó hajtása, a geográfia is nem csak kész a gyümölcsöző együttműködésre, hanem ehhez minden eddiginél kedvezőbb lehetőségekkel is rendelkezik. S ezek közé tartozik többek között az is, hogy jelenünk természeti geográfus nemzedékének jelentékeny része a jubiláló MÁFI gyakorlati iskoláját is kijárta az ötvenes évek térképező munkálatai során.

További igen eredményes alkotó munkát kívánunk a második század küszöbén idősebb testvérintézetünknek és laptársunknak az alapításának 20. évfordulójához érkező MTA Földrajztudományi Kutatóintézet és folyóirata, a Földrajzi Értesítő képviselőjében, s jó erőt, egészséget, békés alkotó tevékenységet minden geológusnak a geográfusok népes családja nevében.”

A Földrajzi Értesítőben egyébként 1968-tól tudományos titkárként, 1973-tól tudományos igazgatóhelyettesként évtizedeken át közöltem az MTA Földrajztudományi Kutatóintézet egy-egy évi munkájáról összeállított beszámolókat. Ezekből többek között értesülhet az olvasó arról, hogy az intézet milyen tudományos és gyakorlati szervezetekkel tartott fenn munkakapcsolatot. Különösen fontos volt a tudományos eredmények gyakorlati felhasználhatóságának előmozdítása érdekében olyan intézményekkel, szervezetekkel az együttműködés felvétele és kiszélesítése, amelyek közvetlenül gyakorlati feladatok megoldásán munkálkodtak. Ez igen előnyös volt az alapkutatásokkal foglalkozó tudományos intézetek szempontjából, mivel így kitűnő lehetőség kínálkozott számukra a gyakorlattal összefüggő problémák közvetlen megismerésére, gyakorlati szakemberekkel való konzultációra, módszerek, műszaki terminológia megvitatására. De a gyakorlati szakemberek ugyanúgy profitáltak az alapkutatási eredményekből, hasznos szempontokat meríthettek az alapkutatási tevékenység megismeréséből, mivel prakticista célkitűzéseik megvalósítása mellett viszonylag kevesebb lehetőségük volt a tudományos munka művelésére.

E kölcsönösen előnyös, kutató és műszaki szakemberek közötti kapcsolatok kiszélesítésének egyik jelentős állomása volt az az együttműködési szerződés, amely az MTA Földrajztudományi Kutatóintézet és a Földmérő és Talajvizsgáló Vállalat között 1973. március 29-én jött létre.

A szerződés rögzítette, konkretizálta és kiszélesítette az akkor már évek óta fennálló munkakapcsolatok során kialakult olyan főbb szempontokat és témaköröket, amelyekben az együttműködés a két intézmény között a leggyümölcsözőbb lehetett. Ezek az alábbiak:

1. Építkezésre kijelölt vagy számba vehető területek átfogó kölcsönös vizsgálata és komplex értékelése.
2. Budapest építésföldtani térképezésében a korábban megkezdett tevékenység folytatása, kiszélesítése és módszertani továbbfejlesztése.
3. Építő- és építőanyagipari nyersanyagkutatás feladatainak kölcsönös megoldása.

4. Az ország felszínmozgásos területeinek feltérképezése, e terület-részek egyenkénti értékelése, a helyreállítással kapcsolatos felmérések elvégzése és a megelőzésre vonatkozó javaslatok kidolgozása.

5. Nevezéktani, ábrázolástechnikai kérdésekben jelentkező különbségek áthidalása.

A két intézmény a megállapodás értelmében biztosítja adatairaik kölcsönös használatát, továbbá kiadványaikról, ill. elkészített anyagaikról egymás részére tájékoztatást nyújt és azokat betekintésre átadja.

Hasonló volt a munkakapcsolat számos más földtudományi intézménnyel.

Még néhány példa a MÁFI és a KFH megbízása alapján az FKI-ben végzett munkálatokról: Az 1960-as évek második felében kezdődött agroökológiai vizsgálataink, típusterületi részletes komplex felvételezéseink, térképezéseink eredményei alapján témavezetéssel már 1972-ben Góczán László, Marosi Sándor, Szilárd Jenő 16 éves tanulmánykötetben összefoglalta tapasztalatait és javaslatait „Az agroökológia mai igényeknek, követelményeknek megfelelő kutatási tárgya és módszerei” címen. Ennek fő célja a talajföldrajzi–talajtani, földhasznosítási–agrogeológiai elvi–módszertani helyzetkép megrajzolása, ami egyben vizsgálati útmutató összeállítására, továbbá a legfontosabb tájökológiai irányzatok összegezésére és értékelésére is kiterjedt.

Ennek keretében az orosz, angol, német és francia nyelven közreadott legfontosabb irányzatok — a legtöbb kontinensről vett példák alapján — is bemutatásra és értékelésre kerültek (USA, Ausztrália, Közel-Kelet, Afrika, NSZK, NDK, Franciaország, Anglia, Hollandia, Szovjetunió, Magyarország).

Az egyes irányzatok közötti hasonlóságok és különbségek elemzése alapján a sajátos területi adottságokba, a tudományág differenciált fejlődési kereteibe és a gyakorlati igények által megszabott követelményrendszerbe helyezve kerültek értékelésre az egyes iskolák elvi alapjai, mind tudományos–módszertani, mind kartográfiai–metodikai megoldásai. Kritikai értékelés során rendszeresen összehasonlításokat végeztünk az egyes nemzetközi irányzatok és a hazai tudományos gyakorlat között, figyelembe véve az adaptálási lehetőségeket és szükségszerűségeket.

A különböző jelzésrendszerek, térképjelkulcsok és ábrázolási méretarányok ösztönzést adtak ahhoz, hogy kísérletképpen kidolgozzunk egy olyan komplex kombinatív módszert, amelynek alapján 15, részletesen feltárt tényező együttes ábrázolásával az elemi tájökológiai egységek kirajzolódnak.

Az ökológiai egységek alapul szolgálnak az azonos típusok elkülönítéséhez és térbeli rendszerük felismeréséhez. Viszonylag magasabb egységbe vonásuk alapja a kevésbé meghatározó ökofaktorok fokozatos mellőzése. Ennek során azonban a horizontalitás elvén kívül rendkívül fontos szerep jut a vertikálitás figyelembevételének, amit többek között sokoldalú saját mikroklima-észlelések támasztanak alá (a felszíntől lefelé és felfelé távolodva egyre több geofaktor érvényesülési határfoka csökken, ill. adja át helyét valamely más ökofaktornak).

Csak ebben az évben négy reprezentatív típusterület részletes agrogeológiai vizsgálatát, feldolgozását, térképezését, értékelését végeztük el a KFH megbízásából, miközben a KFH irányelvei alapján, a MÁFI, ill. a FTV megbízásából hat db 1:10 000-es méretarányú főváros környéki mérnökegeomorfológiai térkép készült el intézetünkben magyarázókkal, dokumentációs anyagokkal kiegészítve, s a KFH megbízásából Magyarország felszínmozgásos területei műszaki földtani kataszterezésének munkálatai is folyamatban voltak.

Mint az eddigiekből is kitűnt, az FKI, s ezen belül én is kiemelten érdekelték voltunk geológusok és intézményeik, elsősorban a MÁFI, KFH által végzett, irányított és támogatott komplex kutatásokban. S ez 1979-ben sajátos formában folytatódott. Ugyanis ekkor került sor — számomra is feladatot jelentve — az Országos Középtávú Kutatási-Fejlesztési Terv (OKKFT) programjavaslatainak kidolgozására, ill. ezeken belül egyes alprogramok koncepcióinak elkészítésére, valamint a jövőben is fő kutatási feladatunknak tekintett, az év folyamán országos kiemelésre került főirány: „Az ország természeti erőforrásainak átfogó tudományos vizsgálata” előzetes tervtanulmányainak elkészítésére. Ugyancsak ekkor lett aktuális „A Tudományos Fejlődés Prognózisa” c. akadémiai elnökségi koncepció keretében a „Környezeti rendszerek elméleti és gyakorlati vizsgálata” c. témakör kidolgozása.

Az Országos Távlati Tudományos Kutatási Terv (OTTKT) továbbfejlesztésével, ill. az OKKFT kutatási programok kialakításával kapcsolatos koncepcionális munkák aktív közreműködést igényeltek.

„Az ország természeti erőforrásainak kutatása és feltárása” c. KFH tárcaszintű kutatási főirány országos kiemelésével kapcsolatban részletes elemzést végeztünk, koncepcionális és konkrét témajavaslatokat tettünk a korábbinál szélesebb tematikai horizontú, „Az ország természeti erőforrásainak átfogó tudományos vizsgálata” címre módosult, országos szintre emelt, akadémiai irányítású főirányra vonatkozóan. A főirány országos

szintre emelésével kapcsolatos munkálatokban, annotációk kidolgozásában én is részt vettem. S mindeközben benyújtottam, majd 1980. jún. 24-én sikeresen megvédtem „Tájkutatói irányzatok, tájértékelés, tájtipológiai eredmények különböző nagyságú és adottságú hazai típusú területeken” c. akadémiai doktori értekezésemet.

A bíráló bizottság a disszertáció „számos eredményeiből” az alábbiakat emelte ki:

„1. Sokoldalúan elemzi, értékeli a környezet és a táj fogalmát, egyértelműen fogalmazza meg a táj és a környezet egymástól eltérő definícióját.

2. Úttörő szerepet vállalt a gyakorlat igényeit is figyelembe vevő tájértékelés irányzatainak, elvi-módszertani koncepcióinak kimunkálásában és gyakorlati alkalmazásában. A topológiai vizsgálatok komplex metodikájának számos területre történő kidolgozásával alapokat és mintákat adott a hazai táj kutatások továbbfejlesztéséhez.

a) Komplex topológiai vizsgálatának és agroökológiai kutatásainak eredményei — a részletes térképezés alapján — lehetőséget adnak a legkisebb homogén agroökotópok körülhatárolására, tipizálására, elősegítik a táj potenciáljának optimális hasznosítását.

b) A Balaton és környéke középtájszintű értékelését, tájtipologizálását elvégezve olyan környezetvédelmet szolgáló javaslatokat dolgozott ki, amelyek többsége beépült a regionális rendezési tervbe, s jelenleg megvalósulóban van.

c) Komplex nagytáj szintű értékelést végzett a Dunántúlon, összekapcsolva azt a meg nem újítható természeti erőforrásaink ökonomikusabb hasznosítási javaslataival.

3. Társ szerzőként kifejlesztette a homogén agroökotópok rangsorítását pontértékelési módszerét. E módszerrel — a növénytermesztési alkalmasság szempontjából — 6 típusú terület egyenkénti és összehasonlító értékelését végezte el.

4. Munkásságával nagymértékben elősegítette a népgazdasági és regionális tervezés tudományos megalapozását, továbbá a magyar geográfiai kutatások korszerűsítését és nemzetközi tekintélyének növekedését.”

Még ebben az évben — nem először és nem is utoljára — közoktatási kérdésekkel is foglalkoztunk az FKI-ben. A földrajzoktatás korszerűsítése és a földrajzi közműveltség fejlesztése érdekében értékelő helyzetkép készült „A földrajzi-földtudományi oktatás helyzete és távlati feladatai” címmel. A koncepciót az MTA Föld- és Bányászati Tudományok Osztálya, a Magyar Földrajzi Társaság, majd a Művelődési Minisztérium elé ter-

jesztettük (Somogyi Sándor, Ádám László, Bernát Tivadar, Marosi Sándor, Pécsi Márton, Varajti Károly közreműködésével).

További fejlemény, hogy az MTA Központi Hivatala 1981. második negyedében intézetünk keretében hívta életre „Az ország természeti erőforrásainak átfogó tudományos vizsgálata” c. országos szintű akadémiai irányítású főirány koordinációs irodáját (Természeti Erőforrások Koordinációs Iroda — TEK1). Vezetésére új intézeti munkatársként Tóth Miklós, a műszaki tudományok doktora kapott — tudományos osztályvezetői minőségben — megbízást; helyettese Rétvári László. Széles körű interdiszciplináris munkaközösség tevékenysége eredményeként mindenekelőtt a „Kiinduló helyzetkép természeti erőforrásainkról és azok hasznosításáról” c., akadémiai KKA szerződésben előírányzott kutatás koncepcionális anyagát kellett elkészíteni és a munkálatokat beindítani. Ez megadott és jóváhagyott kutatási tematika és módszertani segédlet alapján 4 ágazati (ásványi nyersanyagok, mezőgazdasági, vízi és légköri erőforrások) és 2 ágazatközi (társadalmi–gazdasági környezet, szintetizáló) munkacsoport keretében folyt és a (rész-)fejezetek szintetizálásával, ábrák megszerkesztésével munkaközi anyag (151 old.) készült.

A „Kiinduló helyzetkép...” és néhány más, e tárgykörben készített tanulmány, prognózis felhasználásával — Tóth Miklós koncepciója alapján — elkészült az „Összefoglaló helyzetkép természeti erőforrásainkról” c. tanulmány (1 ív + 5 ábra). Ebben Rétvári László és Tóth Miklós néhány alapfogalom (természeti erőforrás és adottságok) és a cikk előzményeinek ismertetése után röviden vázolták a természeti erőforrások értékelésének közös elveit. Ennek keretében a különbözeti járadékon alapuló közös módszertan, a természeti erőforrások pénzben kifejezhető in situ érték fontosságát, a költséghatások és a primer termékek világpiaci árának figyelembevételét emelték ki. Közben a KFH megbízásából „Ásványvagyongazdálkodás és -minősítés” c. Kmb-munka keretében 4 tanulmány elkészült a megrendelőnek (témavezető: Tóth Miklós, belső ellenőr: Rétvári László).

Az intézet vezetőségének és több osztályának főleg 1983-tól nagy feladatokat jelentettek a Gabčíkovo (Bős)–Nagymarosi Vízlépcsőrendszer (GNV) munkálatai. Ezen belül a TEK1 feladata volt a TPB 30.022/1982. sz. határozata alapján — az MTA főtítkárának, ill. az intézet igazgatójának megbízásából — „A Gabčíkovo (Bős)–Nagymarosi Vízlépcsőrendszer adott műszaki megvalósítása esetén várható környezeti hatások előrejelzése” c. akadémiai vizsgálat keretében a főtítkárhelyettes közvetlen irányítása mellett a:

- központi koordinálás, feladat- és működési (ütem-) terv kidolgozása;
- módszertani anyagok előkészítése;
- a hatásvizsgálati (rész-) eredményeket megvitató operatív csoport működtetése;

- az operatív csoport összefoglaló jelentésének (többszöri) szerkesztése;

Az igazgató közvetlen irányítása mellett:

- a bázisintézeti vizsgálatok koordinálása;
- mindennemű belső és külső szakértői és egyéb megbízás előkészítése, teljesítés utáni utalványozása;
- korábbi környezeti tanulmányok opponáltatása, segítségnyújtás az intézeti fejezetek elkészítéséhez (Tóth Miklós, Rétvári László).

A GNV várható környezeti hatásainak és következményeinek feltárását célzó vizsgálati összefoglaló jelentés kollektív munka eredménye (az FKI részéről készítői–szerkesztői Pécsi Márton irányításával Góczán László, Marosi Sándor, Rétvári László, Tóth Miklós). Az MTA főtitkárának felelősségével folyt és zárult, a kormányzservetek tájékoztatását és döntését szolgáló vizsgálati összefoglalót az OKTH megvitatta, a megbízó TPB elfogadta. (Részletes tájékoztatást adtam erről a témaköréről pl. a Földrajzi Értesítő 1984. évf. 427–429. oldalán s a TEKI tevékenységéről is a Földr. Ért. 1986. évf. 412–415. oldalán, majd későbbi évi jelentéseimben úgyszintén. Megbízóink sorában tisztelhattuk pl. a Központi Bányászati Fejlesztési Intézetet is, amellyel az 1986. évi kutatási szerződés alapján a TEKI szervezésében elkészítettük „A Dunántúli-középhegység bányászati tevékenységéből származó társadalmi–gazdasági hatások elemzése és értékelése” c., javaslatokat is bőven tartalmazó kötetet. S a TEKI persze tanulmánykötetek, jelentések, dokumentációk, publikációk, az ezekben foglalt értékelések, javaslatok tömegén kívül sajátos akadémiai koordinációval járó tudománypolitikai, kutatásszervezési feladatok egész sorát oldotta meg geológiai – széles körű komplex földtudományi együttműködésben.

A földtudomány, azon belül a bányászat témakörét, helyzetét tárgyaló, aktuális kérdéseit megvitató rendezvények sorából megemlítem az 1987-ben a Komárom megyei Környezetvédelmi Tanács szervezésében közel 300, zömmel energetikai, bányász és környezetvédelmi szakember részvételével „Energiagazdálkodás és környezetvédelem” c. két napos ankétot, amelynek plenáris ülésén az Akadémia képviseletében előadást tartottam a környezeti hatásvizsgálatok jelentőségéről, érdekekről és érdekellentétekről, azok ütköztetéséről, ökológiai, ökonómiai és környezetvédelmi

szempontok összehangolásáról. Az ankét aktív intézeti résztvevője volt még Schweitzer Ferenc és Nikodémus Antal.

Az MTA FKI számottevő vállalkozása volt az 1960-as évektől a széles szakterületeket, rokontudományi szakemberek hosszú sorát foglalkoztató „Magyarország tájféldrajza” c. sorozat szerzői munkaközösségeinek megszervezése, az eddig 6 kötetet megélt, 1967–1988 között publikált terjedelmes monográfiák megszerkesztése, megjelentetése. Pécsi Márton sorozatszerkesztői tevékenysége mellett e sorok írója valamennyi kötetnek részben Ádám Lászlóval, részben Szilárd Jenővel szerkesztője, többnek társszerzője, s számos geológus–földtudományi szakember munkatársa lehetett. A sorozat valamennyi kötetében a nagytájak földtani adottságait, ősföldrajzát, ásványi nyersanyagait, majd az egymással kölcsönhatásban lévő domborzat, éghajlat, vízrajz, növényzet és talajtakaró fejlődését, jelen állapotát, főbb jellemzőit és várható alakulását tárgyaltuk. Ezt követően került sor a közép-, részben kistájak, az egyes tájtypusok elkülönítésére, tájalkotó tényezők területi sajátosságainak, különbségeinek bemutatására. Különös figyelmet fordítottunk a potenciális erőforrások környezetkárosítás nélküli hasznosítási lehetőségeire.

Geológusok–geofizikusok közül különösen nagy feladatokat oldottak meg a különböző kötetek társszerzőiként Rónai András, Jantsky Béla, Urbancsek János, Hahn György, Ság László, Erdélyi Mihály, Molnár Károly, Varga Imre.

Az MTA FKI az országról felgyülemlett hatalmas adatmennyiség birtokában néhány külső munkatárs (Ambrózy Pál, Kozma Ferenc meteorológusok, Rajkai Kálmán talajtanos, Mezősi Gábor geográfus) bevonásával elkészítette és két kötetben több mint 1000 nyomtatott oldalon 1990-ben publikálta az azóta folyamatosan igen gyakran idézett és keresett „Magyarország kistájainak katasztere” c. alpművet. A 230 kistájat részletesen tárgyaló munka szerkesztői Marosi Sándor és Somogyi Sándor. Rajtuk kívül további intézeti szerzők Ádám László, Galambos József, Juhász Ágoston és Szilárd Jenő. Az 1991-ben Akadémiai Díjjal jutalmazott mű iránti példátlanul nagy „keresletre” való tekintettel Dövényi Zoltán témavezetésével folyamatban vannak korszerűsített, tematikailag is kiegészített új kiadásának munkálatai.

Ebben a fontosabb, főleg természeti tényezőket vettük számba. Az egyes kistájak helyzetének, területhasznosításának, domborzatának, földtani adottságainak, éghajlatának, vízrajzának, természetes és termesztett növényzetének, talajainak, sajátos táji adottságainak rendszerezett bemu-

tatását a tájtipológiai összegzés, hasznosíthatósági jellemzés zárja. Az új kiadásban társadalom- és gazdaságföldrajzi ismeretek is nagyobb mértékben szerepelnek. A tömör szöveges jellemzést az azt alátámasztó számszerű adatok, mennyiségi paraméterek egészítik ki. A természeti erőforrások értékrendjét meghatározó természeti tényezőket olyan formában tartalmazza a mű, hogy lehetőség nyílik azok térbeli eloszlásának számszerű jellemzésére és a nagyobb területegységek szerinti összegzésére. A munka a területhasznosítás számára áttekintő igényű, rendszerezett mennyiségi információkat ad, s ezzel elősegíti a természeti környezeti adottságok és erőforrások optimális figyelembevételét. A kistájkataszterben összegyűjtött adattömeg alapja egy, a regionalitás elvén felépülő, széles körű adatbanknak, amely számítógépes tárolásra és továbbdolgozásra is alkalmasnak bizonyult.

Intézetünkben a komplex táj kutatásokat nagymértékben lendítették előre már a hatvanas évek elejétől a mikro- és topoklimatológiai mérésekkel, botanikai és talajtani felvételezésekkel kiegészített részletes bio- és geoökológiai, tipológiai vizsgálataink (Jakucs Pál, Marosi Sándor, Szilárd Jenő), majd a hatvanas évek végétől több tucatnyi, jól megválasztott reprezentatív típusterületen részletes (1:2000–1:10 000 méretarányú), minden természeti tényezőre és antropogén hatásra kiterjedő, tematikus térkép-sorozatokon, magyarázó szövegekben összefoglalt agroökológiai felvételezéseket–értékeléseket végeztünk, amiről előbb már említést tettem.

A különböző szempontú és léptékű táj kutatások szintézisbe foglalt eredményei a fentiekén kívül többek között Magyarország természeti tájbeosztás térképe (Pécsi Márton, Somogyi Sándor és mtsaik), Magyarország táj típusainak térképe (Pécsi Márton, Jakucs Pál, Somogyi Sándor, Keresztesi Zoltán, Marosi Sándor), számos egyéb, részben a későbbiekben még említendő „Magyarország Nemzeti Atlaszában” közzétett, különböző szempontú és tartalmú országos tematikus térkép.

Talán nem túlzás az a vélemény, hogy az MTA FKI legnagyobb és legeredményesebb vállalkozása, egyúttal nem csupán az egész magyar geográfia, kartográfia és rokontudományok, köztük a földtudományok széles köre, de társadalomtudományok hosszú sora együttműködésének sikeres terméke az 1989-ben megjelent „Magyarország Nemzeti Atlasza” c. alpmű (több mint 600 térkép, 300 grafikon, 25 ív terjedelmű magyarázó szöveg magyar és angol nyelven). Értékét jelzi, hogy szerkesztőbizottságának, alkotóinak számos tagja megosztott Széchenyi-díjban részesült e magas állami kitüntetés kiosztásának első alkalmával, 1990-ben. Az alaptérképe-

ket, a kartográfia fejlődését, a teljes társadalmi–gazdasági szférát is felölelő térképanyagon kívül természetesen nagy teret szenteltünk a természeti adottságok, erőforrások bemutatásának (az atlaszmű azóta újabb kutatáseredmények alapján, aktuális témaköröket és igényeket tükrözve 5 pót-füzettel egészült ki). A Pécsi Márton vezette szerkesztőbizottság intézeti téma-csoportvezetőjeként a nagy megtiszteltetéssel, és persze sok vonzó feladatkör ellátásán kívül örömmel tapasztalhattam nem csupán a Központi Földtani Hivatal jelentős anyagi hozzájárulását, egyéb földtudományi intézmények támogatását, hanem a szakemberek — így Bérczy István, Brezsnýánszky Károly, Haas János, Hahn György, Halmi János, Hámor Géza, Jámbor Áron, Kleb Béla, Rónai András, Ság László — érdemi tudományos munkáját is.

Ugyancsak földtudományi szakemberek széles körű együttműködése eredményeként született az alapos, komplex vizsgálatokat, elemzéseket, értékeléseket szintetizáló, magyar és angol nyelven 1979-ben publikált „A Paksi Atomerőmű földrengésbiztonsága” c. tanulmánykötet Marosi Sándor és Meskó Attila szerkesztésében. További szerzői: Balla Zoltán, Chikán Géza, Chikán Gézáné, Dudko Antonyina, Horváth Ferenc, Kókai András, Maros Gyula, Mónus Péter, Ráner Géza, Schweitzer Ferenc, Szabó Zoltán, Szeidovitz Győző, Tóth László, Tóth Tamás, Turczy Gábor, Varga Péter.

Sok évtizeden át részese lehettem geológusok–negyedkorkutatók közös munkásságát reprezentáló, az INQUA nemzetközi szervezet és Magyar Nemzeti Bizottsága által irányított–vezetett kutatásoknak, kongresszusoknak, konferenciáknak, terepbejárásoknak, főleg löszkutatásoknak, kvarterkronológiai stb. elemzéseknek, a rendezvényekre készült kiadványok szerzőjeként is, előadóként is, Rónai András, Kretzoi Miklós irányítói–elnöki feladatkörétől Kordos László jelenlegi MNB elnöki, Schweitzer Ferenc társelnöki tevékenységével jelzett időszakig. A nemzetközi és hazai rendezvények sajátos, köszönetet kiváltó megnyilvánulása volt gyakran pl. a KFH, a MÁFI anyagi támogatása is, szervezői és munkatársaik szakmai–szellemi szereplésén kívül.

Földtudományi tevékenységeim közül még megemlíthetem a különböző lexikonok készítésében játszott szerepemet. Az Új magyar lexikonon kívül az 1973-ban az Akadémiai Kiadónál megjelent igen terjedelmes Budapest Lexikonnak nem csupán szerzője, hanem ún. földrajzi szakszerkesztője voltam, ami a földtudomány egészét jelentette. A 19 kötetes Magyar Nagylexikon munkálataiban pedig előbb szerzőként és szerkesztőként, majd az MTA X. Osztálya képviseletében a 14 tagú „Akadémiai

Konzultatív Szerkesztőbizottság” tagjaként dolgoztam. A Láng István főszerkesztő irányításával, Pantó György földtudományi koordinálásával 2002-ben megjelent Környezet- és természetvédelmi lexikonban szerzői feladatokat láttam el.

Több mint fél évszázados pályafutásom során sokat foglalkoztam tudománytörténettel, felfedező utazóink, elődeink (pl. Kőrösi Csoma Sándor, Magyar László, Xántus János, Lóczy Lajos, Prinz Gyula) életművének bemutatásától-értékelésétől időben későbbi szakmai elődeink munkásságának, földtudományi intézményeink tevékenységének méltatásáig. Ilyen témájú publikációim száma félszáznál is több. Csak példaként említem a Magyarhoni Földtani Társulat alapításának 150. évfordulóján a Magyar Földrajzi Társaság elnökeként elmondott, a Földtani Közlönyben is megjelent köszöntőmet, más tudományos testületek jubileumain stb. elhangzott üdvözléseimet, s természetesen a Magyar Földrajzi Társaság, meg intézetünk jubileumi s egyéb ünnepi alkalmain mondott s gyakran publikált megemlékezéseimet, méltatásaimat, tudós eleink kerek évfordulókhöz kötődő, érdemeiket taglaló szóbeli és írásbeli laudációimat, szobor- és emléktábla-avató megnyilvánulásaimat. A sok közül csak egyetlen példa: A Lóczy Lajos születésének 150. évfordulója alkalmából kompetens földtudományi intézményeink és irányítóik által az MTA-n 1999-ben rendezett tudományos konferencia és az elhangzott előadások (Breznyánszky Károly, Gábris Gyula, ifj. Kodolányi János, Kubassek János, Marosi Sándor, Schweitzer Ferenc, Somogyi Sándor) általam tanulmánykötetbe gyűjtött, szerkesztett és előszavammal is ellátott publikálása („Lóczy Lajos Emlékkötet”, 2002).

Tudományos szakmai tevékenységemtől mindenkor elválaszthatatlan volt irányítói-szervezői feladatkörök ellátása. Az intézetben a tudományos titkári, majd igazgatóhelyettesi, alkalmanként megbízott igazgatói munka is feladatom volt. Már kandidátusi fokozatom megszerzését követően 1966-tól az MTA Földrajzi Tudományos Bizottságának tagja, titkára, alelnöke s több ciklusban elnöke, a Tudományos Minősítő Bizottság, majd az MTA Doktori Tanács földrajzi és meteorológiai szakbizottságának előbb tagja, 1984–1995 között elnöke, 1996-tól a földtudományi szakbizottság tagja voltam. Ezek a feladatkörök a tudományos továbbképzés, szakemberpótlás szempontjából voltak számomra is kedvesek. Az MTA X. Osztály képviseletében több ciklusban dolgoztam az Akadémiai Kutatóhelyek Tanácsában, s mindmáig az MTA Szociális Bizottságában és Tudományetikai Bizottságában. A Magyar Földrajzi Társaságnak 1952. évi újjáala-

pításától tagja, majd választmányi tagja, 1989-től tiszteletbeli. tagja, 1993–2001 között elnöke voltam, ma tiszteletbeli elnöke vagyok.

1987–1990 között — nyilván sok évtizedes tudományos ismeretterjesztő tevékenységem elismeréseként — a TIT Országos Földtudományi Választmányának Dank Viktor elnök mellett Perczel Györggyel együtt alelnöke voltam.

Szakterületem közelmúltja

Mint minden tudományágban, a saját szakterületemen is az infrastruktúra, a módszerek fejlődése–korszerűsödése jellemzi a kutatómunkát. Már egy-két évtizede az intézményi „szolgálati” helyett az utazásokat igénylő terepmunka közlekedési eszköze a km-pénzes-térítéses, a kutató saját tulajdonú gépkocsija, de íróasztalán ott a számítógép, a szövegszerkesztő, rendelkezésre áll az Internet, a korszerű kartografálási eszközök, laborvizsgálati műszerek, módszerek stb. A terepi műszeres mérések is általánossá váltak, kísérleti állomások működtek–működnek (pl. már az 1980-as években MEDES 1 automatikus talajerózió- és meteorológiai mérőműszert üzemeltetett a Földrajztudomány Kutatóintézet Kertész Ádám vezette Természetföldrajzi Osztálya is), elterjedtek a távérzékelési módszerek (digitális interpretáció stb.), s számos földrajzi kutatóhelyen, felsőoktatási intézményeinkben rendszeressé váltak pl. a matematikai kombinatív eljárások, modellezések, földrajzi információs rendszerek alakultak („Matematikai és statisztikai módszerek alkalmazási lehetőségei a területi kutatásokban” c. tanulmánykötettől kezdve módszertani tanulmányok tucatjai ismertetik meg a kutatókat az új eljárások–alkalmazások lehetőségeivel az FKI-ban is; pl. 1993 óta már ARC/INFO számítógépes térképszerkesztő program, majd a Könyvtárban számítógépes szakirodalmi feldolgozás és tájékoztatás szolgálja a kutatást és az oktatást stb.-stb.).

Az 1984-ben az MTA Regionális Kutatások Központjának a pécsi székhelyű Dunántúli Tudományos Intézet bázisán, de az FKI szervezeteit is lényegesen érintő, Enyedi György vezetésével való létrejötte, majd több felsőoktatási intézményünkben történt szervezeti átalakulások néhány kivételtől eltekintve kedvezően hatottak a szélesebb tudományterület fejlődésére. Több és komplexebb, a földrajztudományt is gazdagító interdiszciplináris együttműködés vált lehetővé. Mindezekhez járult az anyagi források bővülése is, tudományos tevékenységet igénylő megbízásos munkák külső intézményi finanszírozásával. Utóbbi a közelmúltra is érvényes azzal a különbséggel, hogy miközben a központi, állami támogatás reálértékben

csökkenő tendenciájú, egyre szükségesebbé válik gyakorlati, vállalati szervezetek, intézmények feladatainak, céljainak megvalósítását, elősegítését szolgáló tudományos megalapozás, indokolás, útmutatás. Erre pedig szakterületeink intézményei általában alkalmasak. Ám meg kell találnunk tudományos termékeink ilyen célú értékesítésének módját. Ehhez a szakterületi vezetők menedzseri adottságai, lehetőségei, aktivitása szükségesek. Intézetünknek szerencsére, Schweitzer Ferenc személyében ilyen igazgatója van, s más vezető szakemberek, más kutatóhelyeken is kiépítettek olyan kapcsolatokat, amelyekre is alapozva megbízások munkákhoz, azok finanszírozásához juthatnak. S mindezekhez persze szükséges a pályázati lehetőségek maximális kihasználása, nem csupán hazai, hanem nemzetközi szinten is. A tapasztalatok ebben a tekintetben mindmáig biztatóak.

Mindezekhez persze a kutatási tematikák némi módosítása, korszerűsítése is szükséges, ha úgy tetszik az ún. alapkutatások terhére is az ún. alkalmazott kutatások preferálása. Ez a szakterületünkön — amely jelentős mértékben „hungaricum” minősítést, tudományosztályozási besorolást, nemzeti tudomány jellegének figyelembevételét is joggal követeli magának — nem igényel alapvető változást. Hiszen fő feladatunk továbbra is az 1951. évi alapításkor kitűzött eredeti cél: az ország, ill. egyes régiói természet- és gazdaságföldrajzi erőforrásainak, adottságainak kutatása, értékelése a társadalom igényeinek minél hatékonyabb kielégítése érdekében, s emellett persze az általános, ágazati és regionális földrajz elvi és módszertani művelése, továbbfejlesztése, földrajzi folyamatok, összefüggések feltárása, a földrajztudomány történetének kritikai értékelése, tudományos színvonalú, közművelődési érdekeket szolgáló földrajzi ismeretterjesztés és így tovább. A fentebbiekben ilyen eredményeinkről is említettem példákat.

A legszélesebb közvélemény tudatának földrajzi formálása azonban az intézet kiterjedt tudománynépszerűsítő tevékenysége ellenére sem volt kielégítő, aminek fő oka a tudományterület ismeretanyagának az alsó- és középfokú oktatásban való, mindmáig megnyilvánuló háttérbe szorulása, a mindenkor oktatási kormányzat érthetetlen elzárkózása minden olyan jogos érveléssel szemben, amely szerint a földrajzi-földtudományi ismeretek fontosak. Ezek sorában a hazai föld-gazdaság-társadalom térbeli sajátosságainak szükséges elsajátítása nélkül az állampolgár nem tud kellően eligazodni a világ és a haza mindennapi történéseinek térbeli elhelyezésében-megértésében, természeti-társadalmi-gazdasági folyamatok

idő- és térbeli kölcsönkapcsolatainak, egymásra hatásának megértésében, környezeti problémák meglátásában, megoldásában, sőt lehető megelőzésében.

Végül is a tudományos eredmények említett sokoldalú, a kíváncsnál ugyan néhány vonatkozásban, főleg a közoktatásban való nem kellő hasznosítása–hasznosulása ellenére, a társadalomra gyakorolt gazdasági és szellemi hatása összességében pozitív és a kutatók önbecsülését garantálja. Különösen jólesőek a gazdag publikációs tevékenység pozitív visszajelzései, recenziók, hazai és külföldi cserekapcsolatok, külső megbízások és eredmények felsőoktatási tananyaggá válása, megfelelő idő után „köz-hellyé” alakulása.

Miközben elmondható, hogy évtizedeken át jellemző volt szakterületünk tematikailag, műfajilag is széles körű, mennyiségi és minőségi tekintetben egyaránt elismert publikációs tevékenysége, a közelmúltban ez nem csökkent. A kutatók megtalálták a helyi finanszírozási forrásokat az adott kutatóhelyeken, felsőoktatási intézményekben stb. Példaként említhetem, hogy az Intézetünkben alapított, 1964 óta az Akadémiai Kiadónál megjelentetett, általam szerkesztett „Földrajzi Tanulmányok” c. sorozat 27 kötet megjelenése után elhalt. Ugyanis már az utóbbi köteteket is csak intézeti források igénybevételével sikerült megvalósítani. Szerencsére adódtak azonban újabb publikálási lehetőségek, részben külső megbízások, szerződéses partnerek segítségével, s az MTA, a X. Osztály is tudott időnként támogatást nyújtani kutatási eredményeink, tematikus térképeink közzétételéhez. Összességében elmondható, hogy a szakterület kutatási eredményei hazai és nemzetközi kézikönyvekben, tankönyvekben, térképművekben, a felsőoktatás tananyagaiban nemzetgazdaságot, országos és regionális ágazati fejlesztést szolgáló szakvélemények sokaságának formájában megnyilvánulhatnak, s jórészt „hungaricum” jellegük ellenére nemzetközi adatbázisok, citátumok tárgyaiként, témáiként, tételeiként is fokozottabban fordulnak elő.

A szakterület jövőkilátásai

A geográfiának változatlan feladata komplexitásából, szemléletmódjából fakadóan egyrészt minden természeti tényező, tájalkotó elem egyenkénti kutatása és egymásra hatásuk vizsgálata, másrészt a társadalmi–gazdasági jelenségek, ágazati és területi folyamatok elemzése ugyan-csak egymásra hatásukban s a két fő szféra, a természet kínálatának és társadalom keresletének ütköztetése térben és időben. Ez utóbbi, a társada-

lom-gazdaság igényei viszont máris nagyon erősen változnak és — nemzetközi hatásokra, mindinkább kényszerként is — olyan irányba mozdulnak, ami a kutatásra is befolyást gyakorolhat. Egyre inkább megjelennek olyan érdekek, érdekütközések, amelyeket a piaci és persze tőkeviszonyok befolyásolnak, EU szinten, széles nemzetközi szinten is. Valamikor — nem is régen — egy gazdálkodó egységnek, még egy egyéni termelőnek is az volt a célja, hogy adottságainak-lehetőségeinek ismeretében olyan terméket állítson elő, amit a piacon a legjobban megfizetnek. Ma viszont a nemzetközi verseny és a tőkédiktátum úgy is hathat, hogy pl. az agro-ökológiai potenciálunk nagymértékben leértékelődik, s pl. ezt már kutatni-feltárni sem szükséges. Illetve tudományosan még inkább szükséges lenne az új igényeknek megfelelően, azok ismeretében, de kérdés pl. az ilyen munka finanszírozása. Üzemek, gazdálkodó egységek igénylik ezt? Vagy csak állami-akadémiai dotációra lehet számítani? És milyen mértékben? Pl. ilyen-olyan szempontból mezőgazdasági túltermelésről beszélnek, miközben világviszonylatban az éhínség is téma.

Az egész kérdéskörhöz komplexitásából adódóan a geográfia, az energia-, nyersanyagellátás problémaköréhez stb. a földtudományok széles köre fontos kutatási eredményeket, ismeretanyagot szolgáltatathatna, ám ehhez sikeres tudománypolitika, ill. annak érvényesítéséhez mindekelőtt politikai és egyéb fogadókészség-megértés-igény kellene. Ki, ill. kik garantálhatják ezt jelenlegi ismereteink szerint? Napirenden van az MTA reformja, az állami támogatás témaköre. Ehhez is kapcsolódóan az alap- és alkalmazott kutatások aránya. Remélhető, hogy az azonnal forint-ra (vagy euróra) nem váltható alapkutatások jelentősége és dotálása nem csökken alapvetően. Ebben az esetben szakterületeink is hagyományos mértékben, színvonalon és eredményesen működhetnek. „Alkalmazott kutatás”-nak minősített eredményeinknek is lehetnek, sőt biztosan lesznek „vevői”. A nemzeti tudományt szolgáló, „hungaricum”-nak tekintett földrajzi-földtudományi ismeretek-kutatáseredmények pedig tudatformálóak is, az egész társadalom tudatát kell formálniuk, aminek a publikációkon kívül fontos közvetítője az oktatás. A felsőoktatásban ez nem gond, a mai közoktatásban viszont alapvető probléma. Az egyre csökkenő óraszám és „eredményeként” az átadható földrajzi-földtudományi ismeretanyag, komplex szemlélet visszaszorulása elkeserítő.

Ez ügyben az erre hivatott földrajzi intézmények, az MTA Földtudományok Osztálya és szervezetei, bizottságai, a Magyar Földrajzi Társaság, a Földrajztanárok Egyesülete különböző fórumokon, s persze

minisztériumi szinten is rendszeresen igyekezett interveniálni, az illetékes irányítók, az oktatáskonceptiók kidolgozóinak fejében szemléletet formálni, sajnos eddig nem sok sikerrel. Szomorú, de ez egy állandó harc. Még Cholnoky Jenőtől is idézhetnék harcias alapvéleményét, amit gyakran hangoztatott, hogy mennyire fontos a földrajzi szemlélet és ismeretanyag minden tekintetben, mert pl. ha a politikusok, az állam irányítói nem tudnak földrajzot, azt az egész országot, a társadalom sínyli meg.

Az viszont öröndetes jelenség, hogy lassan egy évtizede több egyetemünkön, tanárképzésen kívül, eredményes geográfus szakképzés is folyik és doktori iskolák működnek.

Ezek fontos képzési formák és remélhető, hogy a végző, minősítéssel rendelkező szakemberek a hazai intézményrendszer, szakigazgatás, irányítás széles körű fórumain, felelős munkakörökben tudják érvényesíteni azt a tudást, szemléletet, amit megszereznek és főleg hatni is tudnak az irányító, szervező, hatalommal is rendelkező, döntéshozó testületek, szervek képviselői körében, lokális, települési szinttől országos szintig, s szakmai érvek alapján születnek olyan határozatok, amelyek jók, progresszívek a társadalom számára helyi, regionális és országos szinten is.

Jövő terveim

Ilyen kérdéskörben azzal kezdhetem a mondanivalómat, hogy jóval több mint fél évszázados, egy munkahelyen eltöltött tudományos pályafutás után, számos más intézményt és közérdeket is szolgáló tevékenységet követően, életem 78. évében már aligha lehetnek nagy terveim. Az kézenfekvő és egész eddigi életfelfogásomból adódó, hogy közérdekű feladatokat ugyan nem tervezve, de szakmai igényt teljesítve a jövőben is készséggel vállalom. Ilyenek ma is rendszeresek: konferenciákon előadások, megnyilatkozások, köszöntések, elnöklések stb., bizottsági munkák, szakvéleményezések, szerkesztések. Ezeket nem tervezem, de egészségi és szellemi állapotom függvényében vállalom.

Tervnek vehető, hogy még ma sem igen létező szabad időmben — sokirányú szakmai biztatásnak is eleget téve — memoár kötetet írok, nem csupán tanulságos sztorik gyűjteményét, s főként nem saját életem, munkásságom „utókor” számára való megörökítése céljából, hanem széles szakmai közösség múltja, életszemlélete, tevékenysége, eredményei vázlatos összegzéseként, megismertetéseként.

Adja Isten, hogy legyen hozzá még időm, lehetőségem, szellemi és fizikai képességem!



MESKÓ ATTILA

A geofizikától a környezet- fizikáig

Bevezetés

Amikor Horn János megtisztelő felkérését megkaptam, hogy foglaljam össze személyes tapasztalataimat tudományterületünkön végzett munkámról, sokáig gondolkodtam: miről írok, mi adhat valamit az olvasónak az elmúlt évtizedekről, milyen tanulságokat tudok megfogalmazni számukra. De azon is gondolkodnom kellett: hogyan foglalható össze az a több mint négy évtized, amit kutatóként, oktatóként és tudományszervezőként átéltem. Végül a címben is szereplő összegzést találtam a legjobbnak. Geofizikusként végeztem 1964-ben, első munkahelyen a Szeizmológiai Obszervatórium volt, egyetemi doktori dolgozatom a gravitációs értelmezéssel foglalkozott. Ezt bővítette ki a kandidátusi dolgozat azzal, hogy a használt átalakítási módszereket (második deriváltak, analitikai folytatás, pólusra redukálás stb.) a numerikus szűrés szempontjából tárgyalta. Módom volt részt venni a digitális szeizmikus módszer hazai meghonosításában az 1970-es évek elején és akadémiai doktori dolgozatom a szénhidrogén-kutatásban alkalmazott geofizika több új módszerével foglalkozott.

Később, az 1980-as években fontossá vált a környezeti geofizika, a geofizikai módszerek alkalmazása különböző környezetünk állapotát befolyásoló feladat megoldásában: hulladékok megfelelő elhelyezése, régészeti feltárások előkészítése, gátak állapotának vizsgálata, veszélyeztetett létesítmények földrengésbiztonsága és mások. 1987 és 1995 között a Környezetfizikai Tanszékcsoport vezetője voltam és hivatalból is foglalkoznom kellett a rokonszakhák környezetet érintő ismereteivel. Erre az időre esett

a Paksi Atomerőmű földrengés-veszélyeztetettségének felülvizsgálata, az átmeneti tároló földrengésbiztos méretezésének elvégzése majd a kis és közepes aktivitású hulladékok tárolójának megtalálása.

Még később — amikor az MTA főtitkárhelyettesnek választott — Glatz Ferenc, akkori elnök és Láng István, valamint Mészáros Ernő akadémikusok biztatására elvállaltam az Elnökségi Környezettudományi Bizottság vezetését. Az utóbbi hét évben már a környezettudomány egészét, sokoldalú, színes spektrumát kellett áttekinteni és lehetőség szerint segíteni hazai fejlődését.

A visszaemlékezés felépítésében ezt a sorrendet követem.

A felkészülés évei

Gimnáziumi tanulmányaimat a Barcsay utcai Madách Gimnáziumban végeztem az 1950-es évek második felében. Csaknem minden tárgyból kiváló tanáraink voltak, de különösen hálával tartozom Volenszky tanár úrnak, aki a matematikát és Tarnói Béla tanár úrnak, aki a fizikát tanította. Sok szakkör munkájába kapcsolódtam be és szinte minden érdekelt. 1956-ban középiskolai tanulmányi versenyt nyertem földrajzból és a jutalom két hetes út volt az NDK-ba a többi nyertessel. Ez volt életem első külföldi útja és mély hatással volt rám a lipcsei katedrális, ahol Bach orgonált, Weimar, ahol Goethe és Schiller alkotott, az Eisenachi vár, amelynek egyik szobájában Luther Márton — a monda szerint — az őt megkísértő ördöghöz vágta tintatartóját. Ma már csak egy nagy bemélyedés látszik, mert a látogatók emlékül kikapargatták a folt helyét a falon.

De jártunk Berlinben és Drezdában is, megcsodálva az építészet és kultúra alkotásait, a Pergamon Múzeumot Berlinben és a drezdai Zwingert. Később még számos konferencián jártam Németországban, de hosszabb szemlélődésre nem jutott idő.

A matematika és fizika egyre inkább érdekelt. Részt vettem a Középiskolai Matematikai Lapok feladatmegoldási versenyein, megtanultam, hogyan lehet összekapcsolni ismereteket egy-egy probléma megoldására és nagyon tetszett, ha valaki nálam rövidebb, elegánsabb megoldást közölt. Persze törekedtem arra, hogy a következő hónapban az én megoldásaim valamelyike is megjelenjen, emiatt sok időt töltöttem el azzal, hogy új, frappánsabb utat találjak. Néhányszor ez sikerült, és amikor kézbevettem a lapot, meglátva, hogy az én megoldásomat választották közlésre olyan örömet éreztem, amit később, felnőttként már nagyon ritkán. Hálával gondolok azokra, akik ezt a rendszert kitalálták és működtették. Biztos vagyok

abban, hogy a magyar matematikusok világhírének megalapozásában a KML-nek nagy szerepe volt.

Egyetemi tanulmányaimat az Eötvös Loránd Tudományegyetem geofizikus szakán végeztem. Nagyon sok óránk volt. Az akkori tanszékvezető, a geofizikus képzés meghonosítója Egyed László professzor azt tartotta, hogy egy geofizikusnak ugyanúgy kell tudnia a fizikát — néhány speciális tárgy kivételével — mint egy fizikusnak és úgy kell tudnia a földtant, mint egy geológusnak. Természetesen a geofizikát is el kell sajátítania. Valóban az első hat szemeszterben együtt jártunk a fizikusokkal a fizika és matematika tárgyakra és csak a negyedik évben váltak el — részben — útjaink. Ugyanazokat a kitűnő tanárokat hallgattuk: Császár Elemér tanította az analízist, Nagy Elemér tartotta a kísérleti fizika órákat, Fényes Imre a termodinamikát, Marx György a kvantummechanikát és az atomfizikát. Az elektrodinamika és relativitáselmélet óráin Károlyházi Frigyes nem kevésbé lelkesen és megragadóan magyarázta el nekünk Maxwell egyenleteit és Einstein zseniális gondolatait, mint a fizikusoknak.

A geológiai előadások egy részét is a geológusokkal közösen hallgattuk, Vadász Elemért, Székyné Fux Vilmát, Pécsiné, Donáth Évát, Balkay Bálintot és másokat. Az egyes nyersanyagokkal kapcsolatos előadások közül Dank Viktor kőolajföldtan előadási voltak különösen érdekesek, színesek.

A geofizika előadások két nagy egységre tagolódtak: a Föld fizikája témakörre és a gyakorlati geofizikára. A Föld fizikája foglalkozott a Föld gravitációs és mágneses terével, a szeizmológiával, a geoelektromossággal: tellurikával és magnetotellurikával, a földi hővel és a tektonikával, valamint az ezeket összegző Föld-fejlődési elméletekkel. Egyed László ezekben az években dolgozta ki és publikálta nagy nemzetközi visszhangot keltő hipotézisét a Föld tágulásáról.

A gyakorlati geofizika a nyersanyagkutatásban alkalmazható geofizikai módszereket tárgyalta: a gravitációs és mágneses módszereket, a szeizmikát, az elektromos módszereket, a geotermikus és radioaktív jelenségeket használó kutatómódszereket. Külön fontos tárgy volt a mélyfúrási geofizika, azaz a mélyfúrásokban végezhető, főleg elektromos és radioaktív módszerek együttese.

A kötelező előadások és tantermi gyakorlatok mellett sokat tanultunk a labormérésekből, a kirándulásokon és a nyári gyakorlatokon. Számítógépek még nem voltak, mechanikus eszközökkel próbáltuk meg elvégezni — órák hosszán át — a geofizikában nélkülözhetetlen számításokat. Már diplomás geofizikus voltam, amikor megérkezett az Urál típusú számí-

tógép az országba és emlékszem milyen nehézséget okozott a használata. Csak a számítás algoritmusát lehetett megadni, a (gépi) programozást a számítógép körül dolgozó szakemberek végezték és emiatt — természetesen — hetekig tartott az eredmények előállítása. A laborok, a rendszeres nyári terepgyakorlatok viszont nagyon hasznosnak bizonyultak. A végzés után minden évfolyamtársam gond nélkül és eredményesen tudta ellátni feladatát.

A negyedik évben tanszékvezetőm, Egyed László laboránsi állásra is felvett. Ez lehetővé tette, hogy szeizmológia valamennyi akkori munkafázisát elsajátítsam, kezdve a mechanikus Wiechert-szeizmográfban használt papír kormozásától, az előzetes kiolvasáson át a szeizmogram kiértékeléséig. De szerepelt a feladatok között az ún. makroszeizmológia is, ami lényegében adatgyűjtés, kérdőívek kiküldése és feldolgozása. Ezekből lehet aztán megállapítani a földrengések intenzitását személyes megfigyelések és károk alapján. Az utolsó lépés a térképi ábrázolás: izoszeiszták szerkesztése. Nagyon szép, sok tanulással, munkával töltött öt év volt ez a Múzeum körüli épületben és a Trefort kert egyik alagsori helyiségében berendezett laborban meg a Nemzeti Múzeum pincéjében, ahol a szeizmográf működött.

Szeizmológia és szeizmika

Végzés után Egyed László, akkor már az akadémia levelező tagja, adott állást a hozzá tartozó akadémiai kutatócsoportban. Sokirányú érdeklődésébe tartozott a földrengések vizsgálata is és új szeizmológiai állomást alakított ki a Sas-hegy belsejében egy, a második világháborúban lőszerraktárként használt teremben. A fővárosban a forgalom zaja csak itt csökkent le annyira, ami az érzékeny szeizmográfok működésében már kevés zavart okozott. A Nemzeti Múzeum pincéjében a regisztrálás megszűnt. A pince előtt a hegyen kis ház épült, amelyben műhelyt és néhány munkaszobát alakítottak ki. Ez volt gyakornokként első munkahelyem. A szeizmológiai hálózat működtetésén, makroszeizmológiai adatok feldolgozásán túl Egyed László azt is megengedte, hogy kedvenc témámmal, a gravitációs adatok feldolgozásával is foglalkozzam. Ennek eredménye egyetemi doktori disszertáció és több cikk volt. Ezek közül kettő 1965-ben és 1966-ban a vezető nemzetközi folyóiratokban jelent meg és nagyon sok hivatkozást kapott. A doktori téziseket 1965-ben védtem meg *summa cum laude* eredménnyel. Szeizmológiai tárgyú dolgozataim is megjelentek, néhány Egyed Lászlóval közösen. Az egyik a földrengések térbeli eloszlását vizsgálta a

mélytengeri árkok környezetében. Egyed László azt sejtette, hogy az ároktól való távolság és a fészekmélység lineáris kapcsolatban van egymással és több száz földrengés feldolgozásával ezt be is bizonyítottuk. Akkor még a lemeztektonikáról nem beszélt senki. Ma már evidencia, hogy a szubdukciós övekben, a lebukó lemezekben feszültségek halmozódnak fel és ezek földrengések formájában oldódnak ki. A földrengések emiatt egy ferdén a mélybe hatoló keskeny lemez-szerű térfogatban pattannak ki. Egyed Lászlónak ez a gondolata is megelőzte korát. A magyar földtudomány nagy vesztesége, hogy ez a kiemelkedően invenciózus tudós néhány év múlva, 1970-ben, mindössze 56 évesen elhunyt.

A szeizmológia és szeizmika közös vonása, hogy a földben terjedő rugalmas hullámok beérkezéseiből, hullámalakjából von le következtetéseket. A szeizmológia esetében ezeket a hullámokat a földrengések generálják. A szeizmikus kutatásban mi magunk állítjuk elő. A hullámforrást kezdetben kis, fúrt lukakban elhelyezett robbanó töltetek szolgáltatták. Ma többnyire a környezetbarát vibrátoros hullámforrásokat használják. A földtani felépítésről legpontosabb képet adó reflexiós szeizmika azt használja ki, hogy a rugalmas hullámok visszaverődnek különböző rétegek határáról és így a rétegek helyzete meghatározható a felszínen keltett és regisztrált szeizmikus hullámokkal. Nagyon sok, esetenként több száz vagy több ezer szeizmikus csatornát regisztrálnak és ezeket sűrűn egymás után felrajzolva szeizmikus szelvényt kapnak. Egy kutatási területen több szeizmikus szelvényt is készítenek. A szelvények nyomvonalainak kiválasztásától kezdve a mérési paraméterek beállításán át az egyes — szelvényt alkotó — szeizmikus csatornák átalakításáig és megjelenítéséig minden lépésben ügyelni kell a lehető legjobb változat kiválasztására. A már elkészült szelvényt sorozat kiértékelése: reflexió-követés, törésvonalak valószínű helyének meghatározása és ellenőrzése, a terjedési sebességek meghatározása végül a réteghatárok mélységtérképének elkészítése további megfontolásokat igényel. Hazánkban az 1960-as évek végén készültek az első időszelvények, egy megvásárolt francia analóg berendezéssel. Ez a berendezés a szeizmikus csatornákat mágnesszalagon rögzítette, alkalmas volt bizonyos korrekciók és a csatornák minőségét javító analóg számítások (szűrések) elvégzésére.

Az új lehetőség: jó minőségű szelvények előállítása nagyon érdekelt és több előadást is tartottam a Magyar Geofizikusok Egyesületében. Egy ilyen előadás után keresett meg Rádler Béla, akkor a Fejlesztési Osztály vezetője azzal, hogy félállásban (mai szóhasználattal részmunkaidőben) dolgozzak

a Geofizikai Kutató Vállalatnál is. A feladat nagyon vonzó volt, mert akkor tervezték az analóg eljárást felváltó digitális szelvénykészítés bevezetését. Ennek megvalósítására egy új osztályt kellett létrehozni, a berendezést kiválasztani és megvenni, tanfolyamokat tartani — hiszen a szakmát meg kellett győzni a digitális feldolgozás hasznáról és lehetőségeiről — jegyzeteket írni a műveletekről. 1966-ban miután megkaptam Egyed László engedélyét, elvállaltam a feladatot. Egészen 1983-ig dolgoztam a Geofizikai Kutató Vállalatnál (is), az 1970-es évek közepétől, mint az igazgató műszaki-gazdasági tanácsadója.

Természetesen e közben nem hanyagoltam el főállásomat sem, a gyakornoki évek után tudományos segédmunkatársi majd munkatársi beosztást kaptam. A kutatómunka mellett az egyetemen is tartottam speciális előadásokat. 1965-ben doktoráltam.

Nagy élmény volt számomra, hogy 1967-ben Egyed László segítségével posztdoktori tanulmányutat tehettem az Egyesült Királyság több egyetemén. Cambridge-ben megismerkedhettem Edward Bullard professzorral a globális földi hőáram és a földmágnesség eredete legjobb szakértőjével, Newcastle upon Tyne-ban, a School of Physics intézetben pedig Keith Runcorn professzorral, aki a paleomágneses méréseket magas szintre fejlesztette és a pólusvándorlás menetének meghatározásával hozzájárult a Föld fejlődésének megértéséhez. Ma már tudjuk, hogy nem a pólus vándorol, hanem a litoszféra lemezek mozognak és a különböző korokban képződő kőzetek mintáiból levezetett pólustávolságok, ezért különböznek egymástól.

Sajátos, az akkori magyar viszonyoktól teljesen eltérő stílust, életvitelt ismertem meg Angliában. A kutatók szenvedélyesen érdeklődtek nemcsak saját, hanem mások munkája és eredményei iránt. A délelőtti kávészünet (coffee time) és délutáni teaszünet (tea time) a nap legérdekesebb időszakai voltak. Ezek a beszélgetések ötleteket adtak, interdiszciplináris kutatások kezdődtek különböző területek szakembereinek tapasztalatainak összevetéséből. Saját munkám a földi hőáram és a földrengések során felszabaduló energia gömbfüggvény sorfejtése volt. Az idő nagy részét az vette el, hogy a gömb felszínét kisebb területekre osztva, ezeken a területeken az értékeket megállapítsam, sokszor csak megbecsüljem. Sajnos az adatrendszerek akkor még olyan hiányosak voltak, hogy messzemenő következtetéseket nem lehetett levonni. Runcorn professzornak azonban nagyon tetszett, hogy ugyanazok a harmónikusok látszottak dominánsnak, amelyek megfeleltek az ő elméletének. Néhány előadást is tartottam.

Közülük az Egyed László földtágulási elméletéről szóló összefoglalókat különösen nagy figyelemmel hallgatták. Akkor már sejtették, hogy a sea-floor spreading, azaz a tengerfenék épülése az óceán közepén kialakuló hasadékvölgyekben feláramló magmából és az ezt követő távolodó mozgás a Föld fejlődésének lényeges mozzanata. Nem tudták azonban mi történhet a távolodó tengeri kéreggel (ma már azt mondanánk a tengeri litoszféralemezzel) és mi okozza a felhasadást. A Föld tágulása lehetséges magyarázatot szolgáltatott: a felhasadás a tágulás következménye és az új anyag a táguló és emiatt megnövekedő felületű gömbön talál helyet. A gond a sebességgel volt. Egyed László évi fél-egy milliméter földsugár növekedést vezetett le, a tengerfenék mozgása ennél több mint egy nagyságrenddel gyorsabbnak tűnt. Ma már tudjuk, hogy az asztenoszféra lemezek a szubdukciós övekben lebukva beolvadnak a földköpeny anyagába és a lemezeket az asztenoszféra áramlásai mozgatják. De még ma sem tudjuk pontosan a részleteket, az 1960-as évek végén Egyed László meglátásai lényegesen hozzájárultak a lemeztectonika elméletének kialakulásához.

Visszatérve Magyarországra folytattam — most már a Geofizika Tanszéken — a kutatómunkát, elkészítettem kandidátusi disszertációmát (beadvá 1967, megvédve 1969). Egyre több egyetemi előadást is tartottam és ezért Nagy Károly rektortól 1971-ben címzetes egyetemi docensi kinevezést kaptam.

Időközben egyre fontosabb feladattá vált a digitális szeizmika bevezetése. A Geofizikai Kutató Vállalatnál megalakult egy kis kutató osztály a bevezetés előkészítésére. Az osztályon főleg tanítványaim dolgoztak, sorra véve a digitális feldolgozás műveleteinek megvalósításával kapcsolatos problémák megoldását. 1970-ben született döntés a számítógép megvételéről. A Texas Instruments TIOPS gépét találtuk a legjobb választásnak és sikerült a vállalat vezetését rábeszélni a megfelelő kiépítésre. Leginkább a járulékos memória okozott gondot, mert 1K memória akkor 4000 dollárba került. Végül sikerült 4K-val bővíteni az alapkiépítés memória kapacitását. A gép átvételére, a végezhető műveletek megismerésére, hosszabb időre ötfős küldöttség utazott Houstonba (Texas). Ennek két geofizikus és két elektromérnök mellett én is tagja voltam. Feladatunk ellátása mellett megismerkedtünk a Texas Instruments más részlegeivel, látogatást tettünk a NASA-ban, az egyetem geofizika tanszékén, Milton Dobrin professzornál, aki az egyik általánosan használt gyakorlati geofizika tankönyv szerzője volt és részt vettünk az SEG, az amerikai kutató geofizikusok egyesülete éves konferenciáján New Orleans-ban.

Hazatérésünk után munkatársaimmal rövid idő alatt elkészítettük a hiányzó számítógépes programokat és megkezdődött a digitális feldolgozás. Már 1972-ben világossá vált, hogy a beruházás beváltotta a hozzá fűzött reményeket. Az addigiaknál sokkal jobb minőségű szelvényeket lehetett előállítani és számos olyan vizsgálat és művelet elvégzésére adott lehetőséget, amikre az analóg berendezéssel gondolni sem lehetett. A szeizmikus feldolgozás és a gravitációs térképek digitális javítása jelentősen segítette a szénhidrogén-kutatást. Több új mező felfedezését készítette elő és összesen mintegy 50 millió tonna olajjal és 100 milliárd köbméter földgázzal növelte meg a földtani készletet. Ennek különös jelentősége az 1973. évi majd 1978-ban ismét bekövetkezett olajárrobbanás (az OPEC országok hatalmas áremelése) után tűnt ki. „A felszíni geofizikai kutatás 50 éve a kőolajiparban” című összefoglaló munka szerint (szerkesztő: Késmárky I., GES Kft. kiadása, 348 old.) a feltárt kitermelhető készlet 1991 végéig 93,7 millió tonna kőolaj, 249,1 milliárd köbméter éghető földgáz.

Egyed László halála után a Geofizika Tanszék vezetője Barta György akadémikus lett. Kérésére 1973-ban akadémiai állományból, docensként, egyetemi állományba kerültem át.

A tudományterület fejlődését az oktatásban is követni akartuk. Emiatt új tárgyakat, speciális előadásokat vezettem be és számos jegyzetet írtam a digitális feldolgozás, a gravitációs és mágneses kutatómódszer és a szeizmika területéről. Akadémiai doktori dolgozatom (beadva 1975, megvédve 1977) ebben az időben készült el. 1978-ban a szénhidrogén-kutatásban alkalmazott geofizikai módszerek fejlesztéséért a Geofizikai Kutató Vállalat több vezetőjével megosztva Állami Díjat kaptam. Egyetemi tanárnak 1980-ban nevezték ki.

A Szeizmológiai Obszervatórium időközben átkerült a Magyar Tudományos Akadémia kutatóhálózatához. Ez helyes döntés volt, mert az egyetem szűkös anyagi lehetőségei nem tudták volna biztosítani a megfelelő működést. A jó viszony azonban megmaradt, az obszervatórium munkatársainak többsége volt tanítványom, többen vezetésemmel írták kandidátusi vagy PhD-dolgozatukat. A magyar szeizmológiai kutatás elérte a nemzetközi színvonalat, műszerezettsége is méltó az Európai Unió tagállamához. Ebben szerepe volt a Paksi Atomerőmű támogatásának és a kutatók, elsősorban Tóth László munkájának, szervezőkészségének. Az évi rendszerességgel megjelenő Bulletin (tájékoztató az előző év szeizmológiai eseményeiről) formája és tartalma megfelel a nemzetközi normáknak és

pontos, részletes tájékoztatást ad. Elkészült a földrengés-veszélyeztetettség térkép és nemrég annak kiegészítése is, feltüntetve azokat a területeket, ahol a talaj elfolyósodására lehet számítani. E térképeknek komoly jelentősége van veszélyeztetett létesítmények (Atomerőmű, radioaktív hulladékok tárolója, víztárolók stb.) tervezésében vagy megerősítésében, de más építmények földrengésálló kivitelezéséhez szükséges előírások, szabványok megfogalmazásában is.

A szeizmikus kutatás az 1990-es évektől kezdve jelentősen csökkent. Ennek jelei már az 1980-as években érezhetők voltak. A Geofizikai Kutató Vállalat az ekkor felvett olajipari kölcsönből már nem tudott a nemzetközi színvonalnak megfelelő számítógépet és program- rendszert vásárolni. A kölcsönt nagyrészt mélyfúrásokra — ezek közül egyik sem talált számottevő szénhidrogént — hazai és külföldi tanfolyamokra fordították. Ezzel nem tudtam egyetérteni, így tanácsadói tevékenységemet beszüntettem. Ma már világos, hogy nem a geofizikus kollégák vesztették el hirtelen tisztánlátásukat és szakmaszeretetüket. Azt hajtották végre, amit előírtak számukra. Azóta az ország nagy része koncessziós területté vált, a magyar földtani kutatás rendkívüli mértékben, kevesebb mint tizedére zsugorodott. Csak remélni lehet, hogy a döntéshozók valamikor belátják: hosszú távon a kutatásba fektetett összegek nemcsak megtérülnek, de jelentős profitot is hozhatnak.

A környezeti geofizika

Az alkalmazott geofizikai kutatás gyorsan fejlődő ága a legfelső talaj- és kőzetrétegek helyzetét és tulajdonságait vizsgáló, környezetvédelmi feladatok megoldásában lényeges szerepet játszó és emiatt „környezeti geofizikának” nevezett kutatási terület. Legtöbb módszere valójában nem új, lényeges különbség azonban a klasszikus nyersanyagkutató geofizikával szemben a sokkal nagyobb pontosság és felbontóképesség. Például: a sekély szeizmikus vizsgálatokban — a nagyfrekvenciás gerjesztésnek és a pontos időmérésnek köszönhetően — a felbontás jobb mint 1 méter, speciális eszközöket alkalmazva 10-20 centiméter.

Az emberi tevékenység egyik következménye a hulladékok, közöttük a veszélyes vegyi és radioaktív hulladékok mennyiségének rendkívül gyors növekedése. A hulladékok gondos elhelyezésében elengedhetetlen a földtudomány szerepe. Olyan tárolókat kell kialakítani, amely már földtani adottságai miatt sem engedi kijutni a káros anyagokat a környezetbe. A feladatok a hulladék típusától függően változnak. Kevesebb előkészítő

munka szükséges egy kommunális hulladéktároló kialakításához, mint a kis vagy közepes radioaktív hulladékok biztonságos elhelyezéséhez. A nagy aktivitású radioaktív hulladékok, a kiégett fűtőelemek végleges tárolására alkalmas helyek megtalálása majd kialakítása, pedig több évtizedes intenzív földtani kutatómunkát igényel.

Az a tény, hogy a geofizikai mérésekkel — közvetve vagy közvetlenül — a földben lévő anyagok fizikai tulajdonságai közötti különbségek felderíthetők jól alkalmazható a környezeti geofizikában is. Egy hulladéktárolóból szivárgó szennyezett, a porózus kőzetrétegben lassan áramló oldatnak más az elektromos ellenállása, mint az ugyanolyan mélységben és kőzetrétegben áramló tiszta talajvíznek. Veszélyes hulladékot tároló, elásott hordóknak más a mágnesezhetősége, mint a környező vagy fedő talajé. Fémhordóknak saját mágneses terük is van, míg a környező talajnak nincsen. De még az egyszerűen csak megbolygatott talaj szerkezete és több fizikai paramétere megváltozik. Nemcsak természet alkotta üregek, de kiásott majd betemetett árkok is megtalálhatók geofizikai mérésekkel, még akkor is, ha évszázadok alatt új rétegek kerülnek rájuk és felszíni nyomaik a szem számára láthatatlanná válnak. Ugyanezt a jelenséget használják ki a régészeti felderítésre kiterjedten alkalmazott és gyorsasága és megbízhatósága miatt közkedvelt részletes mágneses mérések is.

A szeizmikus hullámok visszaverődnek különböző rétegek határáról és így a rétegek helyzete meghatározható felszínen keltett és érzékelt szeizmikus hullámokkal. De ugyanígy viselkednek elektromágneses hullámok is, melyeket a földradar használ, bár sokkal sekélyebb rétegek, de sokkal jobb felbontású, részletesebb megismerésére.

A környezeti geofizikai kutatások növekvő szerepe már az 1980-as években világossá vált. Egyre több előadás hangzott el geofizikai konferenciákon és szimpóziумokon, dolgozatok, könyvek jelentek meg, majd megalakultak a mérnöki és környezeti geofizikával foglalkozó egyesületek.

Amikor 1985-ben tanszékvezető lettem két dolgot láttam fontosnak. Ezek közül az egyik a környezeti geofizika meghonosítása, hazai fejlesztése, a másik az angol nyelvű oktatás bevezetése volt. A környezeti geofizikában a részletes mágneses mérések kipróbálása tűnt a legegyszerűbben megvalósíthatónak. Pusztai Sándor tanársegéd és néhány lelkes hallgató már 1984-ben kísérletezett vele. Tanszékvezetőként a műszerpark fejlesztését, a terepi munkák támogatását meg tudtam valósítani. Az eredmények igazolták a várakozást a részletes mágneses mérések a régészeti feltárások előkészítésének fontos eszközévé váltak.

Az angol nyelvű képzés keretében külföldi hallgatók MSc és PhD, illetve azzal ekvivalens diplomákat szerezhettek. Feltétel a BSc-fokozat megléte volt. Néhány hallgatónk a négy szemeszter elvégzése után megkapta a BSc-vel ekvivalens diplomát és négy további szemeszter után PhD-dolgozatot is készített, illetve védett meg. Ketten ma a líbiai olajipar vezető szakemberei. Sajnos az ELTE TTK munkánkhoz ebben az időben kevés segítséget adott, inkább nyűgnek érezte a külföldi hallgatók ügyeivel való törődést. Rajtunk kívül csak még egy tanszék vágott bele az angol nyelvű oktatásba. Néhány év múlva — miután a beiratkozott hallgatóink végeztek — mindketten abbahagytuk. A BMGE és SOTE valamint több más egyetem példája mutatja, hogy nagyon előnyös lett volna a TTK számára is, ha a rendszer nem megszűnik, hanem kibővül.

A képzés szerkezetét többször át kellett alakítani. Egyik változat a közös földtudományi képzés volt, amelyben a Geológiai Tanszékcsoporthoz és a Környezetfizikai Tanszékcsoporthoz több tanszéke — közöttük a Geofizika Tanszék — vett részt. Előnye volt, hogy a hallgatók valamennyi tudományterülettel már tanulmányaik elején megismerkedtek. Örömmel tartottam meg a „Bevezetés a geofizikába” órát ugyanúgy, mint később, amikor a Meteorológia Tanszék kivált a közös képzésből a „Föld és környezete” előadást, a meteorológus szakos hallgatók számára. Igyekeztem a geofizika teljes vizsgálati körét lehetőleg érdekesen elmondani, képletek, száraz levezetések nélkül. Évről-évre nagyobb nehézséget okozott, hogy a hallgatók középiskolából hozott ismeretei egyre hézagosabbá váltak. A fizika vagy a természeti földrajz elvileg tartalmazná a Föld felépítésére és fejlődésére vonatkozó legfontosabb tényeket. Sajnos egyre kevesebben tudták, hogy a Föld felszínét az erózió mellett a lemeztektonika alakítja vagy, hogy a Föld belsejéből hő áramlik a felszín felé, amit a radioaktív bomlás termel. Olyan részletekről már nem is beszélve, hogy az árapály valóban a Hold gravitációs vonzásának köszönhető, de a Föld–Hold-rendszer mozgása miatt a Holddal átellenes oldalon ugyanúgy dagály van, mint a Holdhoz közeli oldalon.

Világossá vált számomra — legalább két évtizede — hogy a közoktatás legalább olyan fontos, mint a felsőoktatás. Talán ezért is vállaltam el később, hogy véleményezem — egy bizottság élén — a középiskolai fizika tankönyveket. A cél annak megállapítása volt, hogy a Minisztérium által ajánlott könyvek listájára kerülhet-e a könyv. Néhány kiváló, sok közepes és néhány teljesen rossz könyvet ismertem meg. Utóbbiakat a minisztériumi listára nem ajánlottuk. Legtöbbször hibajegyzéket is készítettünk a

szerző számára, kérve a javítások elvégzését. Javaslatunk volt az úgynevezett „feladatlapok” megszüntetése. Ezek ugyanis valójában — szerintem teljesen feleslegesen — további könyvek megvételére kényszerítették a tanulókat. A sok nehéz könyv cipelése megkeseríti főleg a kisebb gyerekek életét. Nem tudom volt-e ebben változás, mert a könyvbíráói tevékenységet több mint egy évtizede abbahagytam.

Tanszékvezetőként törekedtem az oktatói kar bővítésére. A tanszékre került Horváth Ferenc és Tarcsai György a Térképtudományi Tanszék állományából és mindketten kandidátusi minősítést szereztek. Cserepes László javaslatomra — a kandidátusi fokozat kihagyásával — a tudomány doktora lett. Nagy vesztesége a magyar tudományosságnak, hogy ez a kiemelkedő kutató, aki rövid idő alatt nemzetközi ismertséget szerzett a magmaáramlások numerikus modellezésében elért eredményeivel, fiatalon meghalt. Mindössze 50 éves volt.

Jelentős változás volt az új PhD-rendszer kialakítása. Örömmel fogadtam ezt a lehetőséget és sok előadást tartottam a doktori iskolában. Az előadások ugyanis lehetővé tették egy-egy témakör részletesebb tárgyalását, a nemzetközi szakirodalom követését. A graduális oktatás óraszámának előírt csökkenése miatt a tananyagot is csökkenteni kellett. A doktori iskolában azonban el tudtam mondani a szeizmikus adatfeldolgozás legújabb eredményeit, a szeizmikus migráció számos műveletét vagy a földrengés-veszélyeztetettség meghatározásának matematikai részleteit. Az előadásokat mások is látogathatták és sokszor már korábban végzett szakemberek is eljöttek a szemeszter minden órájára.

A környezeti geofizika mellett több más speciális előadást is tartottam, amelyek általánosabb tájékoztatást adtak a környezet vagy energia általánosabb kérdéseiről. Ilyenek voltak a „környezetfizika” vagy a „globális változások”.

A Magyar Tudományos Akadémia szolgálatában

1990-ben választottak az MTA levelező tagjának és 1995-ben lettem rendes tag. Számos bizottság munkájában vettem részt, például 14 éven át elnöke voltam az MTA Geofizikai Bizottságának, dolgoztam az OTKA földtudományi zsűrijében majd vezetője voltam a természettudományi szekciónak, tagja voltam a MAB környezettudományi bizottságának stb. Mindez összeegyeztethető volt egyetemi elfoglaltságaimmal. Amikor 1999-ben főtitkárhelyettesé válasszattak megváltozott a helyzet. Az Akadémián olyan sok teendő adódott és olyan sok bizottság munkájában kellett érde-

mi részt vállalni, hogy a tanszék vezetését rögtön átadtam Márton Péter professzornak és kértem, hogy részidős egyetemi tanárként dolgozhassak. Néhány fontos graduális órát és szemeszterenként egy-egy speciális előadást vagy doktori iskolában megtartandó órát vállaltam. Három tanítványom még készült a PhD-fokozat megszerzésére. Azóta mindhárman summa cum laude eredménnyel meg is kapták a doktori fokozatot.

Az MTA elnöke 1999-ben Glatz Ferenc volt, aki felkért az Elnökségi Környezettudományi Bizottság vezetésére. Ugyancsak ő volt az, aki rám bízta az MTA képviselőt az IAP-ben, az InterAcademy Panelben. Mindkét megbízás arra sarkallt, hogy a geofizika vagy általánosabban fogalmazva a földtudományok mellett a környezettudományban nélkülözhetetlen szerepet játszó további tudományterületekkel is jobban megismerkedjek. Az IAP 2000 évi kongresszusát Tokióban a fenntarthatóságról tartotta és közismert, hogy a fenntarthatóságot leginkább a környezet állapotának romlása veszélyezteti. A konferencián a Tisza cianid szennyeződéséről beszéltem, és általában is felhívtam a figyelmet a határokon átnyúló szennyeződések veszélyeire.

Az Elnökségi Környezettudományi Bizottság működését úgy alakítottam át, hogy abban a döntéshozók és a nagyközönség is részt vegyen. Nagyon sok ülésünket, például a Fórumokat a Természetvédők Szövetségével és más szervezetekkel közösen, az MTA Nagytermében esetenként a Díszteremben tartottuk, 200-300 fő hallgatóság részvételével. Több ülésünkön előadást tartott a környezetvédelmi miniszter, felszólaltak vagy részt vettek a KvVM államtitkárai, a Parlament környezetvédelmi Bizottságának elnöke és a bizottság tagjai. Rendszeresen meghívtuk az Európai Parlament környezetvédelmi kérdésekkel foglalkozó magyar tagjait és külföldi szakembereket. Eredményt a környezetvédelem területén csak széleskörű összefogással, és a döntéshozók támogatásával lehet remélni.

Amikor 2005-ben főtitkárrá választottak az egyetemtől fizetés nélküli szabadságot kértem. Tudtam ugyanis, hogy ez a beosztás teljes figyelmet kíván. A főtitkárnak elsőrendű feladata biztosítani az Akadémia kutatóhálózatának és intézményeinek működését, de nemzetközi kötelezettségei is vannak és számos országos hatáskörű szervezet munkájában kell részt vennie. Voltak (és vannak) különösen kedves feladatok, mint a World Science Forum szervezése vagy a Mindentudás Egyeteme munkájának gondozása.

De ez már egy másik történet.



NEMECZ ERNŐ

Ahogy én láttam...

Ifjúkorom

A tanulmánykötet írói rendszeren születési évük megadásával kezdik és indítják történetük kibontását. Mikor én is ezt teszem, tehát, hogy Losoncon 1920-ban születtem, ennek külön történelmi jelentősége van, mert ez a szép és gyorsan fejlődő város akkor már Csehszlovákiához tartozott. A város, amelyet 1848-ban az oroszok porig égettek, a kiegyezés után gyors iparosodásnak indult. Számtalan gyára közül mérete szerint a Rakottyai Zománcedény gyár emelkedett ki, melynek története, mint mondani szokás, — csepp a tengerben — jellemezte az akkori kapitalista fejlődést. Ez a Rakottyai egy bádogos kisiparos volt, aki addig-addig bővítette üzemét, míg a világháború előtt egy ezer főt foglalkoztató hatalmas gyárrá nőtte ki magát, amelyből 12 gyárkémény meredt az ég felé. Az érdekesség azonban a mellékkörülményekben van. Ez a gyáros nem csak gyárat, hanem egy városnegyednyi kertes családi házat is felépített, szociális járulékaival együtt, munkásai és tisztviselői számára, akik olcsó lakbérfizetés után a ház tulajdonosaivá váltak. Gyártulajdonos és munkásai, akik közé édesapám is tartozott, egyek voltak a gyár ügyeinek előre vitelében. Mai szemmel visszatekintve e gyárak működésének eredménye Losoncon (15 ezernyi lakos) egy erős és széles középosztály kialakulása volt, amely 3 napilapot, színházi életet, közkönyvtárat, számtalan iskolát, gimnáziumot, református teológiai főiskolát, tanítóképzőt, három, szinte pesti színvonalú kávéházat, sporttelepeket stb. tartott fenn.

A gyárak sajnos a húszas évek során tönkrementek, de megmaradt továbbra is egy kitűnő gimnázium, az eredetileg református, majd Állami

Főgimnázium s a mi időnkben a Csehszlovák Állami Reform Reál Gimnázium, Magyar Tagozattal. Ezt azért említem, mert élethivatásom e gimnázium falai között formálódott ki. A tanári kar a 30-as évek elején még jóformán a háború előtti magyar tanárokból tevődött össze, akik az akkori tanárképzés pompás személyiségei voltak. Szerénytelenségből, de tanáraink dicséretére mondom, hogy az egyetemre kerülve nem egyszer hallottunk olyan megjegyzést, amely a „felvidéki” hallgatók jó felkészültségére utalt.

Minden tanárunkról egy tanulmányt lehetne írni, de én most a feladathoz tartva magamat egyedül Kardos Vilmos tanárunkat emelem ki, aki a kémiát és természetrajz különböző ágait tanította. Szelíd, de nagy fegyelmet tartó és figyelmet lekötő ember volt. Tárgyait szinte egyetemi pontosságú fogalmakkal adta elő és én még nem tudtam az okát¹, hogy miért éppen az ásvány- és kristálytanban merült el oly előszeretettel, s ez rám nagy hatással volt. Különösen kedveltem a 8. osztályban a Természetfilozófia tantárgyat, ez ugyanis nagy ívű összefoglalása volt mindannak, amit részleteiben tanultunk a különböző tantárgyakban a természet működéséről.

A tőle tanultakat a dobsinai rokonainknál (Springer, Reiprich család) töltött nyaralások idején volt módom alkalmazni és kibővíteni. A kirándulások során, bármely völgyben indultunk is el, sűrűn találkoztunk középkori rogyant, vízben álló táróbejáratokkal, amelyek látványa nem csak a bányák, a föld alatti élet titkos félelmét ültették el lelkünkben, hanem a közelükben levő hányókon kincskeresők módjára kutattunk valamelyest ép és szép ásványok után. A talált ásványok zöme kvarcból, kalcitból piritből és kalkopiritből került ki, de volt néhány számunkra akkor ismeretlen jellegzetes dobsinai ásvány is. Ahogy haladtunk előre a völgyekben drótkötélpályák húztak el felettünk, szintén a régi bányászat emlékei, néhol egy-egy kas is függött rajta, de már nem mozdultak. Sok monda is járt ezekről szájról-szájra, melyek valóságát persze nem lehetett ellenőrizni. Ilyen volt például az az eset, amikor egy bányász fiú szerelmi bánatában egy kasban felrobbantotta magát és mint mesélték „mákszemnyi” részekre hullott szét. Vagy egy másik bányászt villám csapott agyon a kasban és hogy az erdei tisztásokon medvével együtt máláztak a bokrokban. E sok mendemonda a tudatilag ébrenedező 14-15 éves

¹ Az egyetemen tudtam meg, hogy Kardos a háború alatt haladó hallgatója volt Mauritiz professzornak.

gyereket még jobban odakötötte ehhez a világhoz, amely a bányász himnusz romantikus fordulataiban éri el csúcspontját.

Egyetlen bánya működött ebben az időben (30-as évek) Dobsinán, egy hatalmas azbesztbánya, még hozzá közvetlenül a város feletti hegyen. A technológia alapján a kőzetet liszt finomságúra őrölték s a nagy tömegű meddőt szállítószalaggal juttatták egy már csaknem Gellért-hegy méretűvé nőtt kúpalakú hányóra. Erős szél estén a por szinte elfödte a várost, de az akkori gyér ismereteim szerint az azbesztnak is tulajdonított tüdőrák nem volt olyan elterjedt mint manapság. A dobsinai nyaralásból nagy tömegű — inkább úgy mondanám — ásványmennyiséggel, mint gyűjteménnyel tértem haza és szüleim csodálkoztak ezen a szenvedélyemen, másoknak mondván „köveket gyűjt a gyerek”.

Az egyetemi évek

Ilyen előzményekkel érkeztem a Pázmány Péter Tudományegyetemre és Bölcsészettudományi Karának természetrajz-vegytan szakára iratkoztam be. Mielőtt az egyetemi évek részleteibe bocsátkoznék, arra kell magyarázatot adni, hogy kerültem csehszlovák állampolgár létemre Budapestre. Valóban 1938 nyarán, az érettségi után beiratkoztam a Prágai Károly Egyetemre. Ez volt az általános gyakorlat, hogy a „szlovenszkói” magyarok, Pozsony helyett, a Prágai Egyetemet választották. A magyarázat az lehet, hogy Prágában a magyar diákokat szívesen fogadták, nagy magyar közösség alakult ki, amely segített a kezdeti nehézségek legyőzésében. Ezért nyáron nagy intenzitással fogtam a cseh nyelv tanulásához. Ez nem kis feladat volt, mert a szlovák nyelvismeretünk is hiányos volt. A városban kizárólag magyarul beszéltünk, a gimnáziumban pedig mindössze heti 3 óra szlovák nyelvismereti tantárgy szolgálta az állami hivatalos nyelv megismerését (latin, francia a felső 4 osztályban heti 5 óra volt). Az első bécsi döntés értelmében azonban Szlovákia, zömmel magyarok lakta területét s így Losoncot is, Magyarországoz csatolták. Prága helyett tehát Budapest. A változás azonban jelentős gondokat vetett fel az anyagiakat illetően, hiszen a Prágai Egyetem a mi anyagi-szociális helyzetünknek megfelelően ingyenes volt, Budapest azonban nem. Ez a probléma szerencsére az illetékesekhez is eljutott és igen humánus megoldásokhoz vezetett. Ugyanis az egyetemre beiratkozó felvidékiek jelentős része parasztszármazású volt, mivel Csehszlovákia magyarlakta részein az ipar leépült a magyarok nagyobb része földművelésből élt. Ez azonban nem akadályozta a szülőket, inkább serkentette, hogy gyermekeiket egyetemi diplomához juttassák.

Nos ezt a problémát úgy oldották meg, hogy a tandíjat az anyaországi hallgatók számára érvényes félévenkénti 200 pengő helyett a felvidéki diákok részére 25 pengőben állapították meg. Megfelelő tanulmányi előmenetel esetén elérhető volt az is, hogy ennek a felét elengedték vagy egyáltalán nem kellett tandíjat fizetni. Magam is úgy végeztem el tanulmányaimat, hogy tandíjat egyáltalán nem fizettem. Ez a megkülönböztetés feszültségeket keltett, amely később az anyaországi hallgatók tandíjának mérsékléséhez vezetett.

A továbbiakban, minthogy egész életem egyetemi pályához kötött és csak külső szemlélőként követtem a bányászat eseményeit, inkább az egyetemi képzés és a szakmai-társadalmi történésekről fogok szólni. Az egyetemi képzésre azért célszerű röviden kitérni, mert ennek végtére kényszerű kapcsolata volt a gyakorlati földtani szakember kialakulásával is.

A Pázmány Péter Tudományegyetem területileg és szervezetileg autonóm intézmény volt, ami azt jelentette, hogy rendészeti szervek tagjai az egyetem területére csak a rektor engedélyével léphettek, szervezeti szabályait, a tanrendet, tisztségviselőit (rektor, dékánok stb.) függetlenül ön maga szabta, ill. választott meg. Négy Karból állt: Teológiai, Bölcsészettudományi, Jogtudományi és Orvostudományi Karból. A későbbi Természettudományi Kar még nem volt és a régi hagyományoknak megfelelően valamennyi természettudományi szakterület a Bölcsészettudományi Karhoz tartozott. Innét ered az egyetemi doktorátus nemzetközi megjelölése: PhD, vagyis filozófiai doktor (még akkor is ha műszaki egyetem adja ezt a címet).

Az egyetem szigorúan ragaszkodott működésének tudományos jellegéhez, vagyis az oktatásban kizárta a gyakorlatias ismereteket. Az 1900-as évek elején még, például egy vegyész doktori disszertáció elfogadásához, olyan írásbeli nyilatkozatra is szükség volt, hogy a doktorandusz legjobb tudomása szerint a disszertációjában foglaltaknak semmilyen gyakorlati alkalmazása nincs. E felfogás szerint ugyanis ha van, akkor azt a Műszaki Egyetemen kell benyújtani. Ennek megfelelően alakult a földtudományokat magában foglaló képzés is (ásványtan, kristálytan, kőzetan, földtan, paleontológia). A probléma az volt, hogy a Műszaki Egyetem megfelelő tanszéke e tárgyakat kevéssé mérnöki szempontból kezelte. Igaz Vendl Aladár Geológia c. tankönyvében (1951) törekedett a földtani jelenségek és ismeretek gyakorlati jelentőségét kidomborítani, de megrekedt a kvalitatív tárgyalásmódban s e kérdések mérnöki kezelését, előadását más területek vették át.

Visszatérve a Pázmányra itt több kitűnő professzor látta el az oktatás feladatát. Ki kell emelnem Mauritz Bélát, aki a sok új ásvány felfedezése nyomán híressé vált Krenner József professzornak nem csak utódja volt a tanszéken, hanem szellemi beállítottságának követője is, és akinek ásványtani, kőzettani, kristálytani előadásait hallatlan precizitás jellemezte. Jellemző volt mondása: számokat csak papírról szabad felírni a táblára, mert a számérték szent volt számára. Így pl. ha a π értékét (3,14) kellett felírni, szivarzsebéből elővett egy cédulát. Felfogásához az is hozzátartozott, hogy a szakma új felfedezéseit csak néhány év múlva szabad a tananyagba bevenni, amikor az már többirányú megerősítést nyert. Zaklatott korunkban ez maradi felfogásnak tűnik, de amikor egyesek szerint a tudományos ismeretek 5 év alatt elévülnek meg kellene gondolnunk mit, és hogyan kell az egyetemi hallgató elé állítani úgy, hogy abból maradandó haszna legyen. Ha feltűnően új eredmények a kutatásban nem is születtek ez időben, hiszen a háborús körülmények elzártak bennünket főleg az angolszász tudományos világtól, Mauritz Béla előadásainak szelleme, a tudományos igazság, ismeret megbecsülése, a pengeéles logikai következtetések jótékony hatással voltak tanítványaira. Mindennek tudata, amely emberi tartását meghatározta és sugározta környezetére, máig ébren tartja sokakban tiszteletét, akik évente 50-100-an összejönnek az ő nevében és emlékére.

Az említett körülmények között, akik abban az időben földtani szolgálatra bányákhoz, olaj-, vízkutató fúrásokhoz szegődtek a szakma gyakorlati részét illetően önművelésre voltak utalva. Ez mégsem volt túlságosan nehéz feladat, mert a szakmai alapozás kitűnő volt (pl. Papp, Vadász, Vitális stb.) s akik nevéhez jelentős bányászati nyersanyagok feltárása fűződik. A háború után Eötvös Loránd névre átkeresztelt Egyetemen a Természettudományi Karon a földtudományi oktatás (geológus képzés) jelentősen kibővült. Minthogy ekkor már nem vettem részt az egyetem életében a fejleményekről nincs pontosabb véleményem.

A pálya kezdete

Az egyetemi tanulmányok befejezése után a Műszaki Egyetemre kerültem tanársegédnek Vendl Aladár professzorhoz. Erdély egy részének visszakерülésével a szatmári bányászat területén Vendel Miklós professzor irányításával földtani kutatások indultak. Ezekbe engem is bevont s földtani felvételi munkával Kapnik-bánya és Herzsa-bánya környékén dolgoztam másfél hónapon át. A kutatás célja e bányák bővítésének földtani

megalapozása volt. Mai szemszögből nézve érdemes megemlíteni, hogy miképp lehetett akkor szép ásványokhoz jutni. Kapnikon egy bányalátogatás alkalmával, beszélgetés közben, a bányászok sorra szedték elő a vágat ácsolatának üregeiből az odagyűjtött szebbnél szebb ásványdrúzákat és ajándékként nyújtották át. A bányairoda telve volt gyönyörű „Stückökkel” amiből szabad választást kínáltak. Akkor még ismeretlen volt az amatőr ásványgyűjtés, aminek meghonosodásával a 19. sz.-ban gyűjtött anyagok nagyjából eltűntek.

Az ásványok jobb megismeréséhez részemről egy sajnálatos esemény is hozzájárult. 1943 tavaszán az első szovjet repülőtámadás során, egy kisebb bomba a tanszék ásványgyűjteménye feletti tetőre hullott. Bár nagyobb rombolást nem végzett, de az épületet annyira megrázta, hogy a tárolók-ból minden ásvány kipotyogott. Vendl professzor azzal bízott meg, hogy Dana rendszere szerint állítsam helyre az egész gyűjteményt, ami azt jelentette, hogy a minőségi és mennyiségi szempontból is jelentős gyűjtemény minden darabja átment a kezemen a gyűjteményi naplóval egyeztetve.

Három évi hadifogság után tértem vissza eredeti munkahelyemre, a Műszaki Egyetemre. 1949-ben intézeti tanárnak nevezték ki a Veszprémi Vegyipari Egyetem Ásványtani Tanszékére ahol 1953–1989 között az Ásványtan-Kristálytan Tanszék tanszékvezető egyetemi tanára, 1953–1954 között dékán, 1971–1980 között rektor voltam és azóta 1990-től emeritus professzor. A Veszprémi Vegyipari Egyetemen vegyészmérnökök közé kerülve át kellett gondolnom többek között a nyersanyagtan előadási témáit, hogy a minőség, a mennyiség, gazdasági jelentőség, a felhasználási technológia és következményei értelmes összefüggésben jelenjenek meg a hallgatóság előtt. Közben Kertai György után 1966-ban váratlanul a Magyarhoni Földtani Társulat elnökévé választottak s ezzel új szerepet kaptam a földtudományok szervezésében. A Társulat Európában másodikként alakult meg és vált ki az Orvosok és Természetvizsgálók Egyesületéből 1848-ban és közel 120 évi megszakítatlan múltra tekintett vissza. Mindez olyan időben, amely nagyon kedvezett a földtudományok művelésének és tagjainak létszáma ezer fölé emelkedett. A bányászathoz igazodó tagolt társulati munkát már nem lehetett egyben tartani és szakosztályok alakultak meg. Ezek közül első, kezdeményezésemre az Agyagásványtani Szakosztály volt (1967), s ezzel fejlődési lehetőséget adtunk a nemfémek nyersanyagok kutatói számára is. A szén, olaj-, gáz- és bauxitbányászat mellett feljövőben volt a főleg szilikát alapú nyersanyagok felhasználása.

A nemfémek hasznásványok kutatása a korábbi földtani vizsgálatokhoz képest nagyobb felkészültséget igényelt mind a földtani térképezés, fúrás- kijelölés, mind a laboratóriumi háttérmunkát illetően. A telep földtani adottságain kívül a kőszén- és fémbányászat a főelemek mennyiségi meghatározásánál alig használ több paramétert a termelés gazdaságosságának megítélésében. Az olaj- és gázbányászat hasonló képet mutatott, bár e tevékenység kapcsán a fúrás során felhasznált zagykó összetételére kolloidkémiai szempontból igen nagy figyelmet kellett fordítani. A nemfémek, főleg szilikátos ásványok hasznosságának megítélése viszont a vizsgálatok egész sorát követelte meg. E hasznásványok telepeinek felkutatásában kiemelkedő szerepet vitt a KFH-ban működő Varjú Gyula, aki szinte megszállottja volt a telepek felkutatásának. Az egész országot szemmel tartotta, de kutatásainak súlypontja a Zempléni-hegységre esett. A kutatás a Szegilongon működő, de kimerülőben levő kaolinitbánya körül indult meg, és felszíni megfigyelések után telepített mélyfúrások többféle agyagásványok körébe tartozó nagyobb telepet mutattak ki. A mádi Királyhegy környéke különösen sok érdekességgel lepte meg a kutatókat. Itt a hófehér kaolinitól, a montmorillonit, rectorit különféle változatai kerültek elő, amelyek minősítése sok és újszerű laboratóriumi munkát tett szükségessé. A pontos ásványhatározások a Veszprémi Egyetem Ásványtani tanszékén készültek, legszorosabb kapcsolatban Varjú Gyulával, aki szinte hetenként új anyagot adott át vizsgálatra. A minták technológiai alkalmassági paramétereit a Bányászati Kutató Intézetben Barna János és az egri laboratóriumban Juhász Zoltán vizsgálta. Ebben az időben a duzzadó, nagy adszorpciós képességgel rendelkező szmektitásványok (amelyek körébe a montmorillonit is tartozik és kőzet alakjában gyakran bentonitnak hívják) világszerte az ásványtani kutatás középpontjában állott. A probléma az volt, hogy az ásvány kedvező tulajdonságai főleg a Na-változat (pl. a világstandard Wyomingi ásvány) esetében érvényesülnek, földtani okokból viszont az előfordulások zöme az e tekintetben előnytelenebb Camontmorillonitból áll. Hasonló a helyzet nálunk is mert eredeti Na-montmorillonit egyedül egy ondi, a mélység miatt gazdaságtalan mélyfúrásból került elő. A Barna János vezette kutatások a Ca-változat Na-változattá alakításával foglalkozott és jelentős sikereket ért el. Konstruált egy berendezést, amelyben egymástól 0,2 mm-re levő körkörös elhelyezett lemezek között haladt el a szuszpenzió, miközben e lemezek percnkénti 3000 fordulata következtében nagy nyíróhatásnak volt kitéve. Látványos volt, amikor a berendezésbe öntött csaknem vízfolyékony 5%-os örvénylő

montmorillonit szuszpenzió, kevés Na_2CO_3 hozzáadása után percekben belül mozdulatlan pasztává alakult át.

A részletes röntgen- és derivatográfiai vizsgálatok azonban azt mutatják, hogy a montmorillonit réteggközi Ca-tartalma nem cserélődik ki teljesen, valamennyi Ca mindig visszamarad. Ezért bizonyos különbség a mesterségesen előállított és természetes Na-montmorillonit között mindig fennmarad. Sok szakülés témája volt a szegedi kolloidkémikusok intenzív részvételével e kérdés megvitatása Az iparban fontos organofil bentonitok előállítására a mesterséges Na-montmorillonit azonban nagyon megfelelt.

Jelentős figyelem irányult a már korábban ismert füzérradványi illit előfordulási és minőségi körülményeire is. Ezen a másodlagos telepen talán a világ legtisztább hófehér illit ásványa fordul elő jelentős tömegben. Az anyag a világirodalomban is ismert volt, mert Mattyasovszky Zs. László a 30-as években mintát küldött belőle Hofmannak, a montmorillonit-szerkezet első felderítőjének. A postai feladó hely után Hofmann az ásványt tévesen sárospatitnak (sárospatakit helyett) nevezte el (1937) s ezzel megelőzte az Illinoisban (USA) felismert pizkosszürke kompakt ásvány felismerését, amely az előfordulás után az ásvány az illit nevet kapta. Sajnos a világirodalomban ez a név terjedt el és vált hivatalossá. Az füzérradványi illit feltűnő tisztasága azonban mindig foglalkoztatta a kutatókat, úgyhogy kérésére Brindley G. W. agyagásvány-szerkezet kutatónak is küldtem ebből a pompás ásványból.

Varjú Gyula egy alkalommal világos, szürkésfehér kőzet mintát hozott Rátka (Zempléni-hegység) község melletti kőfejtőből, amelyről a röntgen-diffrakciós vizsgálatokkal megállapítottuk hogy klinoptilolit nevű zeolit-ásványt tartalmaz. A zeolitokkal kapcsolatos irodalmi tevékenységünk nyomán Mumpton amerikai kiváló zeolitkutató is felfigyelt ránk és meglátogatott minket, pontosabban a Zempléni-hegységi zeolit-előfordulásokat. Ennek kapcsán hívta fel figyelmünket, hogy a zempléni előfordulásokhoz hasonló Japán telepeken, mordenit nevű zeolit is gyakran előfordul. Nem sokáig kellett várni mi is kiadós mennyiségben találtuk meg a mordenitet a Zempléni-hegység déli részének több kőfejtőjében. A zeolitok szerkezete egymás mellé sorakozó néhány százmilliomod cm átmérőjű csövekből áll, melyekbe a legkülönbözőbb anyagok molekulái képesek behatolni s ott adszorbeálódni. A mesterségesen előállított zeolitokban a kémiai összetétel változtatásával lehet a csövek átmérőjét az adszorbeálandó molekula méretéhez igazítani s így páratlan szelektivitást elérni. Ezt a tulajdonságát az olajfűnömítő ipar a mesterséges zeolitok révén — a párlási folyamatok

helyett — igen előnyösen aknázza ki. A természetes tömeges zeolitok ilyen célra ugyan nem alkalmasak annál többféle egyéb célra használhatók. A Veszprémi Egyetem a küngösi sertéshizlaló telepen eredményes kísérletet végeztetett rátkai őrlt zeolit tápanyagba keverésével és kitűnt, hogy a tápcsatornában keletkező ammónia adszorpciója révén mind gyorsaság mind fajlagos tápmennyiség tekintetében mérhetően kedvezőbb volt a súlygyarapodás, az állatok egészségi állapota és előnyös volt a környezet szagmentessége.

A Zempléni-hegység további értékes nyersanyagoknak is lelőhelye, kvarcit, perlit, amely duzzasztott formában kitűnő, nem gyúlékony hőszigetelő anyag. Mindezek felhasználására, némely esetben exportjára halvány kísérletek történtek, de a bennük rejtőző tényleges lehetőségek érintetlenek maradtak. Felmerülhet a kérdés mi a magyarázata ennek a jelenségnek, és arra kell gondolnunk, hogy az egész magyar világra kiterjedő kezdeményező készség hiánya. Jó példa volt a küngösi de agárdi sertés telepvezetők hozzáállása a kísérleti eredményekhez. Elismerték ugyan a jelentőségét, de végül is arra jutottak, hogy az eddigi bevált módszeren nem érdemes változtatni. Igaz ehhez hozzájárult a Mádi Ásványőr-lő Vállalat kapzsisága is, mert irreálisan magas árat állapított meg, de ebben is benne volt az a hozzáállás, hogy miért vesződjünk egy új anyaggal, ha a nélkül is megvagyunk. E vállalat igazgatója mondta egyszer: „Miért kutat Varjú elvtárs errefelé olyan sokat, újabb és újabb feladatokat kapok, a fizetésem pedig változatlan.” A rendszerváltás óta bizonyos változás állott be, mert Mátyás Ernő geológus-vállalkozó más véleményen van és bátran nyúl a lehetőségek megragadására.

Érdemes azt is említeni, hogy a nemfémek nyersanyagok kutatása rendkívül sok nehézségbe ütközött és az elért eredmény főképp Varjú Gyulának és támogatójának Morvai Gusztávnak köszönhető. Az ok a bányászmérnök társadalom szemléleti beállítódásában keresendő mert szemük előtt csak az érc-, szén-, bauxit- és olajbányászat lebegett. Mint-hogy a földtani kutatás anyagi forrása a KFH-ban összpontosult a bányásztársadalom egyébként is jelentős érdekvédő képessége a lehetőségek kiharcolásában és más területek rovására erősen érvényesült. Ismert volt, hogy Gagyai Pálffy András Kossuth-díjas bányamérnök Varjú Gyulához mérhető megszállottsággal erőltette a recski nagy mélységű rézérctelep földtani kutatását. Csakhogy itt az ezer méteres mélyfúrások költségei a kutatási erőforrások túlnyomó részét elvitték és csak itt-ott kiügyeskedett pénzmaradvány maradt a zempléni kutatások számára. Természetesen nem

ítélem el Gagyai Pálffy törekvéseit, ámbár az ezer méteres mélység kissé elgondolkodtató volt és kevés kilátást nyújtott a közeli hasznosításra. Annyi azonban bizonyos, hogy a recski érc jelentős vagyont, amit előbb-utóbb hasznosítani fognak s aminek ismeretét erős akaratú embereknek köszönjük. Per analogiam jut eszembe, hogy egy alkalommal a szintén erős akaratú Burgert Róbert Bábolnai igazgató a Veszprémi Akadémiai Bizottságban tartott előadását így kezdte: „Ebben az országban botrányok nélkül nem lehet előrehaladni”.

A Magyar Tudományos Akadémia levelező tagjává 1973. május 11-én (székfoglaló 1974. március 26-án „Természetes szilárd fázisok„), rendes taggá 1979. május 11-én (székfoglaló 1980. március 3-án „A műszerek teljesítménye és a földtudományok haladása) választott meg. 1980–1990 között a Veszprémi Akadémia Bizottság elnökének, 1985–1990 között Martos Ferenc után a X. osztály elnökének választottak meg. 1993–1999 között az MTA Etikai Bizottságának tagja voltam.

E státuszokban természetesen nem aktívan, de előadó ülések, magánbeszélgetések révén a szakmában zajló sokféle eseményről értesültem. Ezek köréből azt ragadom ki amiről úgy érzem általánosabb érdekből érdemes megemlékezni. Ezek közé tartozik a híressé-hírhedté vált „eocén program”. Ott kell kezdenem, hogy a Szovjetunióban a hatvanas évek elején hatalmas olajmezőket tártak fel és nem utolsó sorban a szovjet vezetők kérdése nyomán az a látszat keletkezett hogy a Szovjetunió korlátlanul el tud látni minket e korszerű energiahordozó nyersanyaggal. Tudok olyan Tervhivatali elképzelésről, amely a nem túl messzi jövőben évi 50 millió tonna olajimportot képzelt el. Az akkoriban jelentős hazai szénbányászat vezetőiben az ilyen elképzelések nyomán logikusan várható leépülés érthető aggályokat keltett. Kialakult egy elgondolás, hogy a közép-dunántúli szénbányák megerősítésével, sőt a Mátyás-hegy környékén, fekvésében bauxitot is tartalmazó, telepek feltárásával, Bicskén megépítendő nagy hőerőmű láthatnának el nyersanyaggal. A terv elindításakor az egész gondolat szellemi irányítója Kápolai László volt, akit a Veszprémi Egyetem — Tatabányai Szénbányákkal folytatott közös — kutatási téma kidolgozása során ismertem meg, majd a Tudományos Akadémián tagtársam is lett, egy magánbeszélgetés során, nem szó szerinti idézetben a következőket mondta: az eocén programra azért van szükség, hogy a Szovjetuniótól való túlságos energiafüggésünket ellensúlyozzuk. Az eocén program végül is azon bukott meg, hogy a kormány atomerőmű létesítését részesítette előnyben és Bicske helyett megépült Paks. Visszagondolva az akkori viszonyokra

inkább előrelátásnak vélhetjük a bicskei variációt. Nem lett volna szükség a szénbányászat ilyen nagymértékű leépítésére, hiszen pl. az USA-ban máig kiterjedt szénbányászat folyik. Nem volna szükség a hőerőművek nem kis részben földgázzal való fűtésére, vagyis ipari felhasználású gáz, manapság gondot okozó, nagy mértékű importjára. De még a távfűtésben is szerepet szántak a létesítménynek, mert az eredeti tervekben a bicskei erőmű hulladékhője Buda jelentős részének fűtését is ellátta volna.

Egy következő történetből kitűnik, hogy mennyi pénzt fecsérélünk el feleslegesen. A Paksi Atomerőmű állandó gondja, a gyenge és közepesen erős radioaktív hulladékok biztonságos elhelyezése. E célból Ófalu községtől K-re (Baranya) több km távolságra egy nagyobb dombszerű magaslatot szemelt ki és kutatta meg alkalmassági szempontból. Kutatófúrásokkal győződtek meg a befogadó kőzet minőségéről, tulajdonságairól és számtalan vizsgálatot végeztek. Még egy tökéletesen felszerelt meteorológiai állomást is létrehoztak úgy hogy mire az ügy az Akadémiához került a vállalat már több mint 200 millió forintot (a nyolcvanas évekről van szó) költött a kutatásokra. Ekkor derült ki, hogy Ófalu lakossága ellenzi a hulladéklerakó építését és a kormány a Magyar Tudományos Akadémiát kérte fel az alkalmassági kérdés eldöntésére. A szokásnak megfelelően az Akadémián 20 tagú bizottság alakult, amelyben földtani szakemberek, fizikusok, jogászok és más a radioaktív hulladékok elhelyezésével foglalkozó szakemberek vettek részt. A Bizottságban elnökül engem választottak meg s ezért az erőviszonyok küzdelmébe alaposan beleláttam. A vállalat a vizsgálatok eredményeit mintegy 2 m magas írásbeli dokumentumokkal tárta a bizottság elé, amelyekben még a befogadó kőzet vizének kora (13 ezer év) is szerepelt. A biztonságos elhelyezés időtartamát 600 évben szabták meg.

Ófalu község tiltakozását vezetőik azonban az Akadémia illetékességét nem fogadták el és az ipari miniszternél elérték egy „független szakértőkből” álló véleményező bizottság is jöjjön létre a minisztérium költségére. E bizottság természetesen az alkalmatlanság álláspontját képviselte azzal az indokkal, hogy a tervbe vett tárolótól 500 m sugarú körön belül forrás fakad. A szóban forgó forrás oly csekély volt, hogy hozama percenként 1 liter alatt maradt. A francia szakértők az ilyen forrást különleges előnynek tartják, mert ennek analízise információt nyújt a tároló belső állapotáról.

Az Akadémiai Bizottság alkalmasságra vonatkozó véleményét, amely a dokumentumok nagyon alapos vizsgálatán alapult a minisztérium a „közvélemény tiltakozására” hivatkozva elvetette és a radioaktív hulladé-

kok elhelyezésének kérdése továbbra is nyitva maradt. A befektetett munka kárba veszett. Szinte utóiratként jegyezhetem meg, hogy e vitatott helytől nem messze, igaz Tolna megyei falu (Bátaapáti) közelében hatalmas újabb kutatási költség árán jelenleg a végleges hulladéktározó épül.

Hasonló kimenetelű történet egy vegyipari kísérleti csarnok létesítésének terve volt. Abban az időben Veszprémben, az egyetemen kívül három kutatóintézet állt a jelentős magyar vegyipar szellemi háttérében. A vegyipar részesedése az ipari termelésben az 1938. évi 5% helyett 1984-ben már 22%-ot ért el és jelentős kutatóunkát igényelt. A mérnöki kutatómunka fejlődésének egyik akadályja volt, hogy a laboratóriumi eredmények nagyobb léptékű ellenőrzésére nem volt lehetőség. A vállalatok főleg a termelésben voltak érdekelték, de megfelelő körülmények között nem zárkóztak volna el újítási kísérletektől sem. Ilyen lehetőségek megteremtésére lett volna hivatott az a terv, amely a mai ipari parkok előfutáraként, Veszprémben egy kísérleti csarnok létesítését vette tervbe. Az Egyetem és az akadémiai kutatóintézet mérnökei részletes tervet dolgoztak ki a szükséges berendezések, műszerek típusaira, az épület helyére, méreteire, a létesítmény pénzügyi megvalósíthatására, működésének gazdaságosságára. Az elgondolással nem csak egyetemi, kutatóintézeti szakemberek, hanem sok vállalat vezetője is egyetértett. A kivétel az Ipari Minisztérium volt, ahol az illetékes, Korányi György kezdettől fogva nem jó szemmel nézte a kezdeményezést. Ő, aki korábban a Veszprémi Nehézipari Kutató Intézet igazgatója volt, feltehetően azért, mert az ötlet nem tőle származott, ellenezte a terv megvalósítását. A frontok kialakultak és közismertek voltak s ennek megfelelően a tervet a Minisztérium helyett — biztatásra — a párt központjába terjesztettük elő. A jellegzetes megoldás a következő volt: A pártközpont miután több helyeslő vélemény fejezett ki, természetesen nem hivatalos formában, végül is előterjesztésünket elbírálásra megküldte az Ipari Minisztériumnak, ahol azonnal megbízták a kérdés eldöntésével Korányi Györgyöt. Az eredmény nem volt kétséges. Ezzel gazdasági kár ugyan nem keletkezett, de szakemberek sok száz munkaórája és illúziója, hogy valami érdemlegest tehetnek a szakma és az ország érdekében, szertefoszlott.

Az említett történetek mellett természetesen voltak eredményesek is. De túl sok apró a kudarcot láttunk ahhoz, hogy meggyőződésként fogjuk fel a magyar társadalom nehézkes megújulási képességét, legalább is az új technológia megteremtésének vonatkozásában. Annak magyarázata, hogy ez miképpen egyeztethető össze az egyéb tereken tapasztalható

ötletgazdagsággal, a társadalomtudományokkal foglalkozó szakemberekre tartozik.

Magam részéről igen szerencsés embernek érzem magamat, mert az elkerülhetetlen bürokratikus elfoglaltságtól eltekintve, amelyeket a legkisebbre igyekeztem szorítani, mindig engem érdeklő szakmai kérdésekkel foglalkozhattam. Családi körülményeim és egészségem megengedte, hogy a 86 éves koromban megjelent „Ásványok átalakulási folyamatai talajokban” c. könyvemben (Akadémiai Kiadó, 2006) bepillantást nyújthattam a talaj ásványainak hihetetlenül összetett évszázazredek felölelő folyamataira. De a téma egyáltalán nincs kimerítve és most a talajok nyomelemeinek eloszlása foglalkoztat s ezzel kapcsolatban a talaj, a növényi termés, az élelem és az ember „egészsége” közötti összefüggés. Most ezen dolgozom.



PANTÓ GYÖRGY

Fél évszázad a földtudományok szolgálatában

Családi háttér

Talán szokatlan, hogy a visszaemlékezést családi háttérrel, őseimtől kapott indíttatással kezdem. Ez nemcsak azért történik, mert örömmel teszek eleget a Bányász Kultúráért Alapítvány Kuratórium elnöke Horn János felkérésének, hogy e visszaemlékezést megírjam, hanem azért is, mert tagadhatatlan, hogy szakmai elhivatottságomnak bányászati gyökerei vannak.

Anyai nagyapám, Botár Gyula (1864–1911) Verespatakon született és bányamérnöki oklevelét az 1888. október 11-én tartott államvizsgán nyerte el Selmeczbányán. Mint a Rimamurány–Salgótarjáni Vasmű Rt. alkalmazottja megfordult Ózdon, Rákosbányán, de tevékenysége jelentős része a Vashegy-likéri sodronypályához, a tiszolci és gombaszögi mészkőbányához és a Radkó-szuhei magnezit bányához kötötte.

Apai „nagyapám”, Pantó Dezső (1884–1975) nem volt vérszerinti nagyapám. Amikor nagyanyám megözvegyült Pantó Dezső feleségül vette őt és adoptálta gyermekeit, köztük apámat is. Így aztán Pantó Dezsőnek döntő hatása volt apám, Pantó Endre, és már vérszerinti fia, Pantó Gábor nevelésében. Pantó Dezső 1907. október 17-én ugyancsak Selmeczbányán tette le bányamérnöki államvizsgáját. Igen változatos életpályája során dolgozott a Magyar Királyi Földtani Intézetben, Verespatakon, a zalai olajvidéken, a dunai aranymosásnál és számos minisztériumi feladatot is ellátott pályafutása során.

Így aztán nem csoda, hogy apám, aki 1926–1936 között Somsálybányán volt bányamérnök, feleségül vette Botár Gyula legkisebb lányát, Botár

Ilonát, aki ott volt tanítónő. Ebből a házasságból született bátyám, Pantó Dénes okleveles bányamérnök, és én is. Mivel e kötet ajánló sorait Kosáry Domokos írta, érdekességgént megemlítem, hogy apám, Pantó Endre bányamérnöki tanulmányait ugyancsak Selmecbányán kezdte, majd Sopronban folytatta. Tanulmányai során Kosáry Domokos nagyapjánál, Réz Gézánál, a bányaműveléstan professzoránál vizsgázott kiváló eredménnyel, majd végzése után ő segítette első állásához és így került apám a Rimamurány–Salgótarjáni Vasmű Rt. Ózdi Bányaigazgatóságára.

Mi, Pantó Endre fiai igazi bányászati légkörben nőttünk fel Rudabányán, ahová a Rimamurány–Salgótarjáni Vasmű Rt. 1936-ban, születésem évében apámat áthelyezte. Gyönyörű, szabad, mély benyomásokat okozó évek voltak ezek, amelyek 1949-ig tartottak, amikor is apánkat Budapestre helyezték.

Tanulmányok

E rövid háttér ismeretében nem csoda, hogy iskoláimat is Rudabányán kezdtem, ahol az első négy évet a Rimamurány–Salgótarjáni Vasmű Gvadányi József elemi népiskolájában töltöttem el. Szüleim azonban továbbtanulásomat nem itt képzelték el, így Budapestre kerültem, ahol megszűnéséig két évet a Ciszterci Rend Budapesti Római Katolikus általános iskolájába jártam. A Rend alsó tagozatos iskolájának megszűnésével ismét iskolát kellett váltanom, és az általános iskola utolsó két évét az Állami Líceum és Tanítóképző Gyakorló Általános Iskolájában töltöttem el, a XII. ker. Kis János altábornagy utcában.

A hazai iskolai reform eredményeképpen innen az I. ker. Állami Petőfi Sándor Gimnáziumba kerültem. Gyönyörű négy év volt ez, mert köszönhetően tornatanáromnak, az országos hírű atlétaedzőnek Paulínyi Jenőnek, és az iskolát patronáló Újpesti Dózsa Sportegyesületnek, az atlétika és labdarúgás töltötte ki minden szabadidőmet. Az egyéni és csapatsport hatása, az önfegyelemre és kitartásra nevelés, a csapattársakkal való eredményes együttműködésre való törekvés, a győzni akarás és nem utolsósorban a veszteni tudás megtanulása egész életemre döntő hatással volt. E négy év minden nyarán egy-egy hónapot dolgoztam. Voltam segédmunkás a kurityáni szénbányánál, Lengyel Endre geológus mellett Erdőbényén, Pantó Gábor mellett Rudabányán, Varrók Kornéliával Kisúj-bányán, illetve e nagyszerű emberek munkastílusát és közben tanulni a jövő mesterségét. Minderre az időre aztán a koronát az érettségi tette fel, ahol az elnök Koch Sándor szegedi ásványtanprofesszor volt, aki akkor,

1954-ben ünnepelte 40. évfordulóját annak, hogy ugyanebben a gimnáziumban érettségizett.

1954-ben felvételt nyertem az Eötvös Loránd Tudományegyetem Élet- és Földtudományi Karának Geológia Szakára, és elindultam azon a pályán, amelyen egész életemben megszokás nélkül tevékenykedtem. Az életre útravalót és tudást kiváló professzoraimtól kaptam. Ásványtant és ércföldtant Sztrókey Kálmán Imrétől, térképtant Irmédi-Molnár Lászlótól, kőzetant és geokémiát Szádeczky-Kardoss Elemértől, őslénytant előbb Telegdi Róth Károlytól, majd Bogsch Lászlótól és Géczy Barnabástól, elemző földtant Földvári Aladártól, földtörténetet és Magyarország földtanát Vadász Elemértől, geofizikát Egyed Lászlótól és Balkay Bálinttól, geomorfológiát Kriván Páltól, kőzetelemzést Zapp Erikától, talajtant Ballanegger Róberttől, műszaki földtant Szilvágyi Imrétől, alkalmazott földtant Vitális Sándortól és kőolajföldtant Kertai Györgytől tanultam.

Egyetemi tanulmányaim során leginkább az ásványtan, kőzetant és geokémia iránt éreztem vonzalmat. Már akkor megmutatkozott bennem a vonzódás a konkrét adatok, a műszeres vizsgálatok, az elemzések, a reprodukálható ismeretek és ezek felhasználása iránt, a földtani események értelmezéséhez, a régmúlt történéseinek megmagyarázásához, és a különböző szilárdfázisú képződmények keletkezési viszonyainak kiderítéséhez.

Így azután szakdolgozatomat a Kőzetant-Geokémiai Tanszéken készítettem el Szádeczky-Kardoss professzornál, a Börzsöny hegységben Perőcsény környékének kőzetföldtani vizsgálatával; megállapítván a régebben eocénnek tartott kőzetek tortonai emeletbe való tartozását. A kőzetlebontás során reduktív és oxidatív sort mutattam ki, és követtem a pseudoagglomerátum képződés szakaszait.

Szakmai munkásság

Első munkahelyem a Budapesti Ásványórló Vállalat GEOSZ részlege volt, ahol Dzsida László irányítása mellett a külföldre és belföldi oktatási célokra készült magyarországi geológiai érdekességek és jellemző példányok begyűjtésével, rendszerezésével és összeállításával foglalkoztam. Ez a munka, a begyűjtésben segítő geológusokkal való szoros együttműködés a hazai képződmények anyagismeretében adott később jól felhasználható ismeretanyagot.

Az iparágon belül a Pestvidéki Ásványbánya Vállalathoz való áthelyezésem után bentonit, öntődei homok, kaolin, tűzálló agyag, dolomit, ipari mésző bányák (Sárisáp, Diósd, Felcsút, Budatétény, Sósút, Tinnye,

Pilisvörösvár, Zebegény, Felsőpetény) bányageológiai, készletszámítási és kutatási (mélyfúrás, térképezés) munkáiban vettem részt olyan kiváló főmérnökök irányítása mellett mint Kálmán György majd Böszörményi Béla. E munkák során döntő jelentőségű volt azon kémiai és technológiai ismeretek elsajátítása, amelyek a nyersanyagok felhasználhatóságát szabják meg. E munkák eredményei vállalati kéziratok jelentésekben találhatók.

1962. szeptember 1-ével ösztöndíjas aspirantúrára nyertem felvételt. Aspirantúravezetőm Szádeczky-Kardoss Elemér akadémikus, munkahe-lyem az ELTE TTK Kőzettan-Geokémiai Tanszéke, témám a Börzsöny hegység É-i részének harmadidőszaki vulkanizmusa volt. Kandidátusi értekezésemben felállítottam a Börzsöny hegység vulkanológiai modelljét, elkülönítve a hegységre jellemző 3 nagy fejlődési szakaszt. Kőzetkémiai és vulkanotektonikai vizsgálatok eredményeként másodlagos magkamrák létét, beszakadásos kalderaszerkezetet és ezen belül oxidatív-reduktív állapotokat tükröző öves kőzet-átalakulási jelegeket mutattam ki. Elsőként alkalmaztam Magyarországon az elektronmikroszondás vizsgálatokat kőzetalkotó ásványok genetikailag is jellemző tulajdonságainak vizsgálatában. Elméleti és mérési úton összefüggéseket mutattam ki az alapa-nyag- és fenokristály-összetétel és ezek mennyiségi változásai között. Talaj és víz nyomelem-geokémiai kutatásaim eredményeit a vulkanizmus és a lehetséges ércesedések szempontjából értékeltem. A Földtudományok kandidátusa fokozatot 1966-ban szereztem meg „A Börzsöny hegység északi részének harmadidőszaki vulkanizmusa” című disszertációmmal.

Aspiránsi időm alatt fél éves angliai tanulmányutam alkalmával elsajátítottam az elektronmikroszonda vizsgálati eljárást a módszer világszerte elismert egyik legjobb szakembere J. V. P. Long vezetése mellett. Az ott végzett mérések eredményei az első magyarországi mikroszonda beszerzésével kapcsolatos tevékenységet is előbbre vitték. Megismerkedtem a klasszikus angol kőzettani-geokémiai módszerekkel és a legmodernebb vizsgálati eljárásokkal. Egy hónapot a Royal Society meghívására a Hebridákhoz tartozó Shiant-sziget magmás képződményeinek tanulmányozásával töltöttem Prof. W. A. Deer (Fellow of the Royal Society) meghívására.

Az aspiránsi idő lejártával eredeti iparágamhoz tértem vissza (1965. október 1. – 1966. június 1.), ahol az Érc- és Ásványbányászati Vállalat Kutató Szolgálatánál a Velencei-hegység ércbányáinak (Pátka, Szűzvár) bányageológiai munkáit végeztem és ásványi nyersanyag-kataszterek összeál-lításában vettem részt.

1966. június 1-én áthelyezéssel az MTA Geokémiai Kutatólaboratóriumába kerültem, ahol azóta megszakítás nélkül dolgozom. Folytattam a Börzsöny hegység vizsgálatát a kandidátusi értekezésemben összefoglalt területtől D-re, újabb vizsgálatokkal finomítottam a modellt. 1969-ben a Kárpát-Balkán Földtani Asszociáció IX. Kongresszusán Budapesten két előadásban foglalkoztam a hegység vulkanológiai és geokémiai problémáival, és az észak-magyarországi szakmai terepbejárás vezetője voltam.

Az olyanynyira határterületekkel is foglalkozó tudományágakban egyre inkább nélkülözhetetlenné vált a fizikusokkal, vegyészekkel, biológusokkal stb. való szoros együttműködés kialakítása. E munkák során az MTA Atomki kutatóival Sr-izotópos vizsgálat alá vettük a Börzsöny hegység vulkanológiai modelljét. A $\text{Sr}^{87}/\text{Sr}^{86}$ izotóparány és az összes Sr-koncentráció értékek igazolták és továbbvitték a hegység kőzeteinek képződésével kapcsolatos ismereteket.

Börzsönyi munkáimat összefoglaló monográfiámat az Akadémiai Kiadó — Kubovics Imre Mátra monográfiájával közösen — könyv alakban jelentette meg.

1969 tavaszára megszerveztem és beindítottam a Geokémiai Kutatólaboratórium elektronmikroszkopos laboratóriumát. Már angliai tanulmányaim során láttam, hogy e módszer hatékony alkalmazásához nemcsak ásványtan-geokémiai tudás szükséges, hanem járatosnak kell lenni a fizika tudományának ismeretében is. Ezért azután javaslatomra felvételt nyert Nagy Géza fizikus, aki egész tevékenységem során kitűnő munkatársam volt. Van ennek a módszernek egy másik alapvető szempontja is, ez pedig a mintaelőkészítés. Megfelelően előkészített minták nélkül a módszer hatástalan. Az első lépések megtétele, megfelelő módszerek kialakítása nagyrészt a Prágai Albert munkatársammal való együttműködésnek köszönhető. A Fémipari Kutató Intézettel közösen használt berendezés két intézet jó együttműködésének példája volt. A műszer beindulásával az új kutatási területek egész skálája nyílt meg előttünk. Saját témáink, MTA intézetek részére végzett szolgáltatások, szerződéses munkák és oktatás jellemezte tevékenységünket. A részleg vezetésem alatt évről-évre növelte kapacitását. Tevékenységünk alapkutatási fő jellege mellett szoros kapcsolatba került a gyakorlati kutatási kérdésekkel. Mai napig is vallom, hogy szakmánkban a helyes tudományos célkitűzéseknek mindig megvannak a gyakorlati eredményei. Súlyt helyeztem az új, és akkor Magyarországon csak a Geokémiai Kutatólaboratóriumban működő elektronmikroszkopos (EPMA) vizsgálati módszer széleskörű megismertetésére egyetemi oktatás-

sal, előadás tartásokkal és publikációkkal. Oktató munkám elismeréseként az Oktatási Miniszterhelyettes a címzetes egyetemi docens címet adományozta 1976. szeptember 1-én. Ugyan ebben az évben szakmai munkám elismerésül a Földtani Kutatás Kiváló Dolgozója kitüntetést kaptam a Központi Földtani Hivaltaltól.

Világviszonylatban elsőként sikerült megoldani az alumíniumipar számára oly fontos bauxit mikroszonda vizsgálatát. Előbb Bárdossy György akadémikussal közösen a 4 fő elem (Al, Si, Fe, Ti) elhelyezkedési, szövetszerkezetbeni szerepe, később mindinkább a magmás kőzetekből való származásra utaló főleg ritkaföldfém-tartalmú nyomásványok és nyomelemek kutatásában születtek eredmények. A bauxitokon végzett mikroszonda munkák elismeréseként 1971 áprilisában az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület Bárdossy Györggyel közös cikkünkért nívódíjjal tüntette ki.

Az időközben a MÁFI részéről megindult Börzsöny hegységi munkák újabb lökést adtak a kutatásoknak. Ennek kapcsán a szfalerit geohőmérséklet és geobarometrikus szerepének tisztázását végeztük el, újabb adatokkal bővítve a nagybörzsönyi ércesedésről alkotott képet, az egyedi szfaleritkristályok Fe eloszlásának mikroszonda vizsgálatával. Ez az egyetlen olyan publikációm, amelyet nagybátyámmal, a korán elhunyt Pantó Gáborral írtunk közösen.

A szervetlen és szerves élet kapcsolata, különösen az emberi szervezetben felhalmozódó úgynevezett bioásványok és szervezetbeli eleműsülések izgalmas kérdése is foglalkoztatott ezért bekapcsolódtam az MTA Kísérleti Orvostudományi Kutatóintézetében végzett vizsgálatokba is. Emellett számos kísérlet történt elmeszesedett véredények bioásványainak azonosítására is.

A MÁFI tokaji-hegységi munkáiban, a recski Lahóca ércesedés újrvizsgálatában gyakorlati kutatási eredmények születtek, amelyek külső megbízásos munkák kéziratosszerű jelentéseiben találhatók.

Az OKGT részére Pt-katalizátorokon végzett vizsgálatok és a különböző fémekkel kapcsolatos kutatások mind azt tükrözik, hogy a geokémia-ásványtan-kőzettan igen nagy segítségére van más szakembereknek, és a mi speciális, de egyben igen tág vizsgálódási területünk a természeti és mesterséges folyamatok közötti kapcsolat megvilágításával nélkülözhetetlen számukra.

Közben folyamatosan részt vettem az Országos Műszaki Könyvtár és Dokumentációs Központ „Bányászat” címszó alatt megjelenő havi referáló

folyóirata geológiai tárgyú referátumainak készítésében és szakmai lektorálásában. Ez a tevékenység lehetővé tette számomra, hogy naprakészen megismerjem a világirodalomban megjelenő cikkeket, tanulmányokat és követni tudjam a legmodernebb irányzatokat, amelyeket kutatói és vezetői munkám során a gyakorlatban is hasznosítottam.

Mindezen tevékenységek mellett legbővebben az utolsó két Kárpát-medencebeli hegységképződési fázis magmatizmusa korai és mélyégi fázisainak vizsgálatával foglalkoztam. Ez a kérdés nemcsak e terület újabb kori magmás és tektonikai értelmezéséhez, de a legfontosabb ércesedési, genetikai és lokalizációs problémák megoldásához nyújtott felvilágosítást. A munka elsősorban mikroszkopos vizsgálatokon alapult, de nem nélkülözte a kérdés sokoldalú, komplex megközelítésének többi nyomelem geokémiai vizsgálati és kiértékelési módszereit sem. A munka célja a magyarországi granitoid kőzetek, ofiolitok és mezozoos magmatitok, valamint az andezitek, riolitok és bazaltok nyomelemvizsgálata, különös tekintettel a ritkaföldfémek szerepére, amelyek viselkedésének genetikai jelentősége világszerte számos probléma megoldását vitte előre.

Ritkaföldfém ásványtani és geokémiai kutatásaim a granitoid kőzetek vizsgálatával kezdődtek, először a magyarországi két fő granitoid kőzet előfordulás a Velencei-hegység és a Mecsek hegység képződményein. Publikációimban leírtam a kőzetek akcesszórius ásványait, rámutattam azok összetételének jelentőségére a genetikai kérdések tisztázásában és értelmeztem a ritkaföldfémek eloszlási törvényszerűségeit a hazai granitoidokban. Nemzetközi együttműködés keretében összehasonlítottam a hazai granitoid előfordulások akcesszórius ásványait a szerbiai miocén korú Polumir- és Pljvin-masszívumok ásványaival, és jellemeztem az S és I típusú granitoid kőzetek fő vonásait. E munkák sikereinek eredményeként került sor spanyolországi granitoid masszívumok vizsgálatára is, előbb a Las Navas del Marqués monzogranitján, majd a Sierra de Guadarrama granitoidjain.

Magyarországon előttem a magmás kőzetek ritkaföldfém geokémiájával nem foglalkoztak. Ilyen irányú tevékenységem eredményeit akadémiai doktori értekezésben foglaltam össze 1981-ben, illetve egyes részleteit kibővítve tudományos folyóiratokban jelentettem meg. Más területekre történt kalandozásaim (meteorit-kutatás, mállási folyamatok geokémiája és ásványtana) mellett tevékenységem súlypontja továbbra is a nyomelem geokémia és ezen belül a ritkaföldfém geokémia volt. E téma művelésének hazánkban számos analitikai akadály volt. Ezért munkámban egyre in-

kább jellemzővé vált a nemzetközi kooperációban való előrelépés (Birckbeck College, University of London és Massachusetts Institute of Technology).

A bauxitkutatás terén az olasz, a görög de főleg a szerb együttműködés volt jelentős, amely utóbbi esetben a bauxit potenciálisan kinyerhető ritka-földfém tartalmának, illetve fázisainak azonosításában születtek nemzetközileg is elismert eredmények főleg Zoran Maksimović akadémikus és közötttem kialakult szakmai és baráti kapcsolat eredményeképpen. A hajdani jugoszláviai és görögországi telepekből több, eddig bauxitból nem ismert, vagy új ásványt sikerült azonosítani. A következő táblázat ezeket mutatja be.

Autigén RFF ásványok a karsztbauxit és karsztos Ni-értelepekben

Ásvány	Lelőhely	Szerkezeti képlet
Synchysit-(Nd)	Grebnik (Szerbia)	$\text{Ca}_{1,05}(\text{Nd}, \text{La}, \text{Y..})_{1,00}(\text{CO}_3)_{1,90}\text{F}_{1,04}$
Bastnäsite-(Ce)	Nagyharsány	$\text{Ca}_{0,7}(\text{Ce}, \text{La}, \text{Nd..})_{1,00}(\text{CO}_3)_{1,01}\text{F}_{0,82}$
Bastnäsite-(Ce)	Vlasenica (Bosznia)	$\text{Ca}_{0,10}(\text{Ce}, \text{Nd}, \text{La..})_{1,00}(\text{CO}_3)_{1,02}\text{F}_{0,78}$
Bastnäsite-(La)	Marmara (Görögország)	$\text{Ca}_{0,06}(\text{La}, \text{Nd}, \text{Ce..})_{1,00}(\text{CO}_3)_{0,93}\text{F}_{0,70}$
Hydroxylbastnäsite-(La)	Liverovici (Montenegro)	$(\text{La}, \text{Nd}, \text{Pr..})_{1,12}(\text{CO}_3)_{1,00}[(\text{OH})_{15}\text{F}_{58}]_{0,73}$
Hydroxylbastnäsite-(Nd)	Marmeiko (Görögország)	$(\text{Nd}, \text{La}, \text{Pr..})_{1,02}(\text{CO}_3)_{0,99}[(\text{OH})_{45}\text{F}_{50}]_{0,95}$
Hydroxylbastnäsite-(Nd)	Zagrad (Montenegro)	$(\text{Nd}, \text{La}, \text{Pr..})_{0,99}(\text{CO}_3)_{1,03}[(\text{OH})_{55}\text{F}_{38}]_{0,93}$
Hydroxylbastnäsite-(Nd)	Nisi (Görögország)	$(\text{Nd}, \text{La}, \text{Pr..})_{1,02}(\text{CO}_3)_{1,03}[(\text{OH})_{87}\text{F}_{0,2}]_{0,89}$
Hydroxylcarbonat-(Nd)	Nisi (Görögország)	$(\text{Nd}, \text{La}, \text{Pr..})_{0,99}(\text{CO}_3)_{1,02}(\text{OH})_{1,00}$
Monacit-(Nd)	Marmara (Görögország)	$(\text{Nd}, \text{Ce}, \text{La..})_{1,00}\text{Ca}_{0,29}(\text{P}_{0,91}\text{S}_{0,4})\text{O}_{4,00}$
Monacit-(La)	Liverovici (Montenegro)	$(\text{La}, \text{Nd}, \text{Ce..})_{1,00}\text{PO}_4$
Nd-goyazite	Vlasenica (Bosznia)	$\text{Ca}_{0,26}\text{Sr}_{0,46}(\text{Nd}, \text{Ce}, \text{La..})_{0,38}\text{Al}_{3,05}(\text{PO}_4)_{1,87}(\text{SO}_4)_{0,10}(\text{OH})_{6,05}$

A hasznosítható ásványi nyersanyagok genetikájának kutatásában is igen hasznos a ritkaföldfém geokémia alkalmazása. Ezt bizonyítják azok a publikációk, amelyek az úrkúti mangán ércesedéssel kapcsolatban Grasselly Gyula akadémikussal közösen, ill. a laterites Ni-Fe-ércekkel kapcsolatban főleg Z. Maksimović-csal való együttműködés keretében születtek.

Erősen foglalkoztattak továbbra is a magyarországi neogén magmatizmus genetikai kérdései. A kezdeti előrelépések után — nemzetközi együttműködés keretében — sikerült a ritkaföldfém geokémiai eredményeken túl Nd-, Sr- és Pb-izotópos, valamint stabilizotópos mérések segítségével jellemezni a Kárpát-medence alatti felsőköpenyt, és kvantitatíve is levezetni a szubdukciós–kontaminációs eredetű mészkalkáli és a már kissé kontaminálódott felsőköpenyből közvetlenül feltörő alkáli bazaltos vulkanizmus termékeinek képződését. Az izotópgeokémia magmagenetikai kérdésekben való kiváló alkalmazhatóságának bizonyítéka, hogy később angol kollégákkal együtt a Bükk hegységi mezozoos magmatitok genetikai vizsgálatát is elvégeztük, értékes adatokkal gyarapítva a képződmények nagytektonikai elhelyezkedésének kérdésére irányuló kutatási eredményeket.

Időközben látva, hogy az izotópgeokémiának milyen nagy jelentősége van a geokémiai folyamatok értelmezésében, az OTKA 5. sz. Földtani Műszerközpont keretén belül a Geokémiai Kutatólaboratóriumban megszerveztem egy stabilizotóp mérő laboratóriumot, és sikeres OTKA tematikus pályázatok révén lehetőségem nyílt munkatársaimmal több, Magyarországon újszerű kutatást kezdeményeznem. Az első eredmények a harmadkori mészkalkáli magmatizmus kialakulására vonatkoznak, teljes kőzet és kőzetalkotó ásványok oxigénizotóp vizsgálatával. Nagy örömmre szolgál, hogy ez az izotóplaboratórium Demény Attila tudományos tanácsadó, az akadémia doktora vezetésével, akit fiatal kutatóként én hívtam meg a Geokémiai Kutatólaboratóriumba, igen szép sikereket mutat fel mind a laboratórium technikai fejlesztése, mind a művelt témák sokrétűsége terén.

E laboratóriumban közreműködésemmel vizsgáltuk az úrkúti mangánércesedés oxidos érceinek képződési körülményeit, valamint a hazai szulfidos ércesedések (Nagybörzsöny, Gyöngyösoroszi) karbonátjainak és ércásványainak C-, O-, H-, illetve S-izotóp összetételét, amellyel a földtani alapismeretek bővítését és újszerű genetikai kép felvázolását kívántuk szolgálni.

A környezeti tudományok jelentőségének növekedése már régóta hatást gyakorol rám is. Különösen nagy jelentőségűnek érzem a GKL-ben megszervezett környezet-geokémiai munkákban a bioesszenciális nyomelemek geokémiai körforgalmának tanulmányozását és a multidiszciplináris kapcsolatok kiépítését az eredmények széleskörű alkalmazása érdekében.

Mindezen eredmények elismeréséül 1990-ben a Magyar Tudományos Akadémia levelező tagjává választottak. Ebben az időben a Magyar Tudományos Akadémia elnöke Kosáry Domokos rendes tag, főtitkára Láng István rendes tag volt. Igazi élmény volt számomra az ő vezetésük mellett tevékenykedni, mind a testületi munkában, mind az intézet vezetésben. Ez alkalomból tartott székfoglalómat „A felső köpeny fejlődése és a kainozoos vulkanizmus eredete a Kárpát–Pannon területen” címmel tartottam meg. Akadémiai rendes taggá 1995-ben választottak, amikor székfoglalómat „Ritkaföldfémek a mediterrán térség karsztbauitjaiban” címmel tartottam meg. 1997-ben a Szerb Tudományos és Művészeti Akadémia külföldi tagjává választott.

Szakmai tudományos munkámat több ízben is kitüntetéssel ismerték el. Így 1985-ben a Munka Érdemrend arany fokozatát, majd 1986-ban a Magyarhoni Földtani Társulattól Vendl Mária-érmét kaptam. Nagy megtiszteltetés volt számomra, amikor 2000-ben Széchenyi-díjat, majd 2006. október 23-án a Magyar Köztársasági Érdemrend középkeresztje kitüntetését kaptam.

Vezetői és szakmai közéleti tevékenység

Úgy gondolom, hogy visszaemlékezésem csak akkor lesz teljes, ha bemutatom azt a tevékenységet is, amelyet vezetői, akadémiai testületi és egyéb szakmai közéleti munkáim során végeztem.

Kutatómunkám mellett tevékenyen részt vettem a kutatóintézeti vezetésben is. 1975-ben a Geokémiai Kutatólaboratórium (továbbiakban GKL) igazgatója, Szádeczky-Kardoss Elemér akadémikus nyugdíjba vonult és engem neveztek ki igazgatónak. Fiatal vezetőként rögtön igen nehéz helyzetbe kerültem, mert az általam vezetett intézmény egy már régebben elindult folyamat eredményeképpen 1976. január 1-től a GKL tudományos önállóságának megtartása mellett három kisebb MTA kutatóhellyel együtt az újonnan, a GKL jogutódjaként létrehozott, MTA Természettudományi Kutatólaboratóriumai (továbbiakban TTKL) szervezeti keretébe került. Eddig a GKL az ELTE TTK Kőzettan-Geokémiai Tanszékén működött a

Múzeum körút 4/a alatti épületben. E telephelyéről az MTA Kutatóházába (Budaörsi út 45.) kellett költöznie a GKL-nek.

Az új szervezeti egység első igazgatója Székely Tamás, a kémiai tudományok doktora lett, aki egyben a Szervetlen Kémiai Kutatólaboratórium tudományos igazgatója is volt. Őt később a tudományos igazgatói székben Szépvölgyi János követte. A TTKL további egységei az Akusztikai Kutatólaboratórium (tudományos igazgató Tarnóczy Tamás, a fizika tudományok doktora, majd Illényi András), a Kristályfizikai Kutatólaboratórium (tudományos igazgató Voszka Rudolf, a fizika tudományok kandidátusa majd Janszky József) és a Geokémiai Kutatólaboratórium (tudományos igazgató Pantó György, a földtudományok kandidátusa) voltak. A 80-as évek közepén a TTKL újabb egységgel, a Biofizikai Kutatólaboratóriummal gazdagodott, amelyet Rontó Györgyi professzorasszony vezetett.

A GKL feladata Magyarország néhány legfontosabb hasznosítható ásványi nyersanyagának (érces és nem érces ásványi nyersanyagok, szénhidrogének, kőszén) képződésével, koncentrálódásával kapcsolatos komplex geokémiai-kőzettani folyamatok megvilágítása, a koncentrálódási folyamatok tényezőinek elméleti vizsgálata volt.

Az önállóságát részben elvesztő GKL-re nagyon nehéz feladatok vártak, ami nemcsak a költözés nehézségeiben nyilvánultak meg, de létének jogosságát tudományos és gyakorlati szinten is bizonyítani kellett. Kétségtelen tény ugyanakkor, hogy a fizikai és kémiai kutatóhelyekkel való együttélés a létért való küzdelem mellett számos előnnyel is járt, mind tudományos kérdések megoldása terén, mind a TTKL-ben jelenlévő műszerek és eszközök könnyebb elérhetősége révén.

Ebben az időben igazgatói tevékenységem fő vonalait abban láttam, hogy javítani kell a GKL szervezeti felépítését, osztályok és csoportok létesítésével, a team munka megerősítésével, támogatni kellett a laboratórium kutatóinak tudományos előmenetelét újabb és újabb fokozatok elérésével, korszerűsíteni kellett a műszerezettséget, és a nemzetközi kapcsolatok szorosabbá tételével szükséges volt követni a világban végbemenő legújabb történéseket, az új témák bevezetésével és a nemzetközi színvonal elérésével.

A meglévő személyi állomány mellett, akik közül kiemelendő Árkai Péter, Póka Teréz, Tóth Mária, Sajgó Csanád, Szolnoki János, Pesti László, Horváth Zoltán és Dobosi Gábor, újabb kiváló erőkkkel sikerült javítani a laboratórium kutatói összetételét. Itt említem meg azt, hogy sikerült alkalmazni Pécsiné Donáth Évát és ezzel a zeolitkutatás irányvonalát bevenni a

laboratórium témái közé, és Dudich Endrét, akivel a geokémia és a litosztratigráfia közötti kapcsolat irányzata honosodott meg. (Dudich Endre a GKL-ben szerezte meg kandidátusi fokozatát, majd innen meghívásra a Magyar Állami Földtani Intézet igazgatóhelyettese lett, ahonnan az UNESCO párizsi központjába került és az IGCP főtitkára lett.) A bioesszenciális nyomelem kutatást elsősorban a szelén szerepének és ellátottságának kutatásával Gondi Ferenc, a fission-track technikát Dunkl István alkalmazásával indítottam el. Kialakult közben egy igen mély szakmai és baráti kapcsolat Grasselly Gyula akadémikussal, aki a mangánkutatás nemzetközi szaktekintélye volt. Ő a hazai mangánérctelepek kutatásának komplex programját indította el több kutatóhely együttműködésével, amely során jelentős munka folyt a GKL-ben. E téma művelésére vettük fel Polgári Márta geológust.

Említésre érdemes az a kutatómunka, ami a Tatabányai Szénbányákkal közösen folyt. Ennek során a szenek ritkafém és hasadóanyag dúsulását (U, Mo, V, Cr, Ni és Co) vizsgáltuk. A potenciálisan igen nagy gazdasági értéket képviselő nyomelemtartalom az elégetés során erősen koncentrálik a kőszénhamuban. Ennek kinyerésére egy szabadalom készült, amely arra alapult, hogy ha megfelelő technológiával egy helyen történik a szén elégetése, akkor gazdaságosan kinyerhetők a nyomelemek. Sajnos az időközben leállított eocén program ezt a kezdeményezést megghiúsította.

Néhány viszonylag nyugodt, főleg kutatómunkával eltelt év után az akadémiai intézethálózat konszolidációs folyamatának eredményeként, 1998. január 1-én létrejött az MTA Földtudományi Kutatóközpontja a korábbi Természettudományi Kutatólaboratóriumok (TTKL) jogutódjaként, annak egyidejű megszüntetésével. Az új intézmény keretén belül 1998. január 1-vel három korábban önállóan, ill. más szervezeti keretben működött akadémiai földtudományi kutatóhely a Földrajztudományi Kutatóintézet, a Geodéziai és Geofizikai Kutatóintézet és a Geokémiai Kutatólaboratórium továbbra is önálló tudományos irányítással, az első kettő önálló jogi személyként, önálló gazdálkodással működött tovább. Az FKK élére mint főigazgató én kerültem és felelős voltam az Igazgatói Tanács közreműködésével a Központ közös ügyeinek koordinálásáért és működéséért.

Az FKK fő feladata a hazai akadémiai földtudományi kutatások koordinálása és összehangolása és alapkutatások végzése a földrajz (természet- és társadalomföldrajz), a geodézia, a geofizika, a szeizmológia és a geokémia (ásvány-kőzettan, geokémia), valamint a környezettudomány földtudományokat érintő területein.

Az FKK székhelye, valamint a Földrajztudományi Kutatóintézet és a Geokémiai Kutatólaboratórium telephelye az MTA Budaörsi úti Kutatóháza (1112 Budapest, Budaörsi út 45.) lett, a Geodéziai és Geofizikai Kutatóintézet Sopronban működött tovább.

A Kutatóközpont főigazgatói feladatkörének ellátása mellett 2000-ig még a GKL igazgatói munkakörét is betöltöttem, de ezután már csak az FKK főigazgatói teendőit láttam el 2005-ig amikor is intézetvezetői pályafutásom végéhez értem. A Geokémiai Kutatólaboratórium igazgatója 2000. január 1-én Árkai Péter akadémikus lett, a Kutatólaboratórium pedig a Kutatóközpont átszervezése során 2005. január 1-én Kutatóintézeti rangot kapott, és a továbbiakban az MTA Földtudományi Kutatóintézetek Társulása keretein belül tevékenykedik tovább, amelynek tagjai a megszűnt Kutatóközpont intézetei lettek.

Ettől az időtől kezdve mint kutatóprofesszor működtem tovább a Geokémiai Kutatóintézetben, és nyugdíjba vonulásom után 2006. augusztus 1-től professor emeritus instituti címet kaptam és lehetőséget, hogy továbbra is részt vehetek az Intézet kutatómunkájában.

Az akadémiai kutatóhálózatban végzett vezetői munkám mellett számos feladatot vállaltam az MTA testületi munkájában is és jó kapcsolatokat alakítottam ki az egyetemekkel is.

Az MTA testületi munkájába mint a Geokémiai Tudományos Bizottság tagja kapcsolódtam be és 1973-ban Székyné Fux Vilma elnöksége idején a Bizottság titkára lettem. 1976-tól Grasselly Gyula elnöksége idején a Geokémiai Tudományos Bizottság, majd 1980-tól a Földtani Bizottság tagja lettem, míg 1985-től az Ásványtan–Geokémiai Tudományos Bizottság titkári tisztségét láttam el Grasselly Gyula vezetése alatt és egyben a Geokémiai Albizottság elnöke lettem. 1991-től én voltam a Geokémiai és Ásvány-Kőzettani Bizottság elnöke 1996-ig, amikor tőlem ezt a tisztséget Árkai Péter vette át, aki után Hetényi Magdolna következett és vezeti ma is a Bizottság munkáját. A bizottsági munkában mint tag jelenleg is részt veszek.

1966 óta tagja vagyok az Acta Geologica Hungarica szerkesztőbizottságának először Szádeczky-Kardoss Elemér, majd Fülöp József és jelenleg Haas János főszerkesztősége idején.

1991–1993 között az OTKA Élettelen Természettudományi Szakkollégium munkájában vettem részt.

Mindezen tevékenységek mellett tagja voltam két cikluson át az MTA Doktori Tanácsának, a Nemzetközi Kapcsolatok Bizottságának, a

Mészáros Ernő akadémikus vezette Környezettudományi Elnökségi Bizottságnak is. Akadémiai pályafutásom legkiemelkedőbb időszaka 1996-ban kezdődött, amikor Mészáros Ernő akadémikus mellett a Földtudományok Osztályának elnökhelyettesévé választottak, majd 1999–2005 között két ciklusban én tölthettem be az osztályelnöki posztot. Itt kell kiemelnem és megköszönnöm azt a kiváló munkát, amellyel Ádám József akadémikus, jelenlegi osztályelnök mint akkori osztályelnök helyettes, Nagy Béla tudományos titkár és Pethőné Ásványi Beatrix főelőadó munkámat segítette. Mint osztályelnök tagja lettem az MTA elnökségének és megcsodálhattam Glatz Ferenc és Vizi E. Szilveszter akadémikusok elnöki munkáit. Glatz Ferenc elnöki tevékenysége alatt került sor egy földtudományi program beindítására, „Földtudományi kutatások a hazai környezet megismerése és megóvása érdekében” címmel, amely nagymértékben segítette a földtudományi kutatásokat az akadémián belül.

A felsőoktatással való kapcsolatom terén megemlítem, hogy tagja voltam a MAB Földtudományi tudományági szakbizottságának, az Országos Akkreditációs Bizottság Földtudományi Szakbizottságának, és tagja vagyok az ELTE TTK Kari Habilitációs Bizottságának és Földrajz-Földtudományi Szakterület Habilitációs Bizottságának.

Nagy örömmel vettem részt a hazai nemzetközi kapcsolatokkal foglalkozó bizottságok munkáiban is. Elnöke és tagja is voltam az IUGS (International Union of Geological Sciences) MNB-nek és egy időben az IAGC (International Association of Geochemistry and Cosmochemistry) elnöki feladatait is elláttam, majd később tagja lettem. Ma is tagja vagyok az IUGG-nek (International Union of Geodesy and Geophysics) és ellátom az IAVCEI (International Association of Volcanology and Chemistry of Earth Interior) hazai feladatait, de dolgoztam az IGCP (International Geological Correlation Program) hazai nemzeti bizottságában is. Ezek a tudományos bizottságok többé kevésbé átfedték egymás tevékenységét így nem csoda, hogy a bizottságok tagjai meghívást kaptak a rokon bizottságokba is a kapcsolatok fenntartása érdekében.

A szakma közelmúltja

A geokémiának a földtudományokon belül egyre nagyobb szerep jut világszerte, mivel a geofázisok határán lezajló jelenségek (pl.: víz-kőzet egymásra hatás, mállás, környezeti állapotváltozások stb.) geokémiai módszerekkel igen jól jellemezhetők

A geokémia, az ásványtan és a kőzettan klasszikus gyakorlati feladatai a hasznosítható ásványi nyersanyaglelőhelyek megismerését és feltárását elősegítő kutatások mellett az utóbbi években kibővültek a földi litoszféra egészének megismerését, a litoszféra és a litoszférával érintkező egyéb szférák határain lejátszódó folyamatok megértését, valamint a földtani környezet és az emberi tevékenység kölcsönhatásai tisztázását célzó kutatási irányokkal. E kihívásokra a tudományszak eddig soha nem tapasztalt léptékű és gyorsaságú módszer- és műszerfejlesztésekkel, a geológiai objektumokat alkotó fázisok (ásványok) atomi szintű vizsgálatával, a vizsgálatok nagyobb mélységek (a litoszféra alsó része, asztenoszféra) felé történő kiterjesztésével válaszolt. A geokémiában egyrészt korábban elképzelhetetlen specializáció, másrészt az interdiszciplináris kutatások erősödése lett jellemző, és így a globális problémákra a legmodernebb módszereket alkalmazó interdiszciplináris megoldások születnek.

Hasonlóan a világ fejlettebb részén észlelhető helyzethez, Magyarországon is jelentősen lecsökkent az ásványi nyersanyagok kutatását elősegítő geokémiai és ásvány-kőzettani kutatások intézményi és személyi bázisa. A gazdaságtalan bányák felszámolásával, a központi állami és ipari ágazati földtani kutatóbázisok intézmények redukciójával, felszámolásával, profiltisztításával, az egyetemi és akadémiai szférák szinte állandósult restriktív költségvetési kényszerpályáival jelentős potenciálvesztés következett be, amit a kutatói létszám drasztikus csökkenése, a műszerpark elöregedése, az új korszerű műszerek hiánya, a könyv- és folyóirat-beszerzések radikális csökkenése is mutat.

A jövő kilátásai

A földi rendszerek nagyon törékenyek. Az emberiség a hulladékait ugyanabba az üledékes medencébe rakja le, amelyből az ivóvizet, az energiát és az ásványi nyersanyagokat nyeri. A társadalmi, ipari és mezőgazdasági tevékenység megváltoztatja a légkört, amely potenciálisan veszélyes a klímára és a szárazföldi és tengeri ökoszisztémákra. Ha ez a tendencia tovább folytatódik, a törékenyebb rendszerek integritása nem biztosítható.

Magyarország földrajzi és földtani viszonyai meghatározóak a környezeti viszonyok kialakulásában. Az elmúlt évek társadalmi-gazdasági életben történt alapvető változásai megkövetelik a földtudományok lényegesen aktívabb szerepvállalását a hazai környezet megóvása érdekében. Ezzel párhuzamosan a változások a környezet alaposabb megismerésére

ösztönzik a földtudományokat azok hosszú távon megtérülő nemzetgazdasági-társadalmi hasznossága miatt. A lakosság egészségügyi helyzete, a döntéshozatali információk összegyűjtése szükségessé teszik számos új téma kidolgozását. A földtudományi alapokra épülő eredmények összefoglalása, a hiánypótló mérések elvégzése javulást eredményezhet a környezetkutatás területén is. Az elemek környezet-geokémiai komplex vizsgálata, különös tekintettel az antropogén hatásokra, alapvető az elemeknek a litoszféra-pedoszféra-bioszféra-hidroszféra-atmoszféra rendszerében lejátszódó körforgalmának tisztázásában.

Napjaink földtudományi kutatásainak alapvető feladata az ember és földi környezete közötti kölcsönhatások törvényszerűségeinek megismerése. Ilyen jellegű vizsgálatok tudományosan megalapozzák a fenntartható fejlődés megvalósításához kapcsolódó gazdasági és társadalmi döntéseket. Különösen fontosak ezek a kutatások olyan helyi földrajzi és földtani sajátosságokkal rendelkező országok keretében, mint Magyarország.

A feladat megoldása országunk jövője szempontjából alapvetően fontos, egyúttal elősegíti az európai integrációs folyamatot, ugyanis az Európai Unió szigorú környezeti normarendszere a földtudományi kutatás módszereinek és terminológiájának összehangolásán alapul.

Tudom, hogy az ország nehézségekkel küzd, mégis azt kell mondanom, hogy a tudomány pénzügyi támogatásának csökkentése hibás és indokolatlan, mert egy ilyen méretű összeggel érdemi megtakarítás nem érhető el, de jelentős károkat lehet okozni, amelyek 10-15 éven belül nem hozhatók helyre. Ezért arra kell törekedni, hogy a tudományos értékeket megőrizzük, ha nincs fejlesztésre lehetőség, szinten tartsuk, hogy a körülmények javulása esetén ne kelljen mindent újra, előlről kezdeni. Magyarország földtani szervezeteiben végbemenő változások azt a perspektívát vetítik előre, hogy — ha nem akarunk a nyugati világtól teljesen leszakadni és a fejlett eredmények átvételére alkalmatlanná válni —, akkor a jövőben itthon egyre nagyobb feladatok fognak hárulni, mind a kutatásra, mind a továbbképzésre.

A földtudomány a társadalom részére nélkülözhetetlen ismereteket szolgáltat, amelyek elsősorban az alábbi területeken nyilvánulnak meg: víz, ásványi nyersanyag és energiahordozó telepek megtalálása; természeti csapások, földrengések, vulkánkitörések, talajmozgások, tengerrengések és áradások előrejelzése és hatásuk lehetséges csökkentése; talajerózió, vízszennyeződések, nem megfelelő bányászati gyakorlat és hulladékelhelyezés meghatározása és ezek földtani környezetre gyakorolt

negatív hatásainak kivédése; környezeti és globális változások megelőzése és szabályozása.

A jövő feladatait illetően nagy prioritású földtudományi kutatási témáknak az alábbiak jelölhetők meg: elegendő mennyiségű természeti erőforrás biztosítása környezetbarát módon; a geológiai veszélyek pontosabb megismerése és a kockázat csökkentési módjainak kidolgozása; a negatív globális változások emberi tényezőinek feltárása, előrejelzése, illetve minimumon tartása; a természetes globális változásokhoz való alkalmazkodás fejlesztése. Törekedni kell arra, hogy a földtani képződmények tulajdonságait mind mélyebben megismerjük és ezzel ma még nyersanyagszámba nem vehető természeti anyagokat megfelelő technológiai háttérrel felhasználhatóvá tegyük.



PÁPAY JÓZSEF

45 év az olajiparban

Szakterület: kőolaj és földgáztelepek művelése; földgáz föld alatti tárolása porózus kőzetekben

A kőolaj és földgázipar a XX. század egyik legfontosabb iparága volt és jelenleg is az. Ez a tevékenység az emberiség energiaigényének több mint 60%-át biztosítja. A vezető szerepe a XX.I század közepéig biztosan megmarad és az évszázad végéig jelentős lesz. A szénhidrogénipar két eltérő szakterületre oszlik: a kőolaj és földgáz bányászatára, ill. azok feldolgozására különböző termékekkel. A szénhidrogén-bányászatban megkülönböztetjük a földtani kutatást és a szénhidrogének kitermelését. A kutatás feladata azon nagy mélységű (500–5000 m) földtani szerkezetek kimutatása, amelyek alkotókőzeteinek pórustereiben az évmilliók során kőolaj és földgáz halmozódott fel. Ez a tevékenység alapvetően a geológusok feladata. A szénhidrogén-kitermelés célja a földtani szerkezetet alkotó kőzetek pórusaiból (rendszerint kisebb, mint 0,1 mm átmérőjű) jó hatásfokkal (30–90%) az egymástól 200–1000 m távolságra lefúrt termelőkutakhoz a kőolajat és/vagy a földgázt odakényszeríteni, a felszínre emelni, összegyűjteni, szállításra előkészíteni és végül elszállítani a finomítókhoz (kőolaj) vagy a fogyasztókhoz (földgáz). Ez a tevékenység az olajmérnökök feladata. Az olajmérnök szakterülete is specializálódott: rezervoármérnök, fúrómérnök, kiemelés-technológus, felszíni technológus és szállítási szakterületekre.

A rezervoármérnök feladata: felismerni a bonyolult kőzetek pórusaiban működő erőket, ennek figyelembevételével művelési technológiát kidolgozni, megvalósíttatni és azt irányítani úgy, hogy a rendkívül össze-

tett szűrődési törvények alapján az ásványkincs legnagyobb hányada a kitermelő kutakhoz áramoljon. A rezervoár mérnök ezt — a nagy mélységben, a kőzetek pórusaiban megvalósuló — rendkívül bonyolult háromdimenziós áramlási folyamatot létrehozhatja a telep adta erők felhasználásával (természetes energiákkal történő művelés), és/vagy külső, tehát bevezetett energiák segítségével (klasszikus víz és/vagy gáz besajtolás), és/vagy különleges közegek besajtolásával (elegyedő gázok, termikus módszerek és kémiai anyagok stb.). A fúrómérnök feladata a kutak mélyítése, a kiemelés-technológus tevékenysége a rétegből (nyomása 50–1000 bar) a kút talphoz áramló (olaj, gáz és víz) felszínre emelése, amit a felszíni technológus által üzemeltetett berendezésen kezelnek a szállítás által előírt feltételeinek megfelelően.

Ezek a földtani szerkezetek (telepek, ill. azok pórusterei) felhasználhatók a több ezer km távolságból, csővezeték-rendszereken érkező fölgáz tárolására a fogyasztási igények biztosítása céljából. A földalatti gáztárolók tehát Euráziát, Európát, Magyarországot behálózó több millió km hosszú gázvezetékrendszer „akkumulátorai”.

Ezeknek a technológiáknak megvalósítása rendkívül nagy pénzügyi ráfordítást igényelnek, de rentábilisnak kell lenniük, tehát a profit alapvető szempont. Ebben az iparban dolgozom 1962 óta.

Ifjúkor és tanulmányok

A család és gyerekkor

A magyar szénhidrogén-bányászat létrejöttének időpontjában születtem, 1939-ben Fűr községben a mai Szlovákia területén Érsekújvár közelében. Kisnemesi családból származom, mind az édesapám, mind az édesanyám családja jómódúnak volt mondható. Bevallom, hogy sohasem nyomoztam a távoli felmenőim után. Egyik nagynéném szerint 1222-ben kapta a család a nemesi oklevelet. Apai ágon a dédszülőlkig — amit tudok — a család a gazdálkodásból élt. Anyai ágon kevés az információm, valószínűleg ugyanaz lehetne a megállapítás. Édesapám 300 hold bérleményen gazdálkodott, mint képzett mezőgazdász, ebben az időben a bérlőnek kellett biztosítani a gazdálkodás „forgótőkét”. Édesanyám 1943-ban meghalt, ekkor én 4 éves, a bátyám 5 éves volt. A két félárva gyereket édesapánk nevelte fel egyedül. A világháborúban az átvonuló orosz katonák a gazdaság mozgatható részét elvitték, ami maradt, azt pedig az alakuló JRD (Jednota magyarul: termelőszövetkezet) sajátította ki. Édesapámat 1945-ben (az

anya nélküli gyerekek mellől) három másik magyar nemzetiségű, jómódú falusival elvitték az árvai munkatáborba, erőműépítéshez. A cél a magyar lakosság megfélemlítése volt, említést érdemel, hogy a falu akkor 100%-ban magyar anyanyelvű volt. 1945–1948-ig az anyai örökség biztosította földterületből éltünk, ami a két gyerek tulajdona volt (1943-ban az édesapánk 100 ezer pengő vagyon után fizetett örökösödési adót, mint gyám). Ez a vagyon is elveszett az áttelepítés során. A Felvidékről kitelepítettek vagyonát, a veszített háború miatt, beleszámították a háborús kártérítésbe, de a magyar állam a máig nem térítette meg ezt a tulajdonosoknak. Csehszlovákiából kitelepítettek kártérítéséről a magyar állam a mai napig „elfeledkezett”. Végül is kijelenthető, hogy a család az 1945-ös fordulat után minden anyagi jellegű, megélhetést biztosító javat elveszített.

Ehhez járult még az 1948-as kitelepítés, amikor is lakosságcsere értelmében a két gyereket az apjukkal együtt bevagonírozták, mivel édesapánk nem volt hajlandó „re-szlovakizálni”. Hét vagonnal hozhattuk a megélhetést biztosító állatokat, vetőmagot, gépeket és a bútorokat. A rokonoktól (szinte valamennyi rokonunk magyar nemzetiségű, Csehszlovákiában maradt) is elszakadtunk és teljesen idegen környezetbe Baja mellé Bácsbokodra kerültünk. A ház ahová betelepítettek borzalmas volt. Ez egy Németországba kitelepített „sváb” tulajdona volt. Mivel mi igen későn, legutolsóként kerültünk át Magyarországra, az előttünk érkezettek a jó minőségű „portákat” már elfoglalták, ill. megkapták, nekünk pedig maradt a legrosszabb, amit édesapánk nem is akart elfogadni napokon keresztül, apánk nem akart kirakodni a vagonokból. Végül is nem volt mit tennie. Ez egy nádfedeles, vályogfalas, földes padlóval rendelkező nedves ház volt. Édesapámnak bizonyára borzalmas lehetett, de mi gyerekek ezt nem fogtuk fel tragédiának.

Itt 15 katasztrális hold földet adtak, amin édesapám gazdálkodott, addig amíg a téészesítés meg nem történt. Ezt nem lehetett elkerülni. Olyan nagy volt a beszolgáltatási kötelezettség, hogy nem volt érdemes gazdálkodni. Tójas-, zsír-, borjú-, gabona- stb. beszolgáltatás, gyakorlatilag semmi sem maradt a parasztnak vagy a gazdálkodónak. Csak jellemzőként: amikor áttelepítettek, a hozott vetőmagot és a rozst felvitték a padlásra. Jöttek a rekvirálók akkor, amikor az édesapánk nem volt otthon — a bátyámat, aki 10 éves volt akkor, felhívták a padlásra tanúnak —, és elvitték a vetőmagot. Egyébként a vezetőjük korábban a „Hitler jugend” vezetője volt, később párttitkár lett, és ezt így lehetne folytatni (bizonyos emberek a túlélésért mindenre képesek).

Édesapámat 1950-ben az áttelepítettek (kb. 200 fő és 2000 hold föld) megválasztották az „Új Otthon” néven a megalakult tszcs (termelőszövetkezeti csoport más néven „továbbszolgáló cseléd”) elnökének. A termelőszövetkezet először I. típusú volt majd később átalakult III. típusúvá. Ez tulajdonviszonyokban jelentett különbséget. Megjegyzem, hogy a gunyoros értelmezés miatt a tszcs-t, a későbbiekben hivatalosan tsz-nek rövidítették. A termelőszövetkezet 1956-ban felbomlott, akkor ezt a forradalmi események miatt, nem lehetett megakadályozni. A termelőszövetkezetet 1957-ben az édesapám, az én egyetemi felvételem érdekében kénytelen volt újjászervezni. Édesapám ennek a termelőszövetkezetnek volt az elnöke 1971-ig a haláláig. Édesapám sohasem volt párttag, mint a mezőgazdasághoz értő szakembert fogadták el. Az Ő személye biztosította számunkra, gyerekek számára a művelt környezetet és a korszerű gondolkodást, aminek sokat köszönhetek. Mindig ő volt és maradt is a példaképem.

A fenti körülmények alapvetően meghatározták a gyermek- és ifjúkoromat, ill. tanulmányaimat. Tipikus falusi parasztgyerek életét éltem és erre büszke voltam és vagyok. Apám mindig is munkára nevelt bennünket. 6 éves koromtól már a libákat kellett legeltetni, áttelepítés után a két gyerek a paraszti munkában egyaránt résztvett, hasznos tagjai voltunk a csonka családnak. Állatok gondozása (tehenek, lovak, disznók), szántás, vetés, ólak takarítása, nyúl és a galambok tenyésztése stb. Mindez — nyáron — mezítláb és klottgatyában. Jellemző, hogy még az érettségire is a tehenek legeltetése közben készültem. Nagyon szerényen, de nem nélkülözve éltünk: pl. a középiskolát melegítőben jártam ki, az egyetemen „fél ebédet” ettem, a Balatonhoz már mint végzett mérnök juthattam el stb.

Az általános iskola 1. osztályát magyarul, a második és harmadik osztályt szlovákul végeztem, majd áttelepítés során a Bácsbokodi Általános Iskolába kerültem.

Középiskola és egyetem

Az általános iskola elvégzése után a bajai III. Béla Állami Általános Gimnázium bejáró diákja lettem a reáltagozaton. Általában jó tanuló voltam, valahol az élcsoportban, az is előfordult, hogy a legjobb az előzőekben vázolt paraszti munka végzése, focizás és bejárás mellett. Soha semmilyen külön órára vagy szakköre nem jártam, ill. nem járhattam egyrészt az anyagiak, másrészt a paraszti munka adta elfoglaltságom miatt. Édesapánk sohasem kényszerített bennünket tanulásra; de nem is ért rá. E mellett

szerettem és tudtam is focizni, pingpongozni és sakkozni. Összességében szép, bár nem könnyű gyerekkorom volt.

A középiskola elvégzése után természetes volt, hogy az Állatorvosi Egyetemre (akkor úgy tudom, hogy főiskola volt) jelentkeztem. Megjött a papír „a felvételi sikerült, de helyhiány miatt felvételt nem nyert”. Be kell vallanom, hogy magam alatt voltam, hiszen a faluról a kilátástalanság miatt mindenképpen el akartam kerülni. Apám kiderítette, hogy a falusi pártbizottság nem javasolta az egyetemi felvételemet, mert felbomlott a tszcs 1956-ban és az apám volt az oka, én pedig felszólaltam ugyanakkor a rendszer ellen. Egyik sem volt igaz, szemenszedett hazugság volt. Kiderült, hogy azért írták ezt a véleményt, hogy az apámat rákényszerítsék a tsz újjászervezésére. A parasztok addig nem voltak hajlandók belépni a tsz-be, míg az apám be nem lép. Nem volt mit tenni. Megszületett az egyezmény: apám újjászervezi a tsz-t és rólam írnak egy pozitív véleményt. Így is lett. Ezzel a véleménnyel felutaztam Budapestre, az Állatorvosi Személyzeti Osztályon jelentkeztem, ami tudtommal abban az időben közös volt az Agrártudományi Főiskola személyzetiével. Elmondtam a problémáimat és átadtam az új véleményt, mire kiküldtek, hogy várjak. Félóra múlva visszahívtak és közölték: az állatorvosira minden hely betelt, ha gondolom, jövőre jelentkezzek újra, vagy azonnal felvesznek az agrárra. Két hét gondolkodási időt kértem. Közben megtudtam, hogy a Miskolci Nehézipari Egyetem Bányamérnöki Karán pótfelvételi van, és oda jelentkeztem, ahová az „új kádervélemény” alapján azonnal felvettek. Közben a bátyámnak visszamondták, hogy az állatorvosi személyzetről voltak a Bácsbokodon a tanácsnál, hogy megtudják, hogy miért írták ezt a rossz kádervéleményt, mert legjobb volt a felvételem. Be kell vallanom, mindig volt és még van is egy kis nosztalgia a pálya iránt, hiszen ezek voltak a „gyökereim”. De ez már a múlt.

Tehát felvettek a Bányamérnöki Karra. Felvetődik a kérdés, hogy miért pont oda. Sajnos nem tudom megindokolni: ott volt pótfelvételi, a műszaki szakterületektől nem féltem, a bányászatnak akkor még igen nagy respektje volt és az egyik gimnáziumi osztálytársamat oda már felvették stb. Egyszerűen nem voltam elhivatott a bányamérnöki pálya iránt, de azt tudtam, hogy agronómus nem akarok lenni, mert elkésérített, amit akkor láttam és tapasztaltam a mezőgazdaságban. Két éven keresztül, bevallom, vaciláltam: bányamérnöki szakról az első félév után átmentem a földmérnöki karra, majd amikor azok feljöttek Budapestre, mert áthelyezték a szakt, akkor visszajelentkeztem a bányászokhoz, ekkor a Tanulmányi Oszt-

tály az olajmérnöki szakra helyezett át. Így lettem végül olajmérnök, véletlenül. Természetesen a különbözeti vizsgákat mindig letettem. Harmadévből végleg letettem az állatorvosi szakmáról. A harmadévi végi nyári üzemi gyakorlaton, amikor fűrási berendezéshez kerültem Orosházára, kezdtem látni azt, hogy mivel is foglalkozik az olajmérnök. A tanulással semmi gondom nem volt: voltam népköztársasági ösztöndíjas, elnyertem a „jó tanuló – jó sportoló díjat”, de két utóvizsgám is volt. Az egyik szervetlen kémiai (a vizsgán puskáztam és elkaptak), a másik politikai gazdaságtanból (kioktattam az oktatót a mezőgazdaságról, mivel úgy gondoltam, hogy ehhez jobban értek, mint ő, de bebizonyította, hogy ő az „okosabb”). Végül 1962-ben megszereztem az olajmérnöki diplomát, kiváló eredménnyel.

Szakmai munkásság

Szakmai környezet

A szakmai munkásság nem érthető meg abból a környezetből, amelyben a szakember dolgozik. Ez számomra az olajipar. Az ipar lényegében a „tudomány lövészárka”. Határidők vannak, a feladatokat meg kell oldani, amiben sok válogatási lehetőség nincs és alapvető a gazdaságosság. Előny, hogy a problémák, a megoldandó feladatok a földön fekszenek, csak észre kell venni azokat, és ha az ember igényes magával és a szakmával szemben, akkor teljesíthetők, bár nem könnyen, azok az elvárások, amit a szakma, ill. a tudomány is elvár. Egy akkora iparágban, mint amit a „Szakterület...” címszó alatt ismertettem kb. 35–40 éves a szakember, amikor átlátja a szénhidrogén-bányászatot, amelyben tevékenykedik. Természetesen van olyan szakterület (rezervoár mechanika, kiemelés-technológia stb.), amelynek a megismeréséhez, ill. ott hatékony munkavégző képesség megszerzéséhez kevesebb idő, de minimum 4-6 év munka, ill. kemény tanulás szükséges.

A munkavégzés körülményeit a társadalmi és politikai viszonyok nagymértékben befolyásolják és ez visszahat a szakember teljesítményére is.

Az utóbbi összefoglalva, a diploma megszerzése (1962) utáni időszakot a következő: az 1956-os megtorlás következtében a mérnök kollégák szabaddulása, munkásigazgatók, a régi „káderek” diplomás „káderekké” való lecserélése, a „puha diktatúra” (a párt, ill. az élcsapat, a munkásörség és a „hálózat”) adta lehetőség, rendszerváltás, amely során a régi struktúrák lebontása és az új struktúrák kialakítása történt (privatizáció) és történik,

amikor is csak a változás „állandó”. Itt jegyzem meg soha semmilyen párt-nak nem voltam tagja.

Néhány szót kell szólni a szakmai környezetről is, mert e nélkül nem érthető meg, ill. értékelhető az egyén teljesítménye. Kijelenthetem, hogy kiváló munkatársakkal dolgoztam és dolgozom. Rengeteget tanultam és tanulok tőlük. Az olajipar mindig biztosította a hatékony munkavégzéshez szükséges körülményeket. Befogadó és fogékony a korszerű gondolkodásra. Természetesen problémák és rossz döntések mindig adódtak és előfordultak, és minden bizonnyal ez érvényes a jövőre is.

Szakmai tevékenység

A diploma megszerzése után a Magyarország ipari szempontból a legjelentősebb vállalatcsoportjához kerültem az OKGT-hez, a Mol jogelőd-jéhez. Itt nagyon jó szagárda dolgozott és ők mindent megtettek a fiatalok beilleszkedéséért.

A diplomavédésem nagyon megkönnyítette a pályakezdésem: az egyetemi tanárom egy nemzetközi konferencián hivatkozott a munkámra és egy külföldi folyóiratban is idézte, ez nekem, a kezdőnek önbizalmat adott. Mindamellet a védésen ott volt az OKGT szakmai helyettese és a nagy-lengyeli vállalat főmérnöke. Így kerültem az említett vállalathoz pályakezdőnek, ahol fél évig fizikai munkát kellett végeznem és fociztam a vállalat megyei I. osztályú csapatában.

Innen a hajdúszoboszlói gázmező (ország akkori legnagyobb gázmezője 37 milliárd köbméter gázvagyonnal) felfedezése után, áthelyeztek szolnoki központtal a gázos szakterületre. Lényegében teljesen új szakterülettel kellett foglalkoznom idősebb szakemberek felügyelete alatt. Ez a szakterület a földgáz-előkészítés és a gázolin-technológia volt, ami lényegében vegyipari technológia. A közvetlen főnököm minden segítséget megadott a szakterület elsajátításához: végigszámolatta a létesítendő igen korszerű technológia minden berendezését (tornyok, hőcserélők, hűtés, kompreszorok, cseppfolyós gáztermékek stb.). 1964-ben a technológia betanítása céljából 2 hónapos tanulmányúton vehettem részt (Franciaország, Algír és Olaszország). Részt vettem a berendezések telepítésében, építésében, próbaüzemében és beüzemelésében. Ez az akkori időszak legkorszerűbb technológiája volt. A korszerű berendezések megszerzésében az OKGT konzekvensen mindig a legjobb technológiához, berendezéshez akart hozzájutni, függetlenül a beszerzés helyétől, ha az embargó azt lehetővé tette.

Ezen új, a szakmai egyetemi alapképzésen kívüli szakterületen, rengeteget tanultam és később ezt úgy gondolom, hogy az olajipar számára is hasznosítottam. A látóköröm óriásit bővült. Én lehettem az első fiatal szakember, aki ezt a Magyarországon új szakterületet „elsajátíthatta”. Lakásproblémák miatt 1966-ban munkahelyet változtattam, és felköltöztem Budapestre, ahol az OKGT Laboratóriumi Főosztály Műveléstervezési Osztályára kerültem, mint tervező technológus, ahol az első feladatomból volt a klasszikus földalatti áramlási folyamatokat meghatározó bányászati technológiákat olyan formába áttranszformálni, hogy azokkal a felszíni létesítmények telepítése lehetővé válhasson. A felszíni létesítményekkel kapcsolatos ismereteim elismerését jelentette, hogy nagyon sokszor hívtak, abban az időszakban az Olajterv-hez konzultálni (sőt állást is ajánlottak), amely akkor az OKGT felszíni berendezéseket tervező intézete volt. Ennek az a története, hogy a hajdusoboszlói amerikai technológiát, amelyet a franciáktól vettük (mélyhűtéses, kis molekulásúlyú mosóolajos eljárás) a Vegyterv (ez volt az utolsó munkája az olajiparban, a bányászatban), nem pedig az Olajterv tervezői kapták, mint műszaki felügyelők. Ennek az lett az eredménye, hogy az Olajterv elesett az egyedülálló technológia gyakorlatának megszerzésétől. Mivel én ezt elsajátítottam, ezért hosszú időn keresztül, annak ellenére, hogy már más szakterületen dolgoztam, kikérték a szakmai véleményemet. Ezt a technológiát az oroszok „lekoppintották”, és így került az algyői olaj- és gázmezőn az megvalósításra, négyszeres kapacitással.

Az új munkahelyemen, később megkaptam a Műveléstervezési Osztályon a földgáztelepek, később a föld alatti gáztárolók művelésével összefüggő technológiák kidolgozásával kapcsolatos munkákat, majd ezt követően sorra kerültek az olajtelepek és azoknak a korszerű módszerekkel történő művelése. Tehát visszakanyarodtam az alapképzettségemhez. Az előbbieken ismertetett szakmai kitérés óriási segítséget adott a további munkáimban, sőt a tudományos fokozatok megszerzésében is. Az évek során végigjártam a szakmai beosztások minden lépcsőfokát. Kevés olajmérnök volt, aki a gázolaj technológiát elsajátította, és talán én voltam az egyetlen (a világon?) aki ezek után rezervoármérnök lett.

Meg kell jegyezni, hogy a „szokásos” szakmai konfliktusok, mint mindenütt itt is megvoltak, de a támogatást az ipar általában mindig megadta, ha látta azt, hogy az érdekeiért tevékenykednek. Ezért lehetővé vált az új módszerek bevezetése, alkalmazása, az irodalomhoz való hozzáférés, tanulmányutak (először keletre, később nyugatra) stb. Amit mindig hangsúlyozni kell, az első az ipari feladatok határidőre való megoldása volt.

E munka során alkotó részvevője lehettem annak a tevékenységnek, ami során mintegy 300 millió tonna olajegyenérték szénhidrogént termeltünk ki a magyar földből jó hatásokkal és hatékonysággal.

Szakmai munkásság, ill. életút

A szakmai és tudományos munkám vázát — az ipar adta keretek között, a szakmai feladatok megoldása céljából — a következő fontos mozzanatokkal és időpontokkal lehet jellemezni:

Egyetemi doktori értekezés

1967-ben adtam be és védtem meg a Miskolci Nehézipari Műszaki Egyetem Olajmérnöki Tanszékén az egyetemi doktori fokozat elnyeréséért „Az expanziós szeparálás optimális paramétereinek meghatározása” c. disszertációm. Kidolgoztam azt az algoritmusrendszert, amely lehetővé teszi e fontos gáz-előkészítési eljárás főméreteinek optimális meghatározását úgy, hogy a kitermelés miatt a gáztelep paraméterei változnak. Ezt a megoldást az ipar azonnal hasznosította. Mindamellet megadtam azt, hogy a hazai éghajlati viszonyok mellett, milyen harmatpontra kell a gázt előkészíteni, hogy az a fogyasztókhoz elszállítható legyen. Ez lett a hazai szabványelőírás alapja.

Meghívott előadó

Erre a meghívásra 1968 évben Gráf László sajnálatos halálesete miatt került sor, aki a „Földgáz-előkészítés és gazolin-termelés” tárgyat oktatta. Ez alapjába véve vegyipari technológia, amit én olajmérnök létemre elsajátítottam, amit a későbbiekben ki is fejtek. Ez nagyon fontos állomás volt a szakmai pályámon. Tíz éven keresztül oktattam ezt a tárgyat a Miskolci Nehézipari Egyetemen. Ezt követően ugyancsak az Olajtermelési Tanszéken felkérték a „Műveléstervezés és készletgazdálkodás” c. tárgy oktatására, ami már klasszikus olaj-, ill. rezervoármérnöki feladatkör (lásd alább). Ma is ezt a tárgyat oktatom, mint félállású egyetemi tanár.

ENI továbbképzés, posztgraduális diploma

Kassai Lajos előterjesztésére, az OKGT engedélyével az 1969/70-es tanévre Milánóban 10 hónapos időtartalomra ENI keretében működő Scuola Enrico Mattei posztgraduális továbbképzésén vehettem részt. Az ösztöndíj havonta 110 ezer líra volt, ami akkor 110 USD-nek felelt meg. Ez

számomra nagyszerű lehetőség volt, hiszen szakmailag azzal foglalkozhattam, amihez kedvem volt, láthattam a „rothadó” kapitalizmust és „megismerhettem” Olaszországot. Ekkor már 6 éves ipari gyakorlattal rendelkeztem, ez már elegendő idő volt ahhoz, hogy olyan szakmai témákkal foglalkozzam, ami az ipar számára is jelentős lehet. Témául a föld alatti gáztárolást választottam, és ahogy az idő igazolta igen jó érzékkel. Tíz hónap alatt, a magyarországi létesítések előtt tíz évvel, kidolgoztam azt az algoritmus-rendszert, „tárolókezelési technikát” amely végül is alapja lett (és mai is az) a hazai tárolók létesítésének és nemzetközileg is elismernek. Ennek jelentőségét igazolva :egy-egy átlagos tároló (egymilliárd m³ tároló kapacitás) kiépítése kb. 150–200 milliárd forint egyszeri ráfordítást követel.

Kandidátusi értekezés

1974-ben szereztem meg a műszaki tudományok kandidátusa címet „Gáztelep és gázelosztó hálózat vertikális kapcsolata” témában. Kimutattam és igazoltam algoritmusok segítségével csaknem két évtizeddel a nemzetközi gyakorlatot megelőzően, hogy a földgáztelepet, gyűjtőrendszert, gázelőkészítőt és a távvezeték-hálózatot együtt kell kezelni az optimális létesítés miatt. Ez akkor úttörő munka volt, hiszen lefordították németre és oroszra és körözték a KGST államok között a műszaki-tudományos együttműködés keretében. Ma is ebben a szellemben és koncepcióban történik a hazai létesítés, ill. nemzetközileg is ez ma már a bevált gyakorlat. Itt jegyzem meg, hogy a disszertáció sikeres védeése után Szilas A. Pál meghívott a Miskolci Nehézipari Egyetem olajtermelési tanszékére teljes állást felajánlva, de azt családi okok miatt sajnos vissza kellett utasítanom, de továbbra is oktattam a tanszéken meghívott előadóként.

Műszaki tudományok doktora értekezés

1984-ban adtam be és védtem meg „A szénhidrogén bányászat-céljából fúrt kutak hőmérsékletviszonyai meghatározásának általános elmélete” című disszertációm. Legbonyolultabb kútszerkezetek, műveletek és áramlási rendszerek és fluidumok esetére adom meg azokat az összefüggéseket, amelyek segítségével a kutakban áramló fluidum stacioner vagy tranziens hőmérséklete számítható vagy a kutakat körülvevő közet termikus paraméterei *in situ* meghatározhatók. Az algoritmusokat a nemzetközi gyakorlat is átvette.

Egyetemi tanári kinevezés

Göncz Árpád államelnök 1992-ben egyetemi tanárnak nevezett ki a Miskolci Egyetemre. Ezt megelőzően 1986-ban címzetes egyetemi docens, 1988-ban pedig címzetes egyetemi tanári címet kaptam az oktatási minisztertől. Ezen időszakban Kovács Ferenc rektor, akadémikus több ízben felajánlotta az állandó egyetemi tanári státust, de családi okok miatt nem fogadhattam el, sajnos. Így félállású (utazó) egyetemi tanár maradtam. Jelenleg is oktatok a Műveléstervezés és készletgazdálkodás c. tárgyat.

Distinguished lecturer

Az olajmérnökök világszövetsége SPE minden évben, 20-25 témakörben nemzetközileg elismert szakembert kér fel, hogy előadást tartson a világ különböző országaiban a szakemberek továbbképzése céljából. Az SPE felkérésére, mint „distinguished lecturer” 1997/98 évben a föld alatti gáztárolás témakörben (lásd fentebb) kaptam felkérést az előadások megtartására. Ki kell emelnem 1998 januárjában („igazi gáztárolási időjárásban”) Egyesült Államokban tartott két hetes körutamat, amikor is Chicago–Washington–Atlanta háromszögben USA öt államában, ahol is a világ föld alatti gáztárolóinak a fele helyezkedik el, nagyszámú szakember előtt hat előadást tartottam a témakörben, abban az országban amely a szakterület kiemelkedő élvője. Ez számomra akkora szakmai elismerés volt — sport nyelvre lefordítva — mintha egy magyar tréner oktatná az amerikai vagy a kanadai válogatottat a kosárlabda vagy a jégchoki szakmai fortélyaira.

Akadémiai levelező tag – székfoglaló

A székfoglaló előadásomat 1999. február 23-án tartottam az MTA-n a „Föld alatti gáztárolás porózus kőzetekben” címmel. A témaválasztás nem volt véletlen a téma hazai és nemzetközi jelentősége miatt sem: lásd a korábban közölteket is.

Könyvpublikálás

Öt könyvet publikáltam, ebből hármat társszerzőkkel. Ezek közül szeretném kiemelni az Akadémia által 2003-ban kiadott 940 oldal terjedelmű „Development of Petroleum Reservoirs. Theory and Practice” című Akadémiai Nívó Díjas könyvemet.

A könyv felépítése és szerkezete a következő: a szakterületek egymásra épülnek: geológiai modellalkotás, klasszikus művelési eljárások és hatás-

mechanizmus tekintetében különleges módszerek, felölelve valamennyi olaj és gázkitermelési eljárást a szerző szerinti rendszerezésben, amit nemzetközileg is elfogadnak. A könnyebb megértés érdekében, a nagy mélységben, három dimenzióban és három fázisban történő (olaj/gáz/víz) szűrődési mechanizmust a könyv úgy tárgyalja, hogy az egyszerű modellalkotástól halad a valóságot leginkább megközelítő bonyolult leképezésig rámutatva a művelési eljárások általános és egyedi jellemzőire, függetlenül attól, hogy kőolaj vagy földgáztelepről, vagy akár föld alatti gáztárolóról van-e szó. Ez idáig ez az egyetlen szakkönyv, amely a művelési technológia középpontba állításával (kitermelési eljárások) tárgyalja a rezervoármérnöki tevékenység széles szakterületét, rendszerbe foglalva valamennyi, igen nagy számú konvencionális szénhidrogénekre vonatkozó kitermelési eljárást úgy, hogy mind elméletét mind gyakorlatát elemzi, annak érdekében, hogy az ásványkincs minél nagyobb hányada kitermelhető lehessen. Ezért a könyv hazai jelentősége nagy és nemzetközileg sem elhanyagolható. A könyv szinte valamennyi, a szakterülettel foglalkozó hazai mérnök/kutató asztalán ott van. Nemzetközi elismertségét jelenti a sok neves és kiváló külföldi szakembertől kapott pozitív visszajelzés és a külföldi egyetemeken az egyetemi képzésben való alkalmazása is.

Akadémiai rendes tagság — székfoglaló

Az akadémiai székfoglalómat 2004. november 23-án tartottam az MTA-n az alábbi címen: „Kőolaj- és földgáztelepek kitermelési eljárásai és azok hatékonysága”. Lényegében a „Development of Petroleum Reservoirs. Theory and Practice” című könyvem alapján, az általam kidolgozott és nemzetközileg is elfogadott értékelő-rendszer szerint kimutatom a nagyszámú művelési technológia, eljárás összefüggéseit és azok szinergiáját a konvencionális telepekre vonatkozóan.

Külföldi továbbképző előadások

Az eddigi pályafutásom alatt több egyetemen, nemzeti olajtársaságnál, konzultáns cégnél tartottam továbbképző előadásokat. Így a Freibergi Bányászati Egyetemen, Kairói Geológiai Egyetemen, a Japán Nemzeti Olajtársaságnál, az Iraki Nemzeti Olajtársaságnál, a Líbiai Nemzeti Olajtársaságnál, AGOCO-nál (Benghazi-Líbia), HOT-nál (Leoben, Ausztria), az Amerikai Egyesült Államokban és Törökországban. Ide kell még sorolni azt, hogy 1984-ben, mint egyéni munkavállaló dolgoztam tudományos tanácsadói beosztásban, Ausztriában és Líbiában, ill. 1988–1991 között egy

konzulens cég mérnöki részlegének vezetőjeként ugyancsak ezekben az országokban igen jelentős kőolajkitermelési feladatokon.

Cikkek, előadások és tanulmányok

Folyóiratokban közölt cikkeim száma kb. 100, különböző konferenciákon elhangzott előadásaim száma is kb. ugyanannyi; melyekre nagyszámú hivatkozást kaptam.

Az ipari tevékenységem során több mint 170 tanulmány készítésében vettem részt munkatársakkal, mint technológus, irányító rezervoármérnök, témafelelős, ill. koordinátor. Ezeknek több mint 90%-a meg is valósult. Ezek a tanulmányok felölelik Magyarország szinte valamennyi jelentős kőolaj- és földgáztelepének, valamint föld alatti gáztárolója kitermelés technológiájának kidolgozását, megtervezését, ill. a létesítésük után üzemelő technológiák felülvizsgálatát és szükség esetén módosítását.

Ezeknek a tanulmányoknak, művelési terveknek a gazdasági jelentősége óriási, tekintettel arra, hogy ezek jelentik a projektek (megvalósítandó gazdaságos kőolaj- és földgázbányászati művelési eljárások és/vagy megoldások) műszaki alapját, ill. a realizálás esetén a művelés hatékonyságának ellenőrzését. Egy-egy ilyen művelési projekt megvalósítása a jelenlegi árakon több tízmilliárd, gyakran százmilliárd forint nagyságrendű, de ennek a többszöröse is előfordulhat.

Ez idáig Magyarországon kb. 300 millió tonna olajegyenérték szénhidrogént termeltek ki (ennek 1/3-a kőolaj, a 2/3-a fölgáz) és e mennyiség 80%-ának kitermelését szolgáló tevékenységnek én is aktív résztvevője voltam és jelenleg is vagyok, ill. lehetek.

Tanárok, professzorok és szakmai iskolák

Tanárok és professzorok

Mindig olyan osztályba jártam, ahol csak fiúk voltak és a tanárim is dominálón a férfi nemet képviselték. Az általános iskola 4–8. osztályát a Bácsbokodi Állami Általános Iskolában végeztem, az osztályfőnököm Kovács Béla matematika–fizika tanár volt. Nem lehetett ez rossz iskola akkor, hiszen amikor a Bajai Állami III. Béla Gimnázium reáltagozatára kerültem az első évben, 1954. év végén a gimnázium egyik legjobb tanulója lettem és ezért jutalmul ingyenes kéthetes sárospataki üdülésben részesítettek. Ez annak ellenére történt, hogy a lenézett vonatos bejáró diákok

közé tartoztam, mivel azokat általában csibésznek tartották, emellett fociztam és végeztem változatlanul a házkörűli és a határban a paraszti munkát az egy évvel idősebb bátyámmal együtt még az érettségikor is. Édesapánk az utóbbiból nem engedett. Igaza volt. Ezt mintegy szóltan szigorral, apai tekintéllyel megkövetelte.

A gimnáziumban is jó és számonkérő tanáraink voltak. Nagy részük a megelőző egyházi gimnázium (ciszterciták) tanárai. Ki kell emelni dr. Váry Béla osztályfőnök urat, aki matematika és fizika szakos tanár volt, akinek a műszaki pályám során sokat köszönhetek.

Amikor 1957-ben a Miskolci Nehézipari Műszaki Egyetemre kerültem, a beilleszkedéssel és műszaki tárgyakkal semmi gondom nem volt. Váry Béla tanár úrról még meg kell említeni, hogy egy olyan osztálynak volt az osztályfőnöke, amelynek a fele 1956. december 15-én disszidált. Én is készültem, összepakoltam, de édesapám miatt meggondoltam magamat. Az osztályfőnökünk tartott össze minket, a maradékot az érettségire. Borzasztó volt az a pillanat, amikor az itthon maradtak 1957 januárjában ismét találkoztak. Nehéz elfelejteni az osztályfőnök megdöbbszent arcát, amikor végigtekintett a foghíjas osztályon.

Az egyetemen úgy gondolom, hogy erős alapképzést kaptunk. Itt említeném meg Hosszú Miklós matematikus és Horváth Aurél fizikai-kémikus nevét, akik rendkívül jó érzékkel a tárgyak gyakorlati alkalmazásának oldalára mutattak rá. A szaktárgyakat ipari gyakorlattal rendelkező professzoroktól hallgathattuk, akik az angolszász, amerikai iskolát oktatták a leendő olajmérnökök (és az ipar) nagy szerencséjére. Professzoraink a Maort-nál, ill. a Maszolaj-nál dolgoztak azt megelőzően, és innen kerültek különböző okok miatt az egyetemre. Ki kell említeni Alliquander Ödönt, aki a mélyfúrást, Falk Richárdot, aki az olajbányászati gépeket, Gyulay Zoltánt, aki a rezervoárméchanikát, Szilas A. Pált, aki a kiemelés-technológiát, Gráf Lászlót (meghívott előadó), aki az olajbányászati kémiát, valamint Tomor Jánost (meghívott előadó), aki az olajgeológiát oktatta.

Szakmai iskolák

Mielőtt a szakmai műhelyekről néhány szót említenék, meg kell emlékezni azokról a mérnök kollégákról, akiknek sokat köszönhetek, az olajiparba való problémamentes beilleszkedésem kapcsán.

Horváth Róbert a Nagylengyeli Kőolajtermelő Vállalat főmérnöke szervezte meg, ill. írta elő a gyakorlati időszak alatt végzendő munkát. Fizikai

munkát kellett végezni a vállalatnál, ami nagyon tanulságos volt. Ezt nem lehet elfelejteni.

Fekete Imre olajmérnöknek, a Nagyalföldi Kőolajtermelő Vállalat Termelési Osztálya vezetőjének köszönhetem azt, hogy nem lettem „megbélyegzett” egy gázkitörés miatt. 1964-ben hajdúszoboszlói gázmezőn egy gázkitörésbe keveredtem. A kútkiképzés nem volt szabványos, ez nem volt dokumentálva és erről a termelő vállalatnál senki nem tudott. Bírósági per lett belőle, első fokon elítéltek „gondatlanságból okozott népgazdasági kár büntette” címén. Az ítélet első fokon pénzbüntetés és a vállalatnál két éven keresztül 70%-os fizetésért kellett volna dolgoznom. A vállalat felső vezetősége teljesen magamra hagyott. Fekete Imre minden kérés nélkül elkérte az iratok másolatát és továbbította a KISZ Központi Bizottságába, aminek tagja volt. Az ő közbenjárására személyesen találkoztam a KISZ KB jogtanácsosával, akinek elmondtam a tényállást. Úgy vélem, hogy a KISZ KB a kapcsolatrendszerén keresztül felmentetett másodfokon. A hivatalosan kirendelt védőügyvédem feltételezése szerint ez az ügy politikai okokból kreált volt. Véltetően a „hálózat” bosszúja volt ez a meghurcolás, mert a gázkitörést megelőzően zajló szervezési kísérlet során visszautasítottam őket. Ez már az én következtetésem.

Ebben az időszakban a közvetlen főnököm, Peti László javasolt a már a korábbiakban említett nyugati körútra (1964), felvetették, hogy disszidálni fogok, de Ő kitartott mellettem. Bencze László OKGT vezérigazgató-helyettes, aki ott volt a diplomavédésen és ő helyeztetett át a gázos szakterületre a Dunántúlról, kezességet vállalt értem (ezért végül is nem disszidáltam) és így sor kerülhetett a tanulmányútra. Meg kell jegyezni, hogy még egyszer, 1987-ben (a „hálózat” még akkor is működött) a „hálózat” ismét megkísértett, amikor egyéni munkavállaláshoz kértem vízumot, Ausztriába. Ezt a szervezést is visszautasítottam. Végül is kiengedtek. Később a Történeti Hivatal megkerestem, de semmi anyagot nem találtak rólam. Nem voltam célszemély és hagytak dolgozni.

Földgáz-előkészítési szakterület

Peti László ezen a területen, Magyarországon úttörő munkát végzett és szerencsémre mellé kerülhettem 1963-ban. Alapvetően neki köszönhető, hogy a hajdúszoboszlói gázmező felfedezése után beindult magyarországi gázfejlesztési program által igényelt termelő és előkészítő berendezések korszerű technológiával valósultak meg. Óriási harcot vívott érte és meg tudta győzni a felső vezetést, hogy nyugati technológiát

kell beszerezni, mert ez nem lehet politikai kérdés. A gáz-előkészítést és a gázolin technológiát mellette sajátítottam el, ami a későbbiekben, az olajiparban a szakmai tájékozódást és a problémátást, ill. azok megoldását nagymértékben elősegítette számomra. Itt még meg kell említeni a szolnoki Nagyalföldi Kőolaj- és Földgáztermelő Vállalat műszaki kollektíváját, akiktől rengeteget tanultam. Ők az 1960-as évek elején Dunántúlról kerültek át az Alföldre, amikor itt megindult a kőolaj és földgáz termelése és hamarosan túlszárnyalta a dunántúli termelési volumeneket. Ők Maort gyökereken tanult szakemberek voltak. Közülük többeket az 1956-s forradalom után meghurcoltak, valamennyi kiváló szakember.

Rezervoármérnöki szakterület

1966-ban lakásproblémák miatt Budapestre kerültem a Művelés-tervezési Osztályra. Vezetője Dudás József (olajmérnök) volt, tagjai Tilesch Leo és Kókai János (geológusok) valamint Augusztin János (legjobb technológus, akit valaha ismertem) és Heinemann Zoltán (olajmérnökök). Főosztályvezető Kassai Lajos (bányamérnök). Ezt a szakmailag rendkívül felkészült csapatot egészítettem ki a mezőben szerzett létesítmények ismereteivel. Kassai Lajos érdeme volt az, hogy egy olyan korszerű szemléletű gárdát hozott létre, amely nemzetközileg is legalább 20 évvel megelőzte a korát. Itt rengeteget tanultam és ebben a „csapatban” töltött idő alapvetően meghatározta szakmai pályafutásomat.

Feladatunk a felkutatott új mezők, telepek kitermelési módszereinek kidolgozása, ill. a már termelő objektumok művelési technológiájának felülvizsgálata. A szakmai szemléletünk az angolszász irodalmon alapult. Ennek a szakmai műhelynek a tevékenysége az iparban meghatározó volt. Úgy vélem, hogy a vállalati technológiák is sokat fejlődtek ezekből a munkákból. Sokak érdekét sértette, sok támadásnak voltunk kitéve, de a szakmai meggyőződésünkből nem engedhettünk, mert akkor jelentős károk származhattak volna belőle. Ez a nekifeszülés a különböző iskolák ellentétéként jelentkezett (nyugati kontra keleti). A feszültség eredménye, hogy a társaság kb. 10 év alatt felőrlődött, és egyedül ott maradtam én a régi csapatból a munka továbbvitelére, új munkatársakkal, de ugyanazzal a szakmai szemlélettel. Ehhez a szemlélethez végig ragaszkodtam, és ez meghatározta szakmai és tudományos pályafutásomat. Úgy gondolom, hogy az olajipar és az egyetemi oktatás is rengeteget köszönhetett és köszönhet ennek.

A kőolaj- és földgáz-termelés gyökerei és közelmúltja

Nemzetközi kőolaj- és földgáz-bányászat

A minden társadalom fejlődését elsősorban az energia biztosítja és ma ez az energiahordozó alapvetően a kőolaj és földgáz. A fosszilis szénhidrogének (kőolaj és földgáz) ma az energiaigények 65%-át biztosítják. Mivel ezek mennyisége véges, ezért megindult a harc az energiaforrások ellenőrzéséért, a szállítási útvonalak biztosításáért és a tárolókapacitások birtoklásáért. Ez a harc megfigyelhető már az első-, a második világháború, majd az ezt követő hidegháború időszaka alatt is (harmadik világháború?), és ez napjainkban, a „globalizáció” (negyedik világháború?) során egyre fokozódik. Az energiaforrások megszerzéséért folyó gazdasági, politikai harc és a helyi háborúk az egész világra kiterjedtek. Ezt akár „permanens világháborúnak” is tekinthetjük, amely egész XX. századot jellemezte és bizonyára a XXI. századra is jellemző lesz. A kőolaj és földgázkészletek zöme Közel-Keleten és a volt Szovjetunió (elsősorban földgáz) területén található. Ezeknek a készleteknek zöme állami tulajdonban van. A legnagyobb energia-felhasználók (és talán -pazarlók) — a fejlett társadalmak — energiaforrásai végesek. Például az USA konvencionális (olcsón kitermelhető) kőolaj- és földgázkészletei csak 8–10 évre elegendőek. A jelenlegi ismereteink szerint a világ ma bizonyítottan ismert készletei kőolaj esetén 40 évre, földgáz esetén 60 évre elegendőek. Ezeket az éveket úgy számolják, hogy készletet osztják az adott évi termeléssel, ami csak egy közelítés. Ha figyelembe vesszük a jövő kutatási (földtan, művelés, kitermelés és felhasználás területén) eredményeit, akkor ez az időszak akár meg is duplázódhat. E körül óriási — a világpolitikát is befolyásoló — vita van.

Hazai szénhidrogén-bányászat

A trianoni Magyarország területén a kőolaj- és földgázbányászat születését 1939. évhez kötik, amikor is a dunántúli mezőket felkutatták (Lispe, Lovászi). Az eltelt időszak alatt a hazai szakembergárda nagyszerű eredményeket ért el, amivel a közvélemény talán nincs is tisztában.

Ezek röviden összefoglalva a következők:

— Magyarország területén az olajmérnökök 300 millió tonna kőolaj-egyenértéket termeltek ki (1/3 kőolaj, 2/3 földgáz) és várhatóan még 50 millió tonna a kitermelhető. Ehhez a termelési volumen biztosításához a geológusainknak több mint kétszeres mennyiséget kellett felkutatniuk. A

kitermelt volumenértéket a jelenlegi kőolajárak figyelembevételével könnyen megbecsülhetjük (60 USD/barel), ami kb. 110 milliárd USD. Ha ennek az összegnek 20–30%-a profit és a maradék összeg fele az egyszeri ráfordítási költség, akkor érthető, hogy az olajbányászat mekkora volumenű munkát végzett és mekkora értéket termelt az országnak. A csúcstermelés kőolajtermelés esetén 2 millió m³/év, míg földgáz esetén 7 milliárd m³/év volt. A kitermelés következtében ezek a mennyiségek sajnálatosan csökkennek, a jelenlegi mennyiségek az említett volumeneknek kb. 35%-a.

— Az ország gázellátásának biztosítására 15 milliárd m³/év gázszállító, elosztó rendszert, valamint ezekhez tartozó föld alatti tárolókat építettek ki kb. 3,6 milliárd tároló kapacitással és napi 45 millió m³ kivételi ütemmel. Ez a rendszer a tárgyalt időszak alatt 200 milliárd m³ hazai és 150 milliárd m³ import földgáz forgalmazását, fogyasztókhoz való eljuttatását biztosította, több mint 5000 km nagynyomású távvezeték és 25 000 km elosztó vezeték segítségével. Ha valaki gyors számítást akar végezni, hogy ez mekkora értékek forgalmazását jelenti, akkor könnyen kiszámíthatja, ha előveszi a gázszámláját és annak a fajlagos paramétereit veszi alapul.

Az eredmények nem egyszerűen születtek meg, hiszen ezen időszak alatt sok változás történt. Ilyen volt az államosítás, 1960-ban az OKGT megalakulása és 30 éves tevékenysége, majd az OKGT átszervezése során a Mol létrejött, az azt követő privatizáció és annak jelenleg is ható, folytatódó következményei. Mindez egy változó társadalmi és politikai háttérrel: államosítás során a koncepciók perек, az 1956-os forradalom utáni időszak megpróbáltatásai és a legújabb rendszerváltozás következményei.

Kőolaj és földgáz bányászat jövője

Nemzetközi kitekintés

A szakterület vélhető jövőjéről és ezzel összefüggésben a geopolitikáról, ill. energiapolitikáról több fórumon is kifejtettem a véleményemet „Kőolaj és földgáztermelés a XXI. században” címmel, beleértve a „vezetékháborúkat” és az „energiafegyvert” is. Ezt nem kívánom itt megismételni, csak azt szeretném megjegyezni, hogy a közelmúlt és napjaink eseményei tökéletesen igazolták a két ével ezelőtti megállapításaimat elsősorban a geopolitikával és az energiapolitikával kapcsolatban. A jelzett anyag mind előadás, mint cikkek formájában közlésre került. Előadás formájában először 2005. május 11-én az MTA és a Központi Bányászati Múzeum által rendezett „Bányászat: Múlt és a Jövő” konferencián, ezt követően 2006

január 31-én a Földtudományi Osztály (X. Osztály) ülésén. Az előadás nyomtatott formában is megjelent a következő folyóiratokban: Kőolaj és Földgáz (2006/3. szám 139. évfolyam, pp. 1–12.); Energiagazdálkodás (2006/2. és 3. szám 47. évfolyam, pp. 9–14, ill. 9–14. I és II. rész), ill. Földtani Közlöny (137/1, 2007, pp. 1–20.).

Összefoglalásként megállapítható, hogy a század közepéig a természetes előfordulású szénhidrogének lesznek még a meghatározóak az emberiség energiaigényének ellátásában, a földgáz majd lassan átveszi a kőolaj szerepét a kőolajkészletek lassú csökkenése miatt, de a század második felében sem lesznek alárendelt szerepűek ezek az energiahordozók (kőolaj és földgáz).

Természetesen a földtani kutatás és a kitermelési technológia módszerei rakétaszerű gyorsasággal fejlődnek, szinte űrkutatás szintűek. Ma már 3000 m mélységű, víz alatti földtani szerkezeteket is ki tudják mutatni, ezekből jó hatásokkal víz alatti automatizált berendezések („víz alatti gyárak, ill. üzemek”) segítségével kitermelik a kőolajat és/vagy a földgázt. Nem jelentenek akadályt a sarkkör zord éghajlati viszonyai, vagy a sivatagi körülmények. Ezt így lehetne folytatni, egyszerűen ez a műszaki-tudományos fejlődés.

Hazai fejlődés lehetőségei

A lehetőségeink Magyarország területén korlátozottak. Szakemberek szerint vélhetően a magyar földben megtalálható készleteknek (készlet: jelen technológiával gazdaságosan kitermelhető mennyiség) 80–90%-át már kitermeltük, ill. kitermelték. Ez egyúttal azt is jelenti, hogy a kőolaj- és földgáztermelés évenkénti mennyiségének csökkenését nem tudjuk megállítani — annak ellenére, hogy a külföldi cégek is kutatnak hazánkban e fontos energiahordozók után — de mérsékelni igen.

Itt szeretném felhívni a figyelmet arra, hogy vigyázni kell azokra a hírforrásokra, amelyek a jövőbeni lehetőségeket úgy tálalják, hogy azok félinformációk, vagy akár valamilyen üzleti érdeken alapulnak vagy akár hisztériakeltés céljából generáltak. Igen félrevezető lehet a publikációs és/vagy médiaszereplés „kényszere” is, amikor a szakterületen nem jártas személyek mondanak véleményt, mint ahogyan ezt az élet minden területén előforduló példa is igazolja.

Végül is szeretném kiemelni, hogy a szakma hazai jövőjének hosszú távú garanciája a meglévő és esetlegesen a jövőben létesülő föld alatti gáztárolók, megjegyezve azt, hogy a bővítésre a geológiai adottságaink jók, de nem korlátlanok.

Személyi szakmai-tudományos tervek

A négy és fél évtizedes ipari, oktatási és tudományos tevékenységem során mindig igyekeztem hosszútávon gondolkodni. A jó Isten, a feleségem és a gyerekeim segítettek a terveim megvalósításában, akadályok esetén azok eltávolításában. Ezért hálával tartozom nekik. Most is rengeteg szakmai problémával foglalkozom és részben a megoldásuk is körvonalazódik. Szinte valamennyi felmerülő feladat ipari problémák szakmai-tudományos megoldását jelenti, mint ahogyan az eddigi tevékenységem során mindig is volt. Hogy ebből mi teljesül majd, azt a gyarló ember nem tudhatja. Továbbra is bízom a minden titkok ismerőjében, a Mindenhatóban, valamint a családom önzetlen segítségében.



SALAMON MIKLÓS

Egy magyar bányamérnök emlékei a nagyvilágból

A családi háttérrem és gyermekkorom

Érdekes család sarjaként születtem 1933. május 20-án Balkányban, Szabolcs megyében. Apám Salamon Miklós községi főjegyző, anyám Obetkó Sarolta háziasszony volt. Apai nagyapám parasztfiúból lett kovácsmester, majd a k. u. k. hadsereg egyik huszárezredénél szolgált, mint gyógykovács. Anyai ágon viszont nagyapám jogakadémiai tanár volt Eperjesen. Ez a különbség a család két oldalának társadalmi háttére között — azt hiszem — erősen befolyásolta fejlődésemet. Valószínűleg mérnöki hajlamom a Salamon nagyapai beütés eredménye, a kutatás iránti érdeklődésem talán az Obetkó nagyapai befolyásra utal. Érdekes módon a nagyszüleim közül csak az Obetkó nagymama volt szabolcsi, egy prominens nyíregyházi tanári családnak volt a leánya.

Szüleim 1931-ben kötöttek házasságot, közös életüket Balkányban kezdték, ahol apám akkor adóügyi jegyző volt. Ha jól emlékszem, 1937-ben nevezték ki őt Nyírmadára főjegyzőnek, tehát még kisfiúcskaként kerültem ebbe a faluba, az első emlékeim így innen származnak. Elemi iskoláimat a helyi katolikus iskolában végeztem 1939 és 1943 között. Bár szüleim (főleg apám) szigorúan neveltek, gyermekkori emlékeim — különösen most, több mint hatvan év távlatából — nagyon szépek. A középiskolás éveimet 1943-ban kezdtem a Nyíregyházi Királyi Katolikus Gimnáziumban, de az iskolák államosítása (1948) után, 1951-ben érettségiztem, amikor az intézmény neve már Vasvári Pál Gimnázium volt. Ifjúkori emlékeim mély nyomokat hagytak bennem, mert mögöttük egy vastag kötetre való történelem rejlik.

Még a világháborús évek előtti időszakból emlékszem, hogy több hétig a falunkba és a környező falvakba volt beszállásolva az I. Mária Terézia Gyalogezred. Az ezred parancsnoka és a tisztek nagy része Nyírmadán lakott. Az ezred jelenléte annak a széles körű mozgósításnak volt a része, mellyel a magyar állam a román hadsereg nagy méretű csapatösszevonására próbált válaszolni. Bizony, 1940 nyarán nagyon közel volt az ország egy román–magyar háborúhoz. Azt hiszem, a falu lakossága nem is sejtette ezt, és hajnalig tartó mulatságokkal ünnepelte a katonák megjelenését. Nem egy madai lány szerezte meg párját az ezred katonái közül. A feszültség azután feloldódott, legalább is ideiglenesen, amikor 1940. augusztus 30-án a II. bécsi döntés eredményeként, mely Magyarországnak ítélte Észak-Erdélyt és Székelyföldet, hadseregünk bevonult a nekünk ítélt területre. Én ezekből az eseményekből főként csak a mulatságokra emlékszem.

A középiskolás élet első éve nekünk, 10 éves gyerekeknek, akik először kerültünk ki a családi ellenőrzés alól, nagy kaland volt. Bár tudtunk a háborúról, de — amennyire vissza tudok emlékezni — nem igen hagytuk magunkat zavartatni oly távoli eseményektől, mint a háború, mely a magyarok szempontjából nagyrészt Oroszországban folyt. Csak a gyerekes naivsággal lehet magyarázni nemtörődömségünket, hiszen többünket már megérintett a háború. Én például 1943(?) nyarának végén Budapesten voltam, amikor a várost először érte bombatámadás.

Az események drámai módon akkor nyitották föl szemünket amikor 1944. március 19-én Péczeli Imre tisztelendő úr, a nyíregyházi Szent Imre Internátus igazgatója, mindnyájunk „diri” bácsija, estefelé összehívta a diákságot és bejelentette, hogy a német csapatok aznap megszállták Magyarországot, vagyis elvesztettük függetlenségünket. Azt is elmondta, hogy a tanítást felfüggesztik az iskolában, és mindnyájunknak bizonytalan időre haza kell menni. Ezzel egy hosszú „iskolaszünet” kezdődött, mely számomra csak 1945. szeptemberében ért véget, amikor visszatértem az iskolába a III. osztály oktatásának a kezdetére, miután a nyár folyamán, magánúton levizsgáztam a II. osztály anyagából.

Nem sokkal a német megszállás után egy incidensnek voltam a tanúja, amely még ma is borzongással tölt el, ha rágondolok. Valamikor 1944. májusában vagy júniusában anyámmal együtt az egyik utcára néző ablakunk függönye mögül figyeltük, ahogy Nyírmada zsidóságát a csendőrség összegyűjtötte és a szemben lévő zsinagógába terelte. Akkor még nem tudtuk, hogy mi lesz a sorsuk, de éreztük, hogy valami borzasztó fog velük történni. A falu több száz zsidójából csak egy néhány tért vissza a háború után.

Ez alatt az „iskolaszünet” alatt Magyarországot fokozatosan megszállta a szovjet hadsereg. Nekünk, Kelet-Magyarországon, ennek a veszélye hamarosan nyilvánvalóvá lett. A közvetlen kiváltó ok Románia 1944. augusztus 23-i átállása volt. Egy-két hónappal később, főként az erős szovjetellenes propaganda hatására, már úgy éreztük, hogy a helyzet tarthatatlan és menekülni kell. A családi tanács, melyben én akkor még természetesen nem vettem részt, úgy határozott, hogy — mivel Budapestet nyílt várossá fogják nyilvánítani — oda kell mennünk. A helyi orvos dr. Pávay (Gyurka bácsi) családja és a mi családunk nő- és gyermektagjai, összesen hat személy, egyik október végi napon, katonai teherautón, melyet az egyik katona nagybátyám Salamon Tibor kölcsönzött számunkra, megindultunk Budapestre. Az orvos maga is katona volt és a fronton szolgált, apám pedig úgy érezte, hogy nem hagyhatja cserben a falut, így otthon maradt. Azzal váltunk el tőle, hogy majd az utolsó pillanatban utánunk jön; de, — mint ahogy ez később kiderült — végül is úgy határozott, hogy Nyírmadán fogja átvészelni a megszállást. Mire mi Pestre értünk a nagybátyám már tudta, hogy a nyílt várossá való nyilvánításból nem lesz semmi, a németek tartani akarják a fővárost. Hamarosan sejthető lett az is, hogy nem szabad Budapesten maradnunk, mivel ott kemény harcokra kell számítani. Mivel apám húga Tolna megyében volt férjnél, a család elhatározta, hogy Bedegkésre (a falu ma Somogy megyében található) megyünk tovább Budapestről. Menekülésünk ebben a kis tolnai faluban ért véget, ahonnan csak 1945 áprilisában utaztunk haza Nyírmadára. Az út kalandos és hosszú volt.

Bedegkéri tartózkodásunk alatt több nagy élményben volt részem. Rajtunk kívül a nagybátyám főnöke, aki a Magyar Haditechnikai Intézet (nem vagyok biztos, hogy pontosan ez volt az intézet neve) parancsnoka volt, egy mérnök ezredes, és felesége is ebben a kis faluban keresett menedéket. Esténként többször ültem a felnőttek között és hallgattam beszélgetésüket a karácsonyi szünet idején. Meglepő dolgokról értesültem, melyek valóságtartalmát csak évekkel később tudtam értékelni. A legmegdöbbentőbb volt a láncreakció története. Ekkor hallottam először a német kutatásról, mely a nukleáris láncreakció megvalósítására irányult. Persze akkor nem teljesen értettem a koncepciót, de annyi megmaradt bennem, hogy a láncreakció egy robbanás, mely siker esetén kontrollálható de sikertelenség esetén az egész világ felrobbantásához vezethet. Hallottam a sugármeghajtású vadászgépről és a repülőgépről repülőgép ellen használható rakéta fegyverről. Akkor még ezekről semmi nem volt a köztudatban és nagyon nagy hatásuk volt egy tizenegy és fél éves éves fiúra.

Egy másik emlékezetes élményem volt mikor egy amerikai bombázógép Bedegkér határában hajtott végre kényszerleszállást. A gép aránylag jó állapotban érkezett a szántóföldre és mi gyerekek persze, ahogy a csendőrség elvonult, bemásztunk és megcsodáltuk a részleteket. Ekkor látam először rágógumit, ekkor kóstoltam először amerikai csokoládét stb.

Később egy félelmetes élményben is részem volt. Ez a megszállás időszakában történt. A megszálló szovjet csapatok vonultak át a kis községen, ahol nem voltak harcok. Borzasztó volt a káosz, a vörös hadsereg teljes rendezetlenségben menetelt. A katonák jöttek, gyalog, biciklin, lovon, szekéren, autón, teherautón és tankon. A három család, akik ott együtt voltunk, egy pincében húzódtunk meg a kiszámíthatatlan események elől. A gyerekek között volt egy kb. 1½–2 éves kislány, aki nagyon éhes volt és tejet kellett szerezni neki. A tejtermelő helyi család házához csak a vonuló hadseregen átkelve lehetett eljutni. A tanácskozás után rám esett a választás és én indultam el a tejért. Odafelé minden probléma nélkül sikerült is átkelni a katonai menetben. Visszafelé jöve a helyzet már nehezebb volt. Megálltam az út szélén és nem mertem megkezdeni az átkelést a sűrűn hömpölygő tömegen. Aztán jött egy katona lóháton, megállt mellettem és kérdezett valamit, de persze szavát sem értettem. Ekkor balkezevel lenyúlt értem és felemelt a nyeregbe — azt hittem, hogy meghalok az ijedségtől. Aztán átvitt az út másik oldalára, kihúzott egy darab szappant a zsebéből és a kezembe nyomta, majd letett a földre és ellovagolt. Ez az egyetlen, bár rémisztő, de mégis pozitív emlékem ebből az időből.

Nem érdemes részletezni a napokat, még ha emlékeznék is rájuk, február végéig vagy március elejéig. Úgy emlékszem, hogy ebben az időben Ilonka, Pávay doktorék cselédje, megjelent Bedegkén azzal az üzenettel, hogy a doktor és apám azt kéri, hogy induljunk haza. Nem sokat gondolkoztunk, mivel más információnk nem volt, Ilonka elbeszélése alapján, kezdtük tervezni a hazautazást. Bár Magyarországnak a közlekedése fővároscentrikus, úgy nézett ki, hogy nem Budapest felé kell indulnunk, hanem dél felé, mert Budapest körül még a viszonyok elég rendezetlenek voltak.

Bedegkéről lovas szekérrel indultunk a legközelebbi vasútállomásra. Onnan vonattal tovább Bajánál a Dunához. A Dunát egy ideiglenes pontonhídon kereszteztük és folytattuk az utat a Duna–Tisza közén nagyjából északra haladva, míg végül is elértük Szolnokot és ott keltünk át a Tiszán. Onnan már aránylag egyszerű volt haza jutni Nyírmadára, mivel már többé-kevésbé otthonos területen jártunk. Az útleírás itt nagyon egysze-

rűnek tűnik, de a valóságban nem így volt. Az utunk két – két és fél hétig tartott, nem volt menetrendszerű személyvonat-forgalom, főként tehervonaton utaztunk, de legtöbbször nem a vagonban, hanem a vagon tetején, nem volt menetrend, órákig, néha napokig kellett várni a csatlakozó vonatra.

A hazautazás valamennyire felvértezett az életre az új körülmények között. Az új Magyarországon az élet a család számára azzal kezdődött, hogy apámat B-listázták, azaz elvesztette az állását. Fellebbezésére hosszas huzavona után felmentették ugyan; ismét dolgozhatott, de hamarosan súlyosan megbetegedett és egy hónappal a 42. születésnapja előtt, 1948. november 28-án meghalt. Én ekkor 15 és fél éves voltam. Anyám bátran átvette a családi almás kezelését, kb. 20 holdat, remélve, hogy minőségi alma termelésből meg tud élni két fiával. Az almást anyám és öccse örökölte Obetkó nagymamától fele-fele arányban. Az egész területet apám, majd anyám kezelte, mivel a nagybátyám Budapesten volt történelem tanár egy gimnáziumban. Hamarosan kiderült, hogy az akkori magyar honban ez nem volt lehetséges. Szegény anyám heti, később szinte napi zaklatásnak volt kitéve. Éjjel felzörgették a rendőrök és házkutatást tartottak, mindenáron fegyvert kerestek; ez az akció kis variációkkal, újra és újra megismétlődött. Értésére adták, hogy addig nem lesz nyugta, amíg a gyümölcsöst fel nem adja. Végül is anyám idegei nem bírták tovább a nyomást, és aláírta, hogy „önkéntesen felajánlja a földet”. Anyám ezután összepakolt és felment Budapestre munkát keresni. Elég gyorsan sikerült elhelyezkednie életében először: egy bölcsődében lett dada.

Fiatalságom

Anyám munkás életének kezdetekor én a Salamon nagyszülőknél laktam és készültem az érettségire, öcsém az Obetkó nagymamával maradt Nyírmadán. Sikerült leérettségiznem 1951 tavaszán s utána rögtön kérvényeztem az egyetemi felvételt Miskolcra. Mivel Salamon Tibor nagybátyám felvilágosított, hogy származásom miatt „osztályidegen” vagyok és csak a bányamérnöki karon van esélyem felvételre. Elég sok magyar fiatal volt hasonló helyzetben azokban az években. A pártvezetés szovjet mintára kinyilatkoztatta, hogy a nehézipart erőltetett menetben kell fejleszteni, és ehhez kell egy növekvő bányaipar. Úgy látszik arra nem gondoltak, hogy a trianoni Magyarország nincs bővében sem energiaforrásoknak, sem vasércnek. Megálmodták, hogy ezen elképzelés megvalósításához kb. 250 elsőéves bányamérnök-hallgatóra lesz szükség. Mivel nem volt elég jelent-

kező, a terv teljesítése érdekében engem is felvettek. Így 1951 őszén beiratkozhattam a Nehézipari Műszaki Egyetemre Miskolcon. Az első két évet ott, de a további éveket Sopronba hallgattuk, és ott is végeztünk. Ezen áttelepülés mögött a soproni szaktanárok ellenállása rejtőzött — na de ez egy másik történet.

En 1956. április 27-én végeztem kitüntetéssel. Az egyetemi évek alatt feleségül vettem évfolyamtársamat, Mészáros Ágotát (Ágit). Ő április 24-én jelesen diplomázott. Házasságunkból két fiú született, Miklós 1955. áprilisában Budapesten és Gábor 1956 novemberében az ausztriai Wiener Neustadt-ban (Bécsújhely). Miklós fiunk bányamérnök lett és jelenleg családjával Anglia és Dél-Afrika között osztja meg életét. Miklóséknak három gyermekük van. Gábor fiunk építőmérnök lett és Windhoekban, Namíbia fővárosában él családjával; nekik két gyermekük van. Az öt unokám közül már négy egyetemista és már csak a legkisebb jár középiskolába.

Pályafutásom itthon és idegenben

Sopron

Friss diplomásként Zambó János professzor mindkettőnket, tehát Ágit és engem, meghívott tanszékére, a bányaműveléstani tanszékre, tanársegédnek. 1956. május 2-án kezdtünk dolgozni. Érdekes megjegyezni, hogy ezen a napon volt professzorunknak a 40. születésnapja. Ugyanekkor kollégánk és régi barátunk Budavári Sanyi is megkezdte tanársegédi működését a bányaműveléstani tanszéken. Ő meg én egy szobába kerültünk és együtt dolgoztunk.

Csak rövid idő állt rendelkezésünkre, hogy a tanársegédi munkakörbe beletanuljunk. Nagyon élveztem a munkát a tanszéken. Különös felvillanyozott Richter Richard professzor érdeklődése. Őt mélyen érdekelt a bányászati kőzetmechanika fejlődése és próbált engem bevonni a munkájába. Ennek volt bizonyos előzménye. Mióta eszemet tudom, a matematika volt a kedvenc tárgyam. Ebben apám is ösztönzött. Ez az érdeklődés egész életemben megmaradt. A kőzetmechanikai érdeklődésemet Szalai Laci ébresztette fel még az első félév első vagy második hónapjában. Ekkor az én bányászati tudásom csak Jókai regényére szorítkozott. Laci váratlanul félrehívott és kezdte ecsetelni a földalatti üregek biztosításának rejtelmait és azt javasolta, hogy írjunk a problémáról egy könyvet. Bár ez akkor nyilvánvalóan nem volt időszerű számunkra, de a beszélgetés megmaradt az emlékezetemben.

Később, azt hiszem harmadévesek voltunk mikor kezembe került a „Válogatott fejezetek a földalatti vasútépítés — bányászati mélyépítés — köréből” című könyv első kötete (1952). Ez volt az első publikáció, melyben kőzetmechanikát tárgyaló témáról olvashattam. Az egyik cikk a kőzetnyomás meghatározásának problémájával foglalkozott és ebben találtam egy Esztó Péter professzor úr kőzetnyomás elméletét taglaló értekezést. Én abban az évben tartottam egy előadást, melyben az Esztó-elmélet egy egyszerű kiterjesztését javasoltam. Az előadást díjazták — ez volt az első kitüntetés, amit munkámmal nyertem. Talán, hogy ne szálljon a fejembe a dicsőség, a sors úgy hozta, hogy mindjárt az előadás utáni szünetben összetalálkoztam egy férfival, aki kritizálta a munkámat és azt magyarázta, hogy nem lehet kőzetnyomásról beszélni, ha elhanyagoljuk a biztosítás jelenlétét és annak műszaki tulajdonságait. Én nem tudtam kivel beszélek, de később valaki felvilágosított, hogy Zambó professzor volt. Az idők során jól megismertem őt és azt is megtanultam tőle, mi volt a baj a korábbi előadásom logikájával.

Az 1956. májustól októberig tartó periódus életem egyik és talán az egyetlen könnyű és felelősségtől mentes időszaka volt. Ezekben a hetekben elkezdtem a munkás életemet. Tartottam gyakorlatokat (még egy előadást is Zambó professzort helyettesítve), dolgoztam földmérőként vidéken, és szórakoztunk. Jövedelmünk az előbbi évekhez hasonlítva nagyon jó volt, tudtunk ruhaneműt venni, s még öltönyt csináltatni is. Volt egy bejárónőnk, aki főzött a családnak és takarította a lakást, amit az Erzsébet utcában a bányász diákszálló épületében kaptunk az egyetemtől. Tehát az életünk nagyon biztatóan kezdődött és a nyugatra való távozás fel sem merült beszélgetéseink során.

De a levegőben érezhető volt az egyre növekvő feszültség. Nehéz ezt az érzést most ennyi év után leírni, vagy megmagyarázni, de éreztük, hogy a körülmények nem stabilak. Rohantunk megvenni, ha lehetet, az Irodalmi Újság legújabb számát, megtudni, hogy mi történt a Petőfi Körben, az Írószövetségben stb. Ennek ellenére meglepetést keltett, mikor a szegedi egyetemisták megalapították a MEFESZ-t. Nem akarok itt a soproni vagy az országbeli eseményekről túl sokat írni — már ezt mások megtették. Elég azt megjegyezni, hogy pár nappal október 23-a után, az egyetemi oktatói kar Gábris Jóska barátomat és engem delegált, a soproni MEFESZ kérésének eleget téve, a Bizottságba. Ettől kezdve Jóska és én tisztában voltunk azzal, hogy ha a forradalom elbukik, akkor nekünk el kell hagyni az országot. Sajnos ez így is történt.

Tehát 1956. november 4-én feltettem Ágit és Miklós fiunkat egy buszra mely Ausztriába vitte őket. Aznap este, egy fegyveres csoport tagjaként, én is elhagytam az országot. Oldalakat lehetne írni az osztrákok segítőkészségéről irántunk, de egy fontos kérdésben nem engedtek, és nem is tájékoztattak minket. A nemzetközi szerződés, mely Ausztria függetlenségét és semlegességét biztosítja, előírja, hogy az osztrák állam köteles internálni mindazokat, akik fegyveresen jönnek az országba a környező államokból politikailag zavaros időkben. A szerződésnek ez a része természetesen ránk is vonatkozott, de ennek létezéséről mi semmit sem tudtunk. Ennek alapján én is bekerültem a Salzburg melletti volt amerikai katonai táborból hirtelen kialakított internálótáborba, ahol kb. hat hétig voltunk a világtól elzárva. Végül csak éhségstrájk segítségével sikerült a tábort a világ számára megnyitni. Így tudott Ági is engem megkeresni a Vöröskereszt segítségével. Ekkor értesültem Gábor fiunk születéséről is. Mi, a szabadulók, ez alatt kb. 15 követségnek írtunk Bécsbe, beutazást kérve országaikba. Ha jól emlékszem csak Angliából kaptunk választ.

Anglia

Az angol állami szénbányászat, vagy a National Coal Board (NCB), egy toborzó csoportot küldött Ausztriába bányászokat és mérnököket (és bányamérnök-hallgatókat) keresni a cég számára. Ezt a csapatot egy skót bányamérnök vezette, egy régi soproni diák, Kuti Jóska segítségével. E csapat meghívása alapján kerültünk Északkelet-Angliába a Washington nevű (ez az amerikai Washington család származási helye) kis bányászvárosba, ahol mi az ideiglenesen kiürített vándortanuló-otthonban kaptunk szállást. A mi kis családunk 1956. december 12-én érkezett Bécsből repülővel és vonattal, csatlakozva a már ott lévő fiatalokhoz. A teljes magyar csoport tagjainak a száma 30 körül volt. Három-négy hónapig laktunk ebben az otthonban, és ez alatt az idő alatt próbáltunk valamit angolul tanulni. Ekkor kérték, hogy keressünk magunknak szállást az otthonon kívül. Mi egy közeli tengerparti nyaralóvároskában találtunk egy albérletet, ahova Hajcsi Oszi (volt évfolyamtársunk) is velünk jött társként. Ezek nagyon nehéz idők voltak. A fizetésem heti 10 angol font (£) volt, ami akkor nagyjából egy kezdő autóbuzskalausz jövedelmének felelt meg. A 10 fontból, az adó és járulékok levonása után, kb. 7,50 fontot kaptam kézhez. Az elképzelés az volt, hogy a hallgatók beiratkoznak angol egyetemekre, és ott szerzik meg a bányamérnöki diplomát.

Csoportunk egyetemi hallgatói lemaradtak az 1956–57-es tanulmányi évről. Így 1957 nyarán mi négyen, volt tanársegédek, előadásokat tartottunk a helyi egyetem bányász tanszékének előadójában a hallgatóknak azzal a céllal, hogy a fiúk ne essenek ki teljesen a tanulás gyakorlatából, és könnyebben tudják elviselni az egyetemre való visszatérést. A tanulmányi év megkezdése előtt az angolok felvételi vizsgát szerveztek a hallgatóknak. Ez bizony nagyon nehéz akadály volt akkor, hiszen a társaság legtöbbször a nyelvtudása még a kérdések megértésére sem volt elegendő. Szerencsére a vizsgáztatók elég megértőek voltak. Nekünk, a már végzeteknek, felajánlották, hogy vizsga nélkül felvételt nyerhetünk az egyetemi másodévre, tehát a magyar oklevelet úgy értékelték, hogy helyettesíti az első év oktatását. (Mint később megtudtuk ugyanezt az engedményt egy „A”-szinten érettségizett angol fiatal is megkapta.) Mi négyen, vita után, nem fogadtuk el az ajánlatot, hanem az NCB személyzeti osztályán jelentkeztünk, és kértük, hogy vegyenek fel minket gyakorló bányamérnöknek. Nem lehet, mondták ők, mivel nincs elég földalatti gyakorlatunk. Lépünk szolgálatba először csillésként majd vājartanulóként, s amikor a vājárvizsgánk már meglesz, akkor lehetünk gyakorlók. Így is történt. Vājárbizonyítvánnyal a zsebemben már kaptam is érdekes műszaki feladatokat.

Közben telt az idő és külföldiként, úgy éreztem, hogy az iparban örökre hátrányos helyzetben leszek, ha versenyezni kell a munkahelyekért. Ez az érzésem különösen megerősödött 1959 elején, amikor úgy nézett ki, hogy túltermelés van szénből. Elkezdtem munkát keresni, és sikerült bejutni az egyetemre (University of Durham, Kings College Newcastle upon Tyne, ma University of Necastle néven egy független intézmény) M.Sc.-hallgatóként (felsőbb mérnökképzési fokozat, melyet most vezetnek be a magyar felsőoktatásban is). Pár hónappal később E. L. J Potts professzor, a bányamérnöki tanszék feje, közölte hogy az egyetem nagyon meg van elégedve előrehaladásommal és státuszomat PhD-hallgatóra (doktori fokozat, melyet már bevezettek a magyar egyetemeken is) változtatják. Kutatásaim középpontjában régi érdeklődési területem, a földalatti bányászati kőzetmechanika állt. A véletlen úgy hozta, hogy Potts professzor érdeklődése is nagyrészt kőzetmechanikai kutatásra összpontosult, így az érdeklődési területeink megegyeztek. Ebből a közös érdeklődésből évtizedekre szóló kapcsolat és később barátság fejlődött ki köztünk, melyet csak a professzor halála szakított meg. Aránylag gyorsan kezdtem szakcikkeket írni és némi tekintélyt kivívni ezen a területen. Első nemzetközi szereplésem az 1960. évi párizsi kőzetmechanikai kongresszuson volt, mely során alkal-

mam volt újra találkozni Zambó professzorral és összehozni őt Potts professzorral. 1962 májusában sikerült ledoktorálnom, vagyis az akkor még csak az angol nyelvterületen honos PhD-fokozatot megszereznem.

Ezekben az években a család nagyon nehéz körülmények között élt. Mivel Angliában nem volt bölcsőde és a GYES fogalmát nem ismerték, a két pici gyerek mellett Ági nem tudott dolgozni. Még az étkeztetés is komoly probléma volt. Áginak csodát kellett művelni, hogy etetni tudjon minket, de még az ő leleményessége ellenére sem tudta elkerülni az aránylag unalmas étrendet. Ennek következtében fiaim még ma sem szeretik a paprikás krumplit és még több ilyen egyszerű, de olcsó ételt. Áginak nagyon erős honvágya volt ebben az időben. Ekkor tanultam meg, hogy a honvágy egy komoly betegség, melynek legyőzése nagy akaraterőt követel.

Doktoranduszként megadott az a lehetőség, hogy a kőzetmechanika oktatása területén egy fontos lépést tegyek előre. Professzor Potts egy dél-afrikai látogatása során elérte, hogy az ottani nagy bányavállalatok átküldtek 10 bányamérnököt kb. hat hónapos továbbképzésre a mi tanszékünkre. Potts profeszor engem kért meg, hogy állítsam össze e tanfolyam anyagát. Ez lehetőséget adott nekem a rohamosan fejlődő kőzetmechanika anyagának végiggondolására, megszerkesztésére és előadására. Az előadások során sok hasznos kapcsolatot szereztem Dél-Afrikában a tanfolyam résztvevői között. Ezen túl, alkalmam volt találkozni néhány magasabb rangú mérnökkel is, akik átjöttek a beosztottjaik haladásának ellenőrzésére. Így találkoztam Barcza Misivel is, aki a Rand Mines-nak volt a főmérnöke, s később nagyon sokat segített nekem és családomnak. Jó barátok lettünk és gyakran voltunk egymás házában. Fia és az én Miklós fiam még ma is tartják a kapcsolatot.

Dél-Afrika

A bányászat történelmének egyik igen nagy szerencsétlensége következett be 1960 januárjában a dél-afrikai Coalbrook nevű szénbányában. Egy nagyméretű kőzetomlás során közel 4 km² területen a visszahagyott biztonsági pillérek hirtelen összeomlottak (bányarengés) és ennek következtében 437 bányász vesztette életét. E tragédia után a dél-afrikaiak nemzetközi pályázaton keresztül kerestek olyan személyt, aki igazgatóként a szénbányászati kutatást megszervezné az országban. Ezt a pályázatot megnyertem, és családommal együtt kivándoroltunk a Dél-afrikai Köztársaságba és letelepedtünk Johannesburgban. A kinevezésem három évre szólt, ezen idő alatt kellett a szénbányászati kutatást megtervezni, a tervet

jóváhagyni és elkezdni a munkát. Nyilvánvalóan elsődleges célul a pillérfejtések méretezési módszerének kialakítását kellett kitűzni.

Új bevándorlóként 1963 márciusában érkeztünk meg Johannesburgba, gyakorlatilag egy fillér nélkül. Ironikus volt, hogy a dél-afrikaiak bútoraink szállítását fedezték és minket, négyünknek, első osztályú jegyekkel láttak el. Előbb már említettem Barcza Misit. Ő és persze felesége nagyon sokat segítettek minket, például ők találtak nekünk ideiglenes szállást az első hónapra egy apartman hotelben, ahol még a szállásdíj 100 £ előlegét is letették nevünkben. Megérkezésünkkor nekem 20 £ volt a zsebemben. Kétségtelen, hogy az ő és mások segítségével nélkül nem tudtuk volna az életet újra kezdeni. De egy jó fizetés és az alacsony adózás elősegítette az aránylag gyors talpraállásunkat.

Dél-afrikai tartózkodásunkat csak az apartheid árnyékolta be. Még Angliában is a legnagyobb kétségünk a dél-afrikai állással kapcsolatban az apartheid volt. Három évvel utazásunk előtt volt egy apartheid ellenes tüntetés egy Johannesburghoz közeli városkában. A rendőrség a tömegebe lőtt; sokan meghaltak és még többen megsebesültek (1960. március 21., Sharpeville; a halálos áldozatok száma 69). Nagyon sokat lehetne írni erről a problémáról, és talán kellene is, de úgy érzem ez messze vinne e feljegyzések céljától és különben is, az apartheidről már többen, tehetségesebbek mint én, sokat írtak. A bányászaton belüli helyzetről majd később írok.

Visszatérve a témára, érkezésünk után belevetettem magam az ipar megismerésébe. Természetesen a közvetlen érdeklődésem a szénbányászatra koncentrált, de persze gyengeségemet, a másra is kiterjedő erős kíváncsiságomat nem tudtam kordában tartani. Az első hetekben szinte minden nap bányalátogatáson voltam. Ehhez a látogatási kampányhoz az is hozzájárult, hogy a korábban megismert kollégák közül többen látogatást szerveztek számomra. Nagyon izgalmas volt — rövid időn belül láttam nagyon sok szénbányát, nagy számú aranybányát, sok gyémánt- és néhány fémbányát.

Először vegyük a szénbányászatot. A 60-as évek elején Dél-Afrikában a szénet egész másképp termelték, mint Európában. Az ottani telepek közel vízszintesek, vastagok, az őket körülvevő mellékkőzet rendszerint erős, a szén kemény és aránylag kis mélységben található. Ennek megfelelően gyakorlatilag *csak* pillérfejtést használtak, ahol a pillérek egy sakktáblához hasonlóan szisztematikusan vannak elhelyezve. Abban az időben a szén nagy részt fűrással és robbantással fejtették. Az első fejtőgép, ha jól emlékszem már érkezésünk után állt munkába. A pilléreket legtöbbször hátra-

hagyták permanens biztosításként. Először egy kicsit zavaró volt, hogy ha a termelékenység felől érdeklődtem egy termelési egység, vagyis egy csapat termeléséről beszéltek. Ha az európai konvenció szerint az egyéni termelékenységről kérdeztem nem tudták a választ; számításba kezdtek, hogy ezt megbecsüljék. Ahogy a fejtőgépek elterjedtek ez a hozzáállás még erősödött. Nem volt nehéz rájönni a magyarázatra. A fekete bányászok olyan kis bért kaptak, hogy az egyéni bérköltségnek nem volt jelentősége, Afrika déli csücskén a befektetett tőke volt a döntő tényező, annak a teljesítményét kívánták mérni.

Az aranybányászat teljesen más volt. A Witwatersrand rendszerben az arany vékony „telepszerű” előfordulásokban (reef) található meg. Ezek a telepek általában a külszínről indulnak 20–30° lejtéssel a mélység felé. Az aranytartalom alacsony, rendszerint 10 g/t alatt van. A bányászati mélység az 1960-as években már majdnem mindig több mint 1000 m volt. A legmélyebb bánya akkor az Anglo American vállalat Western Deep bányája volt és itt, ha jól emlékszem, egy üreg már elérte a 14 000 ft (4267 m) felszín alatti mélységet.

Az arany kemény kőzetbe van zárva és legtöbbször nagyon finom szemcse nagysággal oszlik el az ércben, olyannyira, hogy a fém csak a legritkább esetben látható szabad szemmel. A kőzetkeménység olyan magas, hogy jövesztő gépeket nem lehet alkalmazni. Így tehát a jövesztés érdekében a fejtési homlokot rövid lyukakkal (± 1 m) megfúrják és robbantják. Egy robbantás során a homlok durván egy métert halad előre. Mivel a robbantás gyakran kőzetrobbanást (rockburst) idéz elő, és rengetek kvarcport termel, a robbantás a műszak végén történt, miután a bányászok elhagyták a bányát. E szervezéssel a munkások testi épségét és egészségét próbálják védeni. Az én időmben havonta 6–9 robbantás történt, mely alacsony homlokmozgást, kb. 6–8 m halladást jelentett havonta. Sajnos ez a lassú haladás arra vezetett, hogy a tervezett érctermelet csak úgy lehetett elérni, ha a fejtési homlokok hosszúsága, egy nagyobb bányánál, elérte a 8–10 km-t. Ez nagyon alacsony termelékenységre vezetett és így egy bánya által alkalmazott munkások száma rendszerint meghaladta a 10 000 főt. Ennek és a nehéz körülményeknek következtében a baleseti statisztikák szintén rosszak voltak.

A bányalátogatások mellett keményen dolgoztam a kutatási program megtervezésén is. Ennél a munkánál jó hasznát vettem a dél-afrikai mérnöki továbbképző tanfolyam anyagának összeállítása és tanítása során szerzett tapasztalatomnak. A kutatási terv magába foglalt laboratóriumi

munkát, bányán belüli és a külszínről mélyített lyukban való méréseket és feszültség-analízist. A numerikus kalkulációnak is komoly szerepet szántam. A tervet még 1963 nyarán jóváhagyták a hozzátartozó büdzsével együtt. Ahhoz is hozzájárult a Szénbányászati Kutatást Ellenőrző Bizottság (Coal Mining Research Controlling Council), hogy két kutatóval és egy titkárnővel egy kis kutatócsoportot alakítsak.

Két kollégát hívtam meg Angliából. Oravecz Kálmán és John Wilson csatlakozott hozzám, és így sikerült a kutatást teljes erővel megindítani. E két kollégát még Angliából ismertem, sőt Kálmán, aki szintén 1956-os magyar menekült volt, még a dél-afrikaiaknak adott tanfolyamomat is hallgatta. John, aki szintén Newcastle-ban végzett bányamérnök volt, Potts professzornak volt a helyi projektvezetője. Kálmán nagy tehetség volt a bányában és a mezőn történő mérések kivitelezésében, John kiváló szervező volt. Az évek során mindkettőjük ledoktorált, megszerezve a PhD-fokozatot és még ma is barátok vagyunk. Most mindketten, családjukkal együtt az USA-ban élnek.

Kutatásunk során egyre nyilvánvalóbbá vált, hogy az 1960-as évek közepén a hagyományos kőzetmechanika-kutatás még képtelen volt számszerűen hiteles tervezési módszert kifejleszteni. Az első probléma az volt, hogy a numerikus feszültség-analízis abban az időben még túlterhelte a meglévő számítógépek kapacitását. Különösen akkor, mikor komplex kerületi feltételek nehezítették a megoldást, mint a mi esetünkben. Már akkor is nyilvánvaló volt, hogy ez a probléma a gépek gyors fejlődése következtében idővel valószínűleg megoldható lesz.

A nehezebb problémának az tűnt, hogy a feszültséganalízis akkor még komoly nehézségekbe ütközött a kőzetek mechanikai viselkedése következtében. A nyilvánvaló nehézségnek az volt az oka, hogy még nem értettük az alakváltozás során *puhuló* anyagok mechanikáját. Nekem úgy tűnt, hogy ezen problémák megoldása hosszú időbe fog telni. Arra a következtetésre jutottam, hogy nincs időm és vélhetően nincs a megbízóimnak türelme kívánni az ideális megoldást. Hosszú tűnődés után nyilvánvalóvá vált, hogy a meglévő kutatási program mellett egy új kutatási irányt is meg kell indítani. Úgy tűnt, hogy ennek az új kutatási iránynak legalább félig empirikusnak kell lennie; vagyis a megoldásnak nagyrészt a klasszikus mechanika alapelvein és az ipar múltban összegyűjtött tapasztalatain kell alapulnia.

John Wilson-t megkértem, hogy kutassa át a bányarendészet irattárát és böngéssze ki az ott lévő pilléromlásra vonatkozó dokumentációt. John

kutatása eredményes volt és sikerült összegyűjtenie jó néhány esettanulmányt. Egy gyors és egyszerű vizsgálat arra engedett következtetni, hogy ez a hozzáállás biztató. Ekkor sikerült megszervezni egy az egész szénbányászatot lefedő felmérést a dél-afrikai bányák irattáraiban. A Coalbrook bányaszerencsétlenség utáni megrendülés még mindig hatott az emberekre, így nagyon jó együttműködést sikerült elérnünk. A felmérést kiterjesztettük olyan estekre is, ahol nem volt pilléromlás, hanem a pillérek legalább három évig álltak a fejtés befejezése után; tehát legalábbis látszólag stabilak voltak. Összesen 129 esettanulmányt sikerült összegyűjteni, melyek közül 27 pilléromlásra vonatkozott. A felmérésből nyert adathalmazt egy statisztikai módszerrel szándékoztam elemezni azzal a céllal, hogy egy közelítő képletet vezessek le a pillérek szilárdságának számítására. A pillérek terhelését geometria feladatnak fogtam föl és így az átlag pillérteher egy aránylag nagy terület esetén jó közelítéssel meghatározható. Ezeknek az adatoknak és a koncepciónak a birtokában kerestem egy statisztikust, aki megfelelő statisztikai módszert tudott ajánlani a feladat megoldására. Alan Munro volt az, aki először ismertetett meg a *maximum-likelihood* módszerrel, és megszervezte a számítás levezetését is. Közösön publikáltuk 1966-ban az eredményeket, melyek nagyon időtállóan bizonyultak. Még ma is, több mint 40 évvel később, ezt a módszert használják a pillérek szilárdságának számítására Dél-Afrikában.

Ahogy a szilárdság képletét megtaláltuk, kifejlesztettem egy tervezési módszert, melyet sok előadás és bemutató útján igyekeztem az iparban elfogadtatni. Talán érdemes elmesélni, hogy a tervezési módszert 1967-ben publikáltam a Dél-Afrikai Bányászati és Kohászati Egyesület (South African Institute of Mining and Metallurgy) folyóiratában. Akkor a cikk nem kapott semmilyen elismerést, de 1994-ben mikor az Egyesület egy centenáriumi kötetében újra kiadta a több mint ezer közleményéből kiválogatott 18 legfontosabbnak ítélt cikket, az én írásom is bekerült a válogatásba. Tehát a fáradozás sikeresnek bizonyult és a módszer használata elterjedt a bányákban. Eleinte az egyes tervezési feladatok megoldását ránk bízták, és a segítő hozzáállásunk gyorsan megnövelte a kutatóegység tekintélyét. A gyakorlati problémák megoldásával elértük, hogy az alkalmazás során felmerülő nehézségeket mindjárt meg tudtuk oldani, és így módszerünk egyre hatékonyabbá vált. Ennek eredménye az lett, hogy az iparban dolgozó kollégák bizalma segítőkészségünkben nagyon megszilárdult.

Ebben az időben fogalmazódott meg a gondolat, hogy célszerű lenne külön szénbányászati kutatólaboratóriumot felállítani a Bányakamara

Kutatóintézetének (Chamber of Mines Research Organisation, COMRO) keretein belül. Dél-Afrikában a Bányakamara a magántulajdonba lévő iparnak az az intézménye, melyet az ipar vezetői az arany witwatersrandi felfedezése után alapítottak 1886-ban. A Szénbányászati Kutatólaboratórium (Collieries Research Laboratory) 1966. január 1-én kezdte működését az én vezetésemmel. A laboratórium rövidesen kiterjesztette kutatási területét a szénbányászat területén több más biztonsági probléma megoldására is.

A Bányakamara Kutatóintézetének vezetői állása nyugdíjazás következtében 1973 végével megürült, és meglepetésemre 1974. január 1-jétől engem neveztek ki COMRO főigazgatójának. Ebben az időben az arany ára a több évtizedes stagnálás után (35 US\$/uncia) rohamosan emelkedni kezdett és ebben az időben meghalatta a 600 US\$/uncia értéket. (Az itt használt tömegegység definíciója 1 uncia = 31,1035 g) Úgy éreztem, hogy ez az áremelkedés lehetőséget ad az aranyércbányászat alapvető műszaki problémáinak kutatására és megoldására.

Amint már erről írtam, egy elhanyagolható kivételtől eltekintve, a dél-afrikai aranybányászat a Witwatersrand rendszerben működik nagy mélységben. A bányák mélysége nagyjából 1000 m és 4300 m között mozog. Az aranyérc kemény kőzetben (kvarc) fekvő keskeny „telepben” (reef) jelentkezik, melynek vastagsága gyakran miliméterekben mérhető. Ugyan a geotermikus gradiens általában kedvező, de még így is a mélyebb bányákban a közethőmérséklet meghaladja a 60 °C-ot. E tényezők a bányászok biztonságát és egészségét komolyan veszélyeztetik és a munkakörülményeik nagyon kedvezőtlenek. Egy további probléma az érc alacsony fém-tartalmából fakad, ami csak néhány gramm arany tonnánként.

Felmérve ezeket a körülményeket még azon év közepén benyújtottam egy javaslatot az Aranytermelők Bizottságának (Gold Producers' Committee) egy tízéves kutatási tervre, melynek finanszírozására 100 millió US dollárt kértem. A Bizottság jóváhagyta a tervet az összeggel együtt 1974 júliusában, és ezzel a kutatóintézet felfejlődése rohamléptekben megindult. Ezt jól szemlélteti, hogy mikor az intézet vezetését átvettem 1974-ben, az alkalmazottak száma kb. 180 fő volt és ez a szám 690-re nőtt 12 évvel később, amikor az intézetet elhagytam. A kutatóintézet különösen nagy haladást tudott felmutatni a kőzetrengés (rockburst) és a bányahűtéssel kapcsolatos problémák enyhítése területén. Míg az igen kemény kőzetviszonyok között dolgozó aranyércbányák sűrített levegő meghajtást használtak fúráshoz és még a szállítás bizonyos módjaiban is, az intézet —

kihasználva az aknák nagy mélységét — lerakta az alapjait a sűrített levegő nagynyomású hűtött vízzel való helyettesítésének. A hűtést, például, a külszínen alkalmazott jég hozzáadásával lehet elérni. A hűtött víz sok előnyt nyújt mély bányákban a kőpor lekötése és léghűtés korszerű megoldásához is. Az aknamélységből adódó nagy nyomású víz használata komoly energiaköltség-csökkentést is lehetővé tesz. Nagy lépéseket tettünk az érc mechanikus (nem robbantásos) jövesztése terén is. Itt sajnos a haladása rendkívül magas energiaáramlás szükségessége a géptől (a jövesztő szerszámon keszresztül) a kőzetbe jelentett komoly műszaki problémát. A fő nehézség a megfelelő szerszámanyag hiánya volt. Az elért eredmény nem voltelegendő a fejtőgép gazdaságos alkalmazására az aranybányákban.

Az évek során igyekeztem a bányaipart informálni a kutatás céljairól és haladásáról. Talán a legátfogóbb betekintést az elnöki székfoglalóban 1976-ban adtam a Dél-Afrikai Bányászati és Kohászati Egyesület tagságának. A beszámoló magyarra fordított címe a következő volt: „A kutatás és fejlesztés szerepe a dél-afrikai aranybányászatban” (*Jl. S. Afr. Inst. Min. Metall.*, v. 77, 64–75, 1976). Mivel a COMRO-nak privát bányavállalatok voltak a tulajdonosai, természetesen csak akkor tudtunk jó hatásokkal dolgozni, ha sikerült a vállalatoknak a megértését és támogatását megszerezni és meg is tartani az évek során.

A dél-afrikai Bányakamara az évtizedek során nagyon magas fokra fejlesztette az iparon belüli együttműködés elveit. Ezt meg lehetett oldani mivel a bányauzemeken hét nagyvállalat osztozott, tehát lehetett egy bizottsági rendszert összeállítani, melyben minden bizottságban volt minden vállalatnak egy küldötte. Mindez egy Végrehajtó Bizottságnak volt alárendelve (Executive Committee), melynek tagsága a hét vállalat Igazgató Bizottságának (Board of Directors) egy-egy végrehajtó igazgatójából (executive director) állt. Az Végrehajtó Bizottság alatt két igazgatói szintű csoport: (i) az Aranytermelők Bizottsága (Gold Producers Committee) és (ii) Széntermelők Bizottsága (Collieries Committee) dolgozott. Ezek a bizottságok felügyelték a területükön folyó tevékenységeket és hagyták jóvá a megfelelő költségvetéseket. A tevékenységek tervezését és végrehajtását egy harmadik szintű bizottsági rendszer felügyelte. A kutatás terén, a Kutatási Tanácsadó Bizottság (Research Advisory Committee) képviselte ezt a harmadik szintet. Természetesen volt egy arany- és egy szénbányászati bizottság is. Mint látjuk, ezeknek a bizottságoknak tanácsadó szerepe volt — részben ezek adtak tanácsot a megfelelő vezető bizottsá-

goknak a kutatási program elfogadhatóságáról és a gazdasági következményekről és részben tanácsadói szerepet töltöttek be a COMRO részére is. E tanácsadó bizottságok tagjai a vállalatok vezető műszaki szakemberei voltak. Én voltam mindkét csoportnak az elnöke és így nagy befolyásom volt a határozatok megfogalmazásában. Természetesen egy fontos gyűlést részemről intenzív „lobbizás” előzött meg a vállalatok vezető köreiből. Bár az itt leírt rendszer nagyon bonyolultnak tűnik, a gyakorlatban elfogadhatóan működött.

Talán érdemes megjegyezni, hogy a kutatás költségeit az ipar közösen fedezte. A bányák egyedi hozzájárulása egy egyszerű képlet segítségével kiszámolható volt. Innen kezdve az aranybányászatot használok példaként. Egy üzem összes hozzájárulásának egyik felét a termelt érc tömegének arányában és a másik felét a jövedelem arányában határozták meg. Mivel a Bányakamara ismerte az egyes bányák termelésének tömegét (vagyis a termelt érc $t/\text{év}$ értékét) és a jövedelmét kifejezve Rand/év-ben (Rand a dél-afrikai pénzegység) az ipar teljes termelése és jövedelme könnyen kiszámítható volt; így az arányszámok mind a termelésre, mind a jövedelemre probléma nélkül meghatározhatók voltak. Nyilvánvaló, hogy ez a képlet figyelembe veszi a vállalatok relatív erőfeszítését és a jövedelmezőségét, tehát egy elfogadhatóan objektív számítási módszert ajánl.

A kutatás céljai már kezdetben, tehát 1974 közepén, körvonalazódtak. Ez után az évi ciklusnak a menete elég egyszerűen következett. A COMRO kezdeményezte a következő évre a programot egy kutatási terv kidolgozásával, mely magába foglalta kutatás következő céljait, az évi költségvetést és egy javaslatot a személyzet nagyságára és összetételére. Ezek kidolgozása során COMRO beható konzultációkat folytatott a vállalatok szakembereivel, tehát nem tettünk a Tanácsadó Bizottságok elé meglepő új javaslatokat. Ilyen körülmekint előkészítést követően általában a program legnagyobb részét különösebb vita nélkül fogadták el. Azonban minden évben voltak olyan részletek, melyek ellenállásba ütköztek némely vállalat részéről, és voltak évek mikor több vállalat ellenezte a tervek egy részét. Az ilyen esetekben a Bizottság csak hosszú, szinte „véres” csaták után ért el határozatot. Ezt a határozatot a bizottság elnökeként én jelentettem a Termelői Bizottságának végső jóváhagyásra. De persze ez nem volt mindig ilyen egyszerű.

A Bányakamara normálisan a konszenzus elve alapján működött, ami azt jelentette, hogy minden tagnak vétőjoga volt. Azt hiszem ilyen alapon

egy nagy kutatási programot megszervezni és kivitelezni szinte lehetetlen lenne. Ilyen körülmények között csak úgy lehet működni, ha egy olyan bizottságnak adjuk a végső döntés lehetőségét, ahol a kölcsönös engedmények elve (give-and-take) érvényesülni tud, vagyis a bizottság tagjai nincsenek túl közel a vita tárgyához. Szerencsére mikor elfogadtam megbízásomat kikötöttem, hogy kutatás esetén kivételt kell tenni az általános elv alól és abban az esetben mikor a bizottság elnöke és a tagok nem jutnak konszenzusra, az elnöknek joga legyen jelenteni *mindkét* véleményyt a Termelői Bizottságának és így a végső döntés annak a Bizottságnak a kezébe került. Ezt az elvet még 1974-ben elfogadták. Így szerencsére ezzel a módszerrel minden alkalommal sikerült keresztülvinni terveinket.

Mikor az évi program átesett ezen a tervezési és jóváhagyási folyamaton, akkor annak a végrehajtása COMRO kezébe volt, és amíg a terv szerint dolgoztunk nem kellett további jóváhagyást kérni, de természetesen folyamatosan jelentettük haladásunkat, avagy annak hiányát a Tanácsadó Bizottság havi ülésein. Ha valamilyen módon komolyan el akartunk térni az eredeti tervektől, mindig megbeszéltük a Bizottsággal.

Végig sikerült határozottan megvédeni azt az elvet, hogy a Bizottság nem avatkozik bele a megvalósítás részleteibe. Ezt a függetlenséget néhányszor csak komoly viták árán tudtam megőrizni. Az évek során sikerült kialakítani egy elfogadható együttműködést a Bizottsággal mint együttesel és a tagokkal is személyes kapcsolatok alapján.

Persze a több mint 12 éves szolgálatom ebben a pozícióban nem telt el súrlódások nélkül, melyeket vagy egyének, de még inkább az arany (vagy szén) ára mozgatott. De fejlődésünk útjában messze a legnagyobb akadályt a szakképzett, kutató tehetségek hiánya jelentette. Kétségtelen, hogy élvonalbeli kutatást nem lehet folytatni első rangú agyak nélkül. Nyilvánvalóan a dél-afrikai fehér lakosság képtelen volt COMRO-t ellátni magasan képzett és kivételes képességű emberekkel. Ebben az időben csak a fehér lakosság köréből lehetett alkalmazni embereket, részben a faji megkülönböztetés, részben a feketék oktatásának hiányossága miatt. Kezdetben főként Európában toboroztunk fiatal mérnököket, de a nemzetközi hirdetések néhány fiatalt az USA-ból, Kanadából és még Ausztráliából is hozzánk csalogattak. A program kihívása olyan nagy volt, hogy kezdetben sikerült összeállítani egy kitűnő kutatócsoportot, melyet néhány kiemelkedő tehetségű szakember vezetett. Ezeket Dél-Afrikából és a világ minden tájáról toboroztuk. Ahogy az évek folyamán Dél-Afrika nemzetközi megítélése romlott, külföldiek meghívása egyre nehezebb

lett. Sőt lassan kezdtük elveszíteni a már meglévő tehetséges kollégáinkat. A folyamat oda vezetett, hogy hatékony kutatást végezni egyre nehezebb lett.

Nagy ipari kutatások gyakran sikertelenek, mert ugyan az új technológiát elméletben, vagy még laboratórium környezetben is sikerül kifejleszteni, de valami okból az új termék nem kerül be az iparba. Az ilyen kutatási programot kudarcként kell értékelnünk. Legtöbbször a probléma abból adódik, hogy a kutatók nem gondolnak a gyakorlati bevezetés műszaki és anyagi körülményeire. A bevezetés költségei nehézipari környezetben több mint egy nagyságrenddel is nagyobbak lehetnek, mint a kutatás összköltsége. Én ezzel a problémával tisztában voltam, mikor a programot előterjesztettem, és amint elkezdtük a munkát, rögtön kezdtünk gondolkodni az ipari bevezetés módjáról. Nyilvánvaló volt, hogy a bevezetés költségeit általában nem lehet a kutatási költségvetésen keresztül finanszírozni.

Két módszert fejlesztettünk ki és ezeket sikerült az ipar vezetőivel elfogadtatni. Gyakorlatilag a probléma a következő: tegyük fel, hogy sikerül egy berendezést vagy egy folyamatot kifejleszteni, melynek bevezetése komoly előnyt ígér az iparnak. Sajnos, ha ennek az újításnak a bevezetése számottevő beruházást igényel, valószínűleg egy bánya sem fogja a szükséges tőkét egy elméleti előny reményében befektetni. E miatt sokszor nem vezetnek az újítások eredményre a gyakorlatban. Az általunk javasolt módszereknek első, az egyszerűbb változata akkor kerülhet szóba, mikor egy kutatás eléri azt a stádiumot, hogy a becsült teljesítmény elfogadható az egész ipar számára és egy üzem önkéntesen jelentkeznek a kísérleti alany szerepére. Tehát ez az üzem saját pénzét használva felkészíti a bánya egy lényeges részét az ipari kísérletre, ha szükséges megépítteti a berendezést, és a COMRO személyzetének támogatásával végrehajtja a próbát. A kísérlet méretének és időtartalmának elégségesnek kell lennie, hogy az elért eredmény reprezentatív legyen. Ha a próba meggyőzi az üzem vezetőit, akkor a következő lépés egyszerű: a bánya hivatalosan elismeri az újítás hasznosságát, és tovább használja az új gépet vagy módszert. Mivel a próba eredményei az iparban hozzáférhetőek, bármelyik másik üzem elhatározhatja az újítás bevezetését. Ha a próba sikertelennek bizonyul, akkor az ipar megtéríti a bánya számára a próba során keletkezett költségeket. Ezzel a garanciával az önkéntes üzem kockázata minimális. A módszer kipróbálására akkor került sor, mikor kifejlesztettük a gyorsan nyitó hidraulikus támokat. Ezekre a kőzetrobbanás veszélyes fejtésekben volt szükség.

ség, lényegük pedig a gyorsan nyíló szelep vagy annak mechanikus változata. Ezen alkalom nem megfelelő az ilyen típusú táмок alkalmazásának szükségességéről beszélni, de talán érdemes megjegyezni, hogy ez a biztosítási forma később a szénbányászatban is alkalmazásra került, úgy tudom, hogy még magyarországi fejtésekben is.

Ha egy új technológia bevezetésére nincs önként jelentkező, de az ipar elfogadja az újítás megbecsült előnyeit, akkor a folyamat megfordul. Újra egy önkéntes bányát keresünk, de ebben az esetben az ipar együttesen finanszírozza az induló költségeket és hozzájárul a kísérlet kivitelezési költségeinek növekményéhez is. Ha a bekövetkező próba sikeres, tehát a teljesítmény eléri az előre meghatározott szintet, a bánya átveszi a működő létesítményt és visszafizeti az iparnak a befektetése megfelelő részét. Ha a kísérlet nem sikerül, akkor az ipar leírja a költségeket. Példa volt az ilyen típusú finanszírozásra a jég nagy mennyiségben való használata egy nagy, mély bánya hűtésében. Kétségtől az ilyen változás hatásának pontos kiértékelésére szükség volt egy nagyarányú kísérletre. Ezt sikeresen végrehajtottuk az iparág egyik leggazdagabb üzemében.

Eredményes munkánk híre egyre jobban terjedt és egyre többször hívtak meg nemzetközi összejövetelekre, ahol beszámoltam a fejlődés menetéről. Mi, a COMRO munkatársai, bőven publikáltunk a világ nyugati féltekéjén kiadott bányászattal foglalkozó folyóiratokban és tartottunk tudományos előadásokat bányászati vagy ahhoz közelálló tematikájú konferenciákon. Teljesítményünk elismerését a publikációink értékelése bizonyítja. Például a Dél-Afrikai Bányászati és Kohászati Egyesület publikációimért nekem ítélte az elismerő oklevelét 1965-ben, kétszer az ezüstérmét (1991, 1999), kétszer az aranyérmét (1964, 1985). Kollégáimnak elismerése továbbá abban is megnyilvánult, hogy Dél-Afrikából való távozásom alkalmából a brigadier (tábornok) Stokes-oklevelet és a hozzájáró platinaérmet vehettem át. Ez a legmagasabb kitüntetés, amit a bányászat terén egy egyén Dél-Afrikában kaphat és eddig az ipar vezetői közül alig néhányan érdemelték ezt ki. Az országos elismerésünkre utal, hogy a dél-afrikai Műszaki és Természettudományi Egyesületek Szövetsége (MTESZ) nekem és egy kedves kollégámnak közösen ítélte oda az 1971-es aranyérmét. Ezen kívül hét nemzetközi konferencián adtam elő vitaindító (keynote) előadást. A nemzetközi elismerésnek az is jele volt, hogy az amerikai Bányászati, Kohászati és Olajmérnöki Egyesület 1983-ban szokatlanul, egy látogatónak, nekem, ítélte a Kőzetmechanika Oklevelét. Túlzás nélkül állíthatom, hogy az 1980-as évek közepére a COMRO-t a világ egyik vezető bányászati kutatóintézeteként tartották számon.

Már említettem a coalbrook-i tragédiát, melynek oly nagy szerepe volt pályafutásom elindításában. A pillértervezési módszerre irányuló kutatás eredményének elfogadása után egyre gyakrabban kaptam felkéréseket tanácsadásra főként a kőzetmechanika területén. Egy idő után a Bányakamara beleegyezett, hogy tanácsadást végezhessenek külföldön, ha ez megvalósítható érdeksérelmek nélkül. Aztán egy másik bányaszerencsétlenség is mélyen érintett. 1972. júniusában egy szénporrobbanás híre rázta meg a nemzetközi bányászvilágot. A tragédiának, mely Rhodesiában (most Zimbabwe), Wankie bányában történt, 427 áldozata volt. A robbanás hatására minden föld alatt tartózkodó ember elveszett és még egy személy a külszínen is meghalt, mert a lejtős aknából a robbanás nyomása által kilőtt szállítóeszköz megölte.

Az angol világban egy fontos ügyet, vagy egy nagy balesetet, melynek országos következményei vannak, egy az államelnök vagy egyik minisztere által kinevezett vizsgálóbizottság (Commission of Inquiry) vizsgálja ki, és próbál magyarázatot találni a körülményekre, a kiváltó okokra és megállapítani a felelősséget. Ezekben az államokban törvény szabályozza az ilyen bizottság működését, idézési jogot kap, mind személyekre, mind dokumentumokra és védelmet garantál a bizottság tagjainak polgári perekkel szemben. Rhodesia elnöke elhatározta, hogy a bányarobbanás kivizsgálását egy ilyen bizottságra bízza, de mivel az országban nem volt elég tapasztalt bányászati szakember, a dél-afrikai kormányhoz fordult segítségért. A bizottság elnöke Sir Vincent Quenet, táblabíró, tagjai pedig egy tapasztalt és független helyi bányamérnök, a dél-afrikai bánya-rendészet helyettes vezetője és jómagam voltunk. Közel egy évig dolgoztunk és néhány nagyon megdöbbentő hibát sikerült megállapítanunk. Ezeket a jelentésünkben pontosan leírtuk, melyet 1973 márciusában adtunk át az ország elnökének. Visszagondolva azt hiszem addigi életemnek ez volt a legfelelősségteljesebb munkája, mely nagyon mély nyomot hagyott bennem. Szívfacsaró volt látni az egyéni tragédiákat az elhunytak családjában és az élve maradt felelősök körében.

Még egy különleges eseményt jegyzek itt le, melyen keresztül alkalmam adódott összehasonlítani a dél-afrikai s egy távol-keleti ország, Tajvan aránylag elmaradott bányaiparának működését. Erre a lehetőségre a következő események következtében került sor: (i) 1984. június 20-án robbanás történt a Haishan szénbányában, melynek során 74 bányász vesztette életét és nem sokkal ezután, (ii) 1984. július 10-én tűz ütött ki a Meishan szénbányában melynek következtében 103 ember halt meg. A két tragédia-

nak összesen 177 áldozata volt. Ezek a tragédiák megrázták az állam kormányát. A tajvani gazdasági miniszter és a dél-afrikai bányászati miniszter találkozott július 12-én és megegyeztek, hogy egy dél-afrikai bányászati szakemberekből összeállított csoport átrepül Tajvanra, és segítséget nyújt a helyi szakembereknek. A cél kettős volt: (a) a balesetek okának kivizsgálása és (b) az egész szénbányászat helyzetének kiértékelése. A dél-afrikai csapatot a bányabiztonsági hatóság főnöke vezette és öt tagja között én is ott voltam. Már július 18-án Tajvanba érkeztünk és augusztus 2-án tértünk vissza Dél-Afrikába. Ez idő alatt kétszer tárgyaltunk a miniszterrel, 20 bányát látogatunk meg, nagyon sok üzemi képviselővel és állami hivatalnokkal konzultáltunk. A végső jelentésünk, bár udvarias formában fogalmazva, tisztán elárulja, hogy a körülmények az iparban elfogadhatatlanok és sürgős lépések szükségesek a helyzet javítására. Azt is javasoltuk, hogy véleményünk szerint a bányák egy része nem lesz képes a szükséges befektetés pénzügyi fedezetét megtalálni és valószínűleg ezen üzemek számára a bezárás lesz az egyetlen megoldás. A tajvani kormány elfogadta tanácsainkat.

Nyilvánvaló ezekből a történetekből, hogy a kutatás mellett sok más feladattal is szembekerültem Dél-Afrikában. Az 1980-tól 1986-ig terjedő időszakban több meghívást is kaptam különböző külföldi egyetemektől. Így egy-két hónapot töltöttem vendégprofesszorként Minneapolisban a Minnesotai Egyetemen (University of Minnesota), Blakburgben a Virginiai Egyetemen (University of Virginia) és Austinban a Texasi Egyetemen (University of Texas). Emellett kezdődött a hosszú évekre szóló kapcsolatom az ausztráliai Sydneyben levő Új-dél-walesi Egyetemmel (University of New South Wales). Ezeken az utakon Ági, feleségem, is mindig elkísért. Ezek közül az egyetemek közül több csábító állásajánlattal is csalogatott. Kellemesen éltünk Dél-Afrikában, elég nagy baráti körünk volt a szakmán belül és a magyar bevándoroltak körében is. Évente mentünk nyaralni Dél-Afrika különböző helyeire: a tengerpartra, a hegyekbe, vagy a nemzeti parkokba. Afrikának van egy különleges varázsa, mely minket is elbűvölt. De valahogy mégsem volt minden rendben.

Ugyan már több mint 20 évet töltöttünk Dél-Afrikában, de mégse éreztük, hogy otthon vagyunk. Az apartheid árnyéka egyre sötétült. Ugyanakkor szóbeszédben terjedt a hír, hogy változás jön, az államelnök következő beszédében az elnyomó rendszer enyhülését fogja bejelenteni. Sokak meglepetésére épp az ellenkezője történt. Végre elérkezett a sokat emlegetett nyilatkozat ideje, Ági és én whiskyvel a kezünkben figyeltünk P. W. Botha beszédére és abból megtudtuk, hogy nem lesz változás. Ez volt a

híres „Rubicon” beszéd. Elkecserevedve, akkor rögtön elhatároztuk, hogy amilyen gyorsan csak lehet, át kell települnünk egy másik országba.

Nem sokkal ez után az incidens után kaptam egy levelet az USA-ból, melyben egy régi bányászprofesszor barátom írta, hogy a Colorado School of Mines bányászati tanszékén megüresedett a tanszékvezetői pozíció, és a dékán kérdezi, hogy érdekelne-e ez az állás. Ágival sokat gondolkoztunk a kérdésen, de mielőtt válaszoltam volna jött egy levél magától a dékántól, melyben feltette ugyanezt a kérdést. Még hozzá is tette, hogy ha a lehetőség érdekelne, felségemmel együtt látogassuk meg az egyetemet, mivel egy ilyen látogatás lehetőséget adna mindkét oldalnak egymás megismerésére. A látogatás meg is történt, Colorado nagyon tetszett mindkettőnknek és úgy látszik az egyetemnek is tetszettünk mi, s így hamarosan megegyeztünk a feltételekben és elvállaltam az állást. Ószintén bevallom, hogy fájó szívvel készültünk otthagyni Dél-Afrikát 23 év tartózkodás után.

Amerikai Egyesült Államok

Mindig az volt a vágyam, hogy pályafutásomat egyetemi tanárként fejezzem be. Az évek során több egyetemről kaptam meghívást, de különböző okok miatt a változtatásra nem került sor. Mint már írtam, a Colorado School of Mines (CSM) meghívását elfogadtam. A CSM története kicsit hasonlít a magyar bányászati felsőoktatás történetéhez. Az egyetemet 1874-ben alapították a bányamérnökök képzésére. Ezzel a születési dátummal az USA második bányászati felsőoktatási intézete lett. A bányászokhoz később a kohászok, geológusok stb. csatlakoztak. Ma a CSM a mi fogalmaink szerinti műegyetemként működik kb. 3000 hallgatóval; gyönyörű környezetben a Sziklás-hegység tövében. A színvonalra jellemző, hogy a beiratkozási követelmények itt a legmagasabbak Coloradóban.

Éppen az 53. születésnapomon, 1986. május 20-án szálltam fel a repülőre, mely átvitt az USA-ba. Ági még Johannesburgban maradt felszámolni az otthonunkat és a terveink szerint 1-2 hónappal később készült utánam repülni. Május 21-én este felé érkeztem meg a denveri repülőtérre, ahol egy vadidegen doktorandusz várt azzal a megbízással, hogy kísérjen egy szállodába. Ez meg is történt. A szobámban bekapcsoltam a tv-t, hogy megnézem az esti híreket. Érdekes módon az állam kormányzója éppen arról beszélt, hogy a Colorado School of Mines hagyja el a „Mines” (bányászati) szót a nevéből, mert Coloradóban a bányászat már elvesztette régi jelentőségét és inkább egy MIT-típusú intézményre van szükség. Ez nem volt éppen megnyugtató hír. Másnap reggel vettem egy térképet, béreltem egy

autót és behajtottam a tanszékre. Ott az új titkárnőmmel bemutatkoztunk egymásnak, ő megmutatta az irodámat, melyben a bútorokon kívül semmi nem volt. Tőle megkérdeztem, hogy van-e szállás számomra aznap estére — nincs, mondta ő. Ekkor megkértem, hogy segítsen keresni egy ideiglenes szállást arra az időre, míg a bútoraink megérkeznek. Ezt az érkezőt a szállító vállalat ± 3 hónapra becsülte. Anna, az új titkárnőm telefonon talált egy céget, mely lakásokat adott ki bérbe. Elmentünk megnézni az ajánlataikat, és egyet, amely üresen állt, rögtön kibéreltem három hónapra. A lakás bútorozatlan volt, de az ügynök mondta, hogy lehet bútort, konyhaberendezést, ágyneműt stb. bérelni. Anna és én összeállítottunk egy listát az igényeimről, de ezeket a szállító cég csak a következő nap tudta kihozni. A lakást kiadó céggel megegyeztem, hogy egy „kiállítás”-ként szereplő lakásban az éjszakára elhelyeznek. Ekkor ebédidő volt és elvittem Annát ebédelni. Evés után visszamentünk az irodába és megszerveztük az irodám felszerelését és a tanszék oktató és más személyzetével való találkozását. Megjegyzendő, hogy az oktatókat már korábban ismertem.

Elnézést kérek az olvasótól egy napomnak ilyen részletes leírásáért. Célom ezzel nem a szavak vesztegetése volt, hanem be akartam mutatni azok számára, akik még nem dolgoztak Amerikában több alapvető különbséget az amerikai és európai hozzáállás között. Nyilvánvaló volt, hogy a tanszék személyzete nem lelkesedett értem, a jövevényért, így nem készültek a fogadásomra, de ennek ellenére, amerikaiakról lévén szó, egy nap alatt meg tudtam szervezni az új életem kezdetét és ezzel sikerült, mint később láttam, kicsikarnom némi elismerést a beosztottaimtól.

Megérkezésem utáni néhány hónapban a viszonyom az oktató személyzettel javult, de sokkal lassabban, mint reméltem. Tanszéki gyűléseken gyakran előfordult valami konfliktus — végül úgy éreztem, hogy elérkeztünk arra a pontra, ahol a helyzetet dűlőre kell vinni valamilyen formában. Erre készülve a következő vita során bejelentettem, hogy így tovább nem mehetünk és titkos szavazásra kértem az oktató kollégákat. A szavazat lehetet „igen” vagy „nem”. Ha a szavazás eredménye *nem*, akkor lemondok az állásomról és elhagyom a tanszéket. Ha viszont a szavazás *igent* eredményez, akkor mindenkitől együttműködést várok, és nem tűrök el szükségtelen vitákat. Az eredmény egy egyhangú „igen” lett — ettől kezdve a hangulat megváltozott és létrejött egy közvetlenebb kapcsolat a kollégákkal.

Érkezésem előtt azt hittem, hogy elég jól ismerem az amerikai egyetemi rendszert, de gyorsan kitűnt, hogy még sokat kell tanulnom. Rá kellett

jönnöm, hogy vendégtanárnak lenni más, mint a rendszeren belül dolgozni. Megtanultam a jelentőségét az oktatásban a „hitel” (credit) szisztémának, a flexibilis tanrendnek, az akkreditációnak, a működő egyetemi demokráciának és még sok más fogalomnak. Talán a legnehezebb volt a tanszéki függetlenség koncepcióját megérteni és megszokni. Néhány szempontból nagyon függetlenek voltunk, pl. a tanszéknek volt döntő szava egy posztgraduális hallgató felvételében, ez érvényesült még külföldi hallgatók esetében is. Az egyetemi költségvetés adott pénzt a dolgozók fizetésére, s rutinköltségekre. Viszont minden ezen túl menő kiadás a tanszék felelőssége volt. Így például kutatásból, távolabbi utazásból, vagy új berendezések beszerzéséből (pl. számítógépek, mérőeszközök stb.) eredő kiadások fedezetére a tanszéknek kellett megtalálnia az anyagi eszközöket. Hasonló volt a helyzet az esetleges kisegítő személyzet költségeivel is. Tehát a tanszékvezetőnek az USA-ban az elsődleges feladata a pénzszerzés (persze ezt nem illik ilyen kerekén kimondani). Mikor elhagytam egy alkalmazott kutatást folytató intézetet, azt reméltem, hogy ezt a feladatot jórészt magam mögött hagyom, és energiámat az oktatásra és a tudományos munkára koncentrállhatom. Ez egyáltalán nem így történt; ez nagyon meg-rázó kiábrándulás volt számomra.

Lassan azért beilleszkedtem az új környezetbe és egyre jobban mentek a dolgok. Sikerült mind a mester- mind a PhD-hallgatók számát lényegesen megemelni. Különösen nagy volt a javulás a közetmechanika terén, a doktoranduszok száma megnyugtatóan emelkedett. Ezek nagy része külföldről jött; nagyszámú diákot kaptunk Közép- és Dél-Amerikából (Mexikó, Brazília, Peru, Chile), Közel- és Távol-Keletről (Egyiptom, Irak, Irán, Pakisztán, India), Európából (Svédország, Egyesült Királyság, Törökország) stb. Nagyon érdekes volt ilyen nemzetközi csoporttal dolgozni. Később (1987–1994) a Coloradói Bányászati és Ásványi Kutatóintézetnek (Colorado Mining and Mineral Research Institute) is igazgatója lettem. Ezzel tagja lettem egy olyan országos teamnek, melynek nagy befolyása volt a bányászati és az ahhoz közeli kutatások vezetéséhez az USA-ban.

Ebben az időben megpróbáltam kapcsolatokat teremteni a bányáiparral. Abból indultam ki, hogy ha Dél-Afrikában sikerült baráti kapcsolatot kiépíteni az ipar vezetőivel, akkor ennek az USA-ban is sikerülnie kell, vagy még egyszerűbben fogalmazva, „egy bányász az USA-ban is bányász”, tehát meg kell, hogy találjam a hasonló hangot velük is és akkor segíteni fognak. Évekig próbálkoztam, de nem sok sikerrel. Néhány szép eredményt sikerült felmutatni, például elértük, hogy az ipar finanszírozta

két számítógép-laboratóriumunk kiépítését; az egyiket a hallgatók részére, mely számítógépet alkalmazó előadások tartására is alkalmas volt. Itt az előadó és a hallgatók saját monitorukon dolgozva tudtak a példák megoldásába részt venni. Ez abban az időben még egy haladó újításnak számított. A másik laboratórium magasabb szintű kutatásra volt felszerelve, ezt főleg posztgraduális kutatásban dolgozó felsőfokú diákok használták. Ezen kívül több más projekt is megindult, de folyamatos együttműködés nem alakult ki. Megjegyzem, hogy a tanszék sokszor versenybe került az egyetem központi intézményével, melynek a feladata az anyagi eszközök megteremtése volt. Sajnos a verseny nagyon kemény volt ezen a területen.

Sok érvet tudnék felhozni az egyetem és a bányaiipar közötti nehézkes együttműködés magyarázatára. Talán a legalapvetőbb ok az átlag amerikai ember bizalmatlanságából fakad a központi hatalom iránt. Ez áll különösen a szövetségi államra Washingtonban, de észlelhető sokkal alacsonyabb szinten is. Tehát egy bizonyos tartózkodás, bizalmatlanság érezhető az egyetemekkel kapcsolatban is. De nem hiszem, hogy ez lenne kizárólag felelős a bányászat lagymatag együttműködéséért. Ennek a közelebbi magyarázata a bányászathoz közelebb álló tényezők függvénye.

Ilyen tényező például az ipar túlságosan specializált szervezése. Egy lényeges része a vállalatoknak egyetlen termékre összpontosított (különösen abban az időben). Tehát voltak például szénbánya, vagy rézbánya vállalatok stb. E cégeknek minden figyelme a megfelelő termék kinyerésére és árusítására összpontosult és az ezen kívül eső tényezők elvesztették fontosságukat. Az ipar ilyen sajátos hozzáállásának még egy belső oka is van. Ez a folyamat akkor indult meg, mikor az ipar egyik válságperiódusában volt. Ahogy ez már Magyarországon is egyre inkább megfigyelhető, ciklikus változás a kapitalizmus egyik hátránya, és ez a tendencia különösen erős a bányászatban. Ilyenkor a vezetésnek a költségek csökkentése a feladata. Ennek jegyében született meg az ötlet, hogy az egyes területek (kőzetmechanika, szellőztetés, környezetvédelem stb.) specializált szakembereit el kell bocsátani, és így a vállalat költségei jelentősen csökkenni fognak. Ez a folyamat azt hiszem az USA-ban indult, de azóta már többé-kevésbé elterjedt a világ más részein is. Ma az ipar a szakértői tudást legtöbbször külső konzultánsoktól vásárolja, szolgáltatás formájában. Ez a változás két módon hatott az egyetemekre; először a vállalatok sokszor az egyetemeken kerestek szakembert, konzultánst, másodszor az egyetemnek nem volt kivel a vállalaton belül beszélni valamilyen kutatási témával kapcsolatban. Bár az első változás

sokszor jobb jövedelmet biztosított néhány októnak, de ugyanakkor hátrányos helyzetbe is juttathatta a szak-egyetemeket. Gyakran előfordult például, hogy mikor egy egyetemi oktató konzultánsi munkára pályázott, az ajánlatát egy konzultáns cégnek adták ki értékelésre. Néhány cég ezt a feladatot elfogadta még akkor is, mikor nyilvánvaló érdekellentét volt a cég és az új pályázó között.

Az amerikai tartózkodásomnak elég elején egy váratlan telefonhívást kaptam egy fiatalembertől Ausztráliában, mégpedig Sydney városából. A fiatalembert Gary Zamil-nak hívják, s mint mondta professzor Roxborough-nak volt a diákja. Professzor F F Roxborough, vagy szimplán Frank, és én együtt voltunk doktoranduszok az angliai Newcastle-ban. Nagyon jó barátok voltunk és vagyunk. Ez a bemutatkozása a fiúnak elegendő volt arra, hogy a propozícióját figyelmesen meghallgassam. Az ajánlata egy meghívás volt egy ausztráliai útra, melyet Ágival együtt tennénk, s melynek költségeit ő fedezné. Ennek fejében ő eladná az időmet bányászati szakértőként az ausztrál szénbánya vállalatoknak az általa kialakított áron és garantálna nekem egy előre megbeszélte jövedelmet. Még azt is hozzátette reményteljesen, hogy ezen költségek fedezetén felül ő még hasznot is fog húzni a látogatásomból. Így is történt, bár azt még ma sem tudom hogy Garynek sikerült-e profitálni az ottléteimből. Végül is nagyon jó barátok lettünk és mondanom se kell, hogy ő ma többszörös milliomos. A legidősebb fiú unokám (Bruce Miklós) 2006 nyári vakációját Sydney-ben töltötte, Gary cégénél dolgozva.

Áginak ez volt az első útja Ausztráliába; mindkettőnknek sok barátja volt az egyetemen és az iparban. Jól éreztük magunkat, nem meglepő tehát, hogy még sokszor visszamentünk és hosszabb-rövidebb időt töltöttünk ott. Ha mindezt összeadom talán még két évet is tartózkodtam Ausztráliában, főként Sydney-ben.

1993 nagyon nehéz év volt a Salamon családnak. Az egyik utunkat Ausztráliába úgy teveztek, hogy a végén a gyerekeinket és unokáinkat meglátogatva Dél-Afrikán és Európán keresztül utazunk haza. Johannesburgban Miklósnál szálltunk meg és velük átrepültünk Swakopmundba Gáborral és családjával találkozni. Swakopmund egy kedves kis namíbiai üdülőváros az Atlanti-óceán partján. Nagyon jól éreztük magunkat. Ez a találkozó nagyon kedves maradt számunkra, mert, ahogy ez később kiderült, ez volt az utolsó alkalom mikor az egész család összejött és mind a 11-en épek voltunk. Johannesburgba való visszatérésünk után, a hazautazásunk előtti napon Ági rosszul lett és a helyzete rohamosan romlott. Másnap reggel Miklós és én

bevittük a helyi kórházba. Már aznap délután elvesztette az eszméletét és áthelyezték az intenzív osztályra. Az orvosi vélemény az volt, hogy nem valószínű, hogy túléli a fertőzést; 12 és fél napig feküdt eszméletlenül, de aztán magához tért és kezdett megerősödni. Sajnos az eszméletlensége alatt a vérnyomása annyira leesett, hogy a végtagjainak a végén az ujjak nem kaptak elég vért és elhaltak. Mikor a fertőzésből egy kicsit felépült, az ujjakat, részben vagy egészben, a kezén és a lábán is, amputálni kellett. Tehát Ági rokkant lett; tanácstalanok voltunk az új helyzetben.

Én talán még jobban meg voltam döbbenve mint ő, és nem tudtam, mily módon tudjuk az életet tovább vinni. Én arra gondoltam, hogy Áginak segítség kell a házvezetésben és saját öltözködése terén is. Ő az utóbbiról hallani sem akart, meggyőződött, hogy képes lesz saját ápolását megtanulni. Meg is tette, na de persze ez nem ment sírás és fogcsikorgatás nélkül. Hihetetlen akarateréje volt ebben a kritikus időben; felébredt benne a mérnök és praktikus megoldásokat talált ki sok-sok problémára. Talált egy magyar hölgyet, aki segített a főzésben és egy amerikai hölgy segítségével a takarítás problémája is megoldódott.

1993. május 17-én a dél-afrikai Bánya és Energiaügyek (Mineral and Energy Affairs) minisztere bejelentette, hogy a kormánynak szándékában áll kinevezni egy Vizsgálóbizottságot (Commission of Inquiry) a bányaipari alkalmazottak *biztonsági* és *egészségi* helyzetének kivizsgálása céljából. Erről a határozatról én hamarosan értesültem a Bányakamara nekem címzett leveléből. Ebben leírták, hogy Dél-Afrikában a belpolitikai helyzet labilis és az apartheid rendszer gyengülése várható a közeljövőben, és ezért keresnek egy megfelelő szakembert, akit ők jelölhetnének a Vizsgálóbizottság tagjának. Én rögtön átláttam a feladat fontosságát, és azt válaszoltam, hogy örömmel vállalnám ezt a megbízatást, ha a választás rám esne. Mint később nyilvánvaló lett, a cél a független tagok választása volt, de persze mivel a tét óriási volt, intenzív tárgyalások előzték meg a bizottság elnökének és három tagjának kiválasztását. Például a fekete bányászok szakszervezete delegációt küldött Coloradóba, hogy legyen alkalmuk velem beszélni. Végül sikerült egyetérteni, így az államelnök, Mr. F. W. de Klerk 1994. május 6-án bejelentette a Vizsgálóbizottság kinevezését. A bizottság elnöke R. N. Leon táblabíró lett, s tagjaiként A. W. Davies professzort az Egyesült Királyságból, J. C. A. Davies-t Dél-Afrikából és engem nevezett meg (South African Government Gazette No. 15721). Professzor A. W. Davies az Egyesült Királyság Bányarendészeti Hatóságának volt a nyugdíjas vezető helyetese (Deputy Chief Inspector of Mines), J. C. A. Davies professzor pedig a Fog-

lalkozási Betegségek Nemzeti Központjának (National Centre for Occupational Health) volt az igazgatója.

A Bizottság feladatának meghatározása szintén vitához vezetett és végül a bányászatban érdekeltek és a kormány elfogadott egy kompromisszumot, melynek a lényege a következő volt:

— A Bizottság vizsgálja meg minden szempontból a bányászatban dolgozók biztonságára és egészségére vonatkozó dél-afrikai törvényt és szabályzatot.

— A Bizottság tegyen javaslatokat az állam elnökének a törvények és szabályzatok javítására és ezen javaslatok végrehajtására.

A Bizottság működésének elvei is tisztázódtak egy elnöki nyilatkozat (Proclamation No. 78, 1994) kihirdetésével, mely kijelentette, hogy a Bizottság a megfelelő törvény értelmében (Commissions Act, 1947) fog dolgozni.

Úgy érzem, hogy mielőtt a Bizottság munkájáról írnék, egy rövid tájékoztatást kell adnom a törvényes helyzetről a dél-afrikai bányáiparban. Az érvényes bányatörvények két nagy csoportra osztották a bányákban dolgozók tömegét: (i) fehérek és (ii) nem fehérek. Sajnos az utolsó év melyre részletes adataim vannak az 1984 (Chamber of Mines of South Afrika, Annual Report 1984.) és ekkor a Bányakamara tagjai által alkalmazottak teljes létszáma 568 811 volt. Ebből a fehér dolgozók száma 56 572, vagyis 9,76% volt. Tehát a nem fehér dolgozók száma 513 239 volt, ami az összlétszám 90,23%-nak felel meg. Tudva, hogy a Bányakamara tagjai a teljes ipar kb. 85%-t jelentik, nyilvánvaló hogy a dél-afrikai bányáipar nagy volt. Megjegyzendő, hogy a helyzet ettől nem különbözött számottevően akkor, amikor a Bizottság dolgozott.

A bányatörvény alapvető megkülönböztetést tett a dolgozók között azon az alapon, hogy birtokában vannak-e vagy sem az úgynevezett „robbantási bizonyítványnak” (lőmesteri igazolvány?). A bizonyítvány megszerzéséhez le kellett tenni egy vizsgát, melyet a törvény szerint *a nem fehéreknek nem volt szabad még megpróbálni sem*. Mivel az a személy, akinek nem volt robbantási bizonyítványa nem végezhetett *semmilyen szakmunkát*, ez a megszorítás elzárta a dolgozók több mint 90%-át az előléptetés lehetőségétől. Ezek az emberek örökre szakképzetlenek maradtak és még nem is viselték a „bányász” nevet; hivatalosan csak „melósok” voltak (nem könnyű pontosan lefordítani a szót melyet az ipar használt). Ennek a megkülönböztetésnek a következménye volt, hogy a nem fehér ember átlagos évi bére 3996,48 Rand és egy átlag fehér alkalmazott évi fizetése 21 432,40

Rand volt., tehát az átlagjövedelme egy fehér embernek 5,4-szer magasabb volt mint a nem fehér társának (1984-es adatok).

Nem akarom a helyzetet tovább részletezni, hiszen már az eddig elmondottak is nyilvánvalóvá teszik az iszonyú igazságtalanságot, melyet a nem fehér munkások elszenvedtek az érvényben levő törvény alatt. De ezen kívül még volt egy másik jelentős tényező, mely megnehezítette az életüket, ez a vándor (migratory) alkalmazási módszer melyet a bányaipar nagy része alkalmazott. Ez azt jelentette, hogy a nem fehér alkalmazottak nagyon nagy többsége nem volt állandó alkalmazásban, hanem aránylag nagyon rövid szerződött bányamunka után hazament a törzsi területére, melyeknek egy része Dél-Afrikán belül volt, de egy másik része, talán még a többsége is, az országon kívül esett. Ez a rendszer oda vezetett, hogy az átlag alkalmazási periódus kevesebb, mint egy év volt. Természetesen az ilyen rövid periódusból csak egész rövid idő lehetett kiképzéssel tölteni. Valóságban a kiképzés csak néhány nap volt, de persze ennyi idő alatt a munkafolyamatnak csak egy-egy elemét tanulhatták meg (pl. lapátolás, fúrás stb.). Ilyen körülmények között az afrikai fiatal emberek nem akartak sok időt tölteni a bányákban, így rendszerint csak egy, kettő vagy három periódust dolgoztak és csak nagyon kevesen jöttek vissza további ciklusokra. Mivel az üzemek nem adtak szállást családoknak, főként csak nőtlen ifjak dolgoztak a bányában és ezek barakk-típusú épületekben voltak elszállásolva. Ezek bizony tömegszállások voltak.

A Bizottság 1994 júliusában kezdte működését Johannesburgban és informálta a Bánya és Energiaügyi minisztert 1995. március 13-án, hogy a jelentését befejezte és bármikor kész azt benyújtani. A jelentést végül is március 15-én adtuk be. E periódus alatt a Bizottság gőzerővel dolgozott. Megvizsgáltuk a felhívásra benyújtott kb. 3500 oldalnyi beadványokat, melyeket az érdekelt szervezetek szerkesztettek. Nyilvános meghallgatásokat tartottunk július 18-a és augusztus 24-e között. Ez alatt az idő alatt 33 tanú adott esküvel alátámasztott tanúvallomást és az elhangzott vallomásoknak gépelt változata 25 kötetet töltött meg (2600 oldal). Ezen kívül részt vettünk négy bányalátogatáson is. A Bizottság privát gyűléseket szervezett Johannesburgban és Londonban, ahol megvitattuk az elveket és összeállítottuk a jelentés vázlatát, szétosztva a felelősséget az egyes fejezetek megfogalmazásáért.

A Bizottság jelentése nagyszámú részletes javaslatot tartalmaz. Az alapvető következtetések az alábbiak:

— A Bizottság javasolja, hogy a munka kezdődjön el, amint lehet, egy

teljesen új **bányatörvényen**, melynek címe a következő: „Egészség és Biztonság a Bányákban” és e fogalmazási procedúrában az érdekelt felek vegyenek részt.

— Az új törvény bevezetője mondja meg kategorikusan, hogy az új törvény célja **minden bányában dolgozó ember** egészségének és biztonságának érdemi javítása.

A kormány elfogadta gyakorlatilag a Bizottságnak minden javaslatát és megkezdődött a munka az új törvényen. A törvényjavaslatot a parlament jóváhagyta és az új államelnök Nelson Mandela 1996. június 14-én aláírta. Szövege aznap jelent meg a Dél-African Government Gazette-ben (No. 17242) és ezzel törvényé vált.

Visszagondolva úgy érzem, hogy ez az új bányatörvény életem legfontosabb eredménye. A törvény megszüntetett minden megkülönböztetést, bevezetett több újítást, újraosztotta a felelősséget a biztonsáért és egészségért, belevonva a felelősök körébe a vállalatok igazgatótanácsának tagjait is.

Mire a törvényjavaslatból törvény lett már elmúltam 63 éves. Ági egyre gyakrabban kért, hogy menjek nyugdíjba, mert attól félt, hogy nem lesz időnk a nyugdíjas éveinket együtt élvezni. Végül elhatároztam, hogy a 65. születésnapomon végkép 'felakasztom a bányászlámpát'. Ehhez tudni kell, hogy az Egyesült Államokban nincs hivatalos nyugdíjkorhatár, tehát amíg valaki el tudja végezni munkáját és dolgozni akar, nem lehet elküldeni. Ez a kor-diszkrimináció betiltásából következik.

Nagyon tisztán emlékszem, hogy a 46. házassági évfordulónkon, 1998. július 11-én, nagyon jó hangulatban voltunk. Kettesben, egy sydney-i olasz vendéglőben ünnepeltünk. Minden kellemes volt; beszélgetés közben valamelyikünk megjegyezte, hogy az 50. évfordulónk már csak négy évre van és talán még azt is megérjük. Ilyet soha előtte nem mondtunk, mert, különösen én, a korai halál árnyékát éreztük magunkon. Ennek előzményei voltak, mint már írtam apám halálakor még nem volt egészen 42 éves. Én 43 évesen kaptam szívinfarktust. Sajnos nem lett volna szabad ennyire optimistának lenni. Már 1999 májusában Ági kezdett gyengülni. Elment orvoshoz és attól kezdve járt szakorvosokhoz, különböző vizsgálatokat végeztek, de eredménytelenül. Elrepültünk Angliába Miklósékát meglátogatni. Azt hiszem ez az út novemberben történt, Ági már akkor nagyon gyenge volt, de meg akarta nézni az új angliai otthonukat. Talán éppen ezért, Miklós és családja eljött hozzánk karácsonyra. Ági a szokásos izgalommal készült őket fogadni, de már éreztük, hogy valami nagy baj van.

Karácsony és Újév között rosszul lett és Miklóssal bevittük a kórházba. Ekkor állapították meg, hogy rákja van, mégpedig ennek egy nagyon kegyetlen változata (multiple myeloma), melyből nincs kiút, senki nem élte még túl a diagnózist többel, mint néhány hónap. Ekkor még egy kicsit rendbe jött és folytattuk az életet, de 2000 februárjában hirtelen újra nagyon beteg lett. Aznap éjjel telefonáltam a fiúknak, hogy jöjjenek, ha az anyjukat még élve akarják látni. Meg is érkeztek időben. Aztán Ági február 23-án 11:20-kor meghalt. Előtte való délután, hihetetlen erőfeszítés árán, mivel már írni vagy beszélni alig tudott, adott nekem három tanácsot, melyeket később szerencsére mind megfogadtam.

Számomra feleségem elvesztése óriási tragédia volt. Egy életet töltötünk együtt harmonikusan, mindig egymásra támaszkodva. Képtelen voltam az életet elképzelni nélküle. Valaki ebben az időben adott egy hasznos tanácsot: ne dönts el semmi fontosat, mondta, a jelenlegi állapotodban, várj egy pár hónapot, s még talán egy évet is. Így is történt. Ahogy az idő múlt mindig többet és többet gondoltam Ági tanácsaira. Először is ő azt javasolta, hogy én jobban érezném magamat otthon, vagyis telepedjek haza Magyarországra. De mielőtt mozdulhattam volna a csípőmet kellett rendbe hozatni. Rögtön Ági halála után nem tudtam sehova mozdulni, mivel a csípőm egyik oldalon elviselhetetlen állapotba volt, s meg kellett műteni. A másik oldal csak alig volt egy kicsit jobb. Simon Sanyit kértem meg, hogy jöjjön ki Coloradóba nekem segíteni az operáció után. A második műtetre 2000 októberében került sor, mikor szintén Sanyi jött támogatni, de ez alkalommal Valika, a felsége is vele jött.

Kapcsolataim a hazával és végül a kör bezárul

Eddig elkerültem, hogy beszéljek a magyarországi kapcsolataimról a majdnem 50 éves távollétem alatt. Ez számomra még most sem egy könnyű téma. Kétségtelen, az 1956-os forradalomnak aktív résztvevője voltam, de mivel Sopronban egy lövés sem dördült el, így harcokban nem vettem részt. Nem volt váratlan számomra, hogy a Kádár-rezsim először ellenséggént kezelte, majd mikor a nemzetközi légkör úgy kívánta, struccpolitikát folytatott velünk szembe. Kaptunk általános amnesztiát, azt hiszem tíz év után, miszerint hazalátogathattunk, de csak idegen állampolgárként, tehát magyar vízumot kellett kérnem a hazautazáshoz. Így voltam először itthon 1967-ben. Ez egy rövid családi látogatás volt és csak Simon Sanyikkal találkoztam a családon kívül. Következő alkalom 1974 volt, amikor már lényeges enyhülésről beszélt a fáma. Ennek megfelelően Ági és én

először utaztunk együtt haza. Azelőtt nem mertünk együtt jönni és nem hoztuk a gyerekeket, mert nem voltunk biztosak, hogy kimehetünk. Ez az alkalom is egy családi látogatás volt.

Johannesburgba való visszatérésünk után két, szintén külföldön élő barátomtól is hallottam, hogy az ő hazalátogatásuk során, a magyar rendőrség kihallgatta, és rólam faggatta őket. Figyelmeztettek, hogy jobb lesz, ha nem látogatok haza egy ideig. Így évekre elkerültük Magyarországot. Végül 14 év után a 1988-ról 1989-re forduló év végén újra hazalátogattunk. A magyarországi hangulat nagyon meglepett s megérintett minket. Nekünk a kedélyállapotok az 1956-os időkre hasonlítottak. Ági és én például karácsony estéjét Eszti sógornőméknél töltöttük — anyám is velünk volt. Egy nagyon kellemes este után úgy 11 óra körül taxival hazavittük őt és utána egy óbudai barátunk lakásába mentünk lenyugodni. Ahogy beléptünk a lakásba, szólt a telefon és anyám kérte, hogy kapcsoljuk be a televíziót, mert a Mátyás-templomból éjféli misét fognak közvetíteni. Ez nem volt benne a műsorújságban. Tényleg mire bekapcsoltuk a készüléket a mise már folyt és a hangulat szinte sistergett (azt hiszem ez nem csak a mi túl élénk fantáziánknak volt az eredménye). Ismét Budapesten voltunk mikor Nagy Imrét rehabilitálták és újrateremték. Emlékszem az akkori miniszterelnök beszédére a rádióban: őt ugyan nem hívták meg a temetésre, mondta, de ő ott lesz mint egy egyszerű magyar polgár. Ezek után azzal a gondolattal mentünk vissza Coloradóba, hogy hamarosan valami változás lesz otthon.

Ebben a hangulatban talán már nem is volt túl meglepő, hogy kaptam egy értesítést a Miskolci Egyetemtől, miszerint 1990 nyarán megkapom az intézet díszdoktori címét, melyet ünnepélyes körülmények között fognak átadni. Ez a gesztus nagyon mélyen érintette Ágit és engem is. Elhatároztuk, hogy ezt valamilyen módon viszonznunk kell, ennek megfelelően a köszönő szavaim során bejelentettem, hogy Ági és én létrehozunk egy alapítványt a bányamérnöki kar támogatására. Mindketten az új kuratórium tagjai lettünk és így kapcsolatba kerültünk a kar néhány oktatójával; különösen a fiatal oktatók érdekeltek minket, mert arra gondoltunk, hogy fiatal oktatók számára hasznos lenne megismerkedni egy amerikai egyetem működésével. Több éven át pályázatot hirdettünk fiatal oktatók számára egy több hónapos tanulmányútra, melyet a nyerő a Colorado School of Mines bányamérnöki karán töltene. A cél a fiatalember/hölgy ideiglenes beilleszkedése volt a kinti életbe/munkába, a nyelv gyakorlása, és az amerikai egyetemek szervezésének megismerése. Ez utóbbi szempont különösen aktuálissá vált mikor Magyarország elhatározta, hogy csat-

lakozik a bolognai oktatási rendszerhez, mely kísértetiesen hasonlít az amerikai modellre. Több fiatal kolléga töltött huzamosabb időt Coloradóban e kezdeményezés eredményeként.

Pár évvel később egy újabb kellemes meglepetés ért. Értesültem, hogy a Magyar Tudományos Akadémia külső tagjának választott. Ez 1998. májusában történt és 1998. novemberében mondtam el székfoglaló beszédemet az Akadémián. Kimondhatatlanul megható érzés volt az Akadémia épületében előadni egy meglepően nagy és barátságos közönség előtt. Az előadás címe a következő volt: „A kőzetmechanika fejlődése egyéni szemszögből” (Bányászati és Kohászati Lapok, Bányászat, v. 132, 102–108; 1999). Azért vagyok különösen hálás, hogy ezeket a megtiszteltetéseket még Ágival együtt értük meg.

2000 után egyre gyakrabban látogattam Magyarországra. Volt úgy, hogy egy év során kétszer is hazautaztam. Nyilvánvaló lett, hogy a hazatérés gondolata egyre jobban érik bennem. Még Ági halála utáni első látogatásom során találkoztam Csöpivel aki felébresztette bennem a reményt, hogy az ő segítségével Ági második tanácsát is meg tudom valósítani. Ági tanácsa az volt, hogy „keress magadnak egy partnert, mert egyedül nem tudsz élni”.

Azóta már több év telt el és Csöpi kedves barátom lett, sokat segített a magyarországi életem újraformálásában. Megtalálta a lakást, ahol most élek és felújította, vagyis lakhatóvá tette számomra. Ma is sok minden másban támogat. Remélem, hogy kapcsolatunk így is marad az elkövetkező éveimben.

Itthonlétem óta igyekszem beilleszkedni a magyar életbe. Az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület visszaállította tagságom folytonosságát tehát, több évtizedes megszakítás után, elkezdtem újra járni az OMBKE gyűlésekre. Kapcsolatokat kerestem és találtam régi barátokkal, kollégákkal. Eljárok összejövetelekre, néha felkérnek egy-egy előadás megtartására, ezt szívesen megteszem. Kapcsolataim a Miskolci Egyetemmel egészségesek, továbbra is tagja vagyok az alapítvány kuratóriumának.

Tehát az élet zajlik és próbálom Ági harmadik tanácsát is megfogadni: „Ne hagyd abba a munkát, amíg bírod, mert csak így őrizheted meg életerődet.” Most, ha más munkám nincs akkor írok; elkezdtem a családi történetünk megörökítését. Már eljutottam a második világháború végéhez, még nagyon sok van hátra!



VERŐ JÓZSEF

Ötven év a geofizikai kutatásban — Űridőjárás és földbelső

Ifjúkor, tanulmányok

Összes tanulmányaimat szülővárosomban, Sopronban végeztem. Ez azonban korántsem jelentette azt, hogy ne váltakoztak volna iskoláim, hiszen a II. világháború és az utána következő politikai társadalmi változások szinte évenként kényszerítettek újabb és újabb iskolába. Már az elemi iskola 4 osztályát is évente más helyen végeztem. Utána a soproni Bencés Gimnáziumba csak egy évig járhattam, mert a bombasérült épület helyett 1945 tavaszán a Bencés Rendház tanári szobáiban fejeztük be az évet. Egy darabig a „Reál” Gimnáziumban tanultunk délutánonként, majd 1947–1948-ra, annyira helyreállították az iskola épületét, hogy végre délelőttönként járhattunk oda. Következett az államosítás, de a Fényi Gyula nevét viselő utódgimnázium csak egy évig maradt fenn, utána az utolsó két évet az evangélikus Líceumból lett Berzsenyi Gimnáziumban fejeztem be.

Az állandó iskolaváltozások természetesén azt is jelentették, hogy a tanári kar is folyton változott. Vagy féltucatnyi matematika-fizika tanárom volt a 8 év alatt, közöttük a bencés Kovács Adolf (Dolfi) és a líceumbeli Ijjas Lajos a legemlékezetesebb. E mellett a két tárgy mellett a nyelveket (a középiskolában latinul, németül, franciául egy kicsit olaszul, majd az egyetemen oroszul és angolul tanultam) és a történelmet szerettem.

Pályaválasztásomban édesapámnak volt szerepe. Ő a Selmecről Sopronba került Bányász-Kohász-Erdész Akadémia első Sopronban kezdett évfolyamának volt hallgatója, majd a Soproni Egyetem Kohász Karán lett a metallográfia professzora, így jól ismerte az akkoriban, a bányász kar

keretében kibontakozó geodéziai geofizikai szak terveit, és erről többször is beszélt nekem. Felébredt érdeklődésem a Föld fizikája iránt nem utolsó sorban Ijjas tanár úr támogatásával. Így kitűnő érettségimmal jelentkeztem a földmérő-mérnöki szakra. A felvételi vizsgán alaposan kifaggattak az akkor éppen Grösz kalocsai érsek ellen folyó pererről és közölték, hogyha felvesznek, matematikából „vinnem” kell az évfolyamot. Bár felvettek, de állandóan éreztem, hogy gyanús szemmel figyelnek, semmiféle funkciót nem bízta rám, és havi 50 forint ösztöndíjat úgy kaptam 5 hónapig, hogy fejében 500 forint békekölcsönt kellett jegyeznem.

Akkoriban jelentős számban voltak a hallgatók között szakérettségisek. Egyesek ezek közül jó eredményeket értek el, később szép karriert futottak be, és tudományos munkát is folytattak. Voltak azonban olyanok is, akik nem tudtak megbirkózni az egyetemi követelményekkel, és a szakérettségisek fele már az első évben kimaradt. Személy szerint nekem Imre barátunkkal volt kapcsolatom, akit „vinnem” kellett volna matematikából. Vagy két hétig naponta több órát kínlódtunk, mígnem kijelentette, hogy most már mindent ért, csak azt nem, hogy miért kell az integrálásnál a kitevővel osztani, amikor az voltaképpen összeadás. Nem is sok elégtelen vizsgája miatt került el az egyetemről, hanem azért, mert orvosi igazolásán megnyálazott ujjával próbálta a dátumot eltüntetni, majd kijavítani.

A soproni geodéta–geofizikus képzés története sok tekintetben kibozgathatatlannul zavaros. A II. világháború előtt már létezett egy alsógeodéziai tanszék az erdész karon a 30 évektől Sébor János professzor vezetése alatt, valamint egy bányaméréstani és felsőgeodéziai tanszék a bányász karon Tárczy-Hornoch Antal professzor vezetése alatt. Az utóbbi — Magyarországon elsőként — már az 1930-as években bevette előadásaiiba a geofizika egyes területeit elsősorban az Eötvös-ingával végzett gravitációs méréseket. Ezekben korábban ő maga is személyesen részt vett.

A két tanszék lehetségessé tette a földmérő képzés elindítását. Egyre szorosabb kapcsolat alakult ki Kántás Károly és a Soproni Egyetem között. Kántás mágneses méréseket végzett Sopron környékén az akkori olaj társaság megbízásából. Tárczy-Hornoch professzor vetette fel a Népgazdasági Tanácsnak azt a gondolatot, hogy a földmérők közül az első két év végén külön válhatnak geofizikusok, így a népgazdaság geofizikus mérnökök iránti igényét 2 évvel hamarabb lehetne kielégíteni. Ezt a javaslatot el is fogadták. Megalakult a fizika–geofizika tanszék Kántás Károly vezetésével és a tervnek megfelelően 1953-ban bocsátotta ki az egyetem az első geofizikus mérnököket.

Mivel az 50-es évek elején Sopron rendkívül rossz, polgári jellegű városnak számított, az egyetemet fokozatosan áttelepítették Miskolcra. Ez a fokozatos áttelepítés egészen az 50-es évek végéig tartott, közben Sopronban egy műszaki egyetemi karok nevű fiktív egyetem működött bányász és földmérő karral. Az szinte kibogozhatatlan, hogy ez alatt az átmeneti idő alatt az egyes tanszékeknek és oktatóknak mi volt a pontos státusza. Indexemben és diplomámban mindenesetre mindvégig a fenti furcsa intézmény pecsétje szerepel.

1951–53 között az első két évet mind földmérő mérnökhallgató végeztem. A második év végén feltették nekünk a kérdést, geodéták, vagy geofizikusok akarunk-e lenni. Jómagam tucatszámú társammal a geofizikát választottam és ezt a választást el is fogadták. 1953 nyarán azonban akkoriban még nagyon veszélyes vakbélgyulladást kaptam. Szeptember elején operáltak, és mire a hónap végén eljöhettem Sopronba, meglepve tapasztaltam, hogy nem tucatszámú, hanem 25-en vagyunk geofizikusok, mivel csatlakoztak hozzánk olyanok is, akik az első két évet Miskolcon bányászként végezték. A hátralévő három évben — akkor hosszabbították meg a képzési időt négyről öt évre — évfolyamunk nagyon összeforrt. Nem szakadt meg a kapcsolat földmérő mérnökként továbbtanuló egykori évfolyamtársainkkal sem, sőt sok tárgyat az egy évvel alacsonyabb évfolyamhoz tartozó bányász, geológus és olajos hallgatókkal hallgattunk. Velük is sok barátság szövődött.

Az új geofizikus szak oktatói gárdája több csoportból tevődött össze. Az egyik a már említett két geodéziai tanszék és a fizika–geofizika tanszék Sopronban „őshonos” oktatóiból állt. Egy másik meglehetősen nagy csoport vagy Budapestről járt le Sopronba, vagy néhányan itt le is telepedtek közülük. Végül bevontak az oktatásba egy-két soproni középiskolai tanárt is, akik között a matematikát és fizikát a harmadévtől oktató Dér Zoltán volt a legfontosabb személy, akit különös módon már a középiskolából ismertem, mint énektanárt. Lehet, hogy különösen hangzik, de kiváló oktató volt. Jegyzetei ma is megállják helyüket.

Természetesen a szaktárgyak mellett bőséges részünk volt politikai oktatásban is. Kezdve a szinte szóról szóra bemagolandó szovjet párt-történettől a politikai gazdaságtanig, az orosz nyelvig és a honvédelmi ismeretekig. Szerencsére, az utóbbitól rossz szemem miatt elég hamar megszabadultam, helyette légoltalmi képzést kaptunk. Külön cirkusz volt a testnevelés, amelyiknél a lényeg az MHK (Munkára, Harcra Kész) jelvény megszerzése volt. Jellemző eset az egyetemtől az egykori Hatvan

Házig tartó futóverseny, ahol a győzelmet egy éppen arra menő autóbusz utasai szereztek meg.

Az első két évben nem volt kötelező a nyári gyakorlat, de szinte mindenki jelentkezett valahova. Az első év után én a Maszolaj szeizmikus csoportjánál voltam Turán és Jászberényben. Mást sem csináltam, mint szinteztem. A második év után Nagykanizsára kerültem volna, de éppen az elutazás előtti napon kerültem kórházba a vakbélgyulladás miatt. A harmadik nyárra Csókás professzor Sopronban tartott kőzet minták radioaktivitását kellett volna mérnem, de a műszer hibája miatt ebből semmi sem lett. Ez volt egyetlen tapasztalatom radioaktív mérésekkel. A negyedik év után Esztergomban töltöttem egy hónapot Posgay Károly refrakciós szeizmikus csoportjánál természetesen a legtöbbet itt is szintezéssel kellett foglalkoznom, de közben Mituch Erzsikétől eltanultam a refrakciós mérések kiértékelését.

Az utolsó, az ötödik év már jórészt a diplomamunka készítésével telt el. Én a gravitációs derivált térkép meghatározásával foglalkoztam. Nekünk az egész egyetemi időszak alatt semmiféle szigorlatot nem kellett letennünk. A végszigorlat is elmaradt, helyette a diplomamunkát kellett megvédenünk. Közben a két évvel alattam járó földmérő évfolyamból találtam mind a mai napig tartó házasságunkbeli társamra.

A legnagyobb meglepetés közvetlenül a végzés előtt az volt, hogy a megkérdezésünk nélkül az évfolyam legnagyobb részét a Mecseki Bauxitbánya Vállalathoz irányították. Ez az uránbánya fedőneve volt. Április 22-én megkaptuk a diplomát avval, hogy május 3-án, hétfőn jelentkezünk munkára Pécssett, a vállalat központjában.

Oktatók – mesterek

Geofizikusként természetszerűleg legszorosabb kapcsolatunk a fizika-geofizika tanszékkal volt. Az első évben már ők oktatták a fizikát. Akkor ismerkedtünk meg a fizikai kísérletek meglehetősen szegényes eszközeivel, amelyek közül néhány még ma is megtalálható a Nyugat-Magyarországi Egyetem fizikai intézetében. Annak ellenére, hogy az első évben lényegében még nem dőlt el, hogy ki lesz geofizikus és ki geodéta, már észleltük, hogy ezen a tanszéken valóban közösség létezik. Csókás János, aki akkor még docens volt tartotta az előadásokat, a gyakorlatokat többek között a ma Amerikában élő Lux András, a már nem élő Bély Ferenc, Ruzsa Béla vezette. Lehet, hogy a később geofizikát oktató tanszékiek is már ekkor megismerkedtek velünk. A harmadik évtől kezdve időnk jelen-

tős részét töltöttük a tanszéken, mivel nemcsak geofizikát, hanem elektrotechnikát is ott hallgattunk, sőt Dér Zoli bácsi tárgyai is idetartoztak. Az előadásokat részben Kántás professzor tartotta, de nagy szerepe volt ebben Takács Ernőnek is, akitől nagyon összefogott előadásokat hallottunk a geomágnesség és az elektromos módszerek tárgyköréből. Kántás professzor elég lassan haladt az anyag előadásával, de közben többször összehívott bennünket. Egy ilyen alkalom a római nagy geofizikai kongresszusról tartott beszámolója volt. Ott született döntés az 1957–58-as nemzetközi geofizikai évről. Nemcsak a kongresszus szakmai eseményeiről beszélt, hanem képeslapokat mutogatott az akkoriban elérhetetlen messzeségben tudott Itáliáról is. Kántás professzor 56-ban Bécsbe távozott, de messzebbre nem akart kerülni hazájától. Csak 90-ben jött el újra Sopronba. Először fiaival puhatoltatta ki a helyzetet. Egy temetésen találkoztam vele utoljára. Emlékét ma egykori intézetének falán emléktábla hirdeti, és Miskolcon is viseli egy terem a nevét.

Nem kis részben ehhez a tanszékhez kapcsolódtak az akkoriban szigorúan tiltott selmeci hagyományok is. Néhány évvel korábban ezek annyira polgári csökevénynek számítottak, hogy szakestélyek tartásáért selmeci dalok énekléséért, balekkeresztelőért tucatjával zárták ki a hallgatókat az egyetemről. A fizika–geofizika tanszék alkalmazottainak többsége néhány évvel volt nálunk idősebb, mégis legalább kezdetben selmeci szellemben élhettek. Nagy titokban tartottunk szakestélyeket is. Szinte mindenkit megkereszteltek, ha nem is a legszabályosabban. Külön háborúság folyt 1955-ben arról, hogy milyen valétaszalagot hordhatunk. Több hónapig tartó vita után sikerült engedélyt kapnunk, hogy a szalag zöld legyen az előző évek pirosával szemben és selmeci dalokat énekelve, vonulhattunk végig a városon. Később a hagyományos selmeci segítőkészség sokszor segített át hirtelen felmerült problémákon. Így egyszer Edelenyben vasárnap délután kerítettünk elő egy bányamérnököt, aki aztán hamarosan kölcsönzött akkumulátorokat méréseink folytatásához. Egy másik alaklommal egy sümei erdőmérnök kísért el egy általa kiválasztott mérési helyre, olyan környéken, ahol sehogy se találtunk megfelelő területet.

Tárczy-Hornoch Antal professzor nemcsak az egyetemen oktatott, hanem hosszú éveken keresztül igazgatóm is volt. Szinte haláláig gyakran találkoztunk. Ő elsősorban különböző problémák matematikai megoldásán dolgozott. Így Leobenben vetőmegoldásokkal szerzett hírnevet, és ennek eredményeként hívták meg 26 éves korában Sopronba a bányaméréstani tanszék élére. Nagyon kényes volt a környezetéből kikerülő

tanulmányok pontosságára, mindent tökéletesnek szeretett volna látni. Ebből aztán elég gyakran adódtak összetűzések, nem is beszélve arról, hogy voltak különleges szokásai. Mindenesetre a rendezett gondolkodást a matematikai összefüggések célszerű alkalmazását tőle lehetett a legjobban megtanulni. Gyakran keveredett kívülállókkal is szakmai vitába, amelyeknek mélyén rendszerint a matematikai megoldás és a fizikai valóság különbözősége húzódott meg. Nagy szakmai tekintélyével sokat tudott tenni intézetéért, és olyan munkatársakat gyűjtött maga mellé, akik, hanem is az ő nyomán haladva, de tovább vitték a geodézia és geofizika tudományát.

Tárczy professzornak nagyon jó kapcsolatai voltak a környező és távolabbi országok szakembereivel. Már a 30-as években folyóiratcserét folytatott szovjet intézményekkel, és különösen a baskír Izotop professzorhoz kötötte szoros barátság. Bulgáriában Hristov, az NDK-ban Meisser és Peschl, Ausztriában Ledersteger professzor számított közeli barátjának. Több egyetem adományozott neki díszdoktori címet — az is megesett, hogy Dr. H. C. Mult néven kapott levelet —, de sokféle más külföldi kitüntetése is volt. Ezek a kapcsolatok munkatársai részére is hasznosnak bizonyultak.

Egyetemi éveink alatt nagyon sok geológiai tárgyat is hallgattunk. Az előadók közül a legkiemelkedőbb és legismertebb Vendel Miklós professzor volt, egy olyan család sarja, amelyből sok neves geológus származott. Annak ellenére, hogy már nem volt fiatalember, a tanulmányi kirándulásokra elkísért bennünket, sőt a brennbergbányai feltárásokat és meddőhányót az ő vezetése mellett láttuk, miközben fegyveres határőrök őriztek bennünket. Vele később is kapcsolatban voltunk, több Sopron környéki geofizikai kutatást kezdeményezett, így a Fertő alatti sós víz feltárását vagy a váratlanul mélynek adódott kőhidai medence alaposabb vizsgálatát. Másik kiváló geológus előadónk Bogsch Laci bátyánk volt, akinek rendkívül színes előadásai meghatározták a geológiáról alkotott képünk kialakulását. Nála utolsó két vizsgámat pesti betegága mellett tettem le. Félelmetesen szigorú vizsgáztató volt Kovács Lajos, akinél olyan szerencsénk volt néhányunknak, hogy Magyarország földtanából azon a napon vizsgáztunk, amikor a Szabad Nép címlapján nagy betűkkel szerepelt, hogy a felsőcsatári zsírkőbányában bányászott zsírkőnek olyan nagy a zsírtartalma, hogy a csokoládégyártásban hasznosítják. Azon a napon mindenki egy vagy két jeggyel jobbat kapott a szokásosnál.

Nem lehet említés nélkül hagynom Dzseki bácsit (Nagy Károlyt), aki úgy ismerte az ásvány-, kőzet- és őslénygyűjtemény mindenegyes dobozá-

nak tartalmát, hogy akár össze lehetett őket keverni, pillanatok alatt szétválogatta. Vele is többször voltunk Sopron környékén kirándulni. Az egyik végén történt az a nevezetes eset, hogy a korom sötét Deák tér közepén megállt, és addig nem indult el, míg nem énekeljük a Himnusz. Mályai Péter barátom végre megtette, de akkor meg vigyázban kellett állnunk. Végre elérkezve Lenck átjáróbeli lakása kapujához, sehogy sem tudtuk a hatalmas kulccsal a nagykaput kinyitni, mire ő némileg dülöngélve elvette e kulcsot, és egyetlen mozdulattal kinyitotta.

Az 50-es évek első felében elég furcsán keveredtek a soproni egyetemen a régi, elsősorban selmeci hagyományok és az akkori idők erőszakos átnevelő kísérletei. Még sokan éltek és dolgoztak azok közül, akik az előző időszak szellemét képviselték, bár nemcsak előrehaladó koruk, hanem több esetben a politikai okokból történő eltávolítás is csökkentette számukat. Ennek megfelelően a hallgatók között is észre lehetett venni, hogy változik a hangulat, csoportok alakulnak ki egyrészt olyanok, akik lelkesen követik a párt útmutatásait, a másik végetként pedig a gyanús polgári elemek. Szerencsére a mi évfolyamunkon ez az elkülönülés még nem volt túlságosan erős.

Szakmai tevékenységem

Uránkutatás (1956)

Amint említettem a végzés után egyszerűen kirendeltek megkérdezésem nélkül a pécsi uránbányához. Ott a kutatáshoz osztottak be. Május azzal telt el, hogy jövődő csoportomhoz munkásokat vettem fel. Nagyon szedett-vedett társaság gyűlt össze. Egyik felét, állásukat elvesztett értelmiségiek és különböző okok miatt kirúgott egyetemi hallgatók alkották, másik fele meg érettségiet sem tett, csellengő városi vagy parasztfiúkból állt. A 12 ember között voltaképpen kettő volt megbízható. Ezeknek az embereknek a katonai térképről pauszra másolt majd sokszorosított vázlatok alapján kellett volna kijelölt útvonalakon naponta 15-20 km hosszúságban végig járniuk. Persze, a legtöbben mindössze annyit tettek meg, hogy a kiindulóponttól a legrövidebb úton elmentek a gyülekezőhelyre és a jegyzőkönyvet légből kapott adatokkal írták tele. Az útvonalon akkor se tudtak volna végigmenni, ha akartak volna, mert a lila pacnik alapján nekem is gondot okozott az út megtalálása ők meg nem is nagyon láttak előtte térképet. Ráadásul lehetetlen előírásokkal nehezítették meg munkánkat, így a gyülekezőhelyre későn érkezőket nem volt szabad megvárunk, hanem be kellett menni a központba, majd onnan újra visz-

sza. Elvileg ott kellett volna az elkésőknek várniuk, ahol gyülekeztek, de ezt persze senki sem tette meg, kerestek maguknak alvóhelyet. A vezetés szakmai színvonalát jellemzi, hogy a magyar vezetőség meglátogatott bennünket Felsőtárkánynál, és utána alighanem az igazgató megdicsérte munkánkat mondván: „Az elvtársak nagyszerűen dolgoznak, kiváló eredményeket érnek el. Remélem, amikor legközelebb ide látogatok, akkor nemcsak uránt, hanem vasat, rezet és más fémeket is fognak kutatni.” Kész csoda volt, hogy ennek ellenére három olyan helyet is találtunk a Bükkben és tőle északra egészen az Upponyi-hegységig, ahol később évekig folyt a kutatás.

Az uránbányánál eltöltött félév arra volt jó, hogy rájöjjenek, hogyan nem szabad terepi kutatást végezni illetve, végeztetni.

Az első kutatói évek (1957–1966)

Bár a sok szabadban töltött időt kedveltem sehogyan sem tudtam egész életemet az uránbányánál elképzelni. Eredetileg is próbálkoztam Sopronban, a Geofizikai Kutatólaboratóriumban állást szerezni, de erre sem ott nem volt mód, sem a hivatalos irányítás nem engedte meg, hogy máshova menjek, mint az uránbányához. Az 56-os forradalom akkor kezdődött, amikor csoportunk a Bükkből átköltözött Nagykovácsiba. Szüleim lakásától könnyen ki lehetett oda jutni, így a csoport Pécsre költözése után még visszamaradt holmit próbáltam megőrizni egészen addig, amíg december elején a holmival együtt engem is levittek Pécsre. Addigra menyasszonyom megkereste Tárczy-Hornoch professzort, és így 1957 elejétől ott hagyhattam az uránbányát és átkerültem a soproni Laboratórium kötelékébe.

Akkor már néhány éve működött az eredetileg munkaközösségként, majd geodéziai, illetve geofizikai kutatólaboratóriummá átkeresztelt kutatócsoport. Az előzőnek Tárczy-Hornoch az utóbbinak Kántás Károly volt az igazgatója. Kántás az 56-os forradalom után Ausztriába távozott, így a geofizikai laboratórium vezető nélkül maradt. Ez a probléma úgy oldódott meg, hogy a két laboratórium Tárczy-Hornoch alatt közös vezetést kapott. Ausztriába távozott Auer Vilmos a Geofizikai Laboratórium főmérnöke is. Az ő helyére lépett elő Ádám Antal én pedig a Laboratórium negyedik kutatójaként az ő helyét foglalhattam el. A Laboratórium akkor a soproni Szent György utcában lévő Erdődy palota némileg bombasérült épületében működött társbérletben a Geofizikai Mérőműszergyár egy részlegével és az iskolafogásztal.

A Laboratórium akkoriban többféle tevékenységet folytatott. Ezek kiindulópontja Kántás professzornak a francia Schlumberger céggel való kapcsolata volt, ahonnan a földi (tellurikus) áramok mérésére szolgáló műszerek és a megfelelő módszer ismerete került a Laboratóriumba. Akkor már hosszabb ideje folytak kísérletek a tellurikus módszerrel elsősorban megbízásos munkaként Zalában. Egy Kínában rendezett kiállítás révén az oda induló magyar geofizikai expedíció tellurikus mérésekre is kapott megbízást. A Mérőműszergyár részlege ennek műszereit készítette. Egy másik folyamánya is volt a tellurikus áramok mérése terén szerzett tapasztalatoknak: 1957–58-ban nagy nemzetközi tudományos összefogás jött létre a naptevékenység akkori maximuma idején. A Nemzetközi Geofizikai Év (IGY) hírei utat találtak még a rádió műsoraiba is. A humoristák nem győztek tréfálkozni a naponta elhangzó közleményen: „Holnap sem rendes, sem rendkívüli világnap nem lesz”. Az IGY-re létesült az Akadémia Nagycenki Geofizikai Obszervatóriuma, amelynek építése még 1956-ban kezdődött.

A három kutatási terület természetesen szorosan összekapcsolódott egymással. A zalai tellurikus mérésekhez nemcsak a laboratórium saját műszereit használtuk fel, hanem ott történt próbamérés a Kínába szánt műszerekkel is. Ezekbe a mérésekbe én is bekapcsolódtam. Az uránbánya viszonyai után egészen más légkör uralkodott. Kalandok azért bőven adódtak. A pontok kijelölése közben előfordult, hogy csak kézi erővel sikerült a szakadék felé csúszó kocsit megállítani. A legvalószínűtlenebb eset az volt, amikor több Kínába szánt műszerrel utaztunk egy nagy Prága teherautó platóján, és hirtelen többször is a levegőbe repültünk. Szerencsére sem mi, sem a műszerek nem estek le a teherautóról. Az ok az volt, hogy egy áteresztő kerékvető köve beszorult az autó kettős hátsó kereke közé, és minden körbefordulásnál fél méteres lyukakat ütött az út földjébe.

Akkoriban a számítástechnika még nagyon kezdetleges volt, így hosszadalmas vesződéses és sok esetben elég pontatlan is volt a tellurikus mérések feldolgozása. Többféle elképzelés is született, ezek gyorsítására és bizonyos automatizálására mi hosszú ideig használtuk a műhelyünkben készített tangenskiolvasót, amely egyebek közt a meredeken változó jelek vagy az időben egyenlőtlen sebességű regisztráló papír okozta hibákat is, csökkentette. A számítási munkák kezdetben még kézi tekerős gépekkel történtek, majd elektro-mechanikus gépeket kaptunk. Ezek az NDK-ból származó gépek ugyan jelentősen gyorsították a számításokat, de sokat álltak azért, mert az egyes helyiértékeknek megfelelő számsorokhoz tartozó

nyomógombok alatt a laprugók eltörték. Az 1960-as népszámlálás adatainak feldolgozására az állam dán gyártmányú GIER számítógépet szerzett be. Ennek programozása akkoriban még kézi dugaszolással történt. Zilahi-Sebess László kolléga (ELGI) révén kerültem kapcsolatba ezzel a géppel, amelyen felesége is dolgozott a népszámlálás adataival.

A tellurikus mérések folytatásaként kezdeményeztük az ún. „országos méréseket”, amelyekhez legelső alkalommal még szintén Kínába készített műszereket használtunk. Ezeknek a méréseknek az volt az újdonsága, hogy megpróbáltuk a tellurikus mérésekből nyert paraméterek változását is meghatározni a felhasznált jelek periódusának függvényében. Az első ilyen mérés pontjai a Dunántúl északi felében helyezkedtek el a Balatontól északra. Evvel a méréssel azt is meg próbáltuk határozni, hogy milyen távolságig használható az akkor már működő Nagycenki Observatórium, a mérésekhez szükséges bázisállomásként. A második mérés Sopron környékére szorítkozott. Ebben a két esetben egyszerre 5–6 Kínába szánt műszer mérte a földi áramokat.

A Kínába került műszerek gyártása elég sok munkát rótt a Laboratórium kutatóira. Különböző kapcsolási elemek bemérése az akkori eszközökkel időrabló feladat volt. A Soproni Egyetem Kémiai Tanszékén Hauer Alfréd készítette a műszerek skálaértékének meghatározásához szükséges Weston-féle normálemeket. Ezek feszültségét a feszültség hőmérséklet-függését, valamint az elemek terhelhetőségét kellett nekem meghatároznom.

A Nagycenki Observatórium építése a forradalom alatt félbeszakadt, de 1957 kora tavaszán folytatódott. Az első próbaméréseket 1957 júniusában végeztük, akkor még sátorban elhelyezett műszerekkel. 1957. augusztus 2-án indult meg a rendszeres regisztrálás a Nemzetközi Geofizikai Év kezdete után. Az építkezés még nem fejeződött be teljesen, a regisztráló műszerek áramforrását, a lúgos akkumulátorokat vagy az observatórium és a Fertő-parti út közötti emelkedőn kellett felcipelni, vagy a mintegy 600 m távolságban lévő Ilona-majorból, de akkor vízszintes terepen. Az áramellátással évekig komoly problémák voltak, amíg rá nem jöttünk, hogy nem szabad az observatórium környezetében a 0 vezetékét földelni, mert a meglehetősen egyenlőtlen terhelésű fertőbozi falusi hálózat 0 vezetékén esetenként néhány voltos váltóáram is megjelent, és ezt szinte hihetetlen módon a talaj egyenirányította. Igaz ennek hatékonysága néhány ezrelék volt, de ezek a mV-os egyenfeszültségek már tönkretették a mérési anyagot. Ez a probléma különösen akkor vált komollyá, amikor

elindult a televíziózás. Akkor hétfőn nem volt adás, hétköznapokon délután kezdődött, viszont szombat vasárnap délelőttönként is volt műsor. A zavarok megjelenése pontosan követte ezt a heti menetrendet. Attól kezdve minden villanszerelési munkánál külön ellenőriztük, hogy a 0 vezeték ne legyen földelve.

Néha előfordult, hogy villanszerelés közben mégis valahol földelték a 0 vezetéket. Ilyenkor végig araszoltuk rövid elektródátávolságokkal az obszervatóriumot és környékét. Így keresve azt a helyet, ahol a zavar a földre jut. Ez elég hosszadalmas munka volt különösen akkor, ha hibás földelés nem nálunk végzett munkából származott.

A másik zavarforrás a már említett Ilona-major kútja volt. Ebből az ott lévő több száz marhának bűvárszivattyúval nyomták fel a vizet. A bűvárszivattyú szigetelésének meghibásodását mi már jóval a hiba ottani jelentkezése előtt észleltük. Hamarosan el is hitték nekünk, hogy baj lesz a szivattyúval.

Voltak azután egészen szokatlan problémák is. Elektródáink hosszas kísérletezés után nagy ólomlemezek voltak, amelyre kábelvégek csatlakoztak. A kísérleti időszakban egyszer belesett az elektróda gödörbe egy hatalmas borz és sehogy sem tudott kimászni belőle. Németh bácsit, a közeli erdészházból hívtuk el, ő lőtte agyon a majd 30 kg-os állatot. A húst a falubeliek vitték el. Állítólag meg lehet enni és jó ízű is.

Sok bajunk volt a villámcsapásokkal is. Többször előfordult, hogy a villám szinte kitepte a falból a villanyórát. Összeégette a vezetékeket, de szinte érthetetlen módon a 10^{-9} A érzékenységgű galvanométereinknek soha sem esett baja. A legkülönösebb jelenség az volt, hogy a villámcsapások után hosszú ideig az elektródák között lassan lecsengő feszültségkülönbség jelentkezett, mintha a villám az egyik elektróda környékén a talajban sztatikus feltöltődést hozott volna létre.

Az obszervatóriumban folyamatosan történt a 25 milliméter/óra sebességű „lassú” regisztrálás. Rendes és rendkívüli világnapokon a 20 milliméter/perc sebességű „gyors” regisztrálás is folyt. A műszereket a felvonulási épületből tellurikus háznak átminősített épületben lakó Bella József felügyelte. Hosszú éveken keresztül szinte hihetetlen buzgalommal vigyázott az obszervatóriumra, ügyelt a műszerekre, sőt sokféle kisebb-nagyobb beavatkozást is elvégzett. Sokszor éjjel is felkelt, hogy megnézze megvanak-e a jelek. Amíg ő az obszervatóriumban lakott soha nem volt gond az egyre szaporodó műszerekkel, pedig hamarosan elindultak a mágneses, légelektromos majd az ionoszféra-mérések is.

Az obszervatóriumból származó regisztrátumok feldolgozása az akkori számítástechnikai színvonalon hatalmas feladatot jelentett. Csak a tellurikus regisztrátumok feldolgozásán három kutató és legalább ennyi segédként dolgozott többnyire részidőben, mégis úgy gondoltuk, hogy ez a munka megéri, hiszen a résztvevő kutatók cikkeinek nagyobb része ezeken az adatokon alapult.

Az első lépésben szubjektív becslést végeztünk különböző periódusú változások tevékenységére, a lassú regisztrátumoknál pl. óránként. Ezeket azután különböző szempontok szerint átlagoltuk. Ugyancsak meghatároztuk a két-két, észak–déli és kelet–nyugati elektródapár közötti potenciálkülönbség napi változását. Ezeknek a napi változásoknak a harmonikus analiziséhez szereztünk be egy fogaskerékrendszerrel működő mechanikus analízátort. Ez akkor komoly könnyebbséget jelentett az adatfeldolgozásban.

Az 1960-as évek első felében Vendel professzor kezdeményezésére a Fertő alatti sós vizet rétegek kutatására végeztünk geoelektromos méréseket. A tó északi osztrák felén Volker Fritsch már megtalálta a 20–30 m mélységben elhelyezkedő többféle meglehetősen nagy koncentrációjú sós vizet. Feltehető volt, hogy ezek a gyógyászati célra is alkalmas vizek magyar területen is megtalálhatók. A mérések megszervezése meglehetősen bonyolult volt, mert a mérőhelyek részben a szabad vízterületen voltak, részben pedig a nádasban vezető csatornák mentén kellett őket elhelyeznünk. A mérések zömét Holló Lajos kollégánk végezte, de én is elég sokat jártam ki, és a geoelektromos szondázási görbéket én értékeltem. A műszereket a Fertői Nádgazdaság motorcsónakja vitte többnyire a Virágos majori csatornán ki a nyílt vízre, hiszen a fertői vízi telep akkor még nem létezett. Szigorú volt a határőrség ellenőrzése is. Hiszen pontjaink egy része szinte közvetlenül a határon volt, sőt az ún. Püspök-sziget északi csücskénél nehéz volt átevíkelni a tó keleti felébe határsértés nélkül. A vízen és a nádasban végzett mérés különleges világgal ismertetett meg. A nádasban lévő Herlakni-tó vizén néha ezernyi vadkacsa úszott. Sikertelt a sós vizes réteget kimutatnunk, sőt a tótól nyugatra már ismert Sasbérc folytatását is megtaláltuk. Mélyült egy fúrás, abból meg is szagolhattuk a sós vizet, bár természetesen szaga nem volt. Jóval később más módszerekkel is folyt mérés a Fertőn, de a sós víz felhasználására nem került sor.

Az első kutatói időszakom lezárását az egyetemi doktorátus, illetve a kandidátusi fokozat megszerzése jelentette. A 60-as évek elejére már megjelent több tanulmányom külföldi folyóiratokban is, és úgy gondoltam,

meg kellene próbálnom az önálló aspirantúrára való jelentkezést. Ennek azonban többféle akadálya is volt. Az egyik, hogy a két laboratóriumban nem lévén külön pártszervezet az egyetem pártszervezetétől kellett véleményt kérnem. Négyen jelentkeztünk a kutatók közül, kettőnket ajánlották, kettőnket viszont ideológiailag fejletlennek minősítettek és várakozásra ítélték. Szerencsére a Tudományos Minősítő Bizottság felülbírálta ezt a véleményt és végül mind a négyen megkezdhattuk az önálló aspirantúrát.

A másik probléma az volt, hogy Egyed professzor ragaszkodott hozzá, hogy a kandidátúra előtt szerezzem meg az egyetemi doktorátust. Ennek indoka nem volt egészen világos, talán úgy gondolta, hogy az ELTE-n kellene az egyetemi doktorátust megszereznem. Evvel szemben én úgy találtam, hogy annak az egyetemnek a jogutódján, ahol tanultam, Miskolcon kell ezt megtennem. Ez azért is valószínűbb, mert a doktori szigorlat után Egyed professzor már azt kérdezte meg, miért volt erre szükség? Egyébként a kandidátusi szakmai vizsgát és az egyetemi doktori szigorlatot két egymás után következő napon tettem le. (Doktori értekezésem is a kandidátusi értekezés egy része volt, mindkettő a Nagycenki Observatórium adatain alapult.) Miskolcon majdnem bajba kerültem, mert nem az eredetileg kijelölt Benkő professzor, hanem a még Sopronból jól ismert Richter Ricsi volt a geológiai melléktárgy vizsgáztatója. Benkővel valamilyen telepítési problémában állapodtunk meg, de Richter evvel szemben a Föld rugalmas közegeként való viselkedésének következményeit kérdezte tőlem. Igaz, egy órával a szigorlat előtt megkérdezte, mit szólok ehhez, persze nem tiltakozhattam. A végén — voltaképpen nem is a feltett kérdésre felelve — a rugalmas hullámok egyenleteit vezettem le, ami Richter kivételével mindenkinek imponált, de ő utána megjegyezte, tudom-e, hogy nem ezt akarta hallani.

Kandidatúrától a nagydoktori fokozatig (1967–1974)

A kandidátusi fokozat megszerzése után továbbra is nagyjából változatlan kérdésekkel foglalkoztam. Egyrészt az obszervatóriumi adatok alapján a Föld körüli térség, így a magnetoszféra, illetve a bolygóközi tér állapotával. Emellett pedig a tellurikus, majd később magnetotellurikus országos mérések végzésében, valamint az ezek feldolgozását végző program létrehozásában vállaltam szerepet.

Néhány szót kell ejtenem a tudománypolitika változásairól ezekben és a következő években. A Geofizikai Laboratóriumot eredetileg elsősorban

gyakorlati céllal hozták létre főként nyersanyagkutatásra az alkalmazott módszerek között kiemelt szerepe volt a tellurikus áramokkal végzett földtani kutatásnak.

Ez az irány akkor kezdett megváltozni, amikor az 1957–58-ban a Geofizikai Évre a magyar részvételtől jelentős rész hárult a laboratóriumra. Elkészült a Nagycenki Observatórium evvel a laboratórium bekapcsolódhatott a Föld környezetének és a földbelső globális és regionális tulajdonságainak kutatásába is. További lehetőséget jelentett, hogy 1957-től elindult az aktív űrkutatás először a szovjet, majd az amerikai űreszközök in situ adatokat adtak a Föld körüli térségből. És ezzel lehetővé vált az obszervatóriumi eredmények értelmezése is.

Volt olyan időszak, amikor tilos és lehetetlen volt külső megbízásos munkát végezni. Hirtelen fordulattal a tudománypolitika egyszerre csak azt kezdte hirdetni, hogy a tudomány termelő erő. Ez esetünkben úgy jelentkezett, hogy most már nemcsak szabad, hanem kötelező volt külső anyagi forrásokat keresni. Így pl. geoelektromos módszerrel történő vízkutatást. Ezekbe a mérésekbe többé-kevésbé mindenki bekapcsolódott, mivel segéderőnk egyre kevesebb volt, az egész munkát a kábelfektetéstől az elektródok leásásáig gyakran kutatók végezték. Ilyen jellegű feladatok elég hosszú ideig hárultak a laboratóriumra, mígnem a vízkutatás szakosodott kisebb vállalkozások körébe került.

Az ilyen fordulatok 5-10 évenként ismétlődtek és a dolog természeténél fogva sokkal inkább gátolták, mint segítették a tudományos kutatást. Később a pécsi szénbányák omlásveszélyével valamint a paksi atomerőmű környékének tektonikájával kapcsolatban kapott a laboratórium, illetve akkor már intézet, megbízásos feladatokat.

Szerencsés módon sikerült az országos méréseket, legalábbis részlegesen szintén ilyen külső támogatással végzett feladattá alakítani. Ennek az volt az indoka, hogy ezeknek a méréseknek a révén bázisállomások álltak az egész ország területén nagy erővel végzett tellurikus mérések rendelkezésére, illetve ezek révén minden mérést a Nagycenki Observatóriumra is lehetett vonatkoztatni.

Maguknak az országos méréseknek a végzése is jelentősen átalakult. Eleinte egy-egy 3 fős expedíció (2 kutató és a gépkocsivezető) indult el egy-egy több hetes program végrehajtására. A legelső ilyen mérés pontjai a nyírségi Rohod, a Tisza melletti Tiszagyulaháza, Jászapáti, Velence, illetve helyette a délebbre fekvő Sárosd és Bakonybél voltak. Ebben az expedícióban Wallner Ákos kollégámmal és is részt vettem. A legérdekesebb ered-

ményt Bakonybélien kaptuk, ahol annak ellenére, hogy egy hosszú és nagy csapadékkal járó felhőszakadás miatt a sátrainkat már-már elöntő Gerence-pataktól el kellett menekülnünk, felfedeztük a Dunántúli Vezetőképeségi Anomáliát. A mérés idején erős geomágneses vihar tört ki. Ennek Nagycenken a szokásos nagy amplitúdójú és rendkívül szabálytalan változások feleltek meg, míg Bakonybélien ezekből szinte semmi sem látszott, helyettük óriási amplitúdójú, nagyon szabályos 10-12 s-os jeleket láttunk. Az ottani rétegek rendkívül hatékony szűrőként viselkedtek, ami egy 5 km mélységben lévő, elektromosan nagyon jól vezető rétegnek tulajdonítható. Ennek az anomáliának a kutatása mind a mai napig folyik. Az akkor észlelt és a mágneses viharhoz kötődő rendkívüli szűrő hatásra azonban újabb ehhez fogható példát nem sikerült találnunk.

Ebben az időben a tellurikus regisztráló műszert savas akkumulátor hajtotta. A későbbiek során benzinmotoros aggregátor majd esetenként a 220 voltos hálózat volt az energiaforrás. Az elektromágneses zaj fokozódása miatt egyre inkább arra kényszerültünk, hogy az expedíció indulása előtt a pontok helyét kikeressük, ott kísérleti mérést is végezzünk annak érdekében, hogy lehetőleg zajmentes helyeket találjunk. A mérések körülményei is változtak, különösen azért, hogy a sátrak helyett egy lakókocsi adott helyet a tellurikus műszernek, és a csoport egyik tagja egyben a lakókocsiban is aludt. Persze az aggregátorok benzinutántöltésére meg a műszer fényjeleinek meglétére kellett ügyelni. Így az éjszakák meglehetősen zaklatottak voltak.

Már említettem, hogy a népszámlálási adatokhoz vásárolt GIER gépen végeztük az első digitális szűréseket. Később hozzájutottunk egy nagyméretű, de a mai viszonyokhoz képest rendkívül kis kapacitású és zajos Cellatron Cell2 C géphez. Ez külön szobában állt, a végtelenített lyukszalagok (kettő volt belőlük egyszerre) az olvasótól a mennyezeten lévő csigáig, majd vissza az olvasóhoz futottak. A hosszabbik szalagon volt az adatsor, a másik rövidebbiken az előre kiszámított szűrő. Egy-egy adatsor szűrése több, néha 8 órát is igénybe vett. A gépet sikerült a miskolci Varjú kolléga közvetítésével okosítanunk, de még így is rendkívül hosszadalmas volt a szűrés. Ráadásul az analóg regisztrátumokat először digitalizálni kellett. Az ehhez készített eszköz sok éven keresztül nap-hosszat ketyegett az egyik szobában. Ekkorra már megjelentek a mágneses variométerek is úgy, hogy a tellurikus mérések magnetotellurikussá fejlődtek. Evvel együtt természetesen nagyobb lett a szállítandó műszermennyiség, több műszert kellett figyelni, illetve hitelesíteni. Voltak olyan

mérések is, amikor még egy Askania gyártmányú mágneses variométer is működött. Ilyenkor már a lakókocsin kívül három sátorból állt egy állomás.

A magnetotellurikus mérések feldolgozására szolgáló program több éves kísérletezés után készült el. Első lépésében a szűrőprogramot alkalmaztuk, mégpedig úgy, hogy mind a fázisban lévő, mind a 90° -kal fázisban eltolt komponenszt számoltuk (Hilbert-transzformáció). Evvel nagyságrendnyi csökkenés volt elérhető adatszámban. Mivel egyrészt mesterséges zavarok, másrészt ismeretlen, de természetes okból származó hatások időnként megzavarják az elektromos és mágneses komponensek közötti koherenciát, ezután válogatni kellett egy koherencia-feltétel segítségével. A magnetotellurikus impedancia számítása már rutin feladat lett volna, észrevettük azonban, hogy az impedancia és admittancia tenzor szorzata, aminek az egységtenzort kellett volna adnia néha ettől jelentősen eltér, ezért iterációs úton addig módosítottuk a két tenzort, míg szorzatuk valóban egységtenzort adott. Egy-egy magnetotellurikus szondázási görbe kiszámításához nyolc-tíz tízperces – néhány órás regisztrátum minél több szűrővel való szűrésére volt szükség. A végleges értékeket az adatok minősége alapján súlyozott átlagérték adja.

A fentiből látszik, hogy a programban legalább három helyen lehet és kell belenyúlni. Az egyik az adatok válogatásához használt koherencia feltétel, a másik az iteráció használata, a harmadik pedig a súlyozás. Sok, nagyobb részben általunk mért, kisebb részben más csoportoktól kapott pont feldolgozása alapján ezeket a beavatkozásokat már nagy biztonsággal végeztük el. A program sikerét bizonyította, hogy számos külföldi csoport is átvette és használta azt. Természetesen a végleges program később már Hewlett-Packard gépen futott, és Fortran nyelven íródott. Külön érdekesség, hogy a programot, illetve annak egyes részeit később számos más területen használtuk mi is, és használták mások is.

A Nagycenki Observatórium által szolgáltatott adatok közül a legalaposabban a néhány szekundumtól néhány perces periódusig terjedő tartományban észlelhető geomágneses változásokkal foglalkoztunk, ezek között is kiemelten a 10–45 s periódusú éppen ekkortájt Pc3 nevet kapott pulzációkkal. Ezeknek az az érdekességük, hogy többé-kevésbé szabályos jelalakjuk miatt valahol a föld körüli térségben rezonancia jelenségnek kell szerepet játszania keletkezésükben. Az 50-es évek közepén Dungey angol professzor feltételezte, hogy forrásuk a geomágneses tér erővonalainak saját rezgése, emiatt periódusuk a sarkok felé haladva egyre hosszabbodik.

Annak ellenére, hogy ez az elmélet sok tekintetben beigazolódott, mégis számos kérdés maradt nyitva, így többek között ezeknek a jeleknek hiányzott az elsődleges energiaforrása is.

A 60-as évek vége felé Angenheister professzor Münchenből meglátogatott bennünket, és előadásában arra utalt, hogy a geomágneses pulzációkat kétféleképpen kellene jellemezni: egy energetikus indexszel, amely az amplitúdótól függ, és egy spektrális indexszel, amely viszont a jelek periódusát jellemzi. A nagycenki megfelelő adatok feldolgozásakor nagyjából ezt az elvet valósítottuk meg. Amint hozzáférhetővé váltak az űreszközök által mért és a bolygóközi térre vonatkozó adatok, ezeknek a nagycenki adatokkal való összehasonlítása azt mutatta, hogy az energetikus index vagyis a pulzációk tevékenységének szintje két, bolygóközi paraméterrel is kapcsolatban van. Az egyik a napszél sebessége, a másik pedig a napszéllel sodródó mágneses tér iránya és a földi mágneses tér határának, a magnetopauzának a normálisa közötti szög. A spektrális index evvel szemben a bolygóközi mágneses tér térerősségével áll fordított viszonyban. Az ezekre az összefüggésekre vonatkozó eredményeinket a szakirodalomban elsők között ismertettük. Mivel nagyon hosszú, sok éves adatsorra alapozva mutattuk ki a kapcsolatokat, ezeket az összefüggéseket véglegesen a nagycenki eredmények bizonyították be, és sokat hivatkoztak rájuk. Az összefüggések alapján azt is megkíséreltük, hogy a felszíni pulzációs adatok alapján megbecsüljük például a napszél sebességét és ez a kísérlet is sikeres volt.

Amint említettem Dungey elmélete szerint a pulzációk periódusának a (geomágneses) szélességgel kellene változnia. Az utóbbiak szerint viszont a periódust a bolygóközi mágneses tér térerőssége szabja meg. Úgy látszott, hogy a két elképzelés között áthidalhatatlan ellentét van. Ennek az ellentétnek a feloldása a kétféle összefüggés magyarázata csak később sikerült, amikor már bőségesen álltak rendelkezésünkre mind a magnetoszférára, mind a bolygóközi térre vonatkozó adatok.

Időközben nagy változások történtek a geofizikai laboratórium szervezeti helyében, és elhelyezésében is. Az eredeti Szent György utcai telephelyet az ugyancsak az akadémia keretében működött és Miskolcra költözött Olajbányászati Laboratórium épületével cseréltük fel, majd nagy beruházással emellett az épület mellett egy új négyszintes épület került átadásra. Tárczy-Hornoch helyett pedig Somogyi József lett az igazgató. A két laboratóriumot, a geodéziait és geofizikait egyesítették, majd intézetté szervezték át, és jelentősen megnőtt a kutatói létszám is. Az intézet két

főosztályra tagolódott. A geofizikai főosztály vezetője Ádám Antal lett, a főosztályon belül három osztály létezett, én a geomágneses osztály vezetője lettem. 1967 előtt alig-alig jutottam el külföldre. Akkor is csupán a szocialista országokban, leginkább az NDK-ban voltak olyan kollégák, akik hozzánk hasonló témákon dolgoztak. Velük személyes barátságok is szövődtek. Ezek a jórészt barátinak is nevezhető kapcsolatok akkor váltak hivatalossá, amikor a keleti tömb országai létre hozták a KAPG-t, ami egy rendkívül hosszú — szocialista országok akadémiainak együttműködési bizottsága a planetáris geofizika terén — név rövidítése. Ez a szervezet 1966-ban, Lipcsében jött létre és attól fogva évente rendezett nagyobb konferenciákat, köztük 1970-ben Sopronban is. Emellett pedig egyes munkacsoportjai külön is üléseztek. Elég sok ilyen rendezvényen vettem részt mind az űrkutatás, mind a geomágneses indukciós kutatások terén. Az űrkutatás esetében állandóan elhatárolódási problémák jelentkeztek, mivel az Interkozmosz meglehetősen hasonló profilú kutatásokat koordinált. A szervezeten belül a döntő szó a szovjet kollégáké volt, mellettük az NDK-beliek játszottak nagyobb szerepet, amit az is jelzett, hogy az orosz hivatalos nyelv mellett sokat használták a németet is.

Először nyugati utam 1967-ben Párizsba vitt, 3 hetes francia ösztöndíjjal. Az ottani kollégák közül többet már előzőleg megismertem. Hugo Foornier különös egyéniség, aki a magnetotellurikus mérések öntörvényű értelmezésével kivívta, hogy kitiltották egyes francia intézményekből. Vele látogattam meg a Chambon-la Foret-i obszervatóriumot, de a másik francia obszervatóriumba, Garchyba már nem kísérhetett el. Párizsban Selzer professzor segített abban, hogy egy tanulmányom az Annales de Geophysique-ben jelenjen meg. Jellemző, hogy nem volt doktori fokozata, felesége festőművész volt. Szobájában egymás fölött sorakoztak a falitáblák, amelyeket az asszony színes krétával rajzolt tele, és ő nem engedte letörölni őket. A legfelsőn Selzer volt látható, amint bohócruhában táncol a Vörös téren. Baráti körükhöz tartozott Sartre is. Hajnalig tartó összejöveteleik után ő csak dél felé ment be az intézetbe, de ott maradt késő estig.

Nagyon tanulságos volta garchyi obszervatórium meglátogatása. Egyrészt az odautazás során tapasztalhattam, hogy mintegy 50 km-rel az obszervatórium előtt megszűnt a villamos vontatás a vasútnál. Dízelmozdony vette át a szerelvényt és húzta mintegy 100 km-es távolságon addig az állomásig, ahol újra kezdődött a villamos vontatás. Ezt a szakaszt a „Nemzetinek” tekintett obszervatórium védelme érdekében csinálták így. Másrészt a folyamatos áramellátást egy olyan generátor rend-

szer biztosította, amelynek első tagja a másodperc tört részéig adott áramot, elsősorban a következő generátor indításához, míg végül a rendszer utolsó tagja már gondoskodott az egész obszervatórium áramellátásáról.

1974-ben Finnországban töltöttem három hetet. Akkor a nagy múltú Nurmijärvi-beli és a sodankyläi obszervatórium meglátogatása szerepelt programomban. Különösen az utóbbi impozáns létesítmény. Nem sokkal később az Európai Unió keretében működő EISCAT rendszer egyik állomása létesült itt. Központját a norvégiai Tromsöben jóval később szintén meglátogathattam.

A 60-as évek közepén Tárczy-Hornoch professzor kezdeményezte, hogy az előzőleg az Acta Technica Hungarica bizonyos fokig elkülönülő részét képező Series Geodaetica at Geophysica önálló földtudományi folyóirattá alakuljon, ami annyit jelentett, hogy a folyóirat szakterülete kibővült a bányászattal és ennek megfelelően nevébe is bekerült a montanistica szó. Tárczy-Hornoch engem bízott meg a folyóirat technikai szerkesztésével. Emiatt vagy egy óras oktatásban részesültem, az addigi technikai szerkesztőtől. Megkaptam az akkor az Acta Technica szerkesztésénél lévő földtudományi cikkek kéziratát, és összeismerkedtem az Akadémiai Kiadó folyóiratrésztlegének vezetőjével, Csink Tamással. A cikkek lektorait eleinte Tárczy-Hornoch jelölte ki, később csak jóváhagyta javaslataimat, sőt a cikkek megjelenése felől történő döntés is egyre inkább a kezembe került, de nevem nem szerepelt sehol sem a folyóiraton. Rengeteg volt a levelezés, mivel a cikkeket magyarul is be lehetett adni, (sőt a német Wolf professzor és néhány magyar szerző is kézírással küldte be cikkeit) azok fordításáról a szerkesztőségnek kellett gondoskodnia. A cikkeket angol, német, orosz és francia nyelven közzétük. Az összefoglalások mind a négy nyelven szerepeltek a folyóiratban. Egy-egy cikk megjelenéséig néha 30-40 levélváltás is történt. Az ábrákat is újra rajzolták, de ennek gondja szerencsére az Akadémiai Kiadó által szerződötetett grafikusokra hárult.

A folyóirat szerkesztésével kapcsolatos, meglehetősen nagy adminisztráció (évente 40-50 cikk és 300-400 levél) meglehetősen sok elfoglaltságot jelentett. Evvel szemben állt az, hogy a folyóirat szakterületén szinte minden újdonságról értesültem, és nagyon sok kollégával kerültem kapcsolatba mind idehaza, mind külföldön.

A folyóirat feladata volt, a Nemzetközi Geodéziai és Geofizikai Unió (IUGG) 4 évenként tartott kongresszusaira a magyar nemzeti jelentés elkészítése. Annak ellenére, hogy ezeknek az Unió különböző szak-

területeiről szóló beszámolóknak az egybeszerkesztése különösen sok vesződséget okozott, mert szerzőik ritkán voltak hajlandók követni a megadott szerkesztési elveket, végső soron mégis elég jó képet adtak a geodézia, geomágnesség és aeronómia, szeizmológia, vulkanológia, meteorológia, hidrológia szakterületéről. A 7. asszociáció, az oceanográfia akkor nem talált művelőkre Magyarországon.

Ugyancsak közöltük eleinte, a Nagycenki Observatórium éves jelentéseit is, de ezeket hamarosan külön, önálló füzetekbe kellett megjelentetnünk, mivel a folyóirat évi 480 oldalas terjedelméhez képest túlságosan hosszúak lettek.

A 70-es évek elejére eltelt az az 5 éves várakozási idő, amelyet a kandidátusi és a nagydoktori fokozat megszerzése között a Tudományos Minősítő Bizottság megkívánt. Ezért elkezdtem foglalkozni a nagydoktori értekezés elkészítésével támaszkodva a geomágneses pulzációk és a Föld körüli térség elsősorban a bolygóközi tér közötti kapcsolatok vizsgálatáról megjelent tanulmányaimra. A védés avval kezdődött, hogy a TMB által a vetítés végzésére küldött ember az összes diát kiejtette dobozából az utolsó pillanatban nagy nehezen sikerült őket visszarakni, és kohómérnök öcsém vette át a vetítést. Az volt a baj, hogy a diák mind fejük tetején álltak. A védésen elnöklő Marx György látva a keserves forgatást végül azt mondta: „Maradjanak a diák úgy, ahogy vannak, egy fizikusnak az összefüggéseket minden koordinátarendszerben fel kell ismernie.” Így is történt, a védés sikerült.

1975–1989

Nagydoktorként hosszú ideig az Akadémia, illetve a Föld- és Bányászati Tudományok Osztályának nevezett X-es Osztályának keretében a Geofizikai Tudományos Bizottság titkára lettem. Akkoriban ennek a bizottságnak elég széleskörű feladatai voltak, így véleményezte a tudományos minősítésre pályázók munkásságát. Gyakran ülésezett a geofizikával foglalkozó munkahelyeken, így az ELTE-n és Miskolci Egyetemen, az ELGI-ben és a Mol Geofizikai Üzeménél, de a soproni intézetben is. Időnként helyzetképeket kellett készíteni a szakma állapotáról. Lehetséges, hogy ezeknek a helyzetképeknek volt némi haszna egyes intézményekben, de a rájuk fordított sok időt biztosan nem érték meg. Több elnököt is végig szolgáltam, az ő elképzeléseik általában eléggé rányomták bélyegüket a bizottság munkájára. A legfurcsább eset az volt, amikor egy új elnök több napig készített és készíttetett terveket a bizottság következő időszaka-

kára. Ha ezek megvalósulnak, a bizottság irományai hegyekké nőttek volna. Távozása után helyére Molnár Károly a Mol Geofizikai Üzemének igazgatója került, akivel nagyon kellemes zökkenőmentes éveket töltöttem el.

Egy másik, bizonyos fokig szintén adminisztratív jellegű tevékenység az ebben az időszakban már szinte teljesen rám bízott folyóirat-szerkesztés volt. Tárczy-Hornoch professzor 1985-ben elhunyt, helyette a főszerkesztő Martos Ferenc lett. Az egyetlen intézetünkön kívüli főszerkesztő és egyben az egyetlen bányász is. Martos változatlanul hagyta az akkorra már kialakulni kezdő szerkesztőségi infrastruktúrát. Nem vitte el a szerkesztést az Intézetből, sőt hozzásegített, hogy egy alkalommal Baselben részt vehettem az Európai Tudományos Szerkesztők Konferenciáján. Ekkorra nevem megjelent a folyóiraton is, annak ellenére, hogy ennek feltételül Tárczy-Hornoch a nagydoktori fokozat megszerzését kötötte ki, de amikor az meglett újabb feltételeket támasztott.

Különben a nagydoktori fokozat megszerzése után elvileg tudományos tanácsadónak kellett volna válnom, de több évig nem neveztek ki, mert fizetésem nem érte el ennek a kategóriának alsó határát és az intézetnek nem volt kerete a fizetésemelésre.

A 80-as években kezdett ismertté válni az elért tudományos eredmények mérésére szolgáló módszerek, az IF (Impact Factor) és az SCI (Science Citation Index). Nagyon emlékezetes számomra, hogy egy alkalommal a X. Osztály ülésén, ahol meghívottként vettem részt az Osztály folyóiratairól tárgyaltak és valaki azt jegyezte meg, hogy Actánk teljesen hatástalan folyóirat, mert az idézettségi listában nem is szerepel. Azt akkor már tudtam, hogy az Acta az idéző folyóiratok között nem szerepel, de az hogy az idézettek között sincs bent nagyon meglepett. Ez azért is volt így, mert akkor már rendszeresen böngészttem az idézettségeket felsoroló amerikai kiadványokat, és ezekből még azt is tudtam, hogy saját magam és néhány kollégám cikkei közül a külföldön és az Actában megjelentekre nagyon hasonló az idézettség, nincs közöttük jelentős eltérés. Hosszas nyomozás után sikerült azt kideríteni, hogy egyszerűen arról van szó, hogy az olyan folyóiratok idézettségét, amelyeket nem vettek be az idéző folyóiratok közé, nem is tartják számon. Evvel egy meglehetősen hosszúra nyúló vita kezdődött, amely később már az intézetek és a kutatók teljesítményének mérését befolyásolta. Az is kiderült, hogy az idézettségi adatok különböző szakterületek között egyszerűen összehasonlíthatatlanok, sőt két olyan szakterület, mint a geofizika és geodézia sem mérhető egyformán, mert míg a geodéziának egyetlen egy szakfolyóirata sem szerepelt az

adatbázisban, addig a geofizikának 10-12 folyóirata volt bent, igaz egytől egyig kicsi, legfeljebb 2-3-as IF-fel.

Felmerül a kérdés, hogy miért nem került bele a mi Actánk és más akadémiai folyóiratok is az adatbázisba. Erre vonatkozólag többször is kísérletet tettünk figyelembe véve Braun Tibortól az Akadémia informatikai könyvtárának akkori vezetőjétől kapott hasznos tanácsokat. Sajnos, rajtunk kívül álló okokból jelentkezésünk nem járt eredménnyel. Ugyanis a jelentkezéssel együtt mutatványszámot is kellett küldelnünk és ezek kiválasztása nem kérésünknek megfelelően történt. Az első alkalommal egy korábbi számot küldtek el a kiadótól, és ezt a késedelmes megjelenés jeleként értelmezték. Másodszor pedig egy olyan füzetet küldtek el, amely nagyon sok területet felölelő meglehetősen vegyes tartalmú volt. Ennek nyomán került sor arra, hogy a geodéziával és geofizikával csak laza kapcsolatban álló bányászatot kihagyjuk a folyóirat címéből és tartalmából, egyúttal pedig kizárólagossá lett az angol nyelvű közlés. A későbbi ismételt próbálkozások során feltehetőleg a két első balul sikerült kísérlet következtében feketelistára került a folyóirat, és jelentkezésünkre nem is reagáltak.

Bár ekkor már elsősorban a napföldfizikai kapcsolatokkal foglalkoztam, jelentős események történtek a magnetotellurikus (MT) mérések területén is. Külföldi expedíciók indultak MT mérések végzésére Csehszlovákiába, Ausztriába és Finnországba. Én 1979-től 2 évente egy-egy hónapig háromszor vettem részt Ausztriában ilyen mérésekben. A mérések a dunántúli vezetőképességi anomália feltételezett folytatásában Burgenland déli részétől Stájerországon át az osztrák-szlovén és osztrák-olasz határ mentén, Karintia nyugati részéig terjedtek ki. Ezeknek a méréseknek jelentős része 1000-1500 m-es magasságban történt, és így az egész világon is az elsők között végrehajtott „magashegységi” méréseknek számítottak. A legérdekesebb mérések egy grafitos kibúvás környékén voltak. Az eredeti pont egy hosszú kelet-nyugati irányban elnyúlt völgy déli oldalán feküdt, nem messze a grafitos kőzetkibúvásától. Felvetődött a gondolat, hogy meg kellene próbálnunk mérést végezni a völgy északi oldalán is, tehát a jól vezető grafitos képződmény másik oldalán. A két állomáson annyira eltérők voltak a tellurikus változások, hogy csak a Nagycenki Observatóriumra való vonatkoztatás útján sikerült a másodlagos pontot feldolgozunk. Egy másik érdekes hely Murautól délre Lassnitz közelében volt, ahol az egyik irányban szinte semmiféle áramot nem tudtunk mérni, míg a rá merőleges irányban a változások nagysága több mint két nagyságrenddel

volt nagyobb. Ezen a helyen átéltünk egy kisebb földrengést is. Biztosra vehető, hogy az erős polarizáció és a földrengés is ugyanahhoz a tektonikai zavarzónához kapcsolódott. Más szempontból volt érdekes egy kelet-stájer-országi pont, ahol egy bizonyos irányban időnként felderíthetetlen eredetű elektromágneses zavarok léptek fel. Ennek az volt az érdekessége, hogy kimutatható volt a zaj elektromos és mágneses komponenseinek „közeli-zónabeli” aránya. Ezekről az ausztriai mérésekről a kezdeményező osztrák kollégákkal közösen megjelent tanulmányoknak jelentős nemzetközi visszhangjuk volt.

Az 1980-as évek közepén vita alakult ki a Paksi Atomerőmű környezetének földrengésbiztonságával kapcsolatban. Ennek következményeként Paks környékén a Duna mindkét oldalán számos tellurikus és magnetotellurikus valamint geoelektromos mérést végeztünk. Ez a sűrű mérési hálózat egyértelműen jelezte egy jelentős vető létét, annak ellenére, hogy szerencsés módon a vető mozgásának semmiféle jele nem mutatkozott, és a környéken földrengést sem regisztráltak. A mérések nyomán sor került bizonyos biztonsági intézkedések elvégzésére. A vető létét később szeizmikus mérések is megerősítették.

A Paks környéki mérések során egy egészen szokatlan eset adódott. A mérés éppen a Duna gátján folyt, amikor a mágneses térben jelentős változás történt. Az elektromos térben viszont nem volt semmi. Nem értettem a dolgot, de szerencsére meghallottam egy vontatóhajó dohogását. Az úszott végig a folyón, és nagy vastömege zavarta meg a mágneses teret.

Más jellegű céllal végeztünk méréseket a komlói szénbányák területén. Itt a Kossuth-akna vágatai alá nyúltak a Zobák-akna fejtései. Félt volt, hogy a felsőbb szinten repedések, omlások keletkeznek. Felvetődött az a gondolat, hogy esetleg elektromágneses mérésekkel a repedezettség okozta ellenállás-változás kimutatható. A legnagyobb baj az volt, hogy a bánya működése alatt az elektromágneses zajszint nagyon magas volt. Nehéz volt a méréseket értékelni. A mérések idején egy halálos áldozatokat is követelő baleset történt. Az áldozatok emlékére a következő napon délben néhány perces munka és áramszünetet tartottak. Ez alatt a rövid idő alatt látszott, hogy a zaj valóban teljes egészében a bányától származik.

Már jóval korábban a 60-as években kapcsolatba kerültünk régészekkel, egykori kohók és salakkupacok helyének felderítése révén. A veleimi Szent Vid-hegyen rézércek olvasztásából származó salakot kellett volna kimutatnunk Nováki Gyula kezdeményezésére. Az akkor rendelkezésünkre álló Askánia variométerek azonban nem voltak kellőképpen érzékenyek

ahhoz, hogy a valóban meglévő anomáliákat pontosan ki lehessen mutatni.

Megfelelően pontos mágneses műszer hiányában több alkalommal is geoelektromos módszerrel és az elektromos potenciál mérésével igyekeztünk régészeti objektumok felderítésében segíteni Gömöri János, soproni régésznek. Ezek között emlékezetes a Soproni-hegység Kányszerdök nevű részében a már ismert kohók salakmaradványainak körülhatárolása potenciálmérés révén.

Amikor Soprontól nyugatra építeni kezdték a mai Jereván lakótelepet, ott kelta település- és temetkezési helyek maradványaira bukkantak. A 70-es évek végén az ásatás vezetője, Jerem Erzsébet keresett meg, hogy egy meglehetősen nagy területen nem próbálkoznánk-e meg geomágneses mérések segítségével az ott rejtőző maradványok kimutatásával. Ebben az időben már birtokunkban volt egy rendkívül gyors és pontos Texas Instruments gyártmányú protonmagnetométer, evvel egy ember egy nT pontossággal naponta ezer mérést is el tudott végezni. Annyiban volt ez a feladat nehéz, hogy egykori és meglévő vezetékek valamint az építkezés kezdetén lebontott épületek okozta anomáliák rátelepültek a régészeti anomáliákra. Az egyik lebontott épület körvonalait szinte tökéletesen ki tudtuk rajzolni, viszont a régészeknek nem sok segítséget tudtunk nyújtani.

Ennél sokkal eredményesebb volt Kópháza mellett, a határátkelő építésekor felfedezett honfoglalás kori gypevasérc bányászása során nyert érc próbakohósításához használt kemence felderítése. Az elszórt salakmaradványok területén az erős mezőgazdasági művelés ellenére határozott anomália rajzolódott ki, ahol az ásatás meg is találta a kohó csekély maradványát.

A leglátványosabb eredményt Gömöri János barátunkkal egy, a Répcelak mellett lévő, ma is létező út menti kemencesor területén értük el. Itt egymás után rajzolódtak ki az egyes kohók körvonalai úgy, hogy a felszínen nem látható objektumok kiásása szinte a méréssel együtt megtörtént.

A legnagyobb méretű régészeti célú geomágneses mérés a Kis-Balaton elárasztása előtt történt. Itt Költő Lászlóval több „szigeten” is végeztünk méréseket. Az egyik helyen fél-egy méter mélységben sok cseresznye nagyságú „vascseppet” találtunk, ami a régész feltevése szerint úgy kerülhetett oda, hogy a távolról ilyen formában szállított vas alatt a szekér összetört és a fém ottmaradt. Különösen rejtélyesnek tűnt egy juhakol

romjainak sarkán talált jókora kőtömb, amelynek rendkívül erős mágneszettsége volt, annak ellenére, hogy a tömb maga látszatra semmiben sem tért el az ott heverő többi kődarabtól. Érdekes volt, egy nagyobb szigeten az, hogy a megtalált anomáliákat rögtön megkutatták és az előkerült mezőgazdasági eredetű hulladékok (ökörpátkó, vonóvas és hasonló) eltávolítása után jól lehetett látni, hogy a megismételt mérés még mindig mutat-e anomáliát, vagy az eltávolított vasdarabtól eredt.

Megható emléke a régészeti célú méréseknek, hogy a zánkai avar temetőnél épen feltártak egy sírt, amelyben tíz év körüli kislány csontjai heverték, a kislány nagyon kedves lehetett szüleinek, mert vele temették el ékszereit, egy avar készítésű gyűrűt és egy bizánci keresztet is. Több mint 1000 év után a kislány ékszerei a munka kezéből az én kezembe kerültek egy régi-régi tragédia emlékeként.

Szűkebb szakterületemen belül a bolygóközi térből származó egyre több és egyre teljesebb adat alaposan kibővítette a geomágneses pulzációk eredetére vonatkozó ismereteinket. Világossá vált, hogy a napszél energiája és a vele sodródó mágneses tér nagysága és iránya alapvetően határozza meg ezeknek a hullámoknak a tulajdonságait. Emellett azonban számolnunk kell avval is, hogy a magnetoszféra, pontosabban a geomágneses erővonalak sajátrezgése az erővonal-rezonancia jelentősen átalakítja az elsődleges jeleket. Az is kiderült, hogy az elsődleges folyamatnak megfelelően van a pulzációk tevékenységének bizonyos globálisan változó összetevője. Erre rakódik rá a sokkal nagyobb méretű helyi időben történő változás. Ennek maximuma a helyi dél körüli órákban van, amikor a napszél közel merőlegesen éri el a magnetoszféra előtt álló lökéshullámot, illetve a magnetoszféra határát, a magnetopauzát. Éjszaka ezek a hullámok szinte teljesen hiányoznak. Azt is észrevettük, hogy nagy naptevékenység idején nálunk december körül, tehát az északi félteke telén sokkal kisebb a pulzációk tevékenysége, mint várnánk. Ennek a csillapításnak szoros kapcsolata mutatkozott a Föld felszíne felett néhány fősugárnyi távolságban lévő részecskesűrűséggel. A részecskesűrűséget villámokból eredő és az erővonalak mentén terjedő elektromágneses hullámok, a Whistlerek diszperziójából határozzák meg.

A fenti áttekintés mutatja, hogy a pulzációk keletkezésével kapcsolatos kérdéseket csak nemzetközi együttműködésben, nagy területről gyűjtött felszíni adatok, mesterséges holdak és bolygók mérési adatainak felhasználásával lehet vizsgálni. Ilyen együttműködésekre a most vizsgált időszakban egyre jobb lehetőségek adódtak, különösen azáltal, hogy a KAPG

zárt, a szocialista táborra korlátozódó rendezvényeit első alkalommal nekünk sikerült kibővítenünk.

Az együttműködő partnereket nem mindig volt könnyű megkeresni. Hiába volt lehetőség időnként egy-egy konferencián való részvételre, a rendszeres kapcsolattartás eléggé dőcögött. Jellemző példa erre az a több ízben is működtetett észak–déli irányú állomáslánc, amelynek révén önmagunk számára tisztázni tudtuk az erővonal-rezonancia révén keletkező és a bolygóközi térből származó hullámok sajátságait, előfordulását.

Önként adódott a már hosszabb ideje meglévő NDK-ás kapcsolatok révén, hogy az egyik együttműködő intézmény a Potsdami Geomágneses Intézet Niemegki Observatóriuma legyen. Az ottani kollégákkal szoros kapcsolatunk volt, de gondot jelentett, hogy elég magas volt az elektromágneses zajszint. A 70-es évek végén két hetes ösztöndíjjal Rómában voltam, és ott sikerült megtudnom, hogy a L'Aquila-i Observatóriumban folyik pulzáció-regisztrálás. Ottani vendéglátóm Molina professzor el is vitt L'Aquilába, ahol a hatalmas spanyolok építette ötszögű vár egyik ága a geofizikai intézet használatában volt, és egy hatalmas, de csupán polcokkal és íróasztalokkal berendezett teremben kiválogathattam azokat a regisztrátumokat, amelyek vizsgálatainkhoz szükségesek voltak. A jókora papírtékercsekből álló tömeget azután a Római Magyar Intézet és ottani követőségünk futárpostája segítségével sikerült is hazahoznom. Finnországból 74-es tanulmányutam nyomán nyílt lehetőség Nurmijärvi és Sodankylä szükséges regisztrátumainak beszerzésére Norvégiából ugyancsak egy 80-as évekbeli tanulmányút alatt gyűjtöttem össze tromsoi regisztrátumokat. Furcsa eset volt a cseh Budkové. A Prágai Intézet kutatóival jó kapcsolatunk volt, így készségesen vállalták az együttműködést. Sajnos a mérőrendszer működését nem ellenőrizték, így előfordult, hogy a megkapott hatalmas mennyiségű mérési adat kábelhiba miatt használhatatlan volt. Legrosszabb tapasztalataink a Balkánon voltak. Sok kísérletezés után végre a bolgárok elvállalták, hogy fogadják expedíciónkat. Az általuk kiválasztott hely szerencsétlen módon az ország legkeletibb részén volt, tehát nagyon kiesett az észak–déli irányból, emellett Dél-Dobrudza geológiai viszonyai sem kedveztek a mérésnek. Valójában az észak–déli iránytól ugyancsak elég messze lévő olasz állomáson kívül csak egy dél-dunántúli pont adatait tudtuk felhasználni.

Amellett, hogy a megfelelő állomások keresése sok gonddal járt más nehézségek is voltak. A már említett niemegki elektromágneses zavarokon és a budkovi kábelhibán kívül az Appenninek tövében fekvő L'Aquilában

a villamosított vasútvonal sínjeinek téli eljegesedése idején a zajszint rendkívül magas volt. Volt olyan eset is, hogy szombat vasárnap nem vállalták a regisztrálást, mert munkaszüneti napokon nem tudták biztosítani a műszerek kezelését.

A legnehezebb az egyenlítő közeli állomásokkal való kapcsolat megteremtése volt. Talán még az 1967-es francia utamon sikerült nagyobb mennyiségű tamanrasseti (Dél-Algéria) regisztrátumot megszerezni. Ezeken meglepődve láttuk, az ottani 10 másodpercnél is rövidebb pulzációkat. Indiában egy víztározó feltöltése közben keletkezett egy addig aszeizmikus területen egy nagyobb földrengés. Emiatt ott magnetotellurikus méréseket végeztek. Singh kollégától egy elég hosszú sorozatot kaptunk meg, de ezek az állomások még mindig elég messze voltak a mágneses egyenlítőtől.

Le Min Triet vietnami kolléga, aki nálunk kandidált, majd nagydoktori fokozatot is szerzett, tervezett a Mecong deltájában egy geomágneses obszervatóriumot, pontosan a mágneses egyenlítő helyén. Magyar ajándékként ehhez rendelkezésére bocsátottunk egy tellurikus regisztráló műszert. A műszer szerencsésen meg is érkezett, de néhány órás működés után egerek vagy más rágcsálók szétrágták a kábeleket. Valamilyen provizórikus megoldással sikerült még egyszer elindítani a mérést, de akkor meg a Mecong áradása öntötte el az obszervatóriumot. Így összesen kevesebb, mint félnapos regisztrátumot kaptunk meg, de több nem is lehetett, mert a regisztráló papírt is megrágták az állatok. Ennek ellenére ez volt az egyetlen alkalom, amikor közvetlenül össze tudtuk hasonlítani a közepes szélességeken és a mágneses egyenlítőnél mért jeleket. Ismét csak meglepetést jelentett, hogy a hasonlóság nagyobb volt a magasabb szélességeken, mint pl. Nagycenken.

A külföldi kapcsolatok könnyebbé válása azt eredményezte, hogy gyakrabban látogattak el hozzánk különösen konferenciák alkalmából nyugati szakemberek. Ugyan a KAPG a 80-as évek közepéig még nem engedte be rendezvényeire a nyugati kollégákat, de Sopronban volt a második elektromágneses indukciós munkaértekezlet, amelyre monográfiát jelentettünk meg a keleti országok ilyen és geotermikus kutatásairól. A vaskos kötet gyorsan elfogyott. Az én példányomat Korschunow kolléga kérte el. Helyette már nem sikerült másik példányt szereznem, mert mind elfogyott.

Az említett Korschunow különös ember volt. Németországban született, de szülei oroszok, apja ott ragadt hadifogoly volt. A II. világháború alatt származása miatt nem lehetett katona ezért a német olajtársaság ma-

gyarországi Eötvös-ingás méréseiben vett hosszabb ideig részt annyira, hogy jól megtanult magyarul. A háború után házasodott meg. Felesége szintén Németországban élő orosz nő volt. Az asszony kezdetben ifjúsági regényeket írt, ezeket Janikowszky Éva közreműködésével Magyarországon is kiadták. Komoly nehézsége támadt avval, hogy ragaszkodott neve németes írásmódjához, és nem fogadta el Korsunova formát. Később regényeiért magas német irodalmi díjat nyert.

Korschunovval először akkor találkozott, amikor Angenheister professzor a 70-es évek elején meghívott Münchenbe. Korschunow kísért el a Fürstenfeldbrucki Obszervatóriumba és meghívott lakására is. Büszkén mutatta magyar könyveit pl. Egri csillagokat. Utána többször járt Magyarországon. Sokat beszélgettünk közös szakmánkról, kicseréltük tapasztalatainkat az elektromágneses térben előforduló különféle eredetű zajokról, különösen olyanokról, amelyek eredete, sőt zaj mivolta is kétséges volt. Kollégáim közös cikkeket is írtak vele. Mindamellett legjobban azt szerette, ha háromkerekű olasz zöldséses autójával leállhatott az Alföldön akácfa alá, és a kocsiban lévő heverőn alhatott. Lelkesen beszélt arról a hónapról, amikor 65 éves korában a Spitzbergákon egy Isten háta mögötti vadászházban lakott, ahová hetente hoztak neki élelmet. Célja az volt, hogy az Északi-sark felől nézhesse a sarki fényt.

Különbségei mellett a vele való kapcsolatnak vagy inkább barátságnak számos előnye volt szakmai szempontból is.

Zaj szempontjából gondjaink támadtak a Nagycenki Obszervatóriumban is. Ausztriából az ottani vasútvonalak 16 és 2/3 Hz-es frekvenciájú árama már jó ideje kimutatható volt. Amikor a Győr–Sopron–Ebenfurti Vasút villamosítására készültek, jeleztük, hogy ez a tőlük alig több mint 1 km-nyi távolságban húzódó vasútvonal nálunk problémát okozhat. Szerencsére a GySEV vezetői nagyon segítőkészek voltak, figyelembe vették már a tervezésnél is a mi kívánságainkat. A villamosítás előtt pedig az obszervatórium közelében egy néhány km hosszú szakaszt provizórikusan áram alá helyeztek. Bár előre jeleztük, hogy ez a kísérlet nem bizonyíthatja a végleges megoldás zavarásmentességét, mégis meglepve tapasztaltuk, hogy egyáltalán nem volt észlelhető elektromágneses zaj. A villamosítás elvégzése után a GySEV vezetősége egy éjszakai vonatközlekedés nélküli időszakban az obszervatóriumból irányította több villanymozdony mozgását. Azt tapasztaltuk, hogy az Alpok keleti peremét jelző nagy kópházi vető és a tőlünk mintegy 30 km-re lévő árambetápláló állomás között akkor lépnek fel zajok, ha a mozdony váltókon halad át, illetve, ha

súlyos tehervonatok nagy áramfelvétellel gyorsítanak. Az obszervatóriumban okozott zavarok miatt a GySEV-től kártérítést kaptunk, ebből szereztük be az első valóban működő digitális mágneses regisztráló rendszert.

A villamosítás után néhány alkalommal hirtelen hatalmas elektromágneses zajt tapasztaltunk. Ezek jó része olyankor jelentkezett, amikor a vasút áramrendszerével is probléma volt. A vasút szakemberei is értetlenül álltak ezek előtt a zavarok előtt, mígnem egyszer megtalálták az okát. A vezeték alatt elszenesedett bagolytetem hevert, feltehetőleg a többi alkalommal is. Ez volt az ok, csak a tetemet macskák vagy más állatok megették, mielőtt megtalálták volna.

A 80-as években megválasztottak a MTESZ Soproni Szervezetének elnökhelyettesévé. Ebben a minőségben évente szerveztem a Fiatal Szakemberek Ankétját, amelynek előadóversenyén a nyertesek elég komoly jutalmat is kapnak. Lassan olyan nagy lett az érdeklődés, hogy gondot jelentett az összes előadás lebonyolítása. Az a haszna is meg volt a rendezvénynek, hogy a városban dolgozó műszaki és természettudományos szakemberek megismerték egymás munkáját.

A másik MTESZ kezdeményezés a tudományos kutatás helyi intézményeinek áttekintése volt. Az MTA Geodéziai és Geofizikai Kutató Intézet mellett az akkori Erdészeti és Faipari Egyetem, egy-egy erdészeti és mezőgazdasági kutatóhely működött Sopronban és környékén. A legfontosabb tanulság az volt, hogy a kutatóhelyek műszerállománya mindenütt elavult, felújításra szorul.

A MTESZ-ben és egyesületeiben végzett tevékenységemért a Magyar Geofizikusok Egyesületétől Egyed- és Ötvös-érmet, a Magyar Asztronautikai Társulattól Fonó Albert-érmet és MTESZ-díjat kaptam.

Többször is kapcsolatba kerültem olyan emberekkel (kutatókkal), akik a geomágneses térnek, illetve változásainak különböző hatásait vélték felfedezni. Ezek között szerepelt a felhőzet mennyisége, a földrengések gyakorisága, de leggyakrabban valamilyen biológiai hatás. Mivel nincs érzékszervünk a mágneses jelenségek érzékelésére, ezért mintegy rejtélyes, sőt majdnem misztikus folyamat gyakran felkelti az emberek kíváncsiságát. Az egészen korai időktől kezdve jelentek meg olyan beszámolók, amelyek kapcsolatot találtak bizonyos betegségek előfordulása és a mágneses változások között. Ezeket bizonyos értelemben alátámasztja a velük foglalkozók szerint az, hogy bizonyos magnetotaktikusnak nevezett baktériumok, a méhek és egyes vándormadarak esetében valóban kimutatható a mágneses tér szerint való tájékozódás. A feltételezett kapcsolatok

nagyon széles skálájúak. Saját magam egyetlen bár szorosan véve nem ide tartozó antropogén hatással foglalkoztam: a mágneses tevékenységben volt a 80-as évekig egy heti ritmus. Amikor ezt egy áttekintő előadásban nemzetközi fórum előtt megemlítettem az előadásból született tanulmány lektora kitöröltette az erre utaló mondatot mondván, hogy így út nyílna más szerzők számára a hivatkozásra.

Azon esetek között, amelyekkel kutatóként vagy szerkesztőként dolgom volt szerepel a szlovákiai közúti balesetek száma, és a nagycenki geomágneses tevékenységek közötti kapcsolat, a Soproni Óvónőképző Gyakorló Óvodájában a gyerekek viselkedése és ugyancsak a tevékenység közötti kapcsolat. A legfurcsább eset egy amerikai magánklinika orvos-tulajdonosával és az általa irányított kutatócsoporttal való kapcsolat volt. A levelezés mottója (magyarul): „világos, mint a vakablak”. A kapcsolat révén hallottam a Japánban közlekedő autóbuszok különleges eseményei és a geomágnesség közötti kapcsolatról, majd ott maradt abba a levelezés, amikor egy olyan tanulmányt kaptam, amelyben a vallásosság szintje és a napfoltszám, illetve a geomágneses tevékenység közötti kapcsolatot elemezték.

A fenti felsorolás koránt sem teljes. Általában azt tapasztaltam, hogy a viszonylag szolid alapokról induló ilyen jellegű kutatások hamarosan egészen abszurd fantazmagóriákba torkolltak. Úgy gondolom, ha a geomágneses tevékenységnek, esetleg annak bizonyos spektrális részének van is hatása az emberi szervezetre, ez a hatás nagyon kicsi, és az irodalomban közölt esetek meggyőző ereje nagyon csekély, a kísérleteket nem ismételték meg, nem ellenőrizték.

Többféle minőségemben is kerültek hozzám más területekről laikusok vagy félig szakemberek néha megdöbbenően lehetetlen ötletei. Néhány évvel ezelőtt egy idős vándorméhész hozta saját kiadásában megjelent könyvét, amelyben azt bizonygatta, hogy a Föld belül üres. Egy másik mérnökembertől származó, tudományos igényű mű azt javasolta, vagy 100 oldalon, hogy az emberiség összes létesítményeivel együtt költözzék föld alatt kiásott üregekbe és alagutakba. Arra sajnos nem tudott választ adni, hogy mi legyen az így kiásott töménytelen földdel. Egy megjelentetésre szánt cikkben a szerző úgy kívánta a földrengések okozta károkat csökkenteni, hogy a házakat görgőkre teszi, ezek pedig síneken gurulhatnak ide-oda. Földrengések előtt a riasztást pedig úgy akarta megoldani, hogy ilyenkor kikapcsolt rádió és TV készülékek is szólaljanak meg és hívják fel az embereket arra, hogy siessenek az úttest közepére.

A legfurcsább eset talán egy tudományos minősítést szolgáló értekezés volt, amelyben a szerző kijelentette: „A hullámok gömbalakja változó”, és „a szülések legnagyobb része különböző körülmények között zajlik le”. Arról már nem szólt, hogy a maradék vajon milyen körülmények között történik. A bírálatra az volt a válasz, hogy ez nem lehet rossz, mert annyit dolgozott rajta. Elutasításomra viszont megfenyegetett, hogy fel fog jeleníteni.

„Sutor ne ultra crepidam” a suszter maradjon a kaptafánál. Ezt a nagyon régi bölcsességet egyesek hajlandók elfelejteni, és tudományos kutatás örve alatt akár évekig is folytatják kísérleteiket. Ez még nem is lenne baj, ha sokszor a képtelen ötletek nem találnának támogatókra társadalomban, illetve ha nézeteiket nem akarnák másokra ráerőszakolni. Érdekes, hogy komoly cikkek esetében soha se fenyegettek meg a folyóiratunk 41 néhány éves fennállása óta, viszont a fentiekhez hasonló zavaros elméletek kiagyalói többször is fordultak vagy akartak fordulni felsőbb szervekhez. Jutalmat egyetlen egyszer ígértek. Egy német nyelvű közölni kívánt tanulmány szerzője egy LKM-et ígért annak, aki a kérdéses pontig elolvassa a művét, a végén kiderült, hogy egy LKM, az ein liter Kuhmilch. Sajnos az egyébként szellemes írás elkövetőjétől a jutalmat nem kaptam meg.

A közelmúlt változásai 1989–2006

Magyarországon a tudományos kutatás átalakulása — ami világszerte a 20. sz. második felében, de különösen annak utolsó két évtizedében játszódott le — egybeesett a rendszerváltással, és ennek következtében ez az átalakulás jóval rövidebb idő alatt történt meg, mint a nyugati országokban. A rendszerváltásig lazultak ugyan a korlátozások, szabadabban lehetett kapcsolatokat teremteni, mégis egyre inkább azt éreztük, hogy elmaradásunk elsősorban technikai tekintetben egyre nagyobb lesz. Ez a helyzet azután az 1990-es években gyorsan változott, ami nem a gazdasági lehetőségek javulását, hanem az együttműködések jobb lehetőségét jelentette. Az átalakulás viszont a 2000-es években is folytatódott, és egészen napjainkig tart.

Saját szempontomból alapos változást jelentett az, hogy 1991-ben egy baleset folytán egyik szememet elvesztettem, a másikon pedig glaukóma miatt a 2000-es években sokat romlott látásom.

A szorosan vett tudományos kutatás terén a „kézi”, szubjektív módszerek mind a Nagycenki Observatórium működéséből és adatfeldolgozá-

sából, mind a magnetotellurikus kutatásból egyre jobban kiszorultak. Az obszervatórium esetében a már említett vasút villamosítási kárpótlás nyomán elindult, majd kizárólagossá vált a digitális regisztrálás. Ennek sok előnye mellett sajnálatos következménye is volt. Az előzőleg három napcikluson keresztül összegyűjtött adatsor folytatása szinte lehetetlennek tűnt, még a legegyszerűbb mérőszám, a háromórás tevékenységű index meghatározása körül is hosszú nemzetközi vita alakult ki. Ennek az volt az oka, hogy ezt az indexet a három óra alatt mért maximális és minimális érték különbségéből kvázi-logaritmikus léptékkel vezették le. A problémát az okozza, hogy a maximumot és minimumot nem abszolút értékben, hanem egy sima napi járáshoz képest határozták meg. Ezt a sima napi járást szubjektíven nem volt nehéz kijelölni. A digitális regisztrátumoknál viszont a napról napra némileg változó napi járás nehezen definiálható. (Ez a probléma természetesen sokkal inkább a korábbi szubjektív becslésből eredő módszerből, mint a digitális regisztrálás tulajdonságaiból származik, bár kétségtelen, hogy a napi járás és a változó tevékenység szétválasztása fizikailag is eltérő folyamatok megkülönböztetését jelenti.) A legnagyobb veszteségnek a hosszú éveken keresztül folyó pulzációs indexek meghatározásának félbeszakadását érzem. Ennek azonban nemcsak a digitális regisztrálásra való áttérés volt az oka, hanem az is, hogy az intézet állományából lassan elfogytak az ilyen munkát végző segéderők.

A digitális regisztrálás megjelenésével nehezebbé vált egyes szokatlan jelenségek vagy jelenségek közötti kapcsolatok felismerése, ami az analóg regisztrálás korában, amikor hosszú regisztrátumtekercseket végtelennek tűnő idősorokat néztünk végig, szinte magától adódott. Elsősorban az okozza a problémát, hogy a felteendő kérdés megfogalmazásához már ismernünk kellene nagyvonalakban magát a jelenséget. Azt, hogy mire gondolok egy példa jellemzi. Tellurikus regisztrátumainkon vettük észre, hogy egy-egy 5-10 percgig tartó impulzus után a pulzációk olykor eltűnnek. Ezt az eseményt már akkor sem lehetne észrevenni, ha az idősort egy-egy alul és felül vágó szűrővel, amelyeknek határperiódusa valahol 1 és 5 perc között van, átalakítottuk volna.

Felvetődhetik, miért nem folytatódott a hagyományos regisztrálás, ha annak voltak előnyei. Erre a válasz az, hogy az ehhez szükséges fotópapír és film beszerezhetetlenné vált. Bár több helyről kaptunk megmaradt készleteket 1999-ben le kellett állítanunk az analóg regisztrálást.

A hagyományos geomágneses obszervatóriumi munka, beleértve az obszervatóriumi évkönyvek készítését is ugyancsak átalakult. Ehhez külön

hozzájárult az a tény, hogy széleskörű nemzetközi együttműködés jött létre a geomágneses obszervatóriumok között. Az Intermagnet az egyes obszervatóriumok adatait összegyűjti, és rendszerezve a résztvevők rendelkezésére bocsátja. Ehhez természetesen szigorú pontossági és megbízhatósági előírásokat kell betartani.

Érdekes fejlemény volt a 80-as évek legvégén, hogy az illetékes nemzetközi szervezet, az IAGA kísérletet tett arra, hogy anyagilag segítse az együttműködésben részt vevő obszervatóriumokat. (Ebből akarták például a sarki fényövbeli geomágneses tevékenység, az AE-index meghatározásához nélkülözhetetlen szovjet, később orosz, észak-szibériai állomások fenntartásának költségét fedezni, mert az itt dolgozóknak járó magas sarki pótlékot az állam már nem tudta fizetni.) A forrás az lett volna, hogy a mágneses térre vonatkozó térképeket csak bizonyos összeg kifizetése mellett adták volna át a légitársaságoknak, akiknek a repülésbiztonság érdekében a legújabb geomágneses térképeket kell pilótáik rendelkezésére bocsátaniuk. Ez a terv a kezdeti lelkesedés után azon bukott meg, hogy megszüntette volna az IAGA non-profit jellegét, illetve gondok léptek fel a pénznek egyik államból a másikba való áthelyezésekor új tisztségviselők belépése esetén.

A digitális regisztrátumok lehetővé tették, hogy a geomágneses változásokat olyan módszerekkel is kutassuk, amelyek azelőtt kivihetetlenek voltak. Jellemző példa erre a dinamikus spektrum számítása. Ennél olyan szintvonalas vagy szintkódos ábrát készítünk, amelynek vízszintes tengelyén az idő, függőleges tengelyén a periódus vagy a frekvencia szerepel. A szintvonalak vagy a színek pedig a kérdéses periódus pillanatnyi amplitúdóját jelzik. Legelőször hangfrekvenciás, vagy hangfrekvenciássá átalakított jelek dinamikus spektrumát mágnesszalagról analógeljárással állították elő. A következő lépésben nálunk a magnetotellurikus szűrőprogram felhasználásával kézzel rajzoltuk fel milliméterpapírra a pillanatnyi amplitúdókat. Amikor hozzáfértünk egy megfelelő térképrajzoló programhoz, akkor ezt a fáradságos és hosszadalmas kézi munkát már teljesen automatizálni lehetett. Ezek a dinamikus spektrumok a geomágneses pulzációk sokféle tulajdonságára derítettek fényt.

Az új együttműködési lehetőségek között éppen a dinamikus spektrumok felhasználásával jelentős szerephez jutott a Braunschweigi Egyetem Geofizikai Intézetével, ott is a Hermann Lühr professzorral való együttműködés. Ez később a Potsdami GeoForschungsZentrummal folytatódott, ahová Lühr professzor is átkerült. Az AMPTE mesterséges holdak

a bolygóközi térben észlelték azoknak az elektromágneses hullámoknak a megjelenését, amelyek később, mintegy 3-4 perc múlva a felszínen is megjelentek. Ez a legelső ilyen jellegű sikeres kísérlet volt.

Az első sikeres próbálkozás után korábbi észak-déli mérési láncunk felélesztésével azt vizsgáltuk, hogy a mesterséges holdak vagy bolygók által a bolygóközi térben észlelt változások hogyan befolyásolják a magnetoszférán belül kialakuló rezgőrendszert. Ezekben a vizsgálatokban nagy szerepet kapott a L'Aquila-i Egyetem Geofizikai Intézete illetve Massimo Vellante kolléga. Az ottani egyetem nagyon gyorsan fejlődött és ennek során a hozzá tartozó obszervatórium is modern, jól felszerelt állomássá vált.

Ennek az együttműködés-sorozatnak számomra utolsó láncszeme az 1999. augusztus 11-i napfogyatkozással kapcsolatos pulzációk elemzése volt. Ehhez Japánból a Kyushu Egyetem, illetve Yumoto professzor és Dr. Tanaka Délnyugat-Angliában, Nagycenken, L'Aquilában, a közép-afrikai Garouaban a mágneses egyenlítő alatt és a dél-afrikai Hermanusban létesített ideiglenes állomást, amerikai-magyar együttműködésben az Eötvös Loránd Geofizikai Intézet működtetett több mérőhelyet, majd valamivel később megkaptuk Lühr professzor révén több tucat német és osztrák állomás adatait is, nem beszélve cseh és finn obszervatóriumokról. A mérések eredményeként sikerült kimutatnunk, hogy a nap ionizáló elektromágneses sugárzásának kimaradása és az emiatt létrejövő felsőlégköri töltött részecskesűrűség-csökkenés erősen befolyásolja a magnetoszférai rezgőrendszert.

Ahogy egyre divatosabbá vált a tudományos kutatás eredményességének mérése, ahogy egyre gyakrabban szerepelt a pályázati kérdőíveken, a beszámolókon és a tudományos munkák értékelésében az IF és az SCI, úgy szaporodtak az evvel kapcsolatos visszasságok, sőt csalások. Nehezen fogadták el a tudománypolitika irányítói azt a tényt, hogy az IF-ek lehetséges értéke tudományterületenként rendkívül különböző, és egyetlen Nature-beli cikk több tucat szakmai folyóiratbeli IF-jét teszi ki. Természetesen nem becsülöm le annak a jelentőségét, hogy a Nature-ben való megjelenés mennyire sikeres kutatómunkát takar, mégis elgondolkodtató, hogy szűkebb szakterületemről a 80-as-90-es években egyetlen magyar tanulmány jelent meg, amelynek állítását a szerző rövid időn belül kénytelen volt visszavonni, így egy tévedésen alapuló eredmény sokkal nagyobb IF-et eredményezett, mint a szakterület összes többi, ez idő alatt megjelent magyar szerzőtől származott tanulmánya. És akkor még nem is

beszéltem a kölcsönös hivatkozásokról szóló megállapodásokról, vagy arról, hogy kísérleti nyúlként beküldtek és meg is jelent egy vezető folyóiratban egy szakzsargonban írt, teljesen értelmetlen cikk, vagy hogy néhány év után ugyancsak kísérletképpen, más szerző neve alatt újra megjelenhetett a folyóirat egy cikke.

Saját tapasztalatom némileg más jellegű esetekről szól. Összesen 60-70 tanulmányom jelent meg külföldön lektorált folyóiratban, zömében angolul. Összesen két olyan tanulmányom volt, mindkettő társszerzőkkel, amelyet a megcélzott folyóirat nem fogadott el közlésre. Saját megítélesem szerint ez a kettő benne van az említettek közötti öt legjobban. A visszautasítás oka mindkét esetben elég egyértelműen kideríthető volt. Az első esetben magnetotellurikus feldolgozási módszerünk leírását ismertettem, amelyben az egyik — igaz, jelentős — lépés egy, a megcélzott folyóiratban korábban megjelent cikkből származott. Az elutasító lektori véleményből kiderült, hogy a lektor éppen ennek a cikknek a szerzője lehetett, és ő nem vette jó néven módszere felhasználását, továbbfejlesztését, rendszerbe építését. A másik esetben a tanulmányt olyan folyóirathoz küldtük el, amelynél a főszerkesztőt nemcsak én, hanem több szerzőtárs is ismerte. A cikk lektorálása előtt megváltozott a főszerkesztő személye, és a lektorok több mint félszáz kifogást találtak, közöttük számos olyat is, amelyikre a válasz benne volt a cikkben, vagy a kérdés felől való járatlanságukról árulkodott. A legkülönösebb az volt, hogy az egyik lektor saját megállapításaink helyett maga fogalmazott meg a mienkkel szöges ellentétben lévő állításokat és azokat a lektori véleményben meg is cáfolta. A módosított cikket újra elküldtük ugyanannak a folyóiratnak, ahol fél éves szunynyadás után sürgetésünkre ismét érkezett egy félszáz kifogást tartalmazó lektori vélemény egy másik, amelynek három nap alatt kellett elkészülnie és olyan is volt. A kifogások kilenczized részével egyszerűen nem lehetett mit kezdeni. Teljesen nyilvánvaló volt, hogy a folyóirat a kérdéses tanulmányt nem akarja közölni.

Nem állítom azt, hogy a fentiekhez hasonló esetek túlságosan gyakoriak lennének. Mindenesetre rendkívüli mértékben megnőtt a publikációk száma, és emiatt nagyobb verseny alakult ki a megjelentetésért. Azt, hogy az elektronikus megjelentetés az Interneten való közlés mennyire enyhíti ezt a problémát, nehéz előre látni. Mindenesetre vannak olyan tapasztalataink, hogy az érdeklődők nem hajlandók a letöltés engedélyezéséért esedékes meglehetősen szerény díjat kifizetni, inkább lemondanak a tanulmány elolvasásáról. Régebben a tanulmányok elkészítése elsősorban a már

elvégzett kutatás írásba foglalását jelentette, ma emellett a megcélzott folyóirat szabályzatának megismerése, a kívánt elektronikus formában való elkészítés szinte a cikk megírásával összemérhető munkát jelent.

Van még egy következménye az elektronikus formában való közlés elterjedésének. Mivel általában a folyóiratok régebbi köteteik anyagát nem nagyon teszik elektronikusan hozzáférhetővé, az elektronikus korszak előtti eredmények gyorsan eltűnnek a múlt homályában. A technikai fejlődés által leginkább befolyásolt tudományterületeken néhány év alatt elfelejtődnek az eredmények. Hiába figyelmeztet a latin közmondás: „Historia est magistra vitae” a nem ismert történelem nem lehet az élet tanítómestere. Sokkal inkább jellemző az az eljárás, amelyet Orwell 1984-ének főszereplője kénytelen végezni, hogy a régi újságok példányait a könyvtárakban egyes helyeken újra és újra átírja. Saját magam is több alkalommal tapasztaltam, hogy régebbi, néhány év előtti megállapításaimra fel kellett hívnom egyes tanulmányok szerzőinek figyelmét, akik ezt legtöbbször szinte hitetlenkedve fogadták.

Valószínűnek tartom, hogy a fenti problémák és még több ezekhez hasonló oda fog vezetni, hogy valamilyen gyökeres változtatásra lesz szükség a publikációs gyakorlatban. Ehhez még hozzátartozik, hogy ez előtt 20-25 évvel egy kisebb példányszámú folyóiratban való közlés nem jelentett különösebb hátrányt az elért hatás szempontjából, ma viszont komoly elismertséget csak a szakma vezető folyóirataiban való publikálással lehet elérni, amit mutat már az is, hogy a *Journal of Geophysical Research* évi 20 000 feletti oldalszáma mellett pl. a mi Actánk 480 oldalas évi terjedelme mindössze két százalékot tesz ki.

A 90-es években intézetünk képviselőjeként több alkalommal is részt vettem az akadémiai kutatóintézetek átvilágításában, a teljesítményük értékelésére szolgáló módszerek kialakításában. Abban az időben intézetünknek még két főosztálya volt, a geodéziai és geofizikai főosztály. A geofizikai főosztály egyik osztályából csak később alakult meg a szeizmológiai főosztály. Az volt az érdekes, hogy a két főosztály közül hol az egyik, hol a másik nyújtott jobb teljesítményt, noha eredményességük aligha változott. A változásokat a teljesítmény mérésére szolgáló módszerek változása okozta. Olyan esetekben, amikor gazdasági eredmény alapján értékelték, akkor az iparral és a mérnöki munkákkal szorosabban kapcsolatban álló geodézia mérőszámai voltak jobbak, ha a publikációk adatait hasonlították össze, akkor a geofizikáé. Két egymással közeli rokonságban álló terület szinte mintapéldája volt azoknak a nehézségeknek, amelyek a

tudományos teljesítmények értékeléséhez kapcsolódnak. Az átvilágítási módszerek megvitatásakor több ízben kiderült, hogy egyes szakterületek képviselői szinte értetlenül állnak a másik szakterület problémái előtt. Úgy hiszem, hogy ezeknek a vizsgálódásoknak volt egy előre talán nem is látott eredménye: nevezetesen az, hogy a kutatók egyre inkább arra törekedtek, hogy olyan folyóiratban helyezték el cikkeiket, amelyeknek van IF-je, sőt ahol ez az IF lehetőleg magas. Ennek pedig nem kívánatos következménye lehet, a többi folyóirat színvonalának csökkenése, mivel oda az IF-es folyóiratok által visszaautósított tanulmányok is bekerülnek. Ennek elkerülésére a folyóirat szerkesztőségének kell lépéseket tennie.

1995-ben megválasztottak az Akadémia levelező, majd 2001-ben rendes tagjává. Amikor a rendszerváltás után az Akadémia visszafogadta az előző évtizedekben kizárt tagjait, feltűnt, hogy a visszavettek között nem szerepelt az akkor még élő Kántás professzor. A mulasztást többszöri próbálkozás ellenére sem sikerült jóvátetnem. Avval utasítottak el, hogy a közgyűlési határozatokban nem szerepel Kántás kizárása, így feltételezhető, hogy akadémiai tagságáról ő maga mondott le, de lemondó nyilatkozatnak sem találták nyomát. Amikor megválasztottak akadémikusnak, a két másik geofizikus akadémikussal együtt nyomatékosan kértük, ennek az ügynek a tisztázását. Hosszas vizsgálódás után végre kiderült, hogy egy elnökségi ülésen a főtítkár bejelentette, hogy Kántás nyugatra távozott, és így érdemtelenné vált az akadémiai tagságra. Ezután mindenféle közgyűlési határozat nélkül nevét egyszerűen törölték az akadémikusok sorából. Mivel a kizárás nem került a közgyűlés elé, csak az elnökségi ülés jegyzőkönyve említette meg, korábban nem találták ezt az eseményt meg. Ennek lett következménye, hogy a következő közgyűlés visszavette az akkor már sajnos nem élő Kántást a tagok sorába. Különösen örültem annak, hogy a geofizika tanszék alapításának 50 éves jubileumán megemlékezhettem róla özvegye és fia jelenlétében, és a tanszék jogutódjának falán ma emléktábla hirdeti működését. Miskolcon is tantermet neveztek el róla.

Eközben Ádám Antal betöltötte 70. életévét és visszavonult az igazgatóhelyettségétől. Utána néhány évig, amíg én is be nem töltöttem 70. évemet én lettem az intézet igazgatóhelyettese. A 70. születésnapom körüli időben több kitüntetésben részesültem. Megkaptam a Magyar Köztársasági Érdemrend tisztikeresztjét, 2004-ben a Széchenyi-díjat, és Sopron Város Díszpolgára lettem.

Nem panaszkodhatom amiatt, hogy sikertelenül pályáztam volna, hiszen öt OTKA pályázaton nyertem, közöttük kettő az ún. nagy összegű

— azelőtt Tudományos Iskolának nevezett — pályázat volt. Ezen kívül más pályázataim, így a TÉT keretében is sikeresek voltak. Természetes az, hogy a világ divatjának megfelelően Magyarországon is egyre nagyobb jelentősége lesz a kutatásban a pályázatokon elnyerhető összegeknek. Ennek ellenére saját tapasztalataim alapján is komoly fenntartásaim vannak, hogy ez a pályázati rendszer valóban célszerű-e. A következő gondokat látom ezzel kapcsolatban.

A pályázatok készítése, bírálata, a róluk szóló jelentések összeállítása, majd ezek értékelése nagy terhet jelent a kutatók számára. Nemcsak a közvetlen írásbeli anyagok készítése, hanem az evvel kapcsolatos megbeszélések, a lehetséges társpályázókkal való egyeztetés, a pályázatokkal kapcsolatos levelezés, a pályázó kutatók munkaidejének jelentős részét teszik ki, és ahogy növekszik a pályázók létszáma, úgy fokozódik ez az időszükséglet is, hiszen ahhoz, hogy egy pályázat nyertes lehessen, egyre alaposabb és körültekintőbb munkára van szükség.

Úgy vélem, hogy mégsem ez a gyakran feleslegesnek tűnő munka a legnagyobb hátránya a pályázati rendszernek. Ugyanis a pályázatok vagy kötött tematikával, vagy általános jelleggel írják ki. A kötött tematikájú pályázatok esetében eleve nincs meg a pályázónak a mérlegelési lehetősége, arra kényszerül pályázni, amire kiírták a pályázatot, még akkor is, ha ez nem a legsürgetőbb igénye. Evvel együtt jár az is, hogy a pályázaton elnyert pénz, vagy annak egy része szinte elpocsékolódik, ugyanakkor más, esetleg fontosabb feladatra nincs megfelelő fedezet. Valamivel kedvezőbb a helyzet, ha nincs megkötve a pályázat témája, de az előzetes költségvetés ilyenkor is megköti a pályázók kezét, és az előzőekben említett probléma a pénzpocsékolás és a pénzhiány ismét megjelenik. Persze lehet módosítást kérni, de ez ismét csak adminisztrációt jelent. Félreértések elkerülése végett hozzátésem, hogy a fentiek nem az OTKA vagy általában a magyar pályázati kiírások kritikáját jelentik, hanem magáét a pályázati rendszerét.

Ismerve az utóbbi évtizedekben egyre gyakrabban felmerülő tudományetikai problémákat — ilyenekről már tettem említést a tanulmányokkal kapcsolatban — még az a gond is felmerülhet, hogy a pályázati pénzek odaítélői maguk a nyertesek és a pályázat értékelői között összejátszás is jöhet létre. Sajnos ezek elkerülésére biztosítékot a korábbi felülről történő elosztás sem ad. Ott sem volt kizárt, a pénzek elosztói és felhasználói közötti összejátszás. A fenti kiábrándult megállapításokat azért merem leírni, mert ahogy már említettem nem saját pályázataim sikertelensége sugallta őket. Az

már egészen más kérdés, hogy az elnyert pályázati összegek részleges zárolása, vagy éppen részleges elvonása mekkora zavarokat okoz.

A pályázati rendszer szükségzerű velejárója a versenyeztetés is. A számszerűsített versenybeli eredmény iránti igény talán a sportból került más területekre. Nem vagyok meggyőződve róla, hogy ez a versenyeztetés a kutatást minden esetben előbbre viszi. Ennek a kételynek az az alapja, hogy kétféle „sikeres” kutatót lehet megkülönböztetni. Az egyik típusú kutató adja az eredeti ötleteket, gondol ki megvalósítandó kísérleteket, a másik típus viszont ezeket az elképzeléseket megvalósítja anélkül, hogy valóban eredeti ötletei lennének. A első csoportba tartozók munkaidőt és fáradságot nem tekintve megszállottan dolgoznak témájukon. A másik csoport megítélésem szerint szintén feltétlenül szükséges a kutatás eredményességéhez. Viszont a versenyeztetés az első csoportbelieket inkább idegesíti, saját munkatempójukkal jobb eredményeket érnek el.

A másik gond az, hogy a minél több cikk követelménye arra készíti a kutatókat, hogy munkájukról még annak lezárása előtt publikáljanak, így ha szétdarabolt eredményekkel is, de jobb statisztikai adatokat tudnak elérni. Ehhez kapcsolódik az, hogy kik legyenek a cikkek szerzői egy-egy munkatárs esetleg nem egészen megérdemelten kerül a szerzők közé, mert tudják, hogy neki szüksége van publikációkra. A sort lehetne folytatni: ki legyen a cikk első, esetleg utolsó szerzője, az értékelésnél hogyan veszik figyelembe a többszerzős cikkeket, sőt az is lehetséges, hogy egy-egy csoport vezetője megkívánja, hogy neve minden onnan kikerülő cikk szerzői közt szerepeljen. Így fordulhat az elő, hogy egyetlen ember egy év alatt 65 cikket publikáljon.

Mostanában rendszeresen hivatkoznak a világ egyetemeit rangsoroló listákra. Ez véleményem szerint olyan kinövése a versenyeztetésnek, ami csak a potenciális hallgatók megtévesztésére lehet jó, hiszen a Magyarországon érettségizők nem mehetnek el a friss alapítású, mégis sokkal jobb helyen szereplő kínai vagy indiai helyekre, hanem csak hazaiakra. A sorrend megállapításának módszere nem is fontos, viszont a kialakult sorrend nagyon hátrányosan érintheti a hátra sorolt egyetemeket, azok kutatóit és oktatóit, de hallgatóit is. Persze tudom, hogy nagyon nagy különbségek vannak egyetemek és kutatóintézetek színvonalai között, de ezeket a listákat nem a valóságos teljesítmény, hanem inkább üzleti, gazdasági szempontok irányítják.

Az ebben az időszakban gyakran nevet változtató Soproni Egyetemen a 90-es évek elején nem volt betöltve a Fizika-elektrotechnika Tanszék pro-

fesszori álláshelye. Az egyetem vezetői kértek arra, hogy pályázzak. Ennre úgy voltam hajlandó, ha főállásban megmaradhatok a GGKI-ban, félállásra, és nem tanszékvezetőként pályázhatok. Így történt, hogy 1991-től a mai Nyugat-Magyarországi Egyetem Fizikai Intézetének félállású professzora lettem. Faipari mérnökhallgatóknak oktattam fizikát. Nemcsak előadtam, hanem sokáig gyakorlatokat is vezettem, és levelező faipari és könnyűipari mérnököknek is adtam elő. Közben tagja voltam az Egyetem Habilitációs Bizottságának, sőt egy ideig a professzorok Tanácsának is elnöke voltam.

Azok a szakok, amelyeken tanítottam nem tartoznak a legdivatosabbak közé, így viszonylag kisebb pontszámmal is be lehetett kerülni. Ennek ellenére a 90-es években különösen azok első felében elfogadható volt a színvonal. A középiskolából hoztak több-kevésbé megfelelő fizikai ismereteket. Nehézségeik inkább azoknak voltak, akik szakiskolából jöttek, ott valószínűleg kevesebbet kívántak meg fizikából. Az idő előrehaladtával azonban az általános színvonal alaposan visszaesett. Már nemcsak a fizika ismerete hiányzott, hanem sokan értetlenül álltak egész egyszerű matematikai feladatok előtt is, pl. 10 különböző hatványait nem tudták összeszorozni, és gyakran találkoztam kifejezésbeli vagy helyesírási hibákkal is.

Volt egy nigériai hallgatóm, aki 3 éves üzemmérnöki kurzust végzett, meglehetősen sok nehézséggel, majd megpróbálta ezt levelezőként okleveles mérnöki diplomává fejleszteni. Az első fizikai zárthelyije bizony rendkívül gyengére sikerült. A különben mindig vidám, szimpatikus fiú, kérdésekre azt mondta, hogy nem értette magyarul a példák szövegét. Mondtam neki, jó, legközelebb ő angolul kapja meg a feladatokat. Az eredmény újra katasztrofális volt. Kérdésekre, hogy most mi a baj, az volt a válasz, hogy ezt ő a hazai középiskolában nem tanulta, az előadást meg nem jól értette. Ott feküdt angol fizikai tankönyve kinyitottam, éppen ott nyílt ki, ahol a zárthelyi témája szerepelt. Biztosan sokat nyitotta ott már előzőleg ki. Mást nem tudott tenni, elnevette magát és abban az évben tovább nem is kísérletezett.

Egyetemeink anyagi helyzetéről árulkodott az, hogy a kísérleti eszközök között újra találkoztam olyanokkal, amelyeket 50-60 éve még magam is használtam, mint hallgató. A fizikai inga ékei eléggé megkoptak, a kaloriméter alkatrészei között is volt hiány, a mérleg súlysorozatában voltak idegen darabok, de az alapeszközök felismerhetők voltak. A fizika természetesen nem tartozik a faipar vagy erdőszet elsődleges szaktárgyai

közé, emellett a tanszék többi eszköze sokkal modernebb is volt, mégis furcsa érzéssel nyúltam 55 év után először ezekhez a tárgyakhoz.

A szakma jövője

Korom és rossz szemem miatt nem nagyon készíthetek terveket a jövőre vonatkozóan. Igaz, nyugdíjasként gyakran bejárok az intézetbe, egyebek között azért is, mert több tanulmányom még most van megjelenőben. Ezen kívül két feladat továbbra is rám hárul, egyrészt 2008 végéig tart az általam vezetett OTKA pályázat, másrészt még ideiglenesen továbbra is elvállaltam folyóiratunk szerkesztését. Ezért terveim nem nagyon lehetnek, inkább szűkebb szakterületem közelebbi jövőjéről írok le néhány gondolatot.

Nagyon nehéz megítélni, hogy a tudományos kutatás átalakulása az elmúlt évtizedekben hova fog vezetni. Az információk szinte korlátlan hozzáférhetősége teljesen átalakítja a kutatást, még akkor is, ha a már elmondottak szerint a régebbi eredmények könnyen feledésbe merülnek, sőt teljesen elvesznek. Jellemző folyamat, hogy például a földi időjárás, az óceáni áramlások, illetve ezek energiaforrása a napsugárzás és a napszél múltbeli változása iránt egyre nagyobb az érdeklődés. Sokan foglalkoznak avval, hogy erre vonatkozó adatokat gyűjtsenek. Ugyanakkor gyakran merül fel gond a megtalált adatok megbízhatóságával kapcsolatban, mert erre vonatkozóan már kevesebb információ áll rendelkezésre. Nemrégiben történt, hogy az egyik vezető geomágneses obszervatórium adatsorában érthetetlen ugrásszerű változás volt észlelhető a múlt század 30-as éveiben, és ennek okát a kiadott évkönyvekből nem lehetett megállapítani, vissza kellett nyúlni az eredeti levéltári anyaghoz.

A geomágneses tér és annak változásai kezdetben teljesen önálló, más jelenségektől független szakterületet képeztek. Az egyes jelenségekre akkor derült fény, amikor felismerték kapcsolatukat a sarki fénnel, a napfoltokkal, illetve a naptevékenységgel. A folyamatok vizsgálata elősegítette a magas légkör felépítésének megismerését, lehetővé tette a Föld belsejének elektromágneses módszerekkel való kutatását. Még távolabbi kapcsolatok is felmerültek, így az élőlényekre, illetve az emberi szervezetre gyakorolt hatásuk. A kezdetben önálló terület teljesen beágyazódott egy sokféle tudományterület alkotta hálózatba. Ez a folyamat szinte szemünk előtt játszódott le, de végeredménye még nem ismerhető fel. Azok a módszerek, amelyekkel a kutatás a szükséges információkat összegyűjtötte, illetve közre adta, még sokban kapcsolódnak a korábbi módszerekhez, de

előre látható, hogy ez nem tartható fenn sokáig. Valami egészen alapvető változásnak kell bekövetkeznie.

A tudományos kutatásnak nagyon érdekes, gyorsan átalakuló korában éltem. Új kép rajzolódott ki még saját szakmámon belül is környezetünkéről. De mint mindenhol a tudományban, a sok új ismeret egyben azt is jelentette, hogy szaporodtak a nyitott kérdések. Emiatt úgy hiszem, van jövője saját területemen és máshol is a tudományos kutatásnak, még ha annak jellege alapvetően meg is változik.



VÖRÖS ATTILA

Egy „földtörténész” visszaemlékezései

Bevezetés

A címben jelzett foglalkozás, vagy hivatás, illetve az annak megfeleltethető tudományszak (diszciplína) nem szerepel a Magyar Tudományos Akadémia hivatalos kategória-rendszerében. Természetesen vannak történészek az MTA II. Osztályán, de ők az emberiség történetét kutatják. Márpedig története nemcsak az emberiségnek van, hanem minden létezőnek, így a Földnek és a földi életnek is. Az MTA X. Osztályához sorolt geológia és paleontológia (továbbá, részben a geofizika, geokémia és meteorológia is) foglalkozik a Föld és az élet történetével. A litoszféra, a hidroszféra, az atmoszféra és a bioszféra bonyolult kölcsönhatásban zajló fejlődését csak komplex megközelítéssel, az úgynevezett rendszerszemléletű földtudomány (angol kifejezéssel Earth System Science) segítségével lehet feltárni és rekonstruálni. Jómagam, geológusként diplomáztam, majd paleontológiai témákkal foglalkoztam behatóan.

Mindkét tudományszak — szemléletmódját tekintve — történeti, ráadásul egyikük sem áll meg a lábán a geokémia, geofizika, továbbá a légkör és a víz, az óceánok mozgásának és fejlődésének ismerete nélkül. Pályám kezdete óta egyértelműen működik bennem a földtani és őslénytani problémák rendszerszemléletű megközelítése és a földtörténeti idő évmillióiban való gondolkodás. Ezért — miután nem vagyok klasszikus értelemben vett geológus, sem pedig *par excellence* paleontológus (hanem részben mindkettő) — a legszívesebben „földtörténésznek” tekintem magamat.

Ifjúkor, tanulmányok

Egy nemrégiben megjelent, részben életrajzi írásomban megemlékeztem arról, hogy a külső-óbudai Testvér-hegyen eltöltött gyermekkor, a természeti környezet, a színes növény- és rovarvilág, meg az irodalomra, tudományra és mindenre nyitott, és természetkedvelő családi háttér menyire meghatározó jelentőségű volt későbbi pályafutásom során.

Ifjúkorom kezdetét az 1956-os forradalomtól számítom. Valójában, fizikai lényem is ekkor ment át — meglehetősen gyorsan — azokon a változásokon, amelyeket a fiúknál serdülés néven szoktak összefoglalni. Ebben a fogékony életkorban, a lelkiekben is átalakító, érlelő folyamatban számomra mérőföldkőként jelent meg a forradalom. A néhány hónapja ünnepelt ötven éves évforduló aktuálissá és indokoltá teszi, hogy néhány emlékfoszlányt felvillanthassak.

Emlékszem arra a határtalan örömré, ami édesapám korábban mindig gondterhelt arcán ragyogott, amidőn október huszonharmadikán délután hazatért a városból, és örömkönnyek között hajtogatta: „Gyerekek, forradalom van! — A Margit-hídon százezres tömeg vonul! Azt kiabálják, hogy: »legyen szabad ez a haza, minden orosz menjen haza!« ... és a rendőrség nem avatkozik be!...Hát hittétek volna, hogy ez megtörténhet az évtizedes diktatúra után?” Csodálatos, reménykedő érzés hatotta át mindannyiunk lelkét...

Emlékszem arra a hihetetlen eufórikus hangulatra, ami a járókelőkből sugárzott, amidőn november első napjaiban a pesti utcákat jártuk. A Forradalom már győzött, béke és rend volt, a romok között is. És az emberek! Akik korábban kutyaként morogtak és marták egymást, most csodálatos egyetértésben, testvérként kezelték a többit! A betört kirakatot nem fosztották ki, az utcán nyitott perselyben gyűjtötték az elesettek hozzátartozóinak javára, és a ritkán járó buszra várva sorban álltunk! Csodálatos volt az egység érzése, hogy a magyar végre egyet akar! ...

Azután, emlékszem arra a dermesztő érzésre, amidőn november negyedike szürke hajnalán soha nem hallott morajlás és fémcsattogó zaj verte fel az Óbudai Temető fölötti domboldalon álló házunk csendjét. A Bécsi úton a szovjet tankok véget érni nem akaró menetoszlopa vonult Budapest felé, hogy eltapossa forradalmunkat. A véres folytatás iskolatársaim közül is megszédítette áldozatait. Lelkünkben tompa fájdalom és keserűség maradt.

És emlékszem arra a fogcsikorgató, tehetetlen dühre, ami belém markolt, amidőn két év múltán az újságok rövid hírben közölték, hogy Nagy

Imrét és társait kivégezték. Ez a fogcsikorgató, tehetetlen düh elraktározódott bennem, és egyfajta lelki immunitást jelentett az elkövetkező évtizedekben. Erőt adott ahhoz, hogy ellent tudjak állni a fenyegető, vagy csábító szíréhangoknak, és soha ne legyek tagja olyan szervezetnek, ami a „kommunista” jelzőt viseli, vagy mint állampárt, eltiprója volt nagyszerű forradalmunknak. (Nem is lettem, még a késői Kádár-rendszer lassan méltató időszakában sem. Az alattomosan korrumpáló társadalmi légkörben azonban nem tudtam kivonni magamat abból a folyamatból, ami a szakszervezetben vállalt vezető funkció felé sodort. Ezt máig is szégyellem.) Az ötvenhat utáni dac, nem sokkal később, egyetemi felvételemkor kis híján végzetessé vált.

De most vissza az ifjúkor kezdetére. Az általános iskola hetedik és nyolcadik osztályában olyan kiváló földrajztanárom volt, aki geológiából doktorált. Móra Lászlótól hallottam első ízben arról, hogy a környező hegyek nem „csak úgy kőből” állnak, hanem azok a kövek eocén, meg triász korúak és tíz-, meg százmillió évvel ezelőtt, tengerben keletkeztek. Ősállatokról, dinoszauruszokról szóló könyveket is tőle kaptam először. De a kémiai is nagyon szerettem, és miután első számú példaképem, József bátyám vegyészként indult (majd kiváló, nemzetközi hírű biológus, mikológus, „nagydoktor” lett belőle), nyolcadik után vegyipari technikumba jelentkeztem. Nagyon nagy volt a túljelentkezés; mindenféle indokkal szórták az embereket, még azokat is, akik tanulmányi szempontból megfeleltek. Engem például az erős rövidlátásomra való hivatkozással nyilvánítottak alkalmatlannak a vegyésztechnikus pályára. Akkor keseregtem és dühöngtem, de így, utólag már inkább égi kegyként fogom fel a látszólagos kudarcot.

Az óbudai Árpád Gimnáziumba kerültem. A négy év alatt számos, emberileg és szakmailag nagyon eltérő karakterű és színvonalú tanárral kerültem kapcsolatba. Volt néhány, nyilván '56 után átképzett, „gyorstalpalónak” nevezhető tanárunk, akiktől inkább rettegni, mintsem tanulni lehetett. Volt néhány idősebb, klasszikus tanáregyeniség, akiknek viselkedésében a régi, szebb napoknak már csak az emléke látszott, és az „ez van, ezt kell szeretni” fásultsága tükröződött. Ilyen volt „Ciceró”, az egykori kiváló latintanár, aki nekünk már oroszot tanított, miután ötven évesen erre kellett átképeznie magát. A nyelv iránti mély ellenszenv kölcsönös volt tanár és diák között; nem is jutottunk ötről a hatra. Még fiatal osztályfőnökünk, Bognár Endre is csalódott, megkeseredett ember benyomását keltette, és már ekkor erősen alkoholizált. Ezt mi, diákjai jópofa és

követendő dolognak véltük akkoriban, és az időnkénti, bár inkább csak a tanulmányi kirándulásokra korlátozódó ivászat az osztály egyik összetartó tényezője lett. A másik kohéziós erő a rendszeres sport volt. Ez a valóban felemelő és hasznos elfoglaltság hagyta bennem a legmélyebb nyomot, miután a gimnáziumi években folytatott tanulásról szinte nem is érdemes szót ejteni. Ezt az összefüggést keménykezü és félelmetesen szigorú tornatanárunk, Bolemányi Károly így fogalmazta meg: „Öcsikém, a középiskola nem arra való, hogy tudósokat képezzen, hanem, hogy embert faragjon belőletek!” — és eszerint is cselekedett. Következtesen rákényszerített bennünket a rendszeres sportra, lett légyen az szertorna, labdajáték, vagy atlétika. Én — részben azért, mert erősen rövidlátó voltam, és állandóan szemüveget kellett viselnem — az utóbbiban, főleg távolugrásban és rövidtávfutásban jeleskedtem, és később, egészen harminc éves koromig rendszeresen atletizáltam. Karcsi bácsinak köszönhetem a tapasztalatot, amit később, tudományos pályámon is kamatoztattam, azt, hogy az eredményért, minden centiméterért céltudatosan és kitartóan dolgozni, „szenvetdni” kell, de, ha a képesség is megvan, akkor az eredmény meglesz, és a siker biztos. A rendszeres sportolásnak nagy szerepe volt abban, hogy tanulmányi eredményem ugrásszerűen megjavult: korábbi bukácsolásaim megszűntek, és jelesen érettségiztem.

József bátyám hatására és tanácsát követve az ELTE Természettudományi Karára jelentkeztem. Tanár nem akartam lenni; a tanárszakok tehát nem jöhettek számításba. A geológus szakra jelentkeztem, ahol „csak” a matematika és a fizika volt a felvételi tárgy; ezekből az érettségire amúgy is jól fel kellett készülnöm. A biológus, vegyész, vagy geofizikus szakokra biológiából, vagy kémiából is felvételi vizsgát kellett volna tenni, ezért választottam az egyszerűbb, kényelmesebb megoldást, a geológus szakot. A geológiáról csak annyit tudtam, hogy valami földrajz-féleség, tehát közel áll az alapvető természetrajzi érdeklődésemhez. Nem szégyeltem akkori tudatlanságomat, hiszen a gimnáziumban csak érintőlegesen volt szó a geológiáról a — már akkoriban is kissé mellőzött — földrajz tantárgy keretében. Csak később, egyetemi éveim során jöttem rá, hogy „telibe találtam”, mert a geológia a legátfogóbb természetrajzi diszciplína, hiszen a Föld egészével, történetével és folyamataival foglalkozik. A képződmények és jelenségek vizsgálatához, az összefüggések megértéséhez széleskörű fizikai, kémiai, biológiai és földrajzi háttértudásra, és ráadásul történeti szemléletre, a százmillió évek dimenziójában való gondolkodásra van szüksége a geológusnak. Örök hálával tartozom a

Gondviselésnek, hogy akkori pragmatikus hozzáállásomért (mondhatjuk egyszerűen kényelemszeretetnek is) nem büntetést, hanem óriási ajánlékot kaptam azzal, hogy erre a pályára kerülhettem.

A bejutás az egyetemre azonban nem ment simán, első nekirugaszkodásra. Az 1962-es év a Kádár-rendszer „puha diktatúrájának” korai, keményebb szakaszához tartozott. A felvételi bizottságban ott ült — szaktanári köntösben — egy-egy politikai megbízott, hogy szigorúan tesztelje a felvételiző fiatalság megbízhatóságát, azaz elkötelezettségét a „fennálló rendszer” iránt. Az én emberem is hamar abbahagyta vizsgáztatásomat fizikából, és papírjaiba nézve nekem szegezte a kérdést, miért nem vagyok KISZ-tag. Begörcsöltem, és nem válaszoltam semmit. Segíteni próbált: talán vallásos meggyőződésből? Erre nemmel válaszoltam, és a továbbiakban makacsul hallgattam, amiből könnyen levonhatta a következtetést. Bátyám, egyetemi kapcsolatai révén, később megtudta, hogy az említett vizsgabiztos rá akarta vezetetni a vizsgalpomra, hogy politikai megbízhatatlanság miatt nem javasolja, hogy az ország bármely felsőoktatási intézményébe felvegyenek. Ezt a felvételi bizottság elnöke, Bogsch László professzor akadályozta meg, aki így kirántott abból a kátyúból, amibe politikai konokságom vitt volna bele.

Az 1963-as felvételi vizsga kedvezőbb légkörben folyt. Ekkorra az ENSZ már levette napirendjéről a „magyar kérdést”; a politikai nyomás ország-szerte megenyhült. A bizottságban most is volt politikai képviselő, de egy igazi jó ember, Bognár László személyében, akinek szelíd humánusát a későbbi egyetemi évek során megismerhettem. Ő nem firtatta politikai nézeteimet. A felvételi tananyagból is sokkal jobban felkészültem, mint az előző évben és most már semmi akadálya nem volt, hogy megkezdhessem tanulmányaimat a geológus szakon.

A „parkoló év” nem telt haszontalanul: egy időre közel kerülhettem a „szakmához”. Néhány hónapig az „Országos Vízkutató és Fúró Vállalat” Urbancsek János vezette geológiai osztályán dolgoztam kutatási segéd-erőként, ma úgy mondanám, adatgyűjtő-adatbevivő munkatársként. Az alföldi vízkutató fúrások kútkönyveiből kellett bizonyos adatokat kigyűjtenem, naphosszat, ezerszámra. Ez volt életem legkényelmetlenebb, legsötétebb munkahelye (egy Rákóczi úti, hatemeletes bérház földszinti, udvari helyiségeiben). Mindenért kárpótolt azonban, hogy olyan, neves szakembereket ismerhettem meg, mint Dobos Irma, Góbel Ervin, vagy az akkor még kezdő geológus Kovács Terézia, és hogy láthattam, milyenek a fúrásokból gyűjtött kőzetminták, miféle vizsgálatokat végeznek rajtuk, és

még számos érdekes dolgot tanulhattam jövődő szakmámmal kapcsolatban.

Szerződéseim lejárván, januártól másik munkahely után kellett néznem. Ebben Lídia nővérem férje, Sövény Sándor sietett segítségemre. Bár ő maga már régen a rendszer kítaszítottjának számított, egykori Győrffy-kollégista ismeretségét felhasználva elvitt az ELTE rektorhelyetteséhez, majd Nagy Károlyhoz is, aki akkoriban a Természettudományi Kar dékánja volt, és azonnal megígérte, hogy felvesz az Elméleti Fizikai Tanszékre tudományos segéderőnek. Sándorral, aki – velem együtt — rendkívül kényelmetlenül érezte magát, joviálisan viselkedett; emlékszem, még egy üveg Dékány Brandy is előkerült, azzal a humoros megjegyzéssel, hogy „ugye a dékán Dékányt iszik”. De sejthető volt, hogy informálva van a felvételi vizsgán tanúsított renitens magatartásomról, mert búcsúzóul megjegyezte: „jól van, jöhet a fiú, aztán ha számárságot csinál, úgyis röpül!”. (Persze hallgattam, mert soha sem voltam eléggé vitéz ahhoz, hogy „számárságot” csináljak; politikai dacosságom passzív rezisztenciában merült ki.) Így kerültem néhány hónapra az elméleti fizikusok közé, ahol bele kellett tanulnom a doku-fotózásba (xerox még nem lévén kitalálva, akkoriban így másoltuk a szakirodalmat). De „elméleti” munkát is végeztem: Nagy Károly részére kellett kigyűjtenem a Physics Abstracts-ból a gyenge kölcsönhatásra vonatkozó tételeket, ami akkoriban új, „menő” téma volt. Közben szent ámulattal távolról figyeltem a tanszéki kutatókat, tanárokat: olyan nagy fizikusok körében mozoghattam, mint Novobátczy Károly, Jánossy Lajos, Németh Judit, Károlyházy Frigyes és Marx György, és ízelítőt kaphattam arról, hogy milyen lehet egy komoly kutatóhely szellemei légköre.

Tanárok, tudományos iskolák

Egyetemi éveim első nagy kalandja — mint a geológushallgatóknak általában — természetesen az ásványtan volt. Eleinte elborzadva néztem a nagy előadóterem falára kiaggatott, megannyi horoszkópra emlékeztető ábrát: ezeket mind meg lehet érteni, és meg kell tanulni? Képtelenség — véltem —, de azután, részben a dermesztő tekintetű Sztrókey Kálmán professzor úrtól rettegve, részben pedig attól tartva, hogy már az első félévben meg fogok bukni, és az annyira vágyott egyetemről azonnal kipenderítenek, nekiestem a rendszeres tanulásnak. Szerencsére, József bátyámtól örököltem egy nyűttes Mauritz-Vendl ásványtan könyvet (az akkoriban megjelent Koch-Sztrókey megszerezhetetlen volt), és szinte minden este

azzal feküdtem, hogy a véglapok, a gírek és a kristálytani projekciók titokzatos világába igyekeztem behatolni. Szorgalmamat váratlan siker koronázta: az ásványtani gyakorlati órákon (melyeket a Sztrókey professzorhoz képest angyalai szelídségű Vörös István vezetett) az évfolyam egyik ásványtan-fenomenjének bizonyultam. Valóban, röptében felismertem a rombos bipiramisos, vagy ditrigonális szkalenoéderes kristálytani modellek bármelyikét. Másoknak is sokat segítettem a felismerési gyakorlatokban. Ez megalapozta szakmai elismertségemet és emberi elfogadottságomat évfolyamtársaim körében, és ez olyan óriási sikerélmény volt, hogy ettől kezdve az egyetemi tanulmányaim szinte sétágaloppnak bizonyultak. A nagy mumusnál, Sztrókey professzornál jelesre vizsgáztam és szigorlatoztam, de annak ellenére, hogy szemlétemást kedvelt, továbbra is rettegtem a tekintetétől.

Sokkal derűsebb egyéniség volt a másik nagy professzor, Bogsch László, akinél az őslénytant hallgattuk. Nagydarab, megdöbbenően kővér ember volt, ezért elegáns öltözködése és úri viselkedésmódja ellenére, leginkább egy barátságos öreg medvére emlékeztetett, amint fújtatva járt-kelt az Őslénytani Tanszék és az A-épület folyosóin. Előadásait — hordózungesű, mély baritonját kieresztve — tréfás megjegyzésekkel és anekdotákkal fűszerezte; hangulatunk vidámságát csak fokozta, hogy — igen erős rövidlátásából fakadóan — előadási jegyzeteit és minden tárgyat, mintha szaglászna, az orrától néhány centire tartva vizsgált meg alaposan. A vizsgákon derült ki, hogy a bohókásnak vélt külső szigorú, néha kegyetlenül szigorú belsőt takar. Egyik vizsgánkra — rövidlátását kompenzálendő — a szemüvegére szerelt, színházi látszóra emlékeztető (ráadásul piros) szerkezettel az orrán jelent meg. Ettől sokan közülünk annyira begörcsöltek, hogy már a „belépő”, felismerésre szánt ősmaradvány kifogott rajtuk és rövid úton repültek. Bogsch a vizsgán nem kegyelmezett.

Az akkori egyetemi professzorok közül a legnagyobb hatású személyiség kétségkívül Szádeczky-Kardoss Elemér volt. Tudományos pályája magasabbra ívelt, mint az előbbieken említett professzoroké: ő ekkor már a Magyar Tudományos Akadémia tagja volt. Ennél azonban többet jelentett számunkra a színpadias megjelenés, az ősz hajkorona, a színészes hanghordozás és a néha szemlétemást megjátszott tudósi szórakozottság, a „hogy is mondják ezt magyarul?...”, és hasonlók. Egy alkalommal kőzettan kollokviumra voltunk berendelve, vagy tízen, reggel nyolcra. Már úgy másfél órája izgultunk-izzadtunk a Kőzettani Tanszék folyosóján, és vártuk, hogy megnyíljon a professzori szoba, mikor nagy lendülettel,

kibontott télikabátban, a feje búbjára tolt kalapban, hóna alatt egy vekni kenyérrel beviharzott a tanszék aiján Szádeczky professzor úr. Még az állát is leejtve, ámulva nézett ránk: „Kollegáim, csak nem énrám vártok?” Aztán viszont a vizsga kellemes hangulatban zajlott. De mindez csupán a felszín volt. A mélyben, az értő szem felfedezte az óriási, széleskörű tudást és a rendkívüli lényeglátó és szintetizáló képességet. Szádeczky professzor előadásain időnként magával ragadó gondolatmeneteknek, szinte a helyszínen születő új felismeréseknek lehettünk tanúi. Sok más professzorral szemben, nem helyezte az előtérbe a skolasztikus oktatást és számonkérést. A nyitott, tudományos előítéletektől és korlátoktól mentes gondolkodás híve volt. Azt mondta: „nem kell félni a bizarrnak látszó ötletektől; a tudományt a hipotézisek küzdelme viszi előbbre”. Az ő előadásain ismertem fel és kezdtem magamba szívni azt a komplex földtudományi gondolkodásmódot, amit ma, angol kifejezéssel „Earth System Science”-nek neveznek.

Az Elemző Földtant Kriván Páltól tanultuk. Őt is a nagy szemléletformáló tanáraink között tartom számon. Kriván Pali, akivel már hallgató korunkban is tegeződtünk, nem mindig tartotta meg az óráit, és az óráin nem mindig tartotta magát a tanmenethez. Néha, borongós hangulatában, mikor jobb téma nem jutott eszébe, rámutatott a gyakorló teremben kifüggesztett földtani szelvényvázlatok egyikére (akkoriban az ilyen, falitérkép-szerű „tacepaók” jelentették a fő demonstrációs eszközt) és így szólt: „Dolgozók, nézzük meg, helyes-e ez a szelvény, és ha igen, milyen földtani folyamatsor olvasható ki belőle?” Ezután egy magával ragadó, gondolatébresztő, a földtani szemléletet fejlesztő eszme-futtatás következett. Elbűvölve hallgattuk, és egy időre elfeledkeztünk arról, hogy a tétéles tananyagot majd a vizsgaidőszakban, a Vadász-könyvből kell megtanulnunk. Mert bizony a vizsgán Pali pengeéles volt és számon kérte, megkövetelte az Elemző Földtan tankönyv több száz oldalnyi ismeretanyagát. Persze csak attól, aki jelest akart. De aki nem akart jelest, annak számára is élményszerűek voltak az általában félnapos, Budapesten belüli tanulmányi kirándulások. Aki figyelt, az megérthette a Kiscelli-fennsík szerkezetét és hidrológiai viszonyait, vagy a Róka-hegy eocén transzgressziós jelenségeit. Aki nem figyelt, és csak a társas életet akarta élvezni, az sem csalódott: a kirándulást lezáró rövidebb-hosszabb kocsmázással vigasztalódhatott. Én a tudományt és a társas iddogálást egyaránt élveztem. Örök emlék marad az az este, amikor a Pálvölgyi-barlang előtti kiskocsmában Pali sorra megénekeltetett mindannyiunkat, akik a második korsó sör után még vele

maradtunk. Szólóban kellett énekelnünk, hogy megállapíthassa, lesz-e belőlünk basszista. Akkoriban lett ugyanis az Operaház magánénekese a kitűnő basszus hangú Kőháti Attila geológus kollégánk. Pali végighallgatta éneklésünket; nagyokat legyintett, míg végül, a sokadik korszó után fennhangon kihirdette, hogy: „Galáczból basszistát faragunk!” Galács András kollégánkból nem lett basszista, mint ahogy Kriván Paliból sem lett operaházi intendáns, és sajnos egyetemi professzor sem. Akkor még nem gondoltuk, hogy ezek az ártatlannak látszó kocszmázások egy szörnyű végbe torkolló önpusztítás kezdeti lépései voltak.

Sokat tanultam Kaszap Andrástól is. Ő, Krivánnal együtt, az 50-es, 60-as évek klasszikus Vadász-tanszékének egyik kiválósága volt. Magával ragadó szellemessége és átütő általános műveltsége ragyogóan színessé tette az amúgy kissé telefonkönyv jellegű, Földtörténet című tárgy előadásait. Földtörténeti gondolkodásmódján túl, határtalan tudományszeretete is nagy hatással volt rám. Sajnáltam, hogy csak egy félévig élvezhettem tanári működését. A Vadász-tanszéket a 60-as évek közepén fenyegető hatalmi veszély arra készítette, hogy az utóvédharcok elől az ipari geológiába, a Fővárosi Földőigazgatósághoz, majd a Vitukihoz meneküljön. Ahogy annak idején a „Csendes”-ben mondta nekünk: „Kérem szépen, én inkább elmegyek, és »fürdős« leszek!”

Oravecz János az egész évfolyamunk mentora volt, egyszerre atya és testvér. Ő az, akire az egész egykori évfolyamom egységesen, és fenntartás nélkül, mint egyértelműen pozitív tanáregyézésre emlékezik. Nagyszerű öt hetet töltöttünk vele 1966 nyarán, Zirc környékén, a harmadévi utáni földtani térképezési terepgyakorlaton. A későbbi években rendszeresen „rohantam” vele a terepen Bakonybél, Lókút, Felsőörs, vagy Sümeg környékén. Szó szerint rohantam, mert iszonyúan erős, még nekem, — akkor még — kiváló kondícióban lévő fiatalnak is gyilkos gyalogtempót diktált. Talán csak a jó sors mentett meg attól, hogy a Vértes, vagy a Pilis — számomra unalmas — triász területeit is végigrohanjam vele, hiszen ő ezeken a helyeken is mindig tudott volna mutatni valami „baromi érdekeset”. Valóban, mindig talált valami érdekeset, és ami a terepi észlelést illeti, annak idején tőle tanultam a legtöbbet. Szeretett a tényekhez kötött maradni. Később, amikor a saját tudományos területeimen már kezdtem „kinőni” magamat, néha figyelmeztetett, hogy ne hogy túlságosan elszálljak a következtetésekben. Nem mindig hallgattam rá.

Legnagyobb hatású tanáromnak és igazi mesteremnek Géczy Barnabást tekintem. Érdekes személyiségének egyik legszembetűnőbb

vonása a túlzott szerénység és udvariasság volt: nem engedte magát „tanár úrnak” szólítani, és mindenkit — szinte erőszakkal — előre engedett az ajtóban; a viszont-udvariaskodást soha nem fogadta el. Voltak, akik ezt furcsállották és kritizálták. Tanárként azonban magával ragadó volt; sugárzott belőle a tárgy iránti rajongás; még az ősnövénytani előadásokat is élvezetessé tudta tenni. Közvetlen, személyes kapcsolatunk a másodéves őszállattani gyakorlaton alapozódott meg. Ezeken a foglalkozásokon — hagyományosan — a jellemző ősmaradványok tucatjait-százait kellett le-rajzolniunk, hogy formaérzékünk és rajzkészségünk fejlődjön. Csendes foglalkozások voltak ezek; jó kezű társaink élvezettel készítették a szebb-nél-szebb rajzokat, melyekért Géczy Barnától nyilvános, lelkendező dicséretben részesültek. Én — ami a rajztudást illeti — a közepes képességűek közé tartoztam, időnként szenvedtem, de az ősmaradványok szépsége kárpótolt. Géczy Barna járt-kelt közöttünk, időnként tanácsokat adott, néha leült némelyikünkhöz. Éppen egy gyönyörű, aranysárga *Stephanoceras* rajzoltam, melynek kitöltő kőzetanyagában számtalan, mustármag méretű, sötétbarna szemcse látszott, mikor leült hozzám és megkérdezte: „Mit gondol, bátyám, milyen kőzet ez?” Úgy véltem, hogy a sötétbarna golyócskák vas-oxid anyagú szemcsék lehetnek, aztán hirtelen beugrott, hogy az előző évi ásványtanból a vasásványok ismertetésénél szó volt az oolitos vasércről, amit helyenként „minett”-nek neveznek. Így hát óvatosan és szerényen megjegyeztem, hogy: „talán minett”. Kíváncsian mosolygó arca döbbentté vált, és megkérdezte: „Honnan tud maga ilyet, jófiú?” Később jöttem rá megdöbbenése okára. Azokban az években két nagyszabású nemzetközi jura szimpóziumot rendeztek Luxemburgban, és Géczy Barna — a magyar geológusok körében akkoriban kivételes szerencsének számító módon — részt vett ezeken. Az ottani terepbejárásokon találkozott a Luxemburg környékén nagyon elterjedt, ammoniteszekben is gazdag középső jura minettel. Joggal hihette, hogy rajta kívül más hazai geológus aligha ismeri ezt a kőzetet — hát még egy másodéves hallgató! Utólag úgy látom, hogy ez az eset, azaz, hogy így beletrafáltam a „másfél millió forintos kérdésbe”, megadta az alaphangját a további kapcsolataimnak.

Később, tudományos diákköri dolgozóként — Galács Andrással együtt — hozzá szegődtünk, majd ő volt szakdolgozati és doktori témavezetőnk is. Amennyire ő magát a szerencse fiának tekintette, hogy a hatvanas évek politikailag még nagyon zárt Magyarországról többször is kijuthatott nyugatra, olyannyira küzdött azért, hogy mi, fiatal tanítványai is, mielőbb

megízlelhessek a nyugati tudományos világ légkörét. Óriási dolog volt, hogy 1969-ben kiharcolta számunkra azt, hogy meghívjanak bennünket a William Smith születésének kétszázadik évfordulója alkalmából rendezett Brit Jura Szimpóziumra. Nagy szerencse, hogy huszonöt éves korban, még mindenre nyitottan találkozhattunk az ottani, hatalmas perspektívákban mozgó tudományos szemlélettel, a jura kutatás nemzetközi óriásaival, láthattuk az Anglia csodálatos tengerparti sziklafalaiban feltárt szelvényeket, hallhattuk, hogy a nagymenők a terepen hogyan vitatkoznak — felkészülten és konstruktív módon — a szedimentációs modellekről, az ősmaradvány tartalmú rétegek tafonómiájáról, és a rétegtan alapvető kérdéseiről. Először hallottunk például arról, hogy a mezozoos sekélytengeri mészkőképződés rejtélyeinek kulcsa a mai Bahamákon található. Hazatérve, határtalan lelkesedéssel kezdtük bújni a hazai könyvtárakban fellelhető szedimentológiai és paleoökológiai szakirodalmat. Ennek az útnak (tehát Géczy Barnabásnak) volt köszönhető, hogy a jura-kutatásban „repülőrajttal” indulhattunk.

Ekkor már az Őslénytani Tanszéken dolgoztunk, kutatói státusban, mint Géczy Barna közvetlen munkatársai. Szó szerint az övéi voltunk, mert — félévenként, vagy havonta hosszabbított — szerződéses munkaviszonyunk pénzügyi fedezetét nem az egyetem büdzséje, hanem az ő „KK-munkája” biztosította. Ezekben az években, Konda József igazgatósága alatt a MÁFI elképesztő volumenű ősmaradvány (elsősorban ammonitesz) gyűjtést végzett a bakonyi jura szelvényekben. A fantasztikus gazdagságú és tudományos értékű ammoniteszfauna feldogozására a MÁFI Géczy Barnával kötött, évenként KK-szerződést. A két K betű jelentése máig sem világos számomra, de az biztos, hogy a keretösszegek, akkori szemünkkel nézve elképesztően nagyok voltak; szinte a lakásárakkal mozogtak egy nagyságrendben. Géczy Barna altruizmusát mutatja, hogy a hatalmas pénz túlnyomó részét nem a saját céljaira fordította, hanem a mi fizetésünket gazdálkodta ki belőle. Ám ez hosszú távon nem jelenthetett megoldást; két év után, amikor erre lehetőség nyílt, a — kevésbé vonzó, de stabil — múzeumi állást választottam.

A Géczy Barnabás mellett töltött időszak meghatározó volt számomra. Példamutató volt az ősmaradvány-anyag szeretete, a szakirodalom megismerésének teljességére való törekvés, a részletes és pontos adatbázis-fejlesztés. Ezzel kapcsolatban lenyűgözött pontossága és szorgalma, amit követni képtelennek bizonyultam. De talán mindennél nagyobb hatással volt rám az a tudomány és az egész emberi kultúra iránti szeretet és alázat,

ami belőle sugárzott. Büszke vagyok rá, hogy valaha mellette dolgozhat-tam, és boldog vagyok, hogy akadémikus-társa lehetek.

Tudományos munkásság

Első tudományos munkámat a villányi jura belemnoidéak témaköréből — Galács Andrással karöltve — diákköri dolgozóként, Géczy Barnabás irányításával készítettem. A kissé nehézkes szárnyprobálgatás után, a szak-dolgozati témaként kapott villányi jura kagylók feldolgozása során még mindig nem voltam képes igazán „szárnyalni”, és Géczy Barna hathatós segítsége nélkül talán kudarcot is vallottam volna.

Aztán jött az 1969-es fordulat. Az említett Brit Jura Szimpózium hatása is közrejátszott abban, hogy a villányi jura rétegsor szedimentológiáját és kagylófaunáját tárgyaló egyetemi doktori disszertációm már igazán szín-vonalasra sikerült (két, időtálló, sokat idézett publikáció készült belőle), pedig ekkor már — ugyancsak Géczy Barna ösztönzésére és határozott nyomásának engedve — intenzíven foglalkoztam a több ezres példányszá-mú bakonyi (kericséri) liász brachiopoda faunával is.

Belemélyülvén a bakonyi jura tengerbe, alkotóközösségünk Galács Andrással új dimenziót kapott: sokat jártunk a terepen, és gyűjtöttünk együtt, de még többet töprengtünk a bakonyi jura ősföldrajzi képről akko-riban uralkodó nézet nyilvánvaló ellentmondásairól. Sehogy sem tetszett az, hogy a „lókúti tengerág” zegzugos partvonala a Papod-hegy lábánál húzó-dott, vagy hogy az „úrkúti tengermedencéből” szigetként emelkedett ki az „Ős-Kakastaraj”. Az 1969-es évben az új szemléletmód kialakításához kiadós muníciót kaptunk. Az áprilisi angliai szipóriumot szeptemberben a Mediterrán Jura Kollokvium követte, amelyet a MÁFI centenáriuma alkal-mából rendeztek Magyarországon. A jura kutatás és szedimentológia olyan óriásaival találkozhattunk ebben az évben, mint D. Ager, J. Callomon, D. Donovan, A. Hallam, R. Trümpy, J. Wendt, továbbá az akkor még ifjú nagysá-gok, D. Bernoulli és H. Jenkyns, és leshettük ajkukról az ígét. Az alpi-mediterrán területekre kialakított elképzeléseket a bakonyi jurára alkal-mazva, néhány hónap alatt kidolgoztunk egy új üledékföldtani modellt, ami persze sokak nemtetszését is kiváltotta, és csak két éves késéssel, 1972-ben jelenhetett meg a Földtani Közlönyben. Nagy kár, hogy ezt a — Magyarországon legjobban idézett — dolgozatunkat angolul nem publikál-tuk, mert nemzetközileg is az úttörő munkák között lehetett volna a helye.

A Természettudományi Múzeumba 1970 nyarán átkerülvén, — bár a Tanszékkal az intenzív kapcsolatom megmaradt — már önállóbban dol-

goztam. A jura brachiopodákra összpontosítottam, de a karbonát szedimentológiába is mélyen beleástam magam. A jura brachiopodák mélységi eloszlásáról és táplálékellátásáról jelentek meg angol nyelvű dolgozataim; közben a lemeztektonikai forradalom is utolért. A hetvenes évek elején jártunk; a lemeztektonikai elmélet hazánkban még nem volt általánosan elfogadott, sőt szinte szakmai-politikai bűnnek számított hinni benne. Mi azonban, mesteremmel, Géczy Barnával együtt, hevesen bújtuk a nyugati szakirodalmat, ahol akkoriban már többen felvázolták, hogy Európát és Afrikát a jura időszakban (150–200 millió évvel ezelőtt) a Tethys-ősoceán választotta el, ami később — a két kontinens összeütközése miatt — bezáródott, a helyén pedig felgyűrődtek az Alpok hegyvonulatai. Együtt gondolkodásunk számos érdekes elképzelést fialt, melyeknek csak egy része látott napvilágot. A Kárpát-medence földkéregblokkjainak (ma úgy mondanánk: terrénjeinek) ellentmondásos helyzetét megmagyarázó ősföldrajzi megoldás azonban megtermékenyítőleg hatott a hazai tudományos közéletre, és utóélete is jelentős. Ugyancsak a lemeztektonikai forradalom sodrásában született az első „impaktos” publikációm „Provinciality of the Mediterranean Lower Jurassic brachiopod fauna: causes and plate tectonic implications” címmel, ami a „Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology” c. Elsevier kiadású folyóiratban jelent meg, 1977-ben.

Több mint egy évtizedes kihagyással, 1980-ban tudtam újra bekapcsolódni személyesen is a nemzetközi tudományos életbe. Ekkor tettem meg első, hosszabb tanulmányutamat Olaszországban (Nápoly, Palermo, Catania) elsősorban azért, hogy a szicíliai jura képződményeket és a klasszikus, múzeumi jura brachiopoda gyűjteményeket tanulmányozhassam. Ez a tanulmányút az 1969-es évihez hasonló hatással volt tudományos pályafutásomra: mintha egy második fokozatot gyújtottak volna be képzeletbeli úrrakétámon. Ekkor, Szicíliában újra találkoztam Ager professzorral, a brachiopoda kutatás nagymesterével, és tartós szakmai és emberi barátságba kerültem számos olasz kollégával, köztük Bruno D'Argenioval, Raimondo Catalanoval és Pietro Di Stefanoval. Az ottani, csodálatos feltárásnak köszönhetően, terepi látásmódom rengeteget fejlődött, különösen a karbonátplatformok és a medencék kapcsolatát, a progradációkat és a nagyléptékű átülepítéseket illetően. A megfulladó platformok, és a rájuk települő pelágikus mészkövek kapcsolatát, a bioeróziós felszíneket és a neptuni telérek rendszerét is volt módom jó feltárásokban tanulmányozni.

Ez, és még néhány további olaszországi ösztöndíjas utam (1983, 1986, 1988) Horváth Ferencnek volt köszönhető, aki az egyetemek közötti, „A mezozoós kontinentális szegély fejlődése” hangzatos nevet viselő kutatási programba engem is bekapcsolt. (Igaz, nem véletlenül, mert előzőleg már írtunk együtt egy gondolatébresztő, és a szlovák geológusokat szakmai feltékenységtől fűtött vitára serkentő cikket a kárpáti régió mezozoos lemeztektonikai modelljéről.) Az első (1980-as) kivételével, amikor sokat szenvedtem a magánytól, az olaszországi tanulmányutak többségét kitűnő társaságban tettem meg. Az egy hónapos utazásokon állandó társam volt Galác András (akinek az autóján utaztunk), és hol Mindszenty Andrea, hol Horváth Ferenc, hol mindketten csatlakoztak hozzánk. Fáradtságot nem sajnálva, végig autóztunk az olasz csizmát, Tarvisiótól, Rómán át Nápolyig, ahonnan többnyire áthajóztunk Palermóba, hogy Szicília vadregényes tájait bebarangolhassuk és különleges földtani értékű feltárásait közvetlenül tanulmányozhassuk. Én ekkor már szinte otthon voltam Szicíliában, de nagy öröömre szolgált, hogy ismét ott lehetek. Nagyszerű, szemléletformáló geológiai jelenségeket csodálhattunk meg, és rengeteg analógiát találtunk a hazai és az ottani mezozoos fáciesek között. Számos tudományos dolgozatot publikáltunk az olasz kollégákkal, a közös problémákról. Mindezt azonban betetőzte valami, amit manapság „feeling”-nek mondanak. Egyszerűen magával ragadott bennünket a mediterrán életérzés. A táj atmoszférája, a hegyek és a tenger, az épített kultúra kisugárzása, az emberek temperamentuma és életvitele, a konyha, minden tökéletesen eltért az itthon megszokottól, és mi mégis úgy éreztük magunkat, mintha ott születtünk volna. Egy esti séta Padovában; San Gimignano sásfészke, és a dóm utolsó ítéletének ördögei; egy pizza-vacsora Rómában a Campo dei Fiorin; a tájba illő modern autópályahídra testvérként letekintő segestai görög színház; egy tülekedő korzózás a Spacca Napolin; a Monte Pellegrino fenséges tömege; egy kora reggeli café-cornetto a Mergellinán; Cefalù dómja a tengerbe omló sziklaszírt lábánál; egy *frutta del mare* a palermói kikötőnegyedben, mindez csupán néhány felvilanó impresszió, ami csak töredékét jelenti annak az élménytömegnek, aminek hatása alól azóta sem tudunk — és nem is akarunk — szabadulni. Otthon voltunk Olaszországban, és szeretnénk minél többször visszatérni.

A 80-as években tudományos munkásságom széleskörűvé és sokrétűvé vált. Már korábban bekapcsolódtam Kecskeméti Tibor dunántúli eocén kutatásaiba, melyeknek eredményei ekkorra értek be igazán. Közös munkálkodásunk kezdete és fénykora a 70-es évekre esett, amikor sokat

barangoltunk együtt az Északi-Bakony hegyei között, hogy érdekes, új eocén feltárásokat találjunk. Aztán rájöttünk, hogy a csemege délen, Nyirád és Halimba környékén, a felhagyott bauxitkölfejtésekben található, ahol csodálatos, szinte önmagukért beszélő eocén fedő rétegsorok kápráztatták el szemünket. Néhány évig ezek begyűjtésével és feldolgozásával foglalkoztunk; Tibor a mikrofaunával (elsősorban nummuliteszekkel), én pedig a mészkőrétegek csiszolatos mikrofácies vizsgálatával. Később, a MÁFI akkori koncepciójához igazodva, az Ajkai-medence kutatásába kapcsolódtunk be: a kréta kőszéntelepes összlet eocén fedő rétegsorát kellett elemeznünk hasonló módon. Az eocén rétegsort harántoló fúrások magmintáit a MÁFI szépvízéri raktárában találhattuk meg. Az itt végzett mintagyűjtés önmagában is különös élmény volt. A Vértes rengetegében megbújó magraktár olyan volt, mint egy sci-fi-akciófilm titkos katonai létesítménye: rejtélyes, szürke hangárok és barakkok sora, ahová Mulder és Scully ügynökök is csak külön engedély birtokában hatolhatnak be. Nekünk persze volt engedélyünk, és belül meglepően idilli környezet: végre emberi szót halló gondnok és — vadnak látszó, de a lelkük mélyén szelíd — falatot és simogatást váró kutyák fogadtak bennünket. A hatalmas műanyagtetők alatt sorakozó magládák viszont — bár tökéletes rétegtani információt voltak képesek nyújtani — csak árnyéakai voltak annak a csodálatos élménynek, amit egy útbevágásban, vagy egy kőfejtőben feltáruló rétegsor képes nyújtani a geológus számára. Mégis, nagyon kellemes emlék számomra minden egyes ilyen mintagyűjtési akció, amelyben az „Ajkai-medence program” kapcsán a MÁFI-ban szerveződött csapattal, többek között Báldiné Beke Máriával, Bernhardt Barnával, Góczán Ferencsel és Kollányi Katalinnal együtt, Kecskeméti Tibor társaságában részt vehettem. „Eocénkedésem” időszaka kemény, de hasznos szakasza volt tudományos pályafutásomnak: új dolgokat kellett megtanulnom, de — annak ellenére, hogy az eredmények publikációkban alig testesültek meg — megérte, mert szemléletem formálását mindez jelentősen előmozdította.

A 80-as évek második felében az IGCP 198 projekt („A Tethys északi szegélye”; 1985–88) keretében földtani tudásomat és tektonikai szemléletmódomat nagymértékben fejlesztő terepbejárásokon vettem részt a svájci Alpokban, és a Kaukázusban, a geológia olyan nagyságainak társaságában, mint J. Dercourt, M. Sandulescu és A. Tollmann; a projekt paleobiológiai munkacsoportjának vezetőjeként, pedig jelentős tudományos szervezési munkát végeztem, melynek eredményeként, a zárókötetben számos nem-

zetzközi szerző közreműködésével egy közel 80 oldalas paleobiogeográfiai fejezetet készítettem el.

1984-től intenzíven kezdtem dolgozni a Balaton-felvidéki középső-triász ammonoideák csaknem egy évszázada elhanyagolt, de kiemelt nemzetközi érdeklődésre számot tartó témáján. Nagy intenzitással folyt ekkor a Balaton-felvidék földtani térképezése. Egy vidám, fiatal csapathoz csatlakozhattam, melynek húzóemberei Budai Tamás, Csillag Gábor és Koloszar László voltak, hozzájuk később — az időközben tragikus hirtelenséggel elhunyt — Dosztály Lajos is csatlakozott. Minden nyári terepi szezonban velük töltöttem egy-két hetet, többnyire azért, hogy az újonnan megtalált ammonitesz-lelőhelyeket feltárjuk és részletes, szelvény szerinti gyűjtést végezzünk. Ebben a munkában alkalmi segítőtársként csatlakozott hozzánk néhány ifjú kollégánk, például Bujtor László, Főzy István, Szele István, valamint Vincze Péter, aki a csapat szakácsaként is remekelt. A nehéz földmunkát ekkor még „emberek”, azaz a MÁFI — nyugdíjas bányászokból toborzott — feltárási brigádjának tagjai végezték, Császár Géza, a térképezési program vezetője támogató szándékának köszönhetően. A Balaton-felvidéki csapat tagjai közül Budai Tamással kerültem és maradtam a legszorosabb emberi és tudományos kapcsolatban; azóta számos közös cikket publikáltunk középső-triász ősföldrajzi-földtörténeti témában.

Közben a jura brachiopodákhoz sem lettem hűtlen: az évtized során közel húsz cikkem jelent meg velük kapcsolatban — főként paleobiogeográfiai témában — és kandidátusi értekezésem (1985) is a bakonyi pliensbachi brachiopodákat tárgyalta. Tudományos munkám lendületét az sem törte meg, hogy 1986-ban kineveztek a Múzeum Föld- és Őslénytárának vezetőjévé. Talán nem túlzott szerénytelenség, ha megemlítem, hogy a 2002-ig tartó periódusban, irányításom alatt, a múzeum Őslénytára az ország egyik vezető paleontológiai kutatóhelyévé fejlődött.

A 90-es években talán még a korábbiaknál is többet dolgoztam. A Nemzetközi Triász Rétegtani Albizottságban tartósan fellángolt az „anisi-ladin határvita”, azaz a ladin emelet bázisát jelölendő „aranszög” (GSSP: Global Stratotype Section and Point) helyének kijelölése. A Balaton-felvidéken célirányosan folytattuk a legalkalmasabbnak látszó szelvények részletes, rétegenkénti gyűjtését. Munkánkba a Balaton-felvidék nagy veteránja, Szabó Imre is bekapcsolódott. Régóta érdekelt volt a témában, mert — az „uránkutató” leple alatt — már az 50-es évek vége óta dolgozott itt. Erősen izgatták a Balaton-felvidék rétegtani-földtani rejtélyei, és

hatalmas, privát ammonitesz-gyűjteménye is volt, de — részben az „uráncég” titkosítási előírásai miatt — hatalmas ismeretanyagából alig publikált valamit. Hetven fölötti korát meghazudtoló módon, a földmunkából is kivette részét, mint elsőrendű lapátos (a MÁFI feltáró brigádja ekkorra — a nagy leépítések egyik áldozataként — már elolvadt); ahogy mondogatta: „vezekelnem kell”. Ezzel Imre bácsi egyértelműen a tudományos pályafutása során kihagyott lehetőségekre, a kamatoztatlanul hagyott talentumokra, és az ebből következő büntetésre utalt. Mint a „nagy idők tanúja”, élvezetes anekdotákkal szórakoztatott bennünket esti borozgatásainkkor. Gyakori megjegyzése volt a Balaton-felvidék földtani kutatásával kapcsolatban, hogy: „azért korábban is történt itt egy és más!”. A legjobban talán azt élveztem, amikor Budai Tamással évődtek, ahogy ma mondják „szívtatták egymást”. Imre bácsi, egy-egy helyi földtani problémáról szólva, folyondáros mondatai közben sokszor megjegyezte: „azért nem egészen úgy van az, ahogy azt a Tomi elképzei”, és ezt azóta is sokszor idézzük, mint a magyaros *understatement* jellegzetes példáját.

A vidám estéket követő dolgoz nappalokon azonban kemény munka folyt. Számos szelvényből, rétegről-rétegre, csodálatos gazdagságú, és többnyire jó megtartású ammonoidea-faunát gyűjtöttünk, és a részletes feldolgozás eredményeképpen szubzóna bontású, finomrétegtani tagolást és korrelációt dolgoztunk ki a kérdéses intervallumon (elsősorban a Reitzi Zónán) belül. Ez a Balaton-felvidéket, azon belül a felsőörsi szelvényt az „aranyszág” egyik legesélyesebb várományosává tette. Számos nemzetközi értekezleten folyt a vita (ezek közül kettőt Magyarországon rendeztünk), adatközlő és érvelő cikkek sokaságát írtam, de végül is (2003-ban), a nemzetközi bizottság szavazójogú tagjai — érdemeink elismerése mellett — egy dél-alpi szelvény mellett döntöttek. Egyértelműen „bunda” volt, de a látszólagos vereségért kárpótolt a csodálatos Balaton-felvidéki ammoniteszanyag gazdagsága.

A 90-es évek első felében – a fent említett számos feladat mellett (mondhatnánk: *noch dazu*) — tudományos teljesítőképességem legsúlyosabb próbatételében volt részem. Megint csak Horváth Ferencnek köszönhettem, hogy bekapcsolódhattam abba az alkalmilag szerveződött, de nagyon ütőképesen működő csapatba, amelynek feladata a Magyarország mezozoos képződményeihez kapcsolódó szénhidrogén-potenciál értékelése volt. Elsősorban a számításba vehető (tehát szerves anyagban dús) anyakőzetek földrajzi elterjedésének és vastagság-értékeinek dokumentálása volt a feladat, de a későbbiekben a tárolókőzetek és szerkezetek

felderítése és az úgynevezett „play”-ek kigondolása is feladatunkká vált. A megrendelők az akkoriban megnyílt koncessziós lehetőségek iránt érdeklődő, nagy nyugati olajcégek (Maxus, Amoco, Exxon, Shell) voltak, és a hazai jövedelmeinkhez mérten elképesztően jól fizettek. Ha valaki azt kérdezi, hogy hogyan lesz szénhidrogén-kutatási szakértő egy paleontológus, én azt válaszolom, hogy könnyen, ha valójában földtörténész az illető, és ha a szedimentológiához is ért valamennyire. A többi már csak szorgalom, és kitartás dolga. Erre bizony nagy szükségem is volt a kegyetlen adattári gyűjtőmunka, és a szigorú határidejű jelentésírások időszakában. Még a szeizmikus reflexiós szelvények értékelésébe is bele kellett dolgoznom magamat, de nem bántam meg, mert — amellet, hogy viszonylagos anyagi jólétet hozott — az egész vállalkozás egy óriási szellemi kaland volt. Kár, hogy az olajcégek kikötötték az eredmények konfidens kezelését. Így még a tudományos jellegű derivátumok publikálása is csak az utóbbi években kezdődött meg.

Jura brachiopoda kutatásaimat is folytattam és — amellet, hogy ebben az időszakban tucatnyi cikkem jelent meg ebben a témában — Pálffy József, ifjú kollégám segítségével megszerveztem a „Regional Field Symposium on Mesozoic Brachiopods” c. nemzetközi konferenciát (1992), továbbá elkészítettem és megvédtem MTA doktori értekezésemet „Magyarország jura brachiopodái” címmel (1997).

A tudományos közéletben is intenzíven részt vettem: a Magyarhoni Földtani Társulat Őslénytani Szakosztályának, majd a Budapesti Területi Szervezetnek az elnöke voltam egy-egy cikluson át. Az MTA Paleontológiai Tudományos Bizottságának titkára voltam 1990 és 1996 között. Bekapcsolódtam az egyetemi oktatásba is: az ELTE Földtudományi Doktori Iskolájának keretében több szemeszteren át tartottam kurzusokat „Paleobiogeográfia”, valamint „A Kárpát-Pannon térség lemeztektonikai rekonstrukciója” tárgyakból. A triász és jura időszaki tengeri fossziliák vizsgálata terén elért nemzetközi jelentőségű eredményeim elismeréseként 1996. május 6-án az MTA Elnöksége Akadémiai Díjban részesített.

Az ezredforduló után a triász ammonoidea rétegtani vizsgálatok adták tudományos munkám gerincét (10 publikáció), és bár ezt a bizonyos „gerincet” a nemzetközi grémium számunkra kedvezőtlen döntése a latin „arany szög” kérdésében kis híján eltörte, 2003-ra elkészítettem a *Geologica Hungarica series Palaeontologica* számára eddigi legnagyobb volumenű publikációm, a balaton-felvidéki pelsoi alemelet részletes dokumentálását és korszerű újradefiniálását adó monográfiát, számos szerző közre-

működésével. A jura brachiopodák témaköréből két átfogó, szintetizáló dolgozatot jelent meg rangos nemzetközi folyóiratokban. Az Országos Tudományos Kutatási Alap bírálati rendszerében az Élettelen Természet-tudományi Kollégium tagjaként, majd a Földtudomány II. zsűri elnökeként vettem részt. Az MTA levelező tagjának jelöltek 2001-ben; a levelező tagságot végül 2004-ben nyertem el, amiben ismét Géczy Barnabás támogatása játszotta a fő szerepet. A következő évben az MTA Földtudományok Osztálya osztályelnök-helyettesé választott.

Azzal egy időben, hogy 2002-ben — 16 év vezetői tevékenység után — nem pályáztam újra a Múzeum Föld- és Őslénytárának főosztályvezetői posztjára, pályázatot nyújtottam be az MTA-hoz, egy paleontológiai kutatócsoport létrehozása érdekében. A pályázat sikeres volt, bár az igényelt támogatási összegnek csak a felét kaptuk meg. Mégis, 2003-ban, a múzeumi Őslénytár kebelében, megalakulhatott egy — rajtam kívül — két kutatóból álló kisdied csapat, „MTA–MTM Paleontológiai Kutatócsoport” néven. Ez — bár apró, de — történelmi jelentőségű lépés volt, hiszen Magyarországon, sok más, környező országtól eltérően, korábban nem létezett „akadémiai” paleontológiai kutatóhely. Kutatócsoportom, „földtörténészekhez” méltóan a „Bioszféra nagy változásai az elmúlt 250 millió évben” téma kutatását tűzte ki céljául, és a 2006-ban zárult ciklusban kitűnő tudományos teljesítményt mutatott fel. Ennek köszönhető, hogy az új, 2011-ig terjedő pályázati ciklusra a korábbi támogatási összegnek mintegy háromszorosát kaptuk meg, és így most már négy teljes állású kutatót van módunk alkalmazni. Ez már igazi kutatócsoport. A támogatási összeg ilyen mértékű növekedése különösen akkor tűnhet csodálatos dolognak, ha tekintetbe vesszük, hogy az MTA kutatóhálózatában korábban működött, mintegy 170 kutatócsoport közül — a pénzügyi megszorítások miatt — most csak alig 80 kaphatott támogatást. A Paleontológiai Kutatócsoport létrehozását és följeflesztését tekintem eddigi pályafutásom legnagyobb eredményének.

A tudományterület közelmúltja és kilátásai

A „földtörténész” számára a tudományos kutatás és a megbízható eredmények elérésének legfőbb záloga, *sine qua non*-ja a rétegtan, azaz a lehető legpontosabb rétegtani tagolás és korreláció. Ebből a szempontból a magyarországi mezozoikum földtörténetének kutatói kivételesen jó helyzetben vannak, és mivel ennek a kivételesen jó helyzetnek a gyökerei a 60-as, 70-es évekbe nyúlnak vissza, a „közelmúlt” értékelését is ekkortól kell

kezdenem. Ez az időszak egybeesik tudományos pályafutásom kezdetével, így az értékelés személyes jellegű, és jelentős mértékben szubjektív. Éppen ezért nem kíván aprólékos, krónika jellegű lenni. Ha bárki úgy érzi, hogy elfeledtem írni róla, vagy bántó élt érez visszaemlékezésemben, ezúton kérek bocsánatot tőle.

Paradox módon, a „rétegtani csoda” éppen abban a sokak által „átkosnak” nevezett politikai rendszerben ment végbe, amelyben a pénzek elosztását nem a gazdasági célszerűség, hanem az autokratikus politikai célok, a lyukttömögetés, a barakkhangulat javítása és a protekcionizmus határozta meg. A csoda az akkori „geocézárnak”, Fülöp Józsefnek köszönhető, aki hosszú ideig a MÁFI igazgatója, majd a Központi Földtani Hivatal elnöke, és egyetemi tanár volt, később akadémikus, és az MTA alelnöke, sőt az ELTE rektora is lett. Hatalmát sokan rettegték, és voltak, akik mint igazi önkényurat, alázattal szolgálták. A hazai földtan világában hatalmas lehetőségek és pénzek fölött rendelkezett, de — sok más akkori önkényúrtól eltérően — nem egyéni vagyongyarapodásra tört; hanem a pénzt tudományosan értékes, nemes célokra igyekezett fordítani. Ezen célok közé tartozott a magyarországi mezozoos képződmények sokrétű megismerése is. Hazai hegyeink szegényes feltártságát kutató-fúrások és ásatások (árkolások) százainak létesítésével kívánta kompenzálni. A 60-as és 70-es években — főként a dunántúli hegyeinkben — működő „alapszelvény-program” eredményeképpen mezozoos képződményeink ismeretessége ugrásszerűen megnőtt, és elmondható, hogy ebben a tekintetben megelőztük a legtöbb környező, alp-kárpáti országot. Sokan vagyunk, akik nemzetközi elismerést hozó őslénytani, rétegtani, vagy „földtörténészi” sikereinket jórészt a Fülöp József által kezdeményezett és keresztülvitt „alapszelvény-programnak” köszönhetjük.

A földtörténeti kutatások tehát óriási lendületet kaptak ekkor. Fülöp maga állt jó példával az élre: négy nagy monográfiát készített. Igaz, hogy számos kutató dolgozott a keze alá (voltak köztük renitensek, és olyanok is, akik csúfondárosan „gazdinak” szólították), de a hatalmas Geologica Hungarica kötetek nem születtek volna meg Fülöp ellentmondást nem tűrő irányítása nélkül. A MÁFI igazgatói székében őt követő Konda József nem volt ennyire termékeny, de egy jelentős összefoglaló munkát a bakenyi liászról ő is letett az asztalra. A MÁFI centenáriuma (1969-ben) nagy erővel megrendezett, fényes, és tudományosan is nívós nemzetközi kongresszusok fémjelezték, ami egyúttal Fülöp megdicsőülését is jelentette. Az ezt követő fellendülés tudományos produkcióinak sorába illeszkedtek

Nagy Elemér alapvető munkái a mecseki triász és liász szedimentológiájáról, valamint paleotektonikai értelmezéséről. A Fülöp hatalmi szférájával laza kapcsolatban álló Géczy-iskola (ahová Galács Andrással együtt én is tartoztam) szintén ennek a nagy konjunktúrának köszönheti fellendülését: a nagyszabású gyűjtések nélkülözhetetlenek voltak a tudományos előbbre lépéshez, és a fentebb már említett KK-megbízások is a MÁFI-tól érkeztek. Lelkesen és sokat dolgoztunk, a lelkiismeretünk tiszta volt; nem éreztük magunkat korrumpálva, de az eledelt osztó kezét igyekeztünk elkerülni, mielőtt nyakon ragad. Hamarosan csatasorba álltak Fülöp ifjú munkatársai is, Császár Géza és Haas János, és jelentősen gazdagították a hazai földtörténeti kutatások spektrumát. A MÁFI-ban akkor még létezett Őslénytani Osztály, ahol széleskörű és hatalmas volumenű őslénytani-rétegtani munka folyt számos „specialista” bevonásával, akiket név szerint most nem sorolnék fel. A MÁFI csapatából külön említést érdemel Kovács Sándor, Góczán Ferenc, és Báldiné Beke Mária, akik talán a leginkább tekinthetők földtörténeti kutatóknak is; és persze nem feledkezhetünk meg Heinz Kozurról, aki állítólag szintén a geocézárnak köszönheti, hogy Európa több országán keresztül vezető, viszontagságos pályafutása hazánkban jutott nyugvópontra. KFH elnökként Fülöp az „eocén programot” is támogatta, így kerültem vele ismét áttételes kapcsolatba Kecskeméti Tiboron keresztül, akivel együtt a dunántúli-középhegységi eocén rétegsorok sokaságát vizsgáltuk és értékeltük, a központi forrásból csurranó-cseppenő, és egzisztenciális problémáinkat enyhítő támogatás — ahogy Tibor nevezte: *pecunia* — ellenében. A mezozoikumra koncentráló geocézár mellett, voltak nagy, egyéni harcosai a neogén földtörténeti kutatásoknak is, mint például Báldi Tamás, Jámbor Áron, Hámos Géza, vagy Müller Pál, bár a központi pénzforrások nélkül ők sem jutottak volna ötről a hatra. Így volt ez még az igazán puritán kvarter gerinces paleontológus, Jánossy Dénes esetében is, aki Fülöp nyomása, és támogatása nélkül aligha írta volna meg máig korszerű, és széles körben használt pleisztocén rétegtani összefoglalóját, amit az Akadémiai Kiadót követően az Elsevier is publikált.

Ám mégsem kellett mondanunk annak idején, hogy „*extra Caesaream Philippi non est vita*” (azaz, hogy Fülöp császárságán kívül nincs élet), mert a 70-es évek elején a hazai tudományos életbe berobbant lemeztektonikai forradalom — amit a geocézár és köre eleinte nemcsak, hogy nem támogattott, hanem egyenesen tiltott — a földtörténeti kutatásoknak egy más jellegű fellendülését eredményezte. A geofizika irányából közeledő kollégák, mint Balkay Bálint, Stegena Lajos és Horváth Ferenc ragadták kezükbe a

lobogót, ami alá a Géczy-iskola is felsorakozott, azután megjelentek, és viharosan lobogtak a zászlók az olyan jelentős várak tornyán, mint Szádeczky-Kardoss Elemér tanszéke, továbbá néhány, már-már fogát vesztett oroszlánnak látszó „öreg harcos” kezében is. Szalay Tibor, Szepesházy Kálmán és Wein György fiatalokat megszégyenítő lelkesedéssel vetették bele magukat a forradalmi megújulásba. A politikai tűzfal leomlása után Balla Zoltán, Haas János és Császár Géza is nagy hatékonysággal kapcsolódott be az új áramlatba. A lemeztektonikai elmélet óriási távlatokat nyitott meg földtörténeti gondolkodásunkban. A kezdeti vadhajtások után, a 90-es évekre már komoly, megalapozott szintézisek születtek az ifjabb generáció agyából és tollából, amelyek nemzetközi porondon is megállták a helyüket.

Másrészt, a földtörténeti kutatások kevésbé teoretikus, „földhözragadt” vonulata is megerősödött, és sokrétűbbé vált a 80-as, 90-es években. Jellemzővé vált a komplex megközelítés, ami a paleontológiától a szedimentológián keresztül a tektonikáig mindent magában foglalt, természetesen a jól kidolgozott rétegtant alapként kezelve. Számos nemzetközi projektbe kapcsolódtunk be, és az országhatárokon átvélő, esetenként fél-kontinens nagyságrendű ősföldrajzi, paleotektonikai szintéziseket készítettünk. Az akkor kialakult, bár korántsem egységes „csapatból” feltétlenül említésre méltó Mártonné Szalay Emő, Mindszenty Andrea, Kovács Sándor, Haas János, Császár Géza, Galács András, Nagymarosy András, Kázmér Miklós és Csontos László neve.

Az 1990 körüli rendszerváltási években súlyos csapások érték a magyar földtant és kutatói bázisát. A MÁFI-ban gyakorlatilag leépült az őslénytani kutatás, és, bár a földtani térképezési tevékenység korlátozott mértékben folytatódott, a földtörténeti elemzésekhez nélkülözhetetlen terepi adatgyűjtés, a feltárások létesítésének és karbantartásának fedezete megszűnt.

A csúcsteljesítményekhez többnyire szükséges „piramis” alapja beszűkült, de — ennek ellenére — a színvonalas kutatások ma is folynak, és nemzetközi publikációk jelennek meg. Lehet, hogy most éljük fel a „nagy idők” során felhalmozott adatokból álló ismereti tőkét? Meddig lehet elég a tartalékunk? Elképzelhető-e, hogy a korábbi extenzív szakaszból intenzívbe átlépve, még generációkon keresztül folytathatunk magas szintű földtörténeti kutatást? Az utóbbi lehetőséget látszik igazolni az a tény, hogy még az úgynevezett „nehéz időkben” is sok, kitűnően képzett, és nemzetközileg is nagyon jártas fiatal kutató csatlakozott a hazai, szélesebb értelemben vett „földtörténész csapathoz”, mint például Budai Tamás, Fodor

László, Pálffy József, Magyar Imre, Németh Károly. De felsorolhatnám még, vagy tucatnyi, sokkal fiatalabb, tehetséges kolléga nevét is.

A hazai földtani (földtörténeti) kutatási intézményrendszer szerkezete az utóbbi évtizedben jelentősen átalakult. Az említett, radikális megszorítások következtében a MÁFI korábban nagy létszámú, és meghatározó jelentőségű kutatói bázisa csaknem teljesen megszűnt. Néhány, nyugdíjasként foglalkoztatott munkatárs mellett alig sorolhatnám fel öt aktív, földtörténettel foglalkozó kutató nevét (bár közülük az egyik — örömdetes módon — éppen az intézet igazgatója). Az ELTE Őslénytani és Földtani Tanszékein, valamint a vidéki egyetemeken az őslénytani-földtani-földtörténeti kutatásokkal aktívan foglalkozók száma nagyjából stagnál. Ugyanakkor az Őslénytani Tanszék körül jelentős „holdudvar” alakult ki, hallgatókból és doktoranduszokból, amit részben az iharkúti őshüllő lelőhelyet feltáró Ősi Attila és csapata katalizált; ez a jövő földtörténészeinek komoly bázisát jelenti. Az ELTE-hez telepített MTA Geológiai Kutatócsoport — bár némi kompromisszum árán — megtarthatta kutatói létszámát, de a ténylegesen földtörténeti kutatásokkal foglalkozók száma csökkent. Meglepő módon, a hosszú évtizedeken át kisebb jelentőségű kutatóhelyként számon tartott Föld- és Őslénytár (Magyar Természettudományi Múzeum) vált a hazai őslénytani-földtörténeti kutatások zászlóshajójává az utóbbi időben. Muzeológusainak (akik az őslénytan mellett mind foglalkoznak földtörténeti kutatással is) létszáma az évtizedes stagnálás után ötről hétre emelkedett, és mindannyian legalább PhD minősítésűek. Az általam létrehozott, és ugyancsak a Múzeumba telepített MTA–MTM Paleontológiai Kutatócsoport szintén a jövő záloga: a kitűzött kutatás, „a bioszféra nagy változásai az elmúlt 250 millió évben” valódi földtörténeti téma, emellett a négy, kirobbanóan tehetséges fiatal kutató mindegyike minősített, de ami még fontosabb, kitűnően publikál, és kiterjedt nemzetközi kapcsolatokkal rendelkezik.

Talán éppen a nemzetközi nyitásban, a kapcsolatrendszer fejlesztésében kereshetjük a hazai földtörténeti kutatások jövőjét. Elcsépelet szólnak hangzik, pedig igaz: a magyar különleges gondolkodást képvisel az európai kultúrán belül. A fizikusok esetében ez már közhely, de nekem is voltak ilyen jellegű, apróbb élményeim különféle európai geológusokkal való beszélgetések, együttgondolkodások során: más sróra jár az agyunk. Ha ehhez a „harmadik típusú” kreativitáshoz hozzáveszem azt az európai összehasonlításban is kivételes magyar földtani-őslénytani-rétegtani adatbázist, ami a korábban említett nagy korszak „pazarló” gyűjtéseinek ered-

ménye, hagyatéka, akkor elbizakodottság nélkül kijelenthetem, hogy a magyar földtörténeti kutatásokra még fényes jövő vár.

Tervek

Hatvan éves kora után az ember már nemigen tervezget, különösen nagyszabású, új dolgokat nem. A tudós is megelégedhet azzal, ha megadatik neki, hogy megkezdett munkáit befejezhesse. Természetesen szeretnék megfelelni továbbra is azoknak a feladatoknak, amelyek választott tisztségeimből, az MTM Földtudományok Osztályának elnökhelyettes-ségéből és a Magyarhoni Földtani Társulat társelnökségéből adódóan rám hárulnak. A legfontosabb tudományszervezési célomnak azonban azt tekintem, hogy életem főművét, az MTA–MTM Paleontológiai Kutatócsoportot vezessem, és sorsát, fejlődését a távolabbi jövőben is figyelemmel kísérjem, és segítsen. Az egyetemi oktatásban — a kívánt mértékben — ezután is részt veszek, és örömmel vállalom témavezetői feladatot is, hogy egy-egy fiatal tudósjelölt fejlődését mesterként irányíthassam.

Tudományos munkámat a Gondviselés szabta lehetőségek végső határáig szeretném folytatni. A földtörténeti problémák remélhetőleg a jövőben is izgatni fognak, mert a problémamegoldó gondolkodás tartja frissen az agyat. Ha lesznek új ötleteim, fogok kutatói cikkeket írni. Vannak azonban súlyos adósságaim is, melyeknek lerovásához nem ötlet kell, hanem kemény, kitartó munka. A még megírandó őslénytani monográfiákra gondolok. Számos megkezdett, vagy félbehagyott témám van, melyek közül legalább a bakonyi pliensbachi brachiopoda és a Balaton-felvidéki középső-triász ammonoidea fauna teljes körű rendszertani leírását be kell fejeznem — várják tőlem, és engem is nyomaszt az adósság terhe. Erősen remélem, hogy kapok rá elegendő időt odafentről.



NAGY BÉLA

Adatok a Magyar Tudományos Akadémia X. Osztályának történetéből

Bevezetés

Az MTA X. Föld- és Bányászati Tudományok Osztálya létrehozásának a gondolata először, az 1964. évi közgyűlésen, az Elnökség beszámolójában merült fel. Ekkor az akadémia kiemelt feladataival kapcsolatban az alábbiak hangzottak el: „Az ország természeti erőforrásainak feltárása országunk viszonyai között (alapanyag- és energiaszegénység) olyan létszükséglete gazdasági fejlődésünknek, hogy kiegészítésükhöz nem elegendő a már ismert módszerek alkalmazása, hanem minden lehetséges irányban fejleszteni kell az alapkutatásokat is, hogy új ismeretek és vizsgálati módszerek segítségével bővíthessük az ország erőforrásait. Az e körbe tartozó kutatásoknak nincs központi akadémiai kutatóhelye, azonban az Akadémia és egyéb főhatóságok keretében sok és jelentős kutatókapacitás van, és éppen ezek összefogása lehet akadémiai feladat, amely a létrehozandó osztály főhivatása lesz.”

Az Akadémia 1965. évi Közgyűlésének határozata szerint az új akadémiai osztálynak, az MTA X. Föld- és Bányászati Tudományok Osztályának olyan szervezetnek kell lennie, amelynek semmiféle hazai elődje és hagyománya nincs. Az Osztály keretébe tartozó tudományágak feladata kettős: egyrészt a Föld alakjának, felszínének, belső szerkezetének és változásainak megismerése, másrészt az így szerzett ismeretek alapján a hasznosítható ásványos anyagok és energiaforrások felkutatásának és feltárásának tudományos megalapozása.

Az Osztály tényleges megalakulását az osztályvezetőségi tagok megválasztását jóváhagyó, 1965. június 25-i elnökségi határozat keltétől számítjuk.

Az Osztály életre hívását segítette, Szádeczky-Kardoss Elemér akadémikus felismerése, hogy az egyes földtudományok inkább a közös tárgyuk, mint a közös kutatásaik miatt kapcsolódtak egymáshoz. Az új Osztály tudományágai szorosabb módszertani és elvi kapcsolatban álltak azokkal a fejlett tudományterületekkel, amelyek alkalmazott tudományterületnek minősültek (pl. a geofizika a fizikával, a geokémia a kémiával), mint egymással. A földtudomány egyes ágainak ismeretköre még nem szélesedett ki annyira, hogy egymással is közvetlen rendszeres kapcsolatba kerüljenek.

Az Osztály megalakulását követően, nagyon rövid idő alatt életre hívta, az alapjaiban máig meglévő bizottsági hálózatát. Az 1967-ben kiadott MTA Almanachban az Osztály 13 tagja — Szádeczky-Kardoss Elemér; Tárczy-Hornoch Antal; Vadász Elemér; Vendel Miklós és Vendl Aladár rendes tagok, valamint Egyed László, Fülöp József, Hazay István, Kertai György, Pantó Gábor, Pécsi Márton, Tarján Gusztáv és Zambó János levelező tagok — mellett a Bányászati-, Földrajzi-, Földtani-, Geodéziai-, Geofizikai-, Geokémiai-, Meteorológiai- és a Nem-szilárdásványi Nyersanyagok Bizottsága is szerepel.

Mai szemmel nézve érdekesnek látszik, hogy a 13 főből álló Osztály egy héttagú — Szádeczky-Kardoss Elemér rendes tag, osztálytitkár; Fülöp József levelező tag osztálytitkár-helyettes; Egyed László, Kertai György, Pécsi Márton, Tarján Gusztáv levelező tagokból álló — osztályvezetőséget hozott létre. Ennek a grémiumnak az újráválasztására az 1970-ben kezdődő ciklusban már nem került sor.

1970-től az osztályt már csak az osztályelnök és az osztályelnök-helyettes irányította. Az ekkor kiadott Almanach adatai szerint a tagválasztás ellenére az osztály létszáma változatlanul 13 fő volt, mert Kertai György halálát követően csak egy fő, Béll Béla megválasztására kerülhetett sor. Az osztály által működtetett tudományos bizottságok számában nem történt változás.

Az 1973-ban kiadott Almanach adataiból látszik, hogy a Föld- és Bányászati Tudományok Osztályát fájdalmas halálesetek érték. Eltávozott: Vadász Elemér, Vendl Aladár és Pantó Gábor. Helyükre négy új levelező tagot választottak. Ekkor került be Fölváriné Vogl Mária, Homoródi Lajos, Martos Ferenc és Nemezc Ernő.

A diszciplináris tudományos bizottságok számában nem történt változás.

Az első lépések

A Magyar Tudományos Akadémia Központi Hivatalában 1971. év elején jártam először, amikor a Tudományos Minősítő Bizottságnál leadtam az aspirantúrára való jelentkezésemet. Felvételemet követően féléves gyakorisággal fordultam meg ebben az épületben, amikor is az előírt szakmai vizsgáimat tettem le Aspiránsi munkahelyemnek a TMB a tényleges munkahelyemet, a Magyar Állami Földtani Intézetet jelölte ki. Így a megszokott környezetben végezhettem továbbra is a korábban megkezdett Börzsöny hegységi földtani térképezési és érckutatási munkáimat.

A Magyar Tudományos Akadémiával való személyes kapcsolatom érdekesen kezdődött. Az 1977. májusi Közgyűlést követően, az Osztály vezetésében Martos Ferenc osztályelnök és Tatár János tudományos titkár között nézeteltérés támadt. Megbeszélték, hogy tovább nem tudnak egymással dolgozni.

Martos Ferenc akadémikus, a Bányászati Kutatóintézet (BKI) igazgatója volt, mellette osztályelnök-helyettesként Pécsi Márton akadémikus dolgozott. Megbeszélték, hogy két félállású fiatal titkárt szeretnének az osztály titkárságára. Úgy tervezték, hogy az egyik geológus, a másik pedig geofizikus legyen. Az elképzeléseikről konzultáltak Tatár János tudományos titkárral is, aki személyi javaslattal is élt. Elmondta, hogy a Magyar Állami Földtani Intézetben dolgozik egy jó ismerőse; Nagy István geológus, aki a véleménye szerint megfelelő utódja lehet. Martos Ferenc akadémikus megköszönte a javaslatot és elhatározta, hogy személyesen keresi fel Nagy Istvánt.

A Magyar Állami Földtani Intézetbe érve először Hámor Géza igazgatóhelyettest kereste fel, mert őt a Műszaki és Természettudományi Egyesületek Szövetségéből személyesen ismerte. Elmondta a látogatásának a célját, és azt is, hogy Tatár János javaslatára szeretne Nagy István kollégával megismerkedni.

Hámor Géza jól ismert fanyar humorával megkérdezte, hogy Tatár János azt is elmondta-e, hogy Nagy István a veje? Martos Ferenc válasza az volt, hogy erről ő semmit nem tudott, de így nem is kíván a nevezett személlyel találkozni, és távozni akart.

Hámor Géza visszatartotta. Azt mondta, ha Tatár János, Nagy nevű kollégát ajánlott, akkor ő is ezt teszi. Telefonált értem, hogy menjek az irodájába. Természetesen néhány percen belül ott voltam. Akkor találkoztam Martos Ferenc akadémikussal először. Martos akadémikus röviden elmondta, hogy mi járatban van. Megkérdezte, hogy volna-e kedvem mel-

lette titkári teendőket ellátni? Zavarban voltam, ezt mondtam is, mert korábban ilyen munkát még nem végeztem.

A megbeszélés végétől megkért, hogy másnap délelőtt keressem fel az intézetében. Ez természetesen megtörtént. Akkor tájékoztatott arról, hogy úgy döntött, hogy a titkártársam Varga Péter geofizikus kolléga lesz.

1997. július 15-én léptünk be az MTA Központi Hivatal állományába.

A Föld- és Bányászati Tudományok Osztálya titkárságán akkor Kőváryné Angéla volt a munkatársnőnk. Angéla ragyogó munkaerő volt. Nagyon sok segítséget kaptunk tőle, amire különösen az első években nagyon nagy szükségünk volt. Meg kellett ismernünk a Magyar Tudományos Akadémiát, annak minden rejtelmével együtt.

A Magyar Állami Földtani Intézetben térképező geológusként különböző földtani képződményekkel foglalkoztam, a Magyar Tudományos Akadémián pedig a tudomány művelőivel, és az ő problémáikkal kellett foglalkoznom. Nagyon rövid idő alatt meg kellett tanulnom, hogy mindenkinek a saját problémája a legfontosabb.

Martos Ferenc

A hivatali munka megtanulásához a legnagyobb segítséget Martos Ferenc osztályelnök úrtól kaptuk. Feladat meghatározásai és elvárásai olyan világosak voltak, hogy azoknak nehézségek nélkül meg tudtunk felelni.

Emlékszem, ha valakinek levelet kellett írunk, még a levél hangulatára is utalt.

Martos Ferenc osztályelnöksége, legalább is annak első ciklusa, a magyarországi föld- és bányászati tudományok virágkora volt. Az „első olajválság” utáni időszak talán „soha nem látott” fellendülést hozott a földtani-, geofizikai- és bányászati kutatásokban.

A mai napig személyes anyagaim között őrzöm a „Beszámoló jelentés a Föld- és Bányászati Tudományok Osztályának tevékenységéről” című munkát, amelyet 1978. január 20-i keltezéssel Martos Ferenc osztályelnök nevében készítettünk. Ezt a 32 oldal terjedelmű anyagot 5 melléklettel és a kétoldalas terjedelmű „Határozati javaslatot”, az MTA Elnöksége részére készítettük.

Úgy érzem, hogy a „Határozati javaslatokba” olyan kortörténeti adatokat rögzítettünk, amelyeket talán nem haszontalan ebben a megemlékezésben is közre adni. Ezek:

„1. Az Elnökség a Föld- és Bányászati Tudományok Osztályának beszámoló jelentését megtárgyalta és egyetért a Jelentés 3.4 fejezetében megfo-

galmazott feladatokkal, amelyek a tudományterületek eredményeinek szintentartását, ill. fejlesztését, az egyes részterületeken még mutatkozó lemaradás megszüntetését és a hosszabbtávú népgazdasági feladatok megoldásában való hatékony közreműködést célozzák.

2. Tovább kell fejleszteni a tudományos bizottsági rendszert egyrészt az indokolt összevonások elvégzésével, másrészt a bizottsági hálózat oly módon való alakításával hogy az Osztály fokozottabban segíthesse a kiemelt tudánypolitikai és gazdaságpolitikai feladatok megvalósítását. Ezzel összefüggésben különös figyelmet kell fordítani a határterületekre, az interdiszciplináris szemlélet hatékonyabb érvényesülésére, valamint a kutató-fejlesztő munka irányainak célszerű kialakítására és érvényesülésére.

3. A közgyűlési osztályrendezvény keretében meg kell vitatni „Az ország természeti erőforrásainak kutatása és feltárása” tárcaszintű főirány terén eddig végzett kutatások helyzetét és eredményeit. Ezek figyelembevételével javaslatot kell tenni az MTA Elnöksége részére, hogy segítse elő a főirány országos szintű kiemelését.

4. Az Osztály munkatervében biztosítani kell a helyzetképek prognosztizáló fejezeteinek továbbfejlesztését, aktualizálását, a kutatóhelyek időszakos beszámolóinak megvitatását, hogy a tervidőszak végén a beszámolók és az új tervek véleményezése — a folyamatosan nyert, bővebb informatív anyag birtokában — szorosabban épülhessen a tartalmi kérdésekre, összhangban az Akadémia általános feladataival a tudánypolitikai célokkal és a népgazdasági igényekkel.

5. A földtudományi szakképzés fejlesztése és a továbbképzés megoldása érdekében ajánlásokat, ill. javaslatokat kell készíteni az Osztály állásfoglalásának figyelembevételével, az Oktatási Minisztérium részére.

6. Az OT az OM és az illetékes tárcák bevonásával szorgalmazni kell a földtudományi képzés és szakember-utánpótlás prognózisának felülvizsgálatát és az új követelményeknek megfelelő összhang biztosítását az igények és lehetőségek között.

7. A szocialista akadémiák közötti együttműködést ki kell terjeszteni a földtan területére is.

Budapest, 1978. január 20.

Dr. Martos Ferenc sk.
akadémikus, osztályelnök”

Az életből és a munkámból fakadóan a komoly dolgok mellett néhány vidám történet is megmaradt az emlékezetemben, ilyen például a következő:

1978-ban az osztály külön meghívott vendégeként a májusi közgyűlés előtt Magyarországra látogatott Geraszimov, Innokentyij Petrovics, a Szovjet Tudományos Akadémia Földrajzi Intézetének igazgatója, a Magyar Tudományos Akadémia tiszteleti tagja. Vendégünk az MTA Székháza Felolvasó termében átfogó előadást tartott a szovjet geomorfológiai kutatások legújabb eredményeiről.

Az előadást követően az akkori lehetőségeknek megfelelően Martos Ferenc osztályelnök szűkkörben, 20-25 fő részvételével osztályelnöki fogadást adott a vendég tiszteletére az MTA Tudósklubjában.

A fogadásra meghívást kaptak az osztály jelenlévő akademikusai és a hazai földrajztudomány jeles képviselői, köztük a következő történet főszereplője; Radó Sándor, a földrajztudomány doktora is.

A fogadásról, másirányú elfoglaltsága miatt elsőnek Radó Sándor távozott. Kicsivel később, az akadémiai hagyományokhoz híven, a kávé felszolgálása után a többi vendég is távozott. A házigazda szerepét betöltő Martos Ferenc osztályelnökkel utolsókként hagytuk el a Koncerttermet. Az előtérben találkoztunk össze Pécsi Márton osztályelnök-helyettessel, aki nagyon felháborodottan mondta, hogy valamelyik „barom” elvitte az ő vadonat új shanzsán svájci ballonkabátját, és most a fogason egy hatalmas nagy és erősen viseletes ballonkabát maradt. Tekintettel arra, hogy kint esett az eső, nem volt mit tenni, Pécsi Márton felhajtotta a kabát ujjait és körütekerte magán, úgy távozott. A történet folytatására nem kellett sokáig várni, mert a májusi közgyűlési osztályülésen szembetalálkozott a két, kényelmetlen méretű kabáttal rendelkező érintett, majd hangos kölcsönös vádaskodás után visszacserélték ballonkabátjaikat.

Az 1980-tól 1985-ig tartó ciklusban a Föld- és Bányászati Tudományok Osztályának változatlanul Martos Ferenc volt az osztályelnöke és Pécsi Márton az osztályelnök-helyettese. Martos Ferenc, munkahelyi problémái miatt a ciklus kezdete után kérte a nyugdíjaztatását a Bányászati Kutatóintézetből. Nyugdíjasként sokkal több ideje maradt az osztály ügyeinek kézbentartására. Úgy ítélte meg, hogy ehhez neki több segítségre van szüksége, ezért kérte, hogy az osztály tudományos titkári funkcióját főállásban lássam el! Ahhoz viszont ragaszkodott, hogy a tudományos munkámat ne hagyjam félbe, mert biztos volt benne, ahogy Ő mondta: „Ha nem végzel kutatómunkát, leír a szakmád és nagyon

hamar könyökvédős hivatalnok válik belőled.” Ezért 1982 januárban fordított felállásban kezdtem el dolgozni: főállásban, osztályvezetői besorolásban az MTA Központi Hivatalában és félállásban a Magyar Állami Földtani Intézetben.

Ebben a ciklusban az MTA Elnöksége a „tudományági helyzetképek” elkészíttetését és megtárgyalását szorgalmazta. Ezért a Tudományos Osztályok, így a X. Föld- és Bányászati Tudományok Osztálya is feladatul tűzte ki Tudományos Bizottságai számára, hogy tekintsék át a tudományágaik helyzetét. Ezekben a helyzetképekben nemzetközi összehasonlításokat kértünk a tudományos kutatási lehetőségekről, intézet rendszerekről, a tudományos oktatásról és továbbképzésről. Az állapot felmérésen kívül igényként fogalmazódott meg a jövőkép felvázolása is.

A X. Osztályon, 1979. június 4-én, a Meteorológiai Tudományos Bizottság által készített „A meteorológiai tudományok helyzete” című előterjesztés került először megvitatásra. Ezt az anyagot az MTA Elnöksége 1979. szeptember 25-én tárgyalta. Az ülésen meghívottként jelen lehettem. Lenyűgözött az Elnökség széleskörű tudományos felkészültsége. Feljegyzéseim szerint a vitában felszólalók kiemelték a meteorológiai tudományok és az ezeken alapuló meteorológiai szolgáltatások gazdasági szerepét, az interdiszciplináris kapcsolatok széles skáláját és ezek fejlesztésének szükségességét. Hangsúlyozták a mezőgazdaság, a vízgazdálkodás, a légi közlekedés és a környezetvédelem területén felmerülő meteorológiai feladatok fontosságát. Kérdéseket tettek fel a meteorológusképzéssel és a szakterületi oktatás átfogó rendszerével kapcsolatban; továbbá érintették a meteorológiával kapcsolatos műszaki fejlesztési és műszaki kutatási kérdéseket, pl. az ún. „tanuló-felismerő algoritmusok” alkalmazását, a jégeső elhárítással kapcsolatos terveket, a meteorológiai elemzésen alapuló termésbecslések kérdését, a Nyíregyházi Konzervgyár komplex számítógépes termeltetési rendszerével kapcsolatos meteorológiai munkákat, az orvosemeteorológiai előrejelzések lehetőségeit, a balatoni viharjelzés problémáit, a társadalmi tudat meteorológiával összefüggésben mutatkozó jelenségeit, az ultrarövidtávú repülőtéri előrejelzések lehetőségeit, az „ózonpajzs” és a Paksi Atomerőmű ellenőrző rendszerének meteorológiai vonatkozásait.

A „Meteorológiai tudományok helyzete” című előterjesztésünket és az anyagban foglaltak alapján hozott Elnökségi határozatot, az MTA Kutatásszervezési Intézete, az Elemzések Tanulmányok 11. füzeteként, 1983-ban jelentette meg.

A tudományági helyzetképek készítésére és azok megtárgyalására a Tudományos Osztályok nagyon sok energiát fordítottak, gyorsan egymás után készültek az anyagok. Ennek az eredménye az lett, hogy az MTA Elnöksége nem győzte az elkészült helyzetképeket megtárgyalni, ezért a szakmailag illetékes Alelnök, vagy egy elnökségi tag vezetésével alkalmi bizottságokat küldött ki az anyagok megvitatására. Az Elnökség elé csak rövid preambulumok és a határozati javaslatok kerültek.

A következő helyzetképet az osztály számára a Bányászati Tudományos Bizottság készítette el. Ennek megtárgyalására 1979. szeptember 24-én került sor.

Az osztály véleményével kiegészített előterjesztés megvitatására az MTA Elnöksége Fülöp József rendes tag vezetésével elnökségi alkalmi bizottságot küldött ki. Ez a grémium az elnökség 1980. július 1-i ülésére terjesztette elő véleményét és határozati javaslatát.

Mai szemmel átolvasva az elfogadott határozati javaslatokat, csak sajnálni tudom, hogy az ott leírtak nem valósulhattak meg. A bányabezárásokkal emberek százezreit lehetetlenítették el, pedig a bányászatban dolgozó emberekre mindig, minden helyzetben számítani lehetett. (Lehet, hogy éppen ez volt velük a baj?!) Ma, ha csak egy vasúti mellékvonal bezárására kerül sor, ahol csak néhány ember veszti el az állását, akár tízezrek állnak ki mellettük. Arra viszont nem emlékszem, hogy a bányáink bezárása miatt tömeges tiltakozásokra sor került volna akár egyetlen egy esetben is.

Az említett Határozatból feltétlenül kiemelendőnek tartom a 6. pontot, mert az ebben megfogalmazottakra még a mai napokon is a tudományos élet minden területén figyelemmel kellene lennünk! Ez a következő:

„6. Fokozott gondot kell fordítani arra, hogy a felsőfokú szakemberképzés, valamint a tudományos képzés mindig összehangolt legyen a tudományfejlesztési és iparfejlesztési célkitűzésekkel. A mérnök-továbbképzés hatékonyságának növelése érdekében biztosítani kell a feltételeit annak, hogy a Nehézipari Műszaki Egyetem ezt a fontos feladatot maradéktalanul elláthassa.”

„A bányászati tudományok helyzete” című helyzetkép, az MTA Kutatásszervezési Intézetének gondozásában, 1983-ban, az Elemzések Tanulmányok 15. füzeteként jelent meg.

Tekintettel arra, hogy ezekből a helyzetképekből csak 23 füzet jelent meg, büszkeséggel emlékezem vissza arra, hogy a 19. füzetként, (az osztály tudomány területeiről, harmadikként) „A hidrológia tudományág

helyzete” című előterjesztést, az 1980-ban alakult Hidrológiai Tudományos Bizottság terjesztette elő, amely az MTA Műszaki Tudományok Osztálya és a Föld- és Bányászati Tudományok Osztálya közös Tudományos Bizottságaként jött létre. Talán a tudománytörténet számára nem érdektelen, ha megadom az első Hidrológiai Tudományos Bizottságnak a személyi összetételét, amely nem került bele az 1980-as Almanachba.

Hidrológiai Tudományos Bizottság:

Elnök: Kovács György, az MTA levelező tagja

Titkár : Ottlik Péter, a KBFI osztályvezetője

Tagok: Antal Emánuel, a műszaki tudomány kandidátusa

Alfföldi László, a földtudomány kandidátusa

Somlyódi László, osztályvezető

Schmieder Antal, osztályvezető

Starasolszky Ödön, a műszaki tudomány kandidátusa

Szesztay Károly, a műszaki tudomány doktora

Tóth György osztályvezető

Várallyay György, a mezőgazdasági tudomány kandidátusa

A helyzetelemzés megvitatására az MTA Elnöksége az Elnökség 12/1982. sz. határozatával komoly személyekből álló alkalmi bizottságot küldött ki. Az alkalmi bizottság összetétele a következő volt:

Elnök: Fülöp József, az MTA rendes tagja

Titkár: Nagy Béla, a Föld- és Bányászati Tudományok Osztályának tudományos titkára

Tagok: Bogárdi János, az MTA rendes tagja

Cselőtei László, az MTA rendes tagja

Geszti P. Ottó, az MTA rendes tagja

Kézdi Árpád, az MTA rendes tagja

Martos Ferenc, az MTA rendes tagja

Nemecz Ernő, az MTA rendes tagja

Kovács György, az MTA levelező tagja

Berczik Árpád, a biológia tudomány doktora

Mészáros Ernő, a földtudomány doktora

Alfföldi László, a földtudomány kandidátusa

Hámor Géza, a földtudomány kandidátusa

Szesztay Károly, a műszaki tudomány kandidátusa

Ottlik Péter, a KBFI osztályvezetője

Schmieder Antal, a KBFI osztályvezetője

Az Elnökségi alkalmi bizottság a hidrológiai tudományág helyzetéről kialakított véleményét 1982. április 27-én terjesztette az Elnökség ülése elé. Az Elnökség az alkalmi bizottság véleményének megvitatását követően „Az Elnökség 24/1982. számú határozata” alatt, az alábbiakban ismertetett határozatokat hozta:

Részlet a preambulumból:

„A hidrológiai tudományterület fejlődése időszerűvé teszi a Föld- és Bányászati Tudományok Osztályának szervezésében Hidrológiai Bizottság létesítését, ezzel a földtudományok terén a geológia és hidrológia szoros kapcsolatának, összehangolt fejlődésének megteremtését. A feladatok előkészítésére osztályközi bizottság megalakítása kívánatos, amely elvégezne az észszerű feladatmegosztást és az együttműködési sávok kijelölését a Műszaki Osztály Vízgazdálkodási Bizottsága, valamint a Föld- és Bányászati Tudományok Osztálya Hidrológiai Bizottsága között.”

Határozat:

„Az Elnökség — köszönetet nyilvánítva az alkalmi bizottságnak az értékes munkáért — 1. megállapítja, hogy a hidrológia az igényekkel összhangban, kellő színvonalon fejlődött; nem kielégítő azonban a hidrogeokémia fejlődése; ezért szükségesnek tartja a hidrogeológia és hidrológia összehangolt fejlesztését;

2. egyetért az előterjesztésben vázolt kutatási-fejlesztési irányokkal, és ajánlja, hogy azok beillesztésre kerüljenek az érintett kutatóintézetek programjába; ajánlja továbbá, hogy „A természeti erőforrások átfogó tudományos vizsgálata” c. országos távlati kutatási főirány művelésénél az említett kutatási irányokat vegyék figyelembe, és biztosítsák az érintett kutatóhelyek szorosan koordinált együttműködését;

3. indokoltnak tartja, hogy a víz természetes előfordulási törvényszerűségeinek kutatását a Föld- és Bányászati Tudományok Osztálya keretében műveljék: ezért egyetért azzal, hogy a X. Osztály keretében létesüljön hidrológiai tudományos bizottság, s felkéri a X. és a VI. Osztály elnökeit, hogy együttesen határozzák meg a szervezendő Hidrológiai Bizottság működését.”

A bemutatott idézetekkel, azt kívántam bemutatni, hogy a X. Osztály valóban Martos Ferenc akadémikus osztályelnöksége alatt élte a „virágkorát”. Sajnos azonban már ebben az időszakban is megmutatkozott az Osztály tudományterületeinek a heterogenitásából származó „széthúzás”.

A következőkben leírom azt a megbeszélést, amely Martos Ferenc osztályelnök és Pécsi Márton osztályelnök-helyettes között a jelenlétem-

ben történt. A megbeszélésre Martos Ferenc osztályelnök előre készült, mert azt kérte tőlem, hogy készítsek a számára egy olyan kimutatást, amelyből kiderül, hogy az osztály tudományterületein hány tudományok doktora tevékenykedik. Kérésének megfelelően elkészítettem a kimutatást, amelytől magam is megdöbbenem. Kiderült, hogy a földrajztudomány területéről volt a legtöbb akadémiai doktorunk. Martos Ferenc osztályelnök ezt látva, a soron következő — heti rendszerességgel tartott osztályelnöki megbeszélésen — a következőket mondta: „Marci! Bélával egy kimutatást készíttettem a TMB adataiból. Arra voltam kíváncsi, hogy a X. Osztály tudomány területein, hány tudományok doktora tevékenykedik? Meglepetéssel tapasztaltam, hogy a földrajztudomány területén milyen sok tudomány doktora van, és, hogy az osztály akadémikusai közül Te vagy az egyetlen, aki ezen a területen dolgozol. Kérlek, javasoljál valakit levelező tagnak, a javaslatodat én is támogatom és aláírom, hogy erősödjön az osztályon ez a tudományterület is!”

Ezt követően „színházi jelenet” következett, Pécsi Márton felállt, szétártá a kezét és a következőket mondta: „Ferikém! Az úgy igaz, ahogy itt állok, ezek között nincsen egyetlen egy akadémikusi habitusú ember sem!”

Ebben az időben még évente voltak tagválasztások. Igaz, hogy évente egy-, maximum kétfős osztályonkénti lehetőséggel. Tulajdonképpen ettől a beszélgetéstől (1980) eredeztetem azt a torzult állapotot, hogy mind a mai napig a földrajztudomány nincs kellően reprezentálva az osztály akadémikusai között.

Martos Ferenc osztályelnökségének utolsó éveiben — minden valószínűség szerint már a szervezetében hordozott halálos kór miatt — elhatalmasodott rajta a „beszédkényszer”. Ezért az Osztályülések minden érdemi ügy megvitatása nélkül is, gyakran négy óránál is hosszabbra nyúltak. Ezért akadémikus társai a „háta mögött” azt mondták egymásnak, hogy az elnökük új beszédstílust fejlesztett ki, az „egyszemélyes dialógust”. Az üléseken úgy tette fel a kérdéseit, hogy azokat rögtön maga meg is válaszolta.

Martos Ferencről mindezek ellenére nagyszerű emlékek maradtak meg bennem. Mindenekelőtt precizítására, pontosságára, ragyogó fogalmazási készségére, a minden helyzetben való emberségére és az állandóan elegáns megjelenésére emlékszem vissza szívesen.

Különleges Ember volt. Már Nemecz Ernő osztályelnöksége idején történt, amikor a lakására kéretett. Meglepően röviden arról tájékoztattott, hogy tudja, hogy halálos beteg, nincs sok ideje hátra. Kezembe adta a saját

maga által megírt nekrológját, amelyhez egy külön oldalt is csatolt, amelyben a saját temetésének a forgatókönyvét írta meg. Arra kért, hogyha meghal, az átadott anyagok alapján járjak el!

A találkozásunkat követő napon műtetre vonult be a Kútvolgyi Kórházba, de az orvosok már nem nyúltak hozzá, hanem haza engedték. A hazatérését követő osztályülésen még jelen volt. Az ülés után minden résztvevőtől személyesen elbúcsúzott, így Babainé Mária munkatársnőmtől és tőlem is. Sajnos jól érezte, mert néhány nap múlva meghalt.

Természetesen a temetésén minden úgy történt, ahogy nekem azt meghagyta. A Magyar Tudományos Akadémia történetében, ismereteim szerint eddig példátlan módon a saját maga által megírt nekrológot, a Magyar Tudományban Martos Ferenc szerzőségével „Adalékok egy életrajzhoz” címmel jelentettem meg, úgy hogy ehhez csatoltam a nekem átadott temetkezésére vonatkozó kéréseit is.

Nemecz Ernő

Az MTA 1985. májusi ciklus záró közgyűlését követően a X. Föld- és Bányászati Tudományok Osztálya is megválasztotta új osztályelnökét és osztályelnök-helyettesét. Az új osztályelnök Nemecz Ernő, az új osztályelnök-helyettes Mészáros Ernő lett. Ez a választás az előző ciklushoz képest érezhető „lazulást” hozott. Az előző ciklusokban az osztály nagyjából havi rendszerességgel tartotta az üléseit. Nemecz Ernőnek hivatalba lépését követően viszont az első kérdése az volt, hogy az osztálynak az MTA Ügyrendje szerint évente hány ülést kell tartania? Az Ügyrend ismeretében azonnal válaszoltam, hogy a közgyűlési nyilvános osztályülés nélkül négy ülés az előírás.

Az új osztályelnök reakciója nagyon gyors és nagyon határozott volt. Azt mondta, hogy akkor ezentúl, ennyit tartunk. Az 1985–1990-es ciklusban ezért megritkultak az ülések, a napirendre kerülő kérdések zöme a „kötelező” adminisztratív feladatokból állt. Véleményeztük az MTA kutatóhelyeinek kutatási terveit és kutatási beszámolóit; Az Oktatási Minisztérium kérésére az egyetemi tanári pályázatokat; az Országos Tervhivatal távlati kutatási terveit; az osztály könyv- és folyóirat kiadási tervét stb.

A tisztújítás az osztály titkárságának a munkastílusára is nagy hatással volt. Nemecz Ernő osztályelnök, a korábban a Veszprémi Műszaki Egyetem rektoraként kialakított munkastílusa szerint minden adminisztratív munkát igyekezett „nagyvonalúan” távol tartani magától. Ez a hivatali munkámban nagyon sokszor, komoly nehézséget okozott, mert a legna-

gyobb igyekezetem árán sem tudtam felkelteni az érdeklődését egy-egy levél iránt, amelyik valamelyik minisztertől, vagy akár az MTA elnökétől érkezett. Munkakörömben, mint köztisztviselő kötelezve voltam, és a mai napig vagyok a határidők pontos betartására, a válaszok időbeli eljuttatására, még abban az esetben is, ha ezek a levelek név szerint nem nekem, hanem az osztályelnöknek voltak, vagy vannak címezve.

Az elkeseredésemet látva az osztályelnököm maga elé vett egy kisebb adag géppapírt, azokat, anélkül, hogy egyetlen pillanatra is odanézett volna, különböző magasságokban aláírta, majd átadta az üresen aláírt papírlapokat, és azt mondta: „Válaszolj rá valamit!” Természetesen tudtam, hogy akik az osztályelnöknek írtak, azok nem az én véleményemre, vagy a válaszomra kíváncsiak, ezért a kétségbeesésem csak növekedett. Ilyenkor segítséget remélve az osztályelnök-helyettesemhez, Mészáros Ernőhöz fordultam, akitől rendszeresen a következő sztereotip választ kaptam: „Hallottad mit mondott a Főnök!”

Azért ebből a ciklusból is maradt jó néhány emlékem. Ezek közül egyet, az alábbiakban osztok meg az olvasóval: Ez az élményem a Paksi Atomerőműben keletkező kis és közepes aktivitású radioaktív hulladékok elhelyezési problémáihoz kapcsolódik. „Élményem” ismertetése előtt legyen szabad egy rövid gondolatsorral kezdenem! Magyarországon, ha egy gazda elhatározza, hogy a gabonatermesztés mellett a jövőben állattenyésztéssel is fog foglalkozni, kiválasztja a birtokán az építendő istálló helyét, kijelöli a takarmánytároló helyét, továbbá gondoskodik jövőendőbeli trágya és trágyalé elhelyezéséről is, majd elkezd építkezni. Az istállóját akkor kezdi el állatokkal feltölteni, ha mindezeket a szükséges feltételeket megteremtette.

Sajnos azonban a Paksi Atomerőmű építésénél nem ilyen körülmények között jártak el. Csak az atomerőmű üzembe helyezése után kezdték el a folyamatosan keletkező hulladék elhelyezési lehetőségét keresni:

1983-ban levélben fordult Kapolyi László, az Ipari Minisztérium államtitkára, az Akadémia főtitkárához, hogy az MTA nyújtson segítséget a hulladékok tartós tárolására alkalmas telephely kiválasztásában.

Az FTV (Földmérő és Talajvizsgáló Vállalat) a Dél-Dunántúl 14 település körzetében végzett előzetes (felderítő) geológiai és talajmechanikai vizsgálatokat. A 14 kötetbe rendezett dokumentáció alapján kellett az MTAnak kiválasztania az optimális területet.

A terület kiválasztásának feladatát az MTA főtitkárhelyettese, Láng István, az MTA főtitkára nevében, egy alkalmi bizottságra bízta. A Bizottság

elnökének Vajda György akadémikust, titkárának, pedig engem kért fel. (1. melléklet) A Bizottság tagjai közé az MTA mind a 10 tudományos osztálya képviselőket delegált.

A rendelkezésünkre bocsátott dokumentációk alapján, és néhány külső szakértő véleményének kikérése után a Bizottság három település körzetét tartotta érdemesnek további kutatásokra. Ezek: Ófalu, Magyarereggy és Feked közigazgatási területeire vonatkoztak. Különböző érvek alapján végül is az akkori döntéshozók Ófalú határa mellett döntöttek.

— A döntés meghozatala után az ófalui kijelölt „telephelyen” megkezdődött a részletes (felderítő) kutatás. A kutatást végző szakemberek, a fúrásos kutatások eredményeire támaszkodva, a területen felszíni tározó létesítésére tettek javaslatot. A kutatási eredmények, a környékbeli lakosság körében, nem egészen spontán, hanem inkább generált tiltakozást váltott ki. (Ez már a rendszerváltás hangulatát mutatta!)

A tiltakozó akciók szervezésében élen járt az akkori Mecseknádasdi tanácselnök, Wekler Ferenc.

Miután a „spontán lakossági tiltakozás” híre eljutott Kapolyi Lászlóhoz az Atomerőmű Kormánybizottság elnökéhez is, Ő magához kérte a tanácselnök urat, és a környékbeli lakosság megnyugtatója érdekében azt javasolta, kérjenek fel „független szakértőket”, akik a dokumentációk alapján megnyugtathatják az érintett lakosságot. Kapolyi úr ennek a költségét a szakértői kerete terhére átvállalta. Ennek a keretnek a terhére Wekler Ferenc tanácselnök úr háromtagú „független szakértői testületet” kért fel azzal, hogy azt mondják meg és írják le, hogy miért nem lehet Ófalu határában megépíteni a *kis és közepes aktivitású radioaktív hulladék-tárolót*. A háromtagú bizottság a legjobb tudása szerint igyekezett megfelelni a megbízatásnak, 21 pontban ellenvetésekkel élt.

Ezek között szerepelt, pl. az is, hogy senki sem tudja ma garantálni azt, hogy a szükséges tárolási idő alatt (600 év) nem lesz a területen háború. Emlékeztettek arra, hogy a területen vonultak át a törökök a mohácsi vész után, és a második világháború során is véres harcok voltak a területen. De a terület alkalmatlanságát a terület rendkívüli „földrengés-veszélyeztetettségével” is „bizonyították”.

A „háromtagú szakértői csoport” ellenvéleményének kézhezvétele után, Dr. Csehák Judit a szociális és egészségügyi, és Somogyi László építésügyi és városfejlesztési miniszterek felkérték az MTA elnökét, hogy az MTA nyújtson segítséget a tudományos kérdések megvizsgálásában és szakmai állásfoglalás kialakításában.

Berend T. Iván, az MTA elnöke, Nemecz Ernő akadémikus vezetésével egy újabb elnökségi alkalmi bizottságot hívott életre, az Alkalmi Bizottság titkárának engem kért fel. (2. sz. melléklet).

Az Elnökség 32/1988. sz. határozatával: „A radioaktív hulladék-temető létesítésével kapcsolatban felmerülő tudományos kérdések megvizsgálására” az alábbi összetételű elnökségi Alkalmi Bizottságot küldte ki:

Bizottság elnöke:	Nemecz Ernő, az MTA rendes tagja, a X. Osztály elnöke
Bizottság titkára:	Nagy Béla, a földtudomány kandidátusa, tud. titkár
Bizottság tagjai:	Alföldi László, a földtudomány kandidátusa Berczik Árpád, az MTA levelező tagja Eckhardt Sándor, az MTA levelező tagja Fehér István, a fizika tudomány kandidátusa Grasselly Gyula, az MTA rendes tagja Hámor Géza, a földtudomány doktora Herczegh Géza, az MTA levelező tagja Kilényi Géza, az állam- és jogtudomány doktora Köteles György, az orvostudomány doktora Pataki Ferenc, az MTA levelező tagja Petrasovits Géza, a műszaki tudomány doktora Szeidovitz Győző osztályvezető Tamás Pál a szociológiai tudomány kandidátusa Teplán István, az MTA levelező tagja Tigyi József, az MTA rendes tagja

A Bizottság meghallgatta az Ófalu környékén dolgozó kutatókat, áttanulmányozta az általuk és a „háromtagú független szakértői testület” által összeállított anyagokat, majd több ülést tartva mind a 21 pontban leírt megállapítást tételesen megcáfolta.

Az MTA elnökségi alkalmi bizottság az állásfoglalását beterjesztette az MTA Elnöksége elé, azt az Elnökség elfogadta, és az állásfoglalását eljuttatta az Ipari Miniszterhez.

Ezt követően Wekler Ferenc, a mecseknádasdi tanácselnök 1989. december 16-án, 18 órára falugyűlést hívott össze, amelyre meghívta az MTA alkalmi bizottságának az elnökét is. Nemecz Ernő akadémikus másirányú elfoglaltsága miatt, az MTA képviselőjében nekem kellett részt vennem ezen a gyűlésen. A „vádlottak padjára” Maróthy Lászlóval, a Paksi

Atomerőmű Vállalat nukleáris igazgatójával és Varga Péterrel, a Központi Földtani Hivatal elnökhelyettesével hármásban kerültünk. Az ülést Wekler Ferenc tanácselnök úr vezette, aki este 6-tól éjfélig csak egyetlen kérdésre várta tőlem a választ, „csak azt mondja meg, hogy miért nem alkalmas a terület a hulladék elhelyezésére!”

Az alkalmasságra vonatkozó konkrét adatokat a teremben senki sem akarta meghallani, illetve megérteni.

Végő kétségbeesésemben az előttem az első sorban ülő Plébános úrhoz fordultam és a következőket mondtam: Ha az Isten teremtette a Földet — ahogy ezt a Bibliában olvashatjuk — akkor az Úr azt is tudta, hogy egyszer beköszönt a nukleáris kor, amelynek hulladékai is lesznek, és azokat a teremtményeinek, az embereknek el kell helyezniük. Az elvégzett vizsgálatok alapján ma már tudjuk, hogy Ófalu környékét olyannak teremtette, hogy ott a radioaktív hulladékok biztonsággal elhelyezhetők.”

Alig értem a végére a jelenlevők felálltak és nem egészen barátságosan megindultak felém. Természetesen nem vártam meg őket. A hátsó ajtón sürgősen távoztam. Szerencsém volt, mert a gépkocsivezetőm fázott, a motor járt. Beugrottam, és kértem induljon! Azonnal indultunk, ha nem ezt tesszük, a teremben kialakult ellenszenv hatására rövid időn belül velem cserélték volna le a kereszten a mecseknádasdi Kálvárián a baloldali latort.

Az 1990. májusi közgyűlésen döntés született arról, hogy az Akadémia a korábbi 5 éves ciklusokról áttér a 3 éves ciklusokra. Ez a döntés természetesen az osztályokra is vonatkozott. Az osztály tagjai úgy gondolták, hogy nem kell osztályelnököt és osztályelnök-helyetteset választani, mert Nemezc Ernőnek és Mészáros Ernőnek van még egy ciklusa.

Nemezc Ernő viszont nem vállalta a következő ciklust, mert ebben az évben töltötte be a 70. életévét, és ő emlékezett arra, hogy az osztály mennyire várta azt, hogy Szádeczky-Kardoss Elemér 70 éves legyen, akkor szólították fel, hogy adja át ezt a tisztséget. Ő nem akart ilyen helyzetbe kerülni.

Grasselly Gyula

Grasselly Gyula, aki egyébként Nemezc Ernő kortársa volt, amikor a vezetőségválasztás szóba került az osztályülésen, felállt és bejelentette, hogy ő akar lenni az osztályelnök! Az osztály ezt megadóan elfogadta. Mészáros Ernő viszont nem kívánt osztályelnök-helyettesként Grasselly Gyula mellett maradni, ezért ezt a tisztséget nem vállalta. Az osztály végül osztályelnök-helyettesnek Biró Péter akadémikust választotta.

A júniusi vezetőségválasztó osztályülés utáni első osztályelnöki megbeszélésünk emlékezetes maradt a számomra. Grasselly Gyula, aki korábban rendszeresen járt be az osztály titkárságára, a köszönés után a következőket mondta: „Grasselly Gyula vagyok Szegedről, egy született bürokrata! Itt minden másképpen lesz, mint volt kedves Bélám!”

Megdöbbsentettek a szavai, ezért rákérdeztem: „Professzor úr, ezt mégis, hogy érted? Mit kell majd másképpen csinálnunk?” Válasza nagyon határozott volt. „Tudod úgy, hogyha én például azt kérem tőletek, hogy adjátok oda nekem a két évvel ezelőtti könyvkiadási tervet, vagy az Akadémiai Díjra abban az évben felterjesztettek anyagait, akkor én azokat mindjárt kézhez kapjam.”

Munkatársnőm, Babainé Mária ezt meghallgatva átment a szobájába, és alig 30 másodpercen belül két darab iktatott iratköteggel a kezében visszatért. Ezeket letette az asztalra és megkérdezte: „Ezekre gondolt a Professzor úr?”

Grasselly Gyula kezébe vette és belelapozott a rendezett iratkötegekbe, kis szünet után megszólalt: „Felejtsetek el, nem mondtam semmit!”

Az új osztályelnök az osztály életében addig soha nem látott fegyelmet tartott. Nem tűrte el a kimentések nélküli hiányzásokat, elvárta, hogy a vitákba csak azok vegyenek részt, akik a kiküldött írásos anyagokat elolvasták, nem tűrte az „üres járatokat” és a csevegéseket. Elvárta, hogy a tagtársai a leveleire válaszoljanak.

A rendszerváltást követően, emlékeim szerint már 1990. év elejétől különböző névtelen levelek másolataival „bombázták” az osztály titkárságát. A levelek gyalázkodó hangneme erősen megkérdőjelezte a bennük foglalt állításokat. Tekintettel arra, hogy ezeknek a névtelen bejelentéseknek a korábbi osztályvezetés nem adott hitelt, „néhány jóakaró” érkezettnek látta az időt arra, hogy újra elővegye ezeket a leveleket és eljuttassa az új osztályelnöknek.

Grasselly Gyula fantasztikusan jó érzékkel tudta kezelni ezeket az akadémikus társait érintő személyi kérdéseket. Nem tűrte a széthúzást. Minden helyzetben határozott volt. Halálos betegsége megakadályozta abban, hogy véghez vigye, amit elhatározott, hogy „gatyába rázza az osztályt”.

Kedves emlékemként megmaradt az, hogy azt kérte, az osztályületekről szó szerinti jegyzőkönyvek készüljenek! A titkárságra beszerezünk egy diktafont, amelyet a következő osztályülésen bemutatunk, az osztályelnök úr bejelentette, hogy felvesszük az egész ülést, és ezek után

szó szerinti jegyzőkönyvek fognak készülni. Az osztály a bejelentést tudomásul vette.

Nekem több mint egy hetembe került, amíg kézzel leírtam a diktafonról hallható szöveget. Mária ezt közel 20 oldal terjedelemben legépelte. A diktafonról az elhangzottakat visszahallgatva, kellő gyakorlat nélkül nem éreztem a mondatok végét, a sok szövegtöltelék között viszont nem tudtam kihámozni, hogy tulajdonképpen mi az állítmány. Születtek ebből olyan oldalak, amelyeknek semmi értelmük sem volt.

Nagy szorongással tettem a következő osztályelnöki megbeszélésen Grasselly Gyula elé a „jegyzőkönyvet”. Ő elkezdte olvasni, majd fokozatosan elvörösödött, kis idő múlva haragosan kifakadt: „Honnan vetted ezt a sok zagyvaságot!” Számítottam erre, ezért a diktafont már előre ahhoz a részlethez állítottam, ahol tudtam, hogy az osztályelnököm fennakad. Ettől kezdve egyszerre olvasta és hallgatta a szöveget. Másfél oldalas olyan gépelt szöveg következett, amelyben nem volt állítmány. Ez már neki is sok volt, rám förmedt: „Megtiltom, hogy belejavíts!”

Természetesen szót fogadtam, a „jegyzőkönyv” javítás nélkül került ki küldésre, amit mind a ketten aláírtunk.

A jegyzőkönyv kézhezvétele után a következő osztályelnöki megbeszélésre két jeles akadémikusunk, Pécsi Márton és Fülöp József jött be igen csak felháborodva. Nekünk estek, mondjuk meg, honnan vettük azt a sok marhaságot, amit az ő szájukba adtunk!

Grasselly Gyula utasított, hogy a diktafonról játsszam vissza ezeket az ominózus részleteket. Természetesen ezt megtettem, ők is hallgatták a felvételen a saját szövegeiket, és olvasták a jegyzőkönyvet. A végén hozzám fordultak és szinte kórusban mondták, „Béla, de te tudtad, hogy mit akartam mondani!” A válaszom az volt, hogy igen, de nekem szó szerinti jegyzőkönyvet kellett írnom!

A következő osztályülésen az említett akadémikus urak kezdeményezték, hogy ne szó szerinti jegyzőkönyv, hanem csak emlékeztetők készüljenek! Az osztály ezt elfogadta, azóta csak emlékeztetőket készítünk.

Grasselly Gyula esetében meg kell emlékeznem arról is, hogy a rendszerváltást megelőző időszakban két cikluson (2×4 éven) keresztül az IUGS (International Union of Geological Sciences) alelnöke volt. Előtte magyar tudós ilyen magas rangú tisztséget ebben a nemzetközi szervezetben még nem töltött be.

Osztályelnökké történt megválasztását követően sajnos megbetegedett, a gyógyíthatatlan kór gyorsan elhatalmasodott rajta, fájdalmait hatalmas

önuralommal igyekezett leplezni. Azt, hogy valami nincs rendben, az osztályülések levezetéséből láttuk. Egyre nehezebben viselte az ellenvéleményeket és a kérdéseket. Volt olyan akadémikus társa, aki ülés közben megkérdezte: Elnök úr, a kiképzését ugye Jutason kapta?

Betegsége gyorsan legyűrte, 1991 őszén, szülővárosában, Szegeden temették. Gyorsan bekövetkezett halála miatt, az 1991-es dátummal megjelent Akadémiai Almanachban, már nem is ő, hanem az utódjaként megválasztott Mészáros Ernő szerepel osztályelnökként, osztályelnök-helyettes a ciklus végéig Biró Péter maradt.

Mészáros Ernő

Mészáros Ernő még osztályelnök-helyettesként az 1990-es közgyűlés előtt szorgalmazta, hogy az osztály neve változzon meg, Föld- és Környezettudományi Osztállyá. A javaslat mellett számos érv és ellenérv szólt. Az új névre vonatkozó javaslatot a közgyűlésen a társosztályok nem támogatták, véleményük szerint a Földtudományok Osztályával párhuzamosan több osztály területén is foglalkoznak környezettudományokkal. Az 1991. májusi közgyűlés a X. Osztály névváltoztatási kérelmét csak részben támogatta, megszüntette a régi elnevezést, de nem hagyta jóvá az új javaslatot, a Földtudományok Osztálya elnevezést fogadta el. A kezdeményezés azonban mégis eredménnyel járt, mert az Elnökség életre hívta az Elnökségi Környezettudományi Bizottságot, amelybe a Tudományos Osztályok két-két főt delegáltak. A Bizottság elnöke Mészáros Ernő lett, a titkári funkció ellátására én kaptam felkérést. Bizottságunk szinte változatlan összetételben, megközelítően három cikluson keresztül tevékenykedett.

Mészáros Ernő, az osztályelnökségének kezdetétől „stílust” változtatott. Az ő személyétől is távol állt az adminisztratív munka. Az osztályüléseket tudományos üléssé alakította. Mindjárt az első osztályülésen maga mutatta be, hogy milyen előadásokat vár az osztály tagjaitól. A ciklus végéig minden akadémikus beszámolt tudományos munkáiról. Ezt követően az osztályüléseken csak a tudományos előadások után kerülhetett sor a szükséges adminisztratív feladatok megtárgyalására. Bevezette azt is, hogy az osztályülések maximális hossza két óra lehet. Ezek a változtatások az Osztály életében jelentős fordulatot hoztak. Megnőtt az ülések látogatottsága, és a tudományos kérdések előtérbe kerülése komoly érdeklődést váltott ki. A tudományos előadások tartását később az Osztály elvárta a tagajánlásokat megelőzően a potenciális jelöltektől is.

A ciklus végén az osztály Mészáros Ernőt újraválasztotta osztályelnökként, osztályelnök-helyettesként, pedig Pantó Györgyöt választotta meg. Az osztály vezetése ebben a felállásban két cikluson keresztül tevékenykedett. Emlékezetes marad a számomra az a harmónia, ahogy megértették egymást. Minden igyekezetükkel az osztály összekovácsolásán fáradoztak. Olyan tudományos üléseket szerveztek, ahol az osztály minden tudományterülete szerepelhetett. Ebben külső körülmény is segítette őket. Az 1996-os Közgyűlés Glatz Ferencet választotta meg az MTA elnökének. Glatz elnök úr, elnökségének hat évében, fáradhatatlan volt, és hihetetlen tempót diktált. Kiadványok sorozatát szervezte, szerkesztette és íratta meg akadémikus társaival. Történészként még a Földtudományok Osztálya tagjait is sikerült „megmozgatnia”, de ebben Mészáros Ernő osztályelnök és Pantó György osztályelnök is segítette.

Pantó György

Az 1999–2002-es ciklusra az Osztály Pantó Györgyöt választotta meg osztályelnöknek és Ádám Józsefet osztályelnök-helyettesnek. A ciklust záró osztályülésen — 1999-ben — köszönt el nyugdíjba vonulása miatt Ságiné (Babainé) Mária, akivel a MÁFI-t is beleszámítva 25-éven keresztül dolgoztam. Szívesen emlékszem rá vissza, mert Mária volt mindenkor a legmegbízhatóbb munkatársam. Az ő adminisztrációs munkájában még Grasselly Gyula sem talált hibát!

Pantó György osztályelnöksége számomra békés, nyugalmas időszak volt. Pedig a körülmények már akkor is „több, mint változóak” voltak. Pantó György a több évtizedes akadémiai intézetigazgatói gyakorlatával, mindig higgadt vezetőm volt. Nagyon szerettem vele dolgozni. Világos elvárásainak könnyű volt megfelelni. Hihetetlenül széles körű kapcsolatrendszere volt, kitűnő diplomáciai érzékkel és kompromisszumkészséggel. Ennek köszönhető az osztályelnöksége alatt elért sikerek, amelyek a tagválasztások során is megmutakoztak.

Ádám József

A 2005. évi Közgyűlést követően, az osztály osztályelnöknek Ádám Józsefet, osztályelnök-helyettesnek Vörös Attilát választotta meg. Azóta igyekszünk több-kevesebb sikerrel a nagy elődök által megkezdett munkát folytatni.

1. melléklet

MAGYAR TUDOMÁNYOS AKADÉMIA
KÖZPONTI HIVATALA

KUDAPISZ. 1983. június 1.

1381 MUNNICH FERENC ut. 7.

TELEFON:

DOKUMENTÁCIÓ:

ELŐADÓ:

MELLÉKLET:

TÁRGY

Nagy Béla elvtársnak
a Föld- és Bányászati
Tudományok Osztálya tud.titkára

Kedves Nagy Elvtárs!

Kapolyi László az MTA levelező tagja, Ipari Minisztériumi államtitkár levélben fordult az MTA főtitkárához, melyben az Akadémia közreműködését kérte a Paksi Atomerőmű üzeme során keletkező közepes- és kis aktivitású radioaktív hulladékok tartós tárolása kérdésének eldöntésében.

A végleges tárolásra szolgáló telephely kijelölését célzó tárcaszintű egyeztetés előkészítése során ugyanis a különböző szakértők és szakintézmények által készített, a telephely alkalmasságára vonatkozó szakvélemények ellentmondó következtetések levonására is alkalmat adtak.

A téma megvitatására az MTA főtitkára Alkalmi Bizottság létrehozását /1.sz.melléklet/ határozta el.

Felkérem, hogy a Paksi Atomerőmű üzeme során keletkező közepes- és kis aktivitású radioaktív hulladékok tartós tárolása kérdőőnck eldöntését elősegítő Alkalmi Bizottság titkári tisztét elvállalni szíveskedjék.

Felkérésimmal egyidőben mellékelten megküldöm az Erőmű és Hálózattervező Vállalat közelmúltban e célra összeállított vitaindító előterjesztését /2.sz. melléklet/, amelyet kérem, hogy az Alkalmi Bizottság 1983. június végéig tárgyaljon meg és alakítsa ki állásfoglalását.

Munkájához sok sikert kívánok.



Ang István

főtitkárhelyettes

2. melléklet

MAGYAR TUDOMÁNYOS AKADÉMIA
ELNÖK

105.028/88.

N a g y Béla
a földtud.kandidátusa,
tud.titkár
H e l y b e n

Kedves Barátom!

Dr.Csehák Judit a szociális és egészségügyi, valamint Somogyi László építésügyi és városfejlesztési miniszterek felkérték az MTA-t a radioaktív hulladék-temető létesítésével kapcsolatban felmerülő tudományos kérdések megvizsgálására. Kapolyi László az Atomerőmű Kormánybizottság elnöke is hasonló kérdéssel fordult az Akadémiához.

Az Akadémia Elnöksége 32/1988.sz.határozatával a radioaktív hulladék-temető létesítésével kapcsolatban felmerülő tudományos kérdések megvizsgálására Alkalmi Bizottság kiküldését határozta el.

Az Akadémia Elnöksége nevében felkérlek, hogy nevezett Alkalmi Bizottságban titkárként közreműködni sziveskedjél.

Szíves tájékoztatásodra mellékelem a Bizottság létesítésére vonatkozó elnökségi határozatot és a Bizottság névsorát.

Kérlek, hogy az Alkalmi Bizottság munkáját szakmai ismeretteddel elősegíteni sziveskedjél.

B u d a p e s t, 1988.szeptember 5.

Melléklet

Üdvözléttel

Bérend T.Iván



DR. HORN JÁNOS (1932) a Soproni Műszaki Egyetemen okl. olajmérnöki, az Építőipari és Közlekedési Műszaki Egyetemen okl. gazdaságmérnöki, és a Marx Károly Közgazdasági Tudomány Egyetemen okl. szakközgazda végzettséget szerzett. Doktori disszertációját a Marx Károly Közgazdaságtudományi Egyetemen védte meg.

1957–1961 között mélyfúró vállalatnál mint furó-mérnök, 1961–1991 között az Országos Földtani Főigazgatóságon majd jogutódjánál a Központi Földtani Hivatalban mint területi főmérnök, majd közgazdasági főosztályvezetőként dolgozott. 1992-től a Bánya és Energiaipari Dolgozók Szakszervezet elnöki főtanácsadója. 1994–1998 között az MVM Rt Felügyelő Bizottság tagja, majd elnöke.

Az MTA Bányászati Ergonómiai és Bányaegészségügyi Bizottság, állandó, az MTA Bányászati Tudományos Bizottság és a Miskolci Egyetem Műszaki Földtudományi Kar Kari Tanács állandó meghívott tagja.

A BKL Bányászat és a Földtani Kutatás c. szakmai lapok Szerkesztő Bizottságának tagja.

Az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület tiszteleti tagja, a Bányászati Szakosztály budapesti helyi szervezetének elnöke. A Gazdálkodási Tudományos Társaság Tudományos és Szakértői Tanács és az Energiagazdálkodási Tudományos Egyesület Műszaki Tudományos Tanács tagja.

Több állami és szakmai kitüntetés tulajdonosa, 2005-ben Eötvös Loránd-díjjal tüntették ki.

Eddig e „sorozatban” megjelent könyvei:

Egy szakma tündöklése és hanyatlása

A földtan és bányászat Kossuth-, Állami- és Széchenyi-díjasai

Ahogy én láttam

Nemcsak a szépre emlékezem

Főgeológusok visszaemlékezései

Földtan a visszaemlékezések tükrében

A sorozaton kívül megjelent könyvei:

Képeslap — bányászat

Bányászati emlékhelyek