
GYULAI JÓZSEF
IFJAN-ÉRETTEN-ÉLTESEN
- 80 kérdés-válasz közel nyolc évtizedről -
Beszélgetőtárs
TÓTH LÁSZLÓ

GYULAI JÓZSEF

IFJAN – ÉRETTEN – ÉLTESEN

- 80 kérdés–válasz közel nyolc évtizedről -

Beszélgetőtárs:

TÓTH LÁSZLÓ

2012

Prof. Dr. TÓTH LÁSZLÓ
a műszaki tudomány doktora

80 kérdésére
válaszol

Prof. GYULAI JÓZSEF
Széchenyi-díjas akadémikus

közel 8 évtizedről (1933-2012)

„IFJAN - ÉRETTEN – ÉLTESEN”
címen

AUDIO-CD MELLÉKLETTEL: VÁLOGATÁS GYULAI JÓZSEF "HANGZÓ" MŰVEIBŐL

A könyv szerkesztésében, illetve a CD felvételében közreműködött:

ÁBRAHÁM MARIANN
ACZÉL PÉTER
BÁRSONY ISTVÁN
BATTISTIG GÁBOR
BERKI GÁBOR
FERENCZY FERENCNÉ
GYULAI ZSÓFIA
HELYEY LÁSZLÓ
KUKÁN ZSUZSANNA
SZKORDILISZ EMILIA
TÓTHNÉ-GITTINGER EDIT

Kiadó:
Technika Alapítvány

Nyomás:
Innova Print Kft. Budapest

Miskolc-Budapest, 2012.

ISBN 978-963-08-4355-3

PROLÓGUS

Emlékeimben kutatva Gyulai József Széchenyi díjas akadémikussal először 1980-as évek második, vagy a ’90’-es évek első felében találkoztam személyesen Miskolcon, az MTA Szilárdtest-kutatási Komplex Bizottságnak a Miskolci Egyetemen tartott ülésén. Az MTA Műszaki Tudományok Osztályának képviseletében az alelnök, Prohászka János akadémikus is jelen volt. Az akkori képeket felidézvén Gyulai Józsefben egy szerény, csendes, de megfontolt ember körvonalai rajzolódnak ki, akinek munkájáról az egykori aspiránsvezetőm, az alelnök is a teljes elismerés hangján szólt. Ha nem tévedek Gyulai József az ionimplantációval kapcsolatos kutatásairól, annak gyakorlati hasznáról tartott előadást az „egyetemi tanácsteremben”. Nem lévén tagja e bizottságnak meghívásomat feltehetően Prohászka János és munkahelyi vezetőm, Romvári Pál professzor (a Miskolci Egyetem Mechanikai Technológiai Tanszékét sikeres, elismert vezetője) sok-sok évre visszanyúló jó kapcsolatának köszönhettem. Gyulai József előadásán csak „füleltem”, hiszen gépészmérnök lévén (és azon belül is az alkalmazott mechanikai ismeretekkel indulva a mérnöki pályán) az anyagtudományi, azon belül is a fizikusi szemléletű vonulat a „diszlokációk” szintjéig hatolt belém, alapvetően a *„Zsoldos-Kovács: Diszlokációk és képlékeny alakváltozás”* könyvének olvasgatójaként és a „Fizikusok Őszi Iskolája” rendszeres résztvevőjeként. Miközben Gyulai József az anyag egyre kisebb és kisebb méretei felé fordult (jelenleg a nanotechnológiánál tart) én megmaradtam a mérnöki szerkezetek megbízhatóságának értékelése mellett. Azonban van mégis egy közös határfelület tevékenységünkben, ez pedig a „diszlokáció” szintje, mérettartománya, amelyet közös támogatónk (nekem tanítómesterem) Prohászka János akadémikus jelenít meg bennem. A fizika tanári diplomával rendelkező Gyulai József nyilvánvalóan könnyebben jutott el a közös hanghoz Prohászka Jánossal, hiszen életpályájukban nagyon sok közös motívumot lehet felfedezni, akár az USA-ban tett tanulmányutakat, munkájuk elismeréseit, akár pedig a Magyar Tudományos Akadémia szervezetében betöltött szerepeket, beosztásokat nézzük. Prohászka János az MTA Műszaki Tudományok Osztályának elnökhelyettese 1988-1994 és elnöke 1994-1999 között. Gyulai József ugyanezen pozíciókat töltötte be 1999-2005 és 2005-2010 között.

Volt egy másik nagyszerű ember is, aki kulcsszerepet játszott életpályánk összeillesztésében Gyulai akadémikussal, mégpedig a közös „főnökünk”, Pungor Ernő, akinek „beszélgetőtársa” lehettem a 80. születésnapjára 2003-ban megjelent könyvben.[1] : Gyulai József ugyanis elvállalta, hogy létrehozza és útjára indítja hazánk első non-profit módon tevékenykedő Bay Zoltán Anyagtudományi és Technológiai Intézetet, amelynek igazgatója volt 1993-1995 között. Jómagam 1996-ban csatlakoztam a „Bay - csapathoz”, a miskolci Logisztikai és Gyártástechnikai Intézetben, amelyet 1999-2008 között vezettem. Noha a fenti dátumok között nincsenek átfedések, mégis találkozásaink rendszeresek voltak, hiszen Gyulai József napjainkig folyamatosan követte a „Bay - struktúra” formálódását a Kuratórium tagjaként. Így nem csupán intézet-szervezőként ismerhettem meg munkájának eredményét, hanem mint főnökeim egyikét, hiszen a Kuratórium volt az, amely egyrészt felügyelte az Alapítvány tevékenységét, másrészt meghatározta (és számon kérte) azon irányokat, teljesítményeket, amelyeken a „Bay - struktúra” szakemberei a piaci elvek alapján tevékenykedtek. Azt kell mondanom, hogy „főnökként” is ugyanolyan emberrel találtam szemben magam, mint amilyen az első benyomásom volt; elgondolkodó, távolra (is) tekintő, megfontolt, emberséges, akivel jó volt közös dolgokért lépni, küzdeni. Hogy valójában ki is Gyulai József? Sok-sok információhoz juthatunk napjainkban az INTERNET segítségével is. Ha a google kereső rendszerbe begépeljük nevét mintegy 4 millió választ kapunk. Ha a név mellé az **mta** kiegészítést írjuk, akkor mintegy tizedét az előbbinek, ha a **fizikus** kiegészítéssel próbálkozunk, akkor is a 300.000 feletti találatot kapjuk. Sok-sok időt kellene fordítanunk az INTERNET-en található anyagok olvasgatására és igen nagy valószínűséggel nem az „embert” ismernénk meg, hanem életének puszta adatait és tevékenységének eredményeit, a teljesítményt. Bízom abban, hogy e könyvben egy nagyszerű embert ismerhet meg a Kedves Olvasó, egy olyan embert, aki a rendelkezésre álló időt jól és emberségesen használta ki!

Miskolc, 2012 tavasza

Tóth László

[1] Pungor Ernő: Ifjan-Éretten-Öregen. – 80 kérdés-válasz nyolc évtizedről, Miskolc, 2003.

Az első kérdés mindig a legnehezebb, hiszen a többi már adja magát! Maradjunk a tényeknél, Te vagy az idősebb,(tapasztaltabb), a bölcsebb! Kezdd el TE!

„Azért vagyunk a világon, hogy valahol otthon legyünk benne” mondta Tamási Áron. Ha a „haza” éppen az „otthon” is, akkor lehet igazán patrióta az ember. Szerencsés életem sok-sok más „hazák” polgárainak barátságával ajándékozott meg, és valamennyien így gondolkodtak. A mi hazánk? Még a kádári időkben – hogy értelmesen és nem érzelmesen indokoljam a „fel-feldobott kő” létemet – gondolatban sorba rendeztem a világ országait: hogy „hol szeretnék önként megszületni?” Nos, ebben a százvalahány közötti sorrendben az akkori Magyarország is valahol a tízedik helyre került. Erre mondtam azt, hogy ez nagyszerű! Nagy amerikai szakmai jótevőm és mély barátom, Jim Mayer, rendszeresen írt Pál Lénárdnak, a főnökömnek levelet a hazajöveteleim kapcsán. Az 1983-ban írt levelében ez olvasható:

> As you know, Jozsef has developed an impressive international reputation in the particle-solid and semiconductor field. Nearly all the scientists who stop by to visit our group are acquaintances of Jozsef. If you ever appoint a scientific ambassador, I would certainly recommend Jozsef.

Kedves Laci, Tisztelt Olvasó! Ez a magán-módra vállalt szerep, remélem, átsüt ezen a riportsorozaton is. Több országban élhettem, dolgozhattam. Sok évben mérhetően két helyen: az Egyesült Államokban és Bajorországban. Az USA lett, az „otthon”-t csak mikrokozmoszként megvalósító „Népköztársaság”-ból való kiszabadulásaim első és másfél évtizeden át rendszeres állomása. Szeretem ma is ezt az országot, kontinenst. Mikor osztályoztam az országokat, mondtam: „Svájc?” Nagyszerű ország, az emberek takarékosak, de talán már túlzottan is – patikamérleg kell a döntéshez. Az „USA”? A jók is tonnák, a rosszak is tonnák. Egyensúlyt ne várj. Ők a „love it, or leave it” országa. De az állampolgárságról – hmm – nem szoktak lemondani. Lehet, hogy a kollektíva átadott erejének dominanciája teszi, lehet, hogy az a tény – bocsánat a szeretetteljes durvaságért – Amerika a modern emberiség legnagyobb „szelekciós kísérlete”. Évszázadokig azok az „egyedeink” mentek oda, akik ugyan elkeseredettek voltak, de képesek is családostul beülni a fedélközbe, elindulni a „nemtudomhová”-ba. Ezeknek a leszármazottai között – érthetően – több a döntésképes… Akár sarkalatosan, akár időnként rosszul, de döntésképes. A bajorországi életem során a Monarchia lelke sütött át. Szerettem ezt, az NSZK-nak más részeinél lazább, emberibb tartományát. A rendszervált(oz)ás óta, Habsburg Ottó követőjeként „európainak” vallom magam. Elég erősnek is, hogy az engem leversenyezni akaró világ kezelésére legyen stratégiám. De bölcs-mosolygós. Az én „otthonhazám”? Igaz, szinte minden általam élt korszakában, időnként szégyen-hivatalosan is, ki akart vetni valakiket, hellyel-közzel engem is. Sugárzott azonban belém annyi közerőt, köztudást, közszépséget, hogy érte akarjak tenni – ezt vette észre Jim is. Ezt nevelte belém anyám, a Szózatot altatódalként dúdolva, meg a különleges atmoszférájú szülővárosom. Erről is szól majd néhány történet. Világ-, meg „Nature”-szintű (a folyóirat cikkére gondolva) közmegegyezés, hogy Magyarország a világ egyik legjobb „szülőföldje”. Vajha, az egyik legjobb „lakóföld”-jévé is válnék.

Tegyünk meg mindent ezért, meg ezt a tetterőt hagyjuk utódainkra…

A Föld lakossága születésed évében, 1933-ban nem érte el a 2,5 milliárdot, tavaly, 2011-ben már meghaladta a 7 milliárdot, 2055-re pedig már 10 milliárd prognosztizálható. Hogyan teremthet „élhető teret" minderre a tudomány?

A kérdés nehéz, talán tudományos hitvallásommal kell indítanom: mi tartott meg a pályán? Az egyetemen még elméleti fizikusnak készültem. De a térelmélet kutatása, a szegedi Horváth János demonstrátoraként bezárult előttem – az ő tragédiába torkolló sorsához kötötten. Leendő főnököm, Budó Ágoston vigasztalva mondta: *„Tanulja meg, Gyulai kartárs, inkább a félvezetőket!"* El is varázsolt ez, a majdan informatikává érő terület. Az ötvenes években germánium darabkákon, forrasztópákával barkácsoltam a tranzisztoraimat és az egyetemi doktori témám is ez lett. Aztán sok év telt el, amíg „Credo"-vá, hitvallássá vált mindez: 1973-ban ért a megtiszteltetés, már a Központi Fizikai Kutató Intézetben (KFKI), hogy Albert Rose (RCA), a félvezetők egyik „majdnem Nobel-díjasa", a Római Klub egyik alapítója meglátogatott. Tőle tanultam, hogy a Föld egy „napmotor" és, hogy az emberiség teljes energiafelhasználási többlete csak töredéke (5/10000-e) lehet a Földre érkező napenergiának – ez a töredék ui. már 1ºC hőmérsékletnövekedést okoz! Emiatt nevezte az űrben lebegő Földet űrhajónak („Spaceship Earth") a montreali *„Biosphére"* 1967-es építője, a Klub tagja, Buckminster Fuller, akit az építményhez hasonló szénlabda („fullerén") névadójaként is honorált a világ. A fejlett emberiség a maga lakott területén már akkor elérte a határt – innen a klímaváltozás veszélye. A Klub a kiutat a napenergia felhasználásában láttatta. Ehhez azt tehetjük, hogy minden, végső fokon a Napból származó energia felhasználása annál kevésbé változtatja meg a Föld állapotát, minél inkább „real time" (valós idejű), azaz az energia érkezése és felhasználása, ami óhatatlan hőfejlődésbe torkollik, időben egybe-, vagy legalábbis közel esik. Tény, hogy az „emberi csatornába" terelt napenergia is valahol a fenti korlátba ütközik, hiszen az „élő" Föld folyamatainak is futniuk kell – nélkülünk is. Amíg azonban a napenergia gazdaságos felhasználhatósága nem oldódik meg, szerintem is a kémiai elemek evolúciójából származó, pár százalékot kitevő földhő, az arra épülő nukleáris energia okozza a kevesebb gondot – szemben a szénhidrogének elégetésével. Ráadásul, amíg a Föld kincseinek értékét csak a kibányászás, szállítás, meg piaci szempontok szabják meg és nem „számolódik bele" a Föld saját hőenergiájának, meg a napenergiának érlelő, processzáló „értéke", csak rablógazdálkodunk. Akkoriban fiatal munkatársam, Drozdy Győző fogalmazta meg a kiutat: „minden termelési és fogyasztási folyamatot zárt láncba kell kapcsolni" – minimális energiafelhasználással. Ez a cél megindokolja, sőt, *kiköveteli a műszaki-informatikai fejlesztést is*! A zárttá képzelt rendszer ui. jótékonyan befolyásolja az ökológia lábnyomot is: csak a termékek-hulladékok egymásba alakításához szükséges energiával terhelik a Földet!



Forrás: Wikipedia

Az emberiség jövőjének kulcsszavai: „Élelmiszer - Anyag – Energia”. A természetbe való egyre erőteljesebb beavatkozás, egyre élesebben veti fel az emberiség lehetséges jövőjét. Te hogyan látod?

Kérdésedből az következik, hogy a 21. századi tudománynak egyetlen küldetése és talán két súlypontja lehet – mindez valahol megfelel az ön- és fajfenntartás ösztönének is:

- *megkeresni annak a módozatait, hogy élhet-e, ill. hogyan 7-10 milliárd ember a Földön – úgy is, hogy a többi élőlény is megmaradjon…*
- *emellett az egyén élettartam-növelése domináns érdeklődést vonz – innen a biotudományok súlya, érdekessége, amely eredmények hatással vannak az első súlypontra is.*

Hogy képes lesz-e a társadalom a tudomány által – reménybeli módon – felkínált életforma recepteket *idejében* magáévá tenni, nem tudom. Én az „elviselhetővé” tételt a humanióráktól, ill. kiknek-kiknek a vallástól remélem… Ennek a missziónak a felismerése meglehetősen lassú: ma is beszél a világ „fenntartható fejlődés”-ről – ami, ha „fenntartható”, „fejlődés”-nek már eléggé korlátozottan értelmezhető.
Mi is itthon a helyzet? A nyolcvanas években fogalmaztam meg egy, nem-negatív értelműnek szánt aforizmámat*: „A magyar tudományos kutatás spektrumát le lehet vezetni a kutatók véletlenszerű nemzetközi kapcsolataiból… Annyi kutatónk volt „kint” sikeres, hogy a spektrum alig szűkebb az amerikaiénál, ami, ugye, fenntarthatatlan.”* Ennek volt köszönhető, hogy a magyar tudomány súlya a rendszerváltás táján kiemelkedő volt a régióban. De elkerülhetetlenül kell mindennek valami, de rendkívül tapintatos „összefésülése”. Jómagam egyetemen fizikát tanultam, de mivel valamennyi vendégprofesszurám mérnöki karokon volt, valahol lebegek: akadémikusként, később az MTA Műszaki Tudományok Osztálya fogadott be, illetve választott osztályelnökké is. Hogy hol a felfogásbeli eltérés? Az alap-, vagy felfedező kutatások sajátja, hogy egyszerűsítésekkel lemeztelenítik a jelenségeket, hogy meg lehessen azok lényegét érteni, kvantitatíve megmagyarázni. Newton törvényei egzaktul sehol sem érvényesülnek, de azok alapján tervezhető űrutazás és ingaóra is. A mérnöki tudományok feladata, hogy – kiindulva az alaptudományok törvényeiből – „visszabonyolítsa”, azaz beillessze azokat az addig elhanyagolt finomságokat a jelenség leírásába, „rendszerré” szervezze, hogy megbízható műszaki létesítményeket – hidakat, gépkocsikat, repülő szerkezeteket, de ma akár nanotechnológiaként is elfogadott termékeket állítson elő. Ez a folyamat is kutatómunkát követel, csak célratörőbbet: „targeted research”-öt, ami az én krédóm volt. Mindebben semmi újdonság sincs, nagy elődeink sokféleképpen megfogalmazták már. Pl. *Kármán Tódor:*”A tudós próbálja megérteni, ami van; a mérnök létrehozza, ami korábban nem volt”. De a határok diffúz volta okán, máig nincs igazi béke.
Tény, hogy kezdetben a tudás, majd a tudomány legalapvetőbb mozgatóereje a hatalomszerzés volt – akár a katonai értelemben. Emiatt használatba vettek minden eredményt mielőtt azok hátrányos tulajdonságairól meggyőződtek volna. Itt a kutatói lelkiismeret szava fontos – ami nem teszi a kutatást önmaga ellenségévé… Mert a hét-tízmilliárd itt kopogtat.

Kedves Barátom, Professzor Úr, Te, mint természettudós biztosan el tudod fogadni azt, hogy az „élet" mindig valahol, valahogyan, valamilyen körülmények között „kezdődik" és egyszer véget is ér. Kérlek, beszélj, mesélj egy általad átélt, megélt élet kezdeteiről!

Hódmezővásárhely, Kálvin tér 2. Itt segített világra jöttömben a bába, 1933-ban. Nem szokványos sorsú családba. Szüleim pár évvel korábban kerültek Vásárhelyre. Apai nagyapámnak boltja volt Gyula külvárosában, nagyanyám meg festőművészvágyú pesti fiatalasszony, akit hozzákényszerítettek, és aki három fiú után a halálba menekült. A legkisebbik lett az apám, akit a numerus clausus elzárt az orvosi hivatástól. Asztalos lett, majd számviteli ismereteket szerzett és ekként került Vásárhelyre a Népbankba, ahol egy évtized adatott meg neki sikerességben és a pontos munkája által kivívott megbecsültségben. Már a Vöröskereszt a Donnál eltűntnek nyilvánította – így mesélték – a város „előkelőségeinek" vasárnapi sörözése közben feljött róla a szó, mire az egyikük így szólt: *„Uraim, álljunk fel, mert Sándorról ülve nem lehet beszélgetni!"*



Szüleim esküvői képe (1932)

Anyám sorsa sem köznapi. Az ő apja kiskunfélegyházi katolikus iskolai néptanító volt, akinek a szolgálólánya szülte anyámat. A szégyen annyira megviselte szegényt, hogy a csupa dicséretes osztályzatú lányát tizennégy évesen elűzte. Egy kecskeméti család fogadta be és végeztetett el vele két kereskedelmi osztályt. Onnan lett, talán húszévesen, egy vásárhelyi baromfiexport cég – ma úgy mondanók: – menedzsere. Hatéves koromra már sokasodtak a bajok. Apám 1938 után, még katonaként részt vett a Trianont korrigáló műveletekben, mígnem 1942 nyarán kigyalogoltatták a Donig, ahol január 13-án érte el a vég. Volt egy titkosírásunk, ami segített, hogy a hollétéről folyamatosan tudjunk. A búcsú pillanataiban mondta anyámnak: *„Jóskának mindent adj meg, különösképpen a nyelvtudást."* Anyám cége akkorra már hadiüzem lett. Ez akkor lett bajos, amikor 1943 őszén egy munkásasszony önkényesen kilépett és hadbíróság nézett ki neki. Anyám kérte az őrnagy urat, hagyja futni, van, akit beállítson a helyére. Ez a mondat viszont hazaárulásnak nyilváníttatott. A „város" anyám mellé állt, így „csak" felmondás lett, amelyet az ingóságainktól való fokozatos „megszabadulás" évtizede követett. Ebben a jómódúnak mondható, vegyes vallású, vegyes gondolkodású családban gyerekeskedtem. Anyám, sajnos, nagyon korán, hatvannyolc évesen hagyott itt bennünket.

Mindnyájunk életében az ANYA személye az, aki a legmélyebb nyomot hagyja elsőként. Amit eddig róla mondtál, az meglehetősen erős egyéniségre utal. Kérlek, turkálj még egy kicsit emlékeidben!

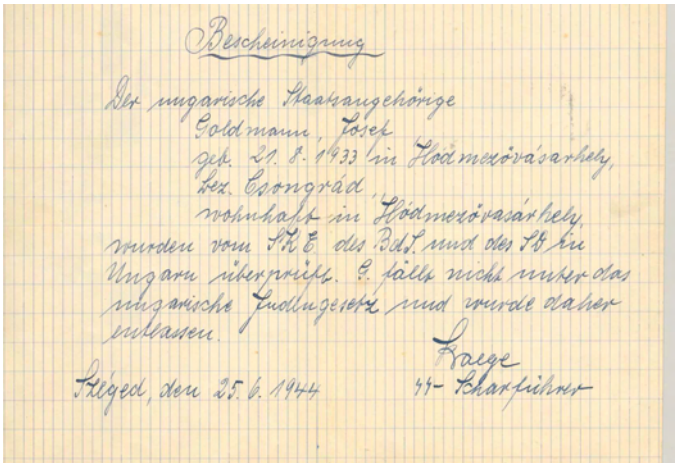
Anyám harciassága elképesztő volt. Egy kártyapartnerének akkor már sárga csillagot viselő fiát kérte el, hogy segítsen neki a piacról hazavinni a befőznivalót. A fiú anyja aggodalmaskodott, hogy baj lesz – és lett. A piacon ugyanis egy ismeretlen odaszólt a fiúnak: *„Magának nem szabad itt tartózkodnia!”* Anyám, anyatigrisként közbelépett: *„Mi köze magának ehhez?” „Én vagyok a város új rendőrparancsnoka!”* Anyám nem adta fel: *„Azt mindenki mondhatja, igazolja magát!”* A városnak ismét mellé kellett állnia, hogy ne legyen börtön az ügyből. Ez a harciassága az igazságért megmaradt a fordulat évét követő súlyos időkben is, amikor az udvarunkban megnyitotta sikeres, de kérészéletű fényképész műtermét, amit pár év után szövetkezetté konfiskáltak. Anyám és én, az első emlékeim. Egyéves sem voltam, amikor az első „igazságtalanság” ért, mert a vasakaratú anyám mindenképpen sírós képet akart rólam és ennek okán ütni kezdte a fenekemet, amire én, akkor már mondatokban beszélve, *„Mem síjok”*-kal feleseltem. De azért megvolt hozzám anyám kulcsa: esti énekeire (mesélte), amiben a Szózat rendre szerepelt, sírtam. Háromévesen már Ady versekre tanítottak. A gyerekkori emlékeim őrzését segíti, hogy hatéves koromig három lakásban laktunk. Emiatt hiszem, hogy amikor két és félévesen ülök a bejárati lépcsőn és, életem első képi emlékeként, felnézek egy érkező bajuszos, alacsony emberre, aki a felettünk lakó Makai ügyvédékhez jött... Nos, hiszem, hogy a „drága Attilát” láthattam – ma emléktábla őrzi ott Attila emlékét. A harmadikban biciklim és lábbal hajtott kisautóm is volt, meg német nevelőnőm. Igaz, anyám diktatúrájából nem tudtam selypesen kitörni, hogy kijavítsam a borbélyomat, amikor „Rózsikának” hívott Józsika helyett – „*Jö* kell kéjem ahhoz, nem *jö*!”… Végül, négyévesen *„Végje féjfivá lettem!”* kiáltással szállhattam le a borbélyszékből… Egy barátommal ölre mentünk, hogy az autó *„bejjeg”* vagy *„belleg”*… Anyám kemény volt később is: annyi pofon, ahány német szót nem tudtam. Volt, hogy karácsonyra „verésmentes” napot kértem.



Rózsika – Józsika helyett:
"*Jö* kell kéjem ahhoz, nem *jö*!" **(1936)**

Viszonylag korán, mindössze 9 évesen elvesztetted Édesapádat, de biztosan képszerűen őrzöl magadban eseményeket, pillanatokat ugyanúgy, mint a háborús eseményekről. Avass be ezek egyikébe, másikába.

Apámra gondolva; tisztán emlékszem még ma is, ahogyan a konyhalámpa alá tartott pingpong labdával magyarázza az ötévesnek a Föld keringését, az évszakokat. Betűdominómat mutogatva már olvasás- és írástudást is kierőszakoltam. Németül már beszéltem a korábbi osztrák nevelőnőm tanítása révén, de az angol tanulásom is elkezdődött: a szegedi professzorasszonnyal, Miss Edith Thomas-szal, aki hozzánk járt a BBC adásait hallgatni – így velem is foglalkozott. A háború után elvitt volna Angliába iskoláztatni, de apám halála miatt ez nem volt vállalható. A háborús eseményekre gondolván az egyik legmegrázóbb, és életemet alapvetően meghatározó esemény a deportáláshoz kötődött. Ekkor ugyanis a csendőrök begyűjtöttek engem is, miközben anyám a hatóságokat járta a törvény határainak kedvezőbb értelmezése céljából (keresztény „félvérek" mentesek voltak). Az eredménytelen instanciázása végén, utolsó ötletként beküzdötte magát Kaege SS-Scharführer irodájába, már a szegedi gyűjtőben, az auschwitzi vonat indulása után. A Scharführer úr „*Ein zehnjähriges allein? Diese ungarische Gendarmerie…*" hitetlenkedéssel megkerestetett és az akkor még szőke, németül jól beszélő gyereket elengedte azzal, hogy mostantól keresztény nevelésben részesüljön. A vásárhelyi jezsuiták ezt mélyen belé is tudták oltani. Szomorú, hogy Kaege úr sorsát nem sikerült követnünk. 1944. szeptember végén, a várost védő alakulatokban sok helyi katona szolgált, akik nem akarták hátrahagyni a családjaikat – két hétig képesek is voltak erre, nagy áldozatokkal. Néhány asszony, közte anyám is összefogott, hogy élelmezzék az alakulatot, főzzenek, segítsék a kitartást – mert nagyon féltünk a „második pogánytól". Reggelente, mi gyerekek kiskocsival körbejártuk a várost és nyersanyagot gyűjtöttünk. Október 7-én azonban csak elmentek a mieink és másnap bejöttek az oroszok. Hogy mindez október 15-ike előtt lezajlott – isteni szerencse lett. Még akkor is, ha az első nap egy szovjet katona letéve a géppisztolyát, anyámnak esett és én, a „férfi", felvettem a fegyvert, hogy lelövöm. Szerencsére, csak anyám látott, aki megnyugtatott, hogy nem lesz baj. Így indult az új világ…



Bescheinigung

Der ungarische Staatsangehörige
Goldmann, Josef
geb. 29. 8. 1933 in Hódmezővásárhely,
Bez. Csongrád,
wohnhaft in Hódmezővásárhely,
wurden vom S.K.E. des Bds.f. und der Sk in
Ungarn überprüft. E. fällt nicht unter das
ungarische Judengesetz und wurde daher
entlassen.

Szeged, den 25. 6. 1944

Kaege
44- Scharführer

A „papír", ami megmentett a deportálástól

Egy alapvetően természettudományos beállítottságú – hiszen nagybátyád ezt oltotta beléd – hogyan alakult ki benned a Rád nagyon is jellemző „humán" műveltség?

Tízévesen a csodálatos Bethlen Gábor Ref. Gimnázium diákja lettem. Az iskola tanári karának kiegyensúlyozottsága hihetetlen volt. A családi, meg az iskolai indíttatás, hozzá a jezsuiták nevelése megvédett attól, hogy a „fényes szelek" meglegyintsenek. Botrányokozásaim első sorozatához tartozik, hogy a, később kékcédulásként elhíresült választásra a szavazóhelyiségeket járó „danolóbrigádot" kellett volna szerveznem, amit elfelejtettem. Ekkor szorultam először a pártbizottsági tag osztályfőnököm védelmére: *„Mögígértem nekik, ha fölnősz, röndös embör lösző…"*



Cserkészsapkában 1946

A vásárhelyi élet ajándéka, hogy az Osváth Béla szervezte színtársulat gyerekszínészei közé kerülhettem – Gombos Katival. Így játszhattam Gobbival, Lehotayval, Somlayval, Ajtayval. Meg én lehettem az iskolánk 111. Erő cserkészcsapatának utolsó csapattitkára is, aki megőrizte az irattárat, valamennyi igazolványt, és a kilencvenes években át tudta adni azt az iskolának… Az, hogy Németh László tanárom volt, büszkeség. De az általa irodalmi szereplővé is nemesített tanáraim nagyhatásúak voltak és az „emberré válásomban" meghatározóak. A legkülönlegesebb ember Mátyás Sándor – az „Égető Eszter" Bózsó tanár ura – angol, magyar, latin tanárunk volt. Már az osztályzási rendje is különlegesség. Sose feleltetett jegyre. Osztályozókonferencia előtti órán bejött és kérdezte: *„Gyerekek, ki tudja legjobban a latint?"* kérdezte. *„Hegyi Marci*" ordítottuk, akinek fontos is volt latin, hiszen egyházi pályára készült, és akinek sorsára visszatérek, *„Állj ide, Marci fiam!… Ki a következő?"* Ekkor rendszerint engem ordított az osztály. *„Állj mögé, Jóska fiam!"* Végül, teljes közfelkiáltással ott álltunk kígyóvonalban a tábla előtt. Elénk állt, megnézett: *„Idáig adok jelest, idáig négyest, „„!*" Némi könyörgést még meghallgatott, de elégedetlenségről szó sem lehetett: a sorrend a „nép szava" volt. Az „emberré válásomban" kardinális története sem utolsó. Angolóráin azok, akiknél látszott, hogy szükségük lesz a nyelvre, külön padsorban ültek. Jelentkezgetéssel be lehetett kerülni az „elitbe", illetve nem-tanulással ki lehetett esni onnan. Nekem, angolul már beszédképesnek, csendben ott kellett ülnöm, rutinból meg-megkérdezett valamit. Történt még a „fordulat éve" előtt, amikor még bejöhetett Nagy-Britanniából a „School Post" című diákújság... Egy alkalommal abból adott házi feladatot, egy építészeti szakcikket. Másnap, a rutin kérdezés közben tőlem is kérdezett egy szót. A válaszomból azonnal észrevette, hogy bele se néztem a leckébe. Odahúzta a székét elém és „bezúgatott". *„Jóska fiam, mutasd a szótárfüzetedet!"* mondta. *„Tanár Úr, belátom, hogy most nagyot hibáztam, de tetszik tudni, nekem nincs szótárfüzetem…" „Jóska fiam, mától fogva szótárat vezetsz!"* mondta elegáns szenvtelenséggel. Én meg szemtelenül: *„Értem Tanár Úr, de a jövőben mit írok bele?" „<u>Minden szót, amit tudsz</u>!"* – volt a prompt válasz. És éveken át, minden órára sok-sok oldalnyi szószedetet követelt rajtam… Hát ilyen zseniális nevelőim voltak…

A nyelvtanulásról, a természettudományi gyökerekről már hallottunk valamit. A zenei képzettséged köztudott. Ez hogyan kezdődött?

Hatéves korom óta tanultam zongorázni, rögtönözgettem is, de csak úgy 15 évesen írtam le egyik zenei ötletemet. Barátaim, a legismertebb közülük a nagyszerű Antal „Imris" és ma a Caltech-en őrzött Einstein-hagyaték kurátora, Illy Jóska, már évek óta jártak át a szegedi Konzervatóriumba. Elvitték ezt a darabomat a zeneszerzés tanárnak, Szatmári Gézának, aki *„Hozzátok ide ezt a gyereket"*-tel válaszolt. Hamarosan növendékként végeztem a zeneszerzés szakot a gimnázium mellett. Hangversenyeken sikereim is voltak – és elszántam magam a nehéz pályára. Igaz, az osztályfőnököm mindent megtett az elszánásom ellen, aggályosnak látva a művészsorsot.



Antal I., Ábrahám É., Illy J,. és én

El is zavart matematika-fizika versenyekre, ahol megyei döntőkig eljutottam. De a céljaimat tekintve tántoríthatatlan maradtam. Elfogadtam Géza bácsi diktátumait, pl. hogy *„Három napot tanulhatsz az érettségire!"* És közben, parancsra, komponáltam egy háromtételes szvitet. Volt azonban a zeneszerzői osztályunkban némi frusztráció. Noha a szak főiskolai jogú volt, éreztük, hogy a Liszt Ferenc Zeneakadémia diplomája csak többet ér. Pláne, ha a karmester szakra is gondoltam. Vállaltam, hogy szinte az utcáról beesve, felvételizzem a Zeneakadémián, ami sikeres is lett. Botrány látszott kerekedni – a hűtlenségben társamat leleplezték. Én meg, gyerekként, nem mertem bevallani a sikert: lemondtam a felvételt. Ez nagy hibává nőtt (1951-et írtunk): egy zenekari darabomon („formalista" – szólt a „zsdánovi" ítélet) összeveszve, meg a laza órarend miatt a parkokban pazarolva az időmet, elhatároztam, hogy visszakönyörgöm magam az Akadémiára – október végén. A kérvénybe azt írtam, hogy a többéves szegedi tanulásom a biztosíték, hogy mindent pótolhassak. Az Akadémiáról, egy nekem írt „jóindulatú" levél ellenére leszóltak Szegedre, hogy „egy tanítványuk" leszólja az iskolát: Pesten egy hónap alatt tanítanak annyit, mint Szegeden több év alatt. A ledöbbenésben nem vártam meg a fegyelmi végét, pláne, mert az osztályfőnököm gondosságaképpen a papírjaim ott vártak a szegedi TTK-n, ahova Szőkefalvi-Nagy Béla dékán megértése és egy felvételi után *(„Ha látjuk, hogy januárban mindenből le tudsz kollokválni …"*) november 8-án kezdtem a „fiz-mat" szakot. Tanár ugyan nem, de kutató akartam lenni, így – joggal és mértéktelen türelemmel – körülbelül azt mondták a tanulmányi osztályon, hogy maradjak a fenekemen, örüljek, hogy nem lettem még év-vesztes sem – és mutassam meg majdan… Így következett el az új életem, új célokkal…

A „fordulat éve” után meglehetősen rossz idők jártak a falun élőkre. Aki egy kicsit – mihez képest? – jobban élt, enni tudott, arra könnyen ráhúzták, hogy kulák. Ez biztosan számos családot tett tönkre. Vannak közvetlen emlékeid e-korból

El kell mondanom néhány jellemformáló történetet. A legszörnyűségesebb közülük a padlássöprések idejére esett. Ekkor zajlott a szegedi konzervatóriumba való „bejáró” életünk. Arra nem emlékszem, hogy a csapatból ki utazott akkor velem. Egyik este, 1950 ősze lehetett, Szegedről hazafelé, ült a kupéban egy középkorú ember is. Beszédbe elegyedtünk. *„Rossz napom vót máma, fiaim!”* mondta. *„Mi vót?”* , kérdezzük. *„Tudjátok, éhösek vótunk, lëöltünk két disznót, oszt az a piszok szomszéd főjelentött, osz' most gyüvök a tárgyalásrul.”* Szegeden ugyanis volt törvényszék, meg a hírhedt Csillag börtön is. *„Mit kapott?”*, kérdem. *„Én bizon életfogytiglant!”* mondta. *„Két disznóér' életfogytiglan, ez bórzasztó, de az még furább, hogy itt ül és meséli ezt a történetöt!”* szörnyűlködtem. *„Aszonták, hogy nincs hely a Csillagba', maj' ha ürülés lössz, mögkezdhetöm”* szólt a későbbi „Tanú” filmre hajazó válasz.



Hegyi Márton SJ

Az is nagy szerencsém volt, hogy igyekeztem hazajárni a hétvégeken, mert jó néhány évfolyamtársunkat, akik húsvéti lelkigyakorlatra mentek a Dómba, kizárták az egyetemről – csak jó pár év múlva engedték befejezni a tanulmányaikat… A gimnáziumi nagy barátom, Hegyi Marci, akit felvettek a szegedi szemináriumba, szintén áldozatul esett egy besúgónak: kiderült róla, hogy titokban jezsuitának készül. Kizárták a szemináriumból, behívták munkaszolgálatra – és építette az én majdani munkahelyemet, a KFKI egyik épületét, feltehetően a 3. számút, mert az épült abban az évben. A forradalom kapcsán rendi parancsra távozott. Később, már a Bronx-i Fordham jezsuita egyetem biológia professzoraként hazajárhatott. Rendszeresen tette is, míg élt az édesapja Nagymágocson, aki a tizenkét holdjával megjárta a kuláklistát. Volt az akkori a kényszermunkások között még egy osztálytársam, Elek Sanyi, egy kisemmizett vásárhelyi „nagygazda” végig nehéz sorsot élt fia. Elmesélték, hogy befalaztak egy dobozt a kényszermunkások neveivel. Megkeresni esélytelen volt egy nehezen azonosítható épületben, ahol a fal tele van fémekkel. Amikor a nyolcvanas években már bevihettem őket az intézetbe, a környezet annyira megváltozott, hogy nem sikerült lokalizálnunk a doboz vélt helyét. De terjesztem a hírt és, ha valaha bontanak, lehet, hogy előkerül ez a kortörténeti dokumentum…

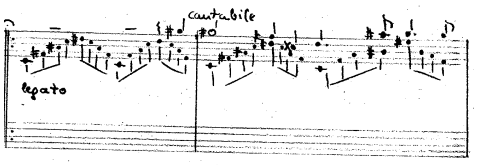


Elek Sándor

Tragikomikus epizód volt az is, hogy amikor az iskolák államosítását követelendő kivittek bennünket Mártélyra és a kaszvány alkatú Oláh Mihály vásárhelyi polgármester így beszélt*: „E helyről figyelmeztetem Amerikát, hagyjon fel a háborús uszító tevékenységével!”* Szólásmondásként megmaradt nekünk: *„Figyelmezteti, mint Oláh Miska Amerikát – Mártélyról…”*

A belső energiával túlfűtött emberek (fiúk) a tizenéves korukban mindent szeretnének kipróbálni, tapasztalni és végül eljutnak a csodálatos, tragikus, … érzéshez, amit szavakban kifejezve „szerelemnek” éreznek. Ezt a kort hogyan érted meg?

A vásárhelyi értelmiségi élet furcsa keverék – lehet, hogy mindmáig. Szégyenlősszerényen kacérkodik a polihisztorsággal és közben észre sem veszi, hogy a Mindennap Úr okán súrol valami bájos, sőt nemes provincializmust. Németh Lászlónak a „csomorkányiság”-ként kitalált ráébresztését vegyes érzelemmel fogadtuk…
Kedves Laci, az előző kérdésekre adott válaszaimat magam is itt-ott csomorkányiasnak érzem, mert átsüt rajtuk a mindent-csinálás, a minden-lében-kanálság, mint vezérfonal. Valóban, együtt volt az életemben a hit cseréje a nem veszélytelen napi ministrálással, a gyerekszínészség, a regőscserkészet, a néptánc – Rábai Miklós, akkor még békéscsabai tanár betanításával (!) –, a mártélyi révészkedés, a vívás – az



iskolánk adott világ- és olimpiai bajnokokat is! –, a kosárlabdás próbálkozásom, meg ami végül megmaradt: az úszás és a Hatha-jóga éveken át. Mindez megfért valahogy azzal is, hogy időnként, Szegedről hazaérve, még ott találtam az akkor fényképész anyám által laborált képeket a jéghideg vízben, hogy mossam, szárítsam meg azokat mielőtt lefekszem. De másról kérdezel. A néptánc más irányba is elvitt: a partnerem lett az első, titkolt szerelmem. Igaz, amikor beláttam, hogy nincs esélyem, jöttek más lányok, mígnem tizenhét évesen, amikor egy osztálytársunk beugratott, hogy *„a kis Kukán beléd van esve”*… Szóval, abból csak annyi volt akkor igaz, hogy én, a harmadik padban ülve, felejtettem ott a szememet az első padban ülő lány kedves fejformáján, akihez, mint az öccsének korábbi cserkész őrsvezetője is vonzódtam. Ezt az időszakot már a zene dominálta nálam, így érthető, hogy mindez érzelmes zenedarabokat, és ma is vállalható verseket eredményezett. Az idemásolt kottakép annak a zenei vallomásnak két taktusa, amelyet a tizenhét éves **Eszter emlékkönyvébe**, kézzel húzott kottavonalakra másoltam. De az a beírás idején még egyáltalán nem volt egyértelmű, hogy érdemes-e küszködnöm... Az bizonyos, hogy sorsfordító pillanatokban ehhez a szerelemhez való ragaszkodás határozta meg irányváltásaimat. Talán kellett az érzelmek letisztulásához egy években mérhető szünet is, benne olyan kiemelkedő intellektusú lányok barátságával, akikről szintén fejezeteket kellene írni. De Eszter képe mindig ott lappangott felejthetetlenül, amint ma is látom a kockás szoknyáját ezen az **„Ősz (Fall and Love)”** című díjnyertes képemen. A „szünetben” mindent át tudtunk gondolni, mást próbálni és végül dönteni. De hogy jól döntöttünk, az nem lehet kétséges, mert egy minden mást túlélő, máig tartó szerelem és házasság lett belőle – ennek az ideje azonban csak később, Eszter csodás édesanyjának tragikus halálát követően, a huszonötödik életévünkben jött el.



Liszt Ferenc Zeneakadémia – Szegedi Tudományegyetem– Vásárhelyi oktató a Bethlen Gábor Ref. Gimnáziumban, az Almaméterben. Hogy is van ez?

Elkövetkeztek tehát azok az idők, amikor „lelkigyakorlatoznom" kellett: a zene művelésében éveken át belém ivódott „belső kényszerből" eredő munkakedvet a fizikára kellett konvertálnom… Ez előbb a matematikára sikerült, a szegedi professzortrió, Kalmár-Rédei-Szőkefalvi vonzásának hatására. Szőkefalvi-Nagy Bélával és Budó Ágostonnal is titkos szövetség alakult ki közöttünk, talán miután találkozgattunk a jezsuiták kápolnájában. Novemberben, a kollégiumi szobában már négyen laktak és kedvesen befogadtak. Két szobatársam, Pócsik György és Wiegandt Richárd, majdani professzorok, fontos szerepet kaptak a későbbi életemben is… A kései felvételem kritériumát, a szaktárgyak januári vizsgáit sikerrel teljesítettem. Az első két egyetemi évben csak a legszűkebb körben mertük érinteni a politikát. Még az új télikabátomat se mertem ott használni, nehogy elvegyék a tanulmányi ösztöndíjamat is, amit mint kisiparos „Egyéb" származású fiaként kaphattam. Harmadéves voltam, amikor kimondták, hogy anyám műtermében nyitják meg a szövetkezetet. A jó vásárhelyiek viszont szabotálták a szövetkezetet… Ekkor köszöntött be a „mustáros kenyér" korszakom: a menzaebédre csak volt pénzem, vacsorára meg szereztem kenyeret az egy üveg mustáromhoz… De mentem a Tanulmányi Osztályra az asztalt verni, hogy én most már „szövetkezeti dolgozó" fiává „avanzsáltam". Pár hónapon belül el is intéződött a szociális ösztöndíjam… Ekkor egyébként is „meggazdagodtam": demonstrátor lettem Horváth János mellett az Elméleti Fizika Tanszéken. A legbüszkébb feladatom az volt, hogy az Elektrodinamika előadásán, ahol a tanár úr a táblánál számolva diszkutálta a Maxwell-egyenleteket, nekem a füzetemben kellett tőle függetlenül számolnom és a végén néztük össze az eredményt. Két térelméleti cikkem is született a budapesti iskolával szemben más elmélethez hű Horváth tanár úrral. Gyanús, hogy ez kapcsolat belejátszott abba, hogy végzéskor nem lehettem aspiráns… Ekkor tanácsolta Budó Ágoston a már idézett: *„Tanulja meg, Gyulai kartárs, inkább a félvezetőket"* . A végzéskor, 1955-ben, másként is kitört belőlem a „fenegyerek". Mindenképpen az egyetemen szerettem volna maradni. A pályázható állások között azonban Szegeden még tanári sem volt – az egyetlen lehetőség az Alma Materem. A pályázatba beírandó három állás első sorát üresen hagytam, a másodikba beírtam a Bethlent – a Megjegyzés rovatba meg, hogy *„Az egyetem kötelékében bármilyen, képzettségemen aluli (pl. portási) állást elvállalok."* Szőkefalvi-Nagy, ekkor az Elosztó bizottság elnökeként ismét segített: *„Értem, Jóska, mire gondolsz, menj el Vásárhelyre, nem fogsz ott megöregedni."* Odamentem. Nagyon értékes, izgalmas másfél évre. Fizikatanárnak, de erről később.



Pócsik Gy., Wiegandt R., Mag M., Gyulai J.

A víz, Szeged és a Tisza csak „vakáció” életedben. Az ÉLET akkor kezdődött, amikor visszatértél a Bethlen Gábor Ref. Gimnáziumba immáron tanárként. Kezdetek?

Így aztán 1955. június 15-én jelentkeztem szolgálatra a volt igazgatómnál, Gyáni Imrénél, aki atyai módon mindent tudott rólam, vagy mindent megérzett. Rögtön mondta, hogy péntek tíz órától hétfő reggelig nem lesz iskolai elfoglaltságom. Ha akarok, dolgozhatom Szegeden – ezt be is váltottam, mert ott meg abba egyeztek bele, hogy megtarthassam az ágyamat a kollégiumban. A már emlegetett, gondos osztályfőnököm, Szabó Imre azt is mondta, hogy ne írogassak formális óravázlatokat, használjam, ha akarom az övéit. Valójában nem kellett. Két osztályt kaptam akkor, egy másodikost és egy harmadikost. Hamarosan összebarátkoztunk a gyerekekkel. Kiismertem a jókat, a közepeseket és azokat, akik sosem fogják érteni, pláne szeretni a fizikát. Ehhez alakítottam a pedagógiámat. Így felismerve, hogy a harmadikosaim között van három kiemelkedő tehetségű fiatal, név szerint Móritz Ferenc, ma matematikus, egyetemi tanár, Nemes Zoltán ma építőmérnök, Seres László, ma vegyész, főiskolai tanár, akiknek a lakásunkon, délutánonként megtanítottam az egyetemi elsőéves matematika, főleg az analízis anyagot. Már nem voltam Vásárhelyen, amikor a sikeres felvételi vizsgáik után köszönték ezt a munkát. Feri előbb lett a tudomány doktora, mint jómagam.

A vásárhelyi tanárságom idején kedves diáklányok vittek, hívtak a városi múzeumba, Galyasi Miklós igazgatóhoz, akinek külső munkatársaiként a „múzeumi bandát” alkották. Miklós bácsit korábban jól ismertem: apámnak bajtársává lett a Donnál. Az, aki az egyik volt a kettőből, akinek csodával határos módon sikerült hazakerülnie. Azzal fogadott: „*ha fél olyan röndös embör löszöl, mint az apád, mög löszök veled elégödve.*” Nagy kényeztetésben volt részem. Iskola után a napi kávéra lettem hivatalos az igazgatói szoba bőrfotelében, egy százéves csibukot tartott fönn nekem és Tornyai János ***„Bús magyar sors”*** festménye alatt vitattuk meg a változó világot. A hazai képzőművészet jelentős szelete volt időszakos vendég, ami biztosította, hogy a beszélgetések izgalmasak, színvonalasak voltak. Maga Miklós bácsi is jelentős költő és vátesz volt.



A múzeumi csapatnak talán a legismertebb tagja a velemkorú Nikolin Éva, a Tanítóképző irodalomtanára volt, aki Szabó Évaként lett országosan ismert rádiós – de ez további történet. A múzeumnak, amely a művésztelepet is irányította, nagy cementáló szerepe volt a hazai festő-szobrász-keramikus világban. Nagy megtiszteltetésnek éreztem, hogy „befutott” művészek egymásnak adták a kilincset és meg is határozták a napi beszélgetéseink irányait, amelyet, persze, a képzőművészet dominált. Miklós bácsinak mély meggyőződései és igazgatói szándékai voltak. Elsősorban, hogy Tornyai János valamennyi képének Vásárhelyen kell lennie – ez volt talán az egyetlen hibás, „csomorkányias” nézete.

1956 októbere – novembere: megkerülhetetlen kérdés! Te hogyan, miképpen, milyen érzésekkel érkeztél ide és – kérdeznem KELL – mit tettél?

Ahogy azonban telt az év, ahogy belenőttünk a következő esztendőbe, az 1956-ba, egyre gyakrabban lett a két „tábor", benne az ország helyzete a témánk. Miklós bácsi mellett teljes nyíltsággal lehetett érezni, beszélni. A Petőfi kör működése idején Gyáni Imre vett elő négyszemközt, hogy vigyázzak a diákokra, tereljem a mozgolódásukat. A Bethlen diákparlamentje meg is előzte az országosan híressé vált eseményeket. Ott álltam hátul és figyeltem a gyerekeket, a lelkesedésüket – előbb egy diktatúra-mentes szocializmusért, de a gyűlés végén már másról is szó volt. Felszólalt – ha jól emlékszem a nevére – a másodikos diákom, Tóth István, hogy *„Polgári demokráciát akarunk"*. Engem meglepett a bátorsága, de emlékszem, azt mondtam magam elé: *„Az még jobb"*. Elindultak a szerveződések, tanítás nem volt, így én a 23-iki idegességemet azzal vezettem le, hogy délelőtt kibicikliztem a Tiszához – ma is megvan néhány őszi kép, amelyet aznap készítettem. Délután értem vissza a múzeumba, ahol a hírhedt Gerő-beszéd fogadott a rádióban. Miklós bácsi szólalt meg elsőnek a döbbent csendben: *„Világháború!"* Pár nap és bebizonyosodott, hogy a váteszi érzéke cserbenhagyta. Akkor terjedt az *„élni és élni hagyni"* német változatára épült mély értelmű szóvicc: *„Mi az ENSZ stratégiája a magyar ügyben?" „Leben und lében hagyni…"* Az óráimon az eseményeket beszéltük, büszkék voltunk a forradalom tisztaságára, az érintetlen kirakat-tartalmakra. Az „Iván" szobor eltávolításakor történt, hogy Eszter „cselédkönyvező" évfolyamtársa, Vizy Béla, felugrott a talapzatra és elkiáltotta, hogy *„A szegedi forradalmi ifjúság üdvözli a vásárhelyi forradalmi ifjúságot!"* Mára kedves epizód, hogy amikor az akkor már negyedikes diákom, Seres Laci, friss nemzetőrként bejött az ebédlőbe és a falhoz támasztotta a géppisztolyát, rémülten láttam, hogy még biztosítva sincs. Ekkorra én már tiszt voltam. Elővettem Lacit, meg a többieket és kiképzést tartottam a kezeléséből. Sok diákom fizetett drágán a jó szándékú nemzetőrségért, Laci a szerencsésebbek közé tartozott. Október 29-ére katonai behívót kaptam, Máthés ezredes a város megvédését tervezte. November 2-án már nagyon mozogtak a szovjet alakulatok, így az ezredparancsnok is változtatott a tervein: önkéntessé tette az ottmaradást. Én kértem, hadd menjek ki az iskolába megnézni, mit csinálnak a diákjaim. Megtaláltam őket az iskola udvarán, egy öregdiák, Marzsinay Zoltán, Gugu, vezetésével – géppisztollyal, golyószóróval felfegyverezve. Félrehívtam: *„Gugu, ez öngyilkosság!"* Odaálltam a gyerekek elé és mondtam: *„Amikor az Iván szobrot ledöntöttük, büszke voltam rátok, de ennek a hazának élve van rátok szüksége, nem tankok által széttaposva!"* Vállalnom kell, hogy én akadályoztam meg, hogy a diákjaim a „Corvin-közi gyerekek"-hez hasonlóan hősökké váljanak.



Körtvélyes, 1956. október 23-án reggel

1956. november 4.-e: az oroszok bejönnek, elhangzik a Nagy Imre-beszéd, a kifejlet, a teljes letargia az érző szívekben. Ahogy ezt Te át- és megélted magam is a médiákból tudtam meg. Kérlek, mesélj erről (mert ez meseszerűen szép történet)!

A valóság nagyon szomorú volt. Akkorra a konkurens szuezi válság osztotta meg a világ figyelmét, és a „lében hagyás" lett a sorsunk. November 4-én reggel a Nagy Imre beszéd – *„inter arma silent Musæ"* ellenére – meglepő hatást tett rám: odaültetett a pianínóm elé, ott mindig volt kottapapír, ceruza. Leütöttem az első drámai oktávokat, a szinkópát, majd leírtam, aztán tovább, gyorsírással, egy dobogó katonacsizmás motívumot, majd egy melodikust, ami talán a patyolat tiszta szándékainkat öntötte hangokba, végül egy száraz dobpergés vitt el a harmadik motívumhoz. A dobpergés a Concerto „Giuoco delle coppie" tételét idézi, amely számomra Bartók hazavágyásáról szól. Ezt egy fájdalmas dallammal folytatva, a halál megidézéséig jutottam el. Talán fél tíz lehetett, amikor itt végleg leálltam és egy glisszandó-féle után – lecsuktame, vagy sem a zongora fedelét? – el kellett mennem barátokhoz, a múzeumba megbeszélni: mi legyen? Megkockáztatható-e az itthon maradás? Mert akkor már voltak hírek a határok átjárhatóságáról, meg anyám is mondta, *„Apádat Voronyezsnél vesztettem el, nem akarom, hogy téged is elvigyenek, inkább menj el!"* Talán másnap, a múzeumi társaságunk is kezdett, a napi események taglalásán, a diákokkal kapcsolt feladatainkon, gondokon túl, a távozáson gondolkodni.





A **Marche funebre-szerű torzó** létét, persze, titokban tartottam más dugdosnivalóval, pl. a 111. Erő irattárával együtt. Címet se mertem ráírni akkor, csak dátumot. A rendszerváltás után is vártam vagy évtizedet, mielőtt kiálltam és kimondtam, hogy én voltam az egyetlen kvázi-zeneszerző a hazában, aki aznap „dolgozott", hogy a „profik" biztosan elő tudjanak állni, ha tettek akkor hasonlót. Nyilvánosság elé először 2004. november 3-án, a Duna TV-ben került, Ábrahám Mariann játékában. Véletlenül ugyanis aznap volt előadásom a Mindentudás Egyetemén a nanotechnológiáról, és a „Dunások" beleegyeztek, hogy a kérdések után ezzel a zenével emlékezzem a másnapi évfordulóra… Az elsárgult kottát végül 2010 őszén átadtam megőrzésre – nagy ünneplés lett belőle, szinte valamennyi hazai TV, rádió közvetítette az eseményt – a vásárhelyi Emlékpont Múzeumnak, ami nem csak a legmegfelelőbb őrhelye, de ott a kotta méterekre van a születésének, a pianínónak a helyétől is, mivel a múzeum épülete éppen a harmadik szomszédunk…

Ha egyetlen kívánságom lehetne az utókortól, azt kérném, hogy ez a zene legyen és maradjon annak a nemzetvesztő napnak a szignálja…

Édesanyád mondata ez volt: „Apádat Voronyezsnél vesztettem el, nem akarom, hogy téged is elvigyenek, inkább menj el!” Mégis itthon maradtál! Miért és hogyan?

Teltek a napok, egyre világosabb lett, hogy visszatér a régi világ. Hogy milyen mértékű számonkéréssel, az még nem volt egyértelmű. De többen a távozást választották. Mi is megbeszéltük a múzeumi társasággal, hogy elmegyünk – akkor Jugoszlávia felé lehetett Olaszországba eljutni. Másnap indulunk, biciklivel, szólt az egyezség. Kemény gondban voltam, mint százezrek azokban a napokban. Az volt a személyes része, hogy Eszter édesanyja súlyos beteg volt és, városközi telefon nem lévén, még beszélni sem tudtam vele. De végül nem is kellett: ültem a földön a rádió előtt, ahol a nagyszerű zenék követték egymást. Egyszer csak elkezdték az Ötöst énekelni a Nürnbergi-ből. Máig sem értem, miért ennek a gyönyörű zenének az érzelmessége ébresztette fel bennem a leküzdhetetlen honvágyat. Még itthon, a földön ülve. Értesítettem a barátaimat: nem bánom, mi lesz velem, maradok… A Nürnbergi Ötöse fátumszerűen kísérte a későbbi életemet: nagy fordulóknál, ismét véletlenszerűen előjött, pl. az esküvőm napján, meg jó évtizeddel később, Amerikába induló-ban… December 12-én már nem volt nyugtom Vásárhelyen. Napos idő volt, bebicikliztem Szegedre. Főleg Budó Ágostonnal terveztem beszélni. Azzal fogadott, hogy éppen üzentek a telefonközponton keresztül az Akadémiáról, hogy megadják a kutatói állást, ha van rá jelöltje. Merem-e vállalni, hogy ebben a zavaros helyzetben elkérem a munkakönyvemet? Természetesen, igen, volt a válaszom. Másnap elkértem a munkakönyvemet. Harmadnap, egyik korábbi gyakorlatvezetőm, Hevesi János, akkor már az újjáalakult párt kari titkára „káderezésre” hívott. Egyetlen kérdést tett fel: *„Jóska, mi a véleményed a szovjet csapatok behívásáról?”* Hogy mitől volt ekkora vakbizalmam, vagy fanatizmusom, nem tudom, de azt válaszoltam neki szó szerint, hogy *„Nagyon nagy hibának tartom!”* Mire ő csak annyit mondott: *„Nono, Jóska, te is be fogod látni, hogy ez volt az egyetlen lehetséges megoldás!”* Kedves Laci! Ugye, csodálkozol, hogy egyetlen embernek hogy lehet ennyi élete!? Mások ennek tizedéért életre szóló megtorlásban részesültek…

A Szegedre kerülés egyébként valóban „menekülés” lett: Gyáni Imrét, Galyasi Miklóst, több tanártársamat, barátaimat, néhány diákomat bíróság elé állították, éveket kaptak – semmiségekért. Máig is csodálkozom, hogy semmi jelét sem észleltem, hogy akár csak figyeltek volna is. Ami azért nem volt igaz: a rendszerváltozáskor megtalálták Vásárhelyen az *„ellenforradalmárságomra”* vonatkozó iratokat. Amikor ezt megtudtam, még el is szomorodtam, hogy a helyi dokumentumokban csak egy vagy két helyen ötlik fel a nevem, a szerepem. Lehet, hogy mindez abban is segített, hogy a teljes kádári időszakot úgy élhettem végig, hogy az *„ellenforradalom”* szó nem hagyta el a számat. Pedig sok fura dolog történt. Pl. Vizy Bélától a szabadulása után tudtam meg, hogy egy hamisított jegyzőkönyv szerint én voltam a *„mentőtanúja”*. Amikor Nagy Imrét kivégezték és Kádár mentségéül azt terjesztették, hogy a szovjetek „átnyúltak felette”, azt mondtam szűk körben: egyetlen okot tudok elfogadni, amely indokolná, hogy ne mondjon le. Ez az ok, ha Kádár maga nyugati ügynök és a megbízói mondták, hogy *„Isten őrizz! Örülünk, hogy ilyen posztra bejuttattunk!”* Ennyire szélsőségesen gondolkodtam…

Szeged – JATE - Fizika -Budó Ágoston; elszakíthatatlan lánc. Hozzám a mérnökhöz már „csak" a Kísérleti Fizika kötetei jutottak el hihetetlen precizitásukkal. Te közvetlenül hozzá, a hús-vér emberhez kerültél. Hogyan élted meg ezt?

Tizenötödikén munkába álltam a félvezető csoport első akadémiai állású tagjaként, Gombay Lajos docens csoportjában. Budó csak annyit kért, hogy *„Gyulai kartárs, munkaidőt nem szabok, de kérem, hogy 9 és 12 között minden nap legyen az intézetben!"* Ez nem volt nehéz. Igen ám, de az első albérletemet sok és igazi poloskával kellett megosztanom, és amikor délután el-elmentem a hirdetések alapján albérletet keresni, már mind elkelt. Egyik nap, *„egy életem, egy halálom"* elmentem reggel egy hirdetés alapján. Visszaérve, a titkárnő fogad: *„Baj van, a főnök kereste"* mondta. *„Mi ugyan mondtuk, mi van, de számítson számonkérésre…"* Másnap hívat Budó: *„Gyulai kartárs, én csak egyet kértem öntől…" „Igen, professzor úr, de ez kivételes helyzet volt…" „Tudom* - mondta - *ennek ellenére ragaszkodom a kérésemhez. Egyébként itt van három lakáscím, bármelyik a rendelkezésére áll!"* Hát ilyen ember volt! A felesége bridzspartnereit telefonálták körbe, hogy nekem kellene egy lakás…

Akkor nem volt könnyű sor, de hasznomra vált, hogy szinte személyes titkáraként kezelt. Bevezetett... bevezetett (?) a hivatalos levelezésbe is. Pl. az Akadimportnak írt első leveleimet elolvasta és *„Nem jó!"* kommentárral visszaadta. Néha ötször is. De végül rájöttem a bajra, és megtanultam a hihetetlenül precíz stílusát. Ez a lecke nagyon jól szolgált, amikor az Acta Physica et Chemica Szegediensis technikai szerkesztője lettem, majd a Chemical Abstracts Service is munkatársává fogadott…

Részt vettem az oktatásban is, ami szintén nagyon tágította az ismereteimet és hozzáadódott a csekély gimnáziumi tanári gyakorlatomhoz. Az intézeti légkör is nagyon kellemes volt, sok-sok barátot szereztem. Talán csak a káderlapom, amelyet évtizedekkel később, intézetigazgatóként láthattam meg, volt kivétel, ahol megtudtam, hogy „emberileg" még sokat kell fejlődnöm. Jóval későbbi történet, de Budó Ágoston portréjához hozzátartozik az elveinek a makulátlan tisztasága is – erről sokan megemlékeztek, de nekem büszkeségem, hogy bizalmába fogadott.



Budó Ágoston előadása

A hatvanas években történt, amikor elsősorban az elvtársak kapták meg az egyetemi pártbizottság támogatását amerikai ösztöndíjakhoz. Ekkoriban volt időszak, amikor Budó Ágoston volt a JATE Természettudományi Karának dékánja. Az volt a rend, hogy amikor visszajön a tanszékre a dékániból, menjek be hozzá utasításokat várni. Egy ilyen alkalommal is ott állok a szobájában, de ő rám se néz, nehéz léptekkel jár „fel-s-alá" a szobában. Én már zavarban voltam, mit tegyek, maradjak, kimenjek? Mikor egyszerre csak felém fordult és a következőt mondja: *„Tudja, Gyulai kartárs, borzasztóan utálom azokat az embereket, akik az Amerikából hozott Mercedesük tetejéről úgy prédikálnak, mint Lenin a páncélautóról!"*

1956 – itthon maradtál, munkahelyed van egy kiváló ember közelében, húszon-éves vagy, megnyugodhattál. Ilyenkor „menetrend-szerűen” jön a házasság. Így van ez?

Azt hiszem igen. Eszter édesanyja 1958. februárjában távozott – hihetetlen lelkierővel még elrendezett mindent, ami elrendezhető. De a cezúra Eszterrel még tartani látszott. Az öccse, Géza azonban, akinek korábban őrsvezetője voltam, talán tudatosan rendezkedett tovább: *„Ha Eszterhez nem is jössz látogatóba, engem meglátogathatnál!”* Beleegyeztem. Aztán egyszerre azt vettem észre, hogy ő eltűnt és mi ketten maradtunk Eszterrel. Hamar eljutottunk odáig, hogy vegyük komolyan magunkat, ne játsszuk a *„nem érdekelsz”* butaságát. Az elhatározást követően, már az esküvőre készülődve született ez a vers, látván, hogy nagyon komoly a helyzet….

Óda a legényéletem-ről (1958. ápr. 12.)

Óh, te kedves kollégista lánycsapat,
mely ablakomnál
reggelente elhaladt
s kacagva kacsintott
szobám magányára fel -
sírjatok, nem látlak már titeket.

Óh, te kedves kék kabát,
melynek arcát s illatát
nem láttam és nem érezhettem én,
csak reggelente erre járva
ringása lett enyém -
sírj, nem látlak már tégedet.

Óh, minden magányos
lányok, kik orcátok
párnába fúrjátok,
hűtlen bánok véletek,
megbocsássatok -
és sírjatok, nem látlak már titeket.

Ha kérditek, miért,
ha sorsom érdekel,
megmondom: gazdaggá lettem én.
Nem kincset, értékeket értek ezen,
csak egy lányt,
ki kincseket ér s megkérte kezem.

A végső poén nem tévedés mikor leendő apósom elé álltunk, olyan zavarban voltam, hogy csak dadogtam, mire Eszter mondta ki: *„Apsi, kedves, úgy döntöttünk, hogy összeházasodunk.”* Ami apámként szeretett leendő apósomat nem lepte meg és – noha nagyon közel volt a gyász, világos volt előttem is, hogy a családfenntartóvá vált Eszternek sokat tudnék segíteni… Így azután júliusban, szűk körben megtartottuk az esküvőt az Alsóvárosi templomban és kaptunk egy részt a Kukán család kellően nagy lakásából, amely mindössze pár száz méterre volt az én laboratóriumomtól is.



Szeged, Alsóvárosi templom, 1958. július 18.

Vásárhely – Szeged, tradicionálisan „vízi-város”. Vásárhelyeikkel vízilabdáztam, a Tiszában pedig úsztam (igaz Polgárnál). Gondolom Te sem csak ittad a vizet!?

Vásárhely valaha Tisza-parti város volt, most a víz tíz kilométerre, azaz biciklivel elérhető távolságban folyik a várostól. A mi ottani, meg szegedi életünknek egyik központi élménye volt. A szüleimmel is odajártunk. Tizennégy évesen, a Regős cserkészségem egyik „nagy” emléke egy népdal-, népmese-gyűjtő verseny, amelyet a még éppen létező szövetség írt ki – talán a hosszú szénszünet hasznosítására. A nagyhírű Kmetykó Károly mártélyi „néptanító” úr vállalta, hogy odahív többeket a faluból, akik új dalokat, meséket is tudhatnak, hogy sikerrel induljon a 111.sz. Erő. Két érettségi-közeli barátom, Philipp Pista és Rákóczi Tibi, csapattitkár elődöm, a velemkorú Szűcs Sanyi, meg én vállalkoztunk a feladatra. Nagyon hideg január volt. Eljöttek elkérni anyámtól, aki kérdezte, meddig maradtok? Mire én: *„Egy hét, két hét, ha addig nem jövünk meg, baj van!”* Csuda, hogy elengedett anyám. Fölpakoltunk egy ródlira zsírt, krumplit, meleg ruhát, pokrócokat és kigyalogoltunk Mártélyra, az Élő-Tisza partján lévő gyümölcsösökbe, ahol a Szűcs szülőknek is állt egy kalyibájuk, amit – az eredeti szállás-terv gondjai miatt – engedély nélkül, de birtokba vettünk. A 3x3 m^2-nyi, tapasztott lécből való kalyibának csak törött ablakai voltak. Belül két ágy, tele szalmával, egy „sparherd”, aminek a csövét kidugtuk a lyukas ablakon. Ketten-ketten összebújva lehetett csak az éjszakákat kibírni. Mindennek a tetejébe, akkoriban a bakancsot két éven át kellett hordani és én már a második évet küszködtem vele – szorított is, mint a csuda. A hóban járva – a falu Kmetykóékkal vagy két kilométerre volt – napközben jól átvizesedett a lábbelink, reggelre meg megfagyott az ágy mellett. Úgy tudtuk „viribus unitis” rám erőszakolni, hogy előtte egy doronggal puhára vertük. De a gyűjtési feladat lelkesített és gyorsan lejegyeztünk több dalt, meg mesét, hála a tanító úrnak. Így aztán a negyedik nap már otthon talált, és a versenyt is megnyertük. Már egyetemistaként, de családosan is rendszeresen jártuk a Tiszát a Nagygyörgy-Ábrahám festő-természetfotós-, ill. zongoraművész házaspár barátunkkal, a mi kétpárevezős hajónkkal, a „Habzó Áron”-nal. Ugyanis, mikor a nevét próbáltuk kitalálni, Csocso Szan énekelte a TV-ben: *„Hajó jön, ott a habzó áron…”* Sokat fényképeztük a mártélyi halászokat, meg napokat táboroztunk Ráczéknál, a mártélyi élő-tiszai rév közelében. Ilyenkor kihasználhatták a jelenlétünket, hogy a szőlejüket röndbe tögyék. *„Mi igazán ráérünk fuvarozni a népeket…”*… Ott írtam egy „kép-verset”, vagy „vers-képet”:

Szalonnasütés a Tiszaparton
Kucorgunk csillagok közé dugott fejjel,
túlcsordulunk, mint a zsír,
kitárulunk, mint a hagymahéjak.
A sercegő csöndben fejünkben szikrák motoznak,
s a fák koronáján vibrál óriás Önmagunk.
(1962. aug. 5.)



A "Szalonnasütés…" (N.S. felvétele, 1962)

A Tiszán szerzett élmények mélyebben ivódnak belénk, különösen a kamaszkorban. Ezt tudom magamról is. Biztosan él még benned más történet is!

Habzó Áron ifjú „életében” még menetrendszerű személyhajó is járt a Tiszán Szolnoktól Szegedig és a környékbeli termelők asszonyai azzal jártak a szegedi piacra. Mi, akkor még csak négyen, hajóval vitettük fel Áront és magunkat Szolnokig – egy éjszaka tartott az út –, ott bevásárolva krumplit, zsírt, kenyeret, vételezve ivóvizet indultunk lefelé, az évek során optimált táborhelyeinken meg-megállva. Négy-öt részletben eveztük le a kb. 160 folyam-kilométeres távot. A legcsodálatosabb táborhelyünk a 225 fkm-nél, Csanytelek környékén volt, ahol a folyó kanyarjai, alacsony vízálláskor hihetetlenül szép „fjordokat” képeztek ki. Nagygyörgy Sada barátommal, meg a csodás Linhof gépével néha heteket táboroztunk ott, nem egy természetfotó pályázatot is megnyert Sada, pl. egy szitakötő kibújását a bábból sorozat-képpel…



A fiordiaink – Habzó Áronnal



Zsófi – a szitakötő idomító

Évekkel később, már a lányom kissé bizonytalan – nem csíp-e? – arcát mutatja a kép, amikor rábeszéltük, hogy tartsa fel az ujját, hogy rászálljon a szitakötő… A Tisza nem képzelhető el halászlé nélkül. Ebben azt újítottam, hogy egy saját, „Gyulai halászlé” receptet szintetizáltam a folyó mentén élő halászoktól tanulva, ellesve egy-egy elemet. Hogy mit is mondjak meglepőt ebben az egy oldalban a Tiszáról, annak belénk ivódott mítoszáról? Egy évtizeddel később, a Caltech-en, a kaliforniai Pasadenában töltött első évemben, amikor – Zsófi lányunkat túszul hagyva – Esztert kiengedték hozzám és gyönyörű autóutakat tehettünk az Államokban, San Francisco olcsó megnézésére azt eszeltük ki, hogy egy oda közel eső kempingben éjszakázunk, és így reggel idejében odaérünk. Ráböktünk a térképen a „Merced River Campground”-ra. Odaérve aztán kirobbant belőlem: „Jó, van nekik Grand Canyonjuk, Sequoia Nemzeti Parkjuk, meg Sziklás hegységük – de hogy Tiszájuk, Körösük is legyen, ez már övön aluli” … Bizony, a hiányzó otthon érzését adta az esti úszás ebben a kedves folyócskában.



Merced River - Kalifornia

Egy házasság egyben két család, két közösség kapcsolódása is. Szüleidről már szóltál. A folytatás…..?

Talán az is számított abban, hogy Eszterhez ilyen mélyen vonzódtam, hogy – már a Géza öccse őrsvezetőjeként – bepillanthattam egy példaszerű család életébe. Őket a véletlen, nekem-szerencse hozta Vásárhelyre – a Kassáról kiutasított család ide költözött. Kukán Imre, érsekújvári K.u.K. polgármester négy fiából három Magyarországon „landolt" Trianonkor. Géza neves festőművész, a bányászélet kiváló festője, aki 35-ben meghalt, de addigra megfestett két képet, IV. Károly és Horthy portréját, amely elég lett ahhoz, hogy a fordulat éve után a műveit a Galéria pincéjébe száműzzék. Nové Zámky azonban máig büszke a fiára. Mi is reméljük a rehabilitálását. A másik báty vitézi címet kapott katonai tettéért, édesanyjuk Hajdú nevét véve fel. Apósom szemészorvos lett Pécsett. Ott találkozott Lányi Vilma fogorvossal, akivel 32-ben összeházasodtak a Rimaszombatban élő „maglódi Lányi" szülők, Tivadar és budai Buday Olga örömére. Egy lányuk és két fiuk, Géza és Ferenc, született. A Felvidék visszacsatolása idején a magántanár úr a kassai főorvosság sikeres megpályázását választotta. Nem csak Lányi Tivadar volt törvényszéki orvos, már az ő apja, Lányi János is, aki a császár „belsebészi" állását nyerte el. Tivadar egy háromkötetes, történeti értékű munkában foglalta össze a Lányi nemzetség történetét.



A Kukán –Lányi család (jobbra Eszter)

Kukán Ferencet szegedi szemészprofesszornak hívták meg 1951-ben, odaköltöztek és Eszter orvostanhallgatóként folytatta. A korai barátságunk Gézával, majd Eszterrel, gyakori vendéggé tett a családban. Leendő apósom, akkorra már az Orvosegyetem vezetője, kiváló diplomáciai érzékkel rendelkezett – 1954-ben meghívták miniszternek. A Pártközpontbeli „rábeszélés", majd egyórás gondolkodás után is mert „Nem"-et mondani – ami a „fekete autók" idején veszélyes tett volt. Jelenlétemben kérdezték: *„Apsi, mi tudjuk, hogy te rendes ember vagy, miért nem jó az országnak, ha egy rendes ember elvállalja a miniszterséget?"* A válasza életre szóló tanulság: *„Gyerekek, ez a rendszer olyan rossz, hogy hiába lennék én jó, semmit sem tudnék megvalósítani!"* Eszter ebben a meleg, kultúraszerető környezetben nőtt fel, még az olvasmányaimat is ő irányította… Anyósom betegsége, majd halála 1958 elején, mélyen megindított:

Kukán Ferencné halálára

Míg erre járt, hajnallá vált az alkony/ s a fák halkan neszeztek.
Hogy elment,/ mint óriás Veronika kendő,/ őrizi arcát az ég s a
Csenddé vált Csönd.

Fiam naplójába születése előtt az Ember tragédiájának következő sorát írtam:" Nem fénylő csillag- e minden újszülött, aki feltűnik a család egén; s csak később válik a szokott pimasszá". (nem biztos, hogy minden betűre jól emlékezem). Mindnyájan átesünk ezen a visszahozhatatlan érzésen. Te/Ti hogyan éltétek meg e csodát?

Ellentétben veled, Zsófi lányom – hozzám képest – mindig jó volt, szinte sohasem volt okom fenyíteni. Nagyon vártuk őt. Akkoriban még nem volt szokás a születendő gyermek nemét megállapítani, így csak vártunk egy gyermeket… A neve? mondtam, hogy akár fiú, akár lány, Zsófia lesz. Ha fiú, akkor „Zsó fia" – egyébként Gábor tetszett Eszternek is. Anyám és apósom is nagyon várták a születendőt – mindkét oldalon ő lett ugyanis az első unoka. Sajnos, apósom nem érhette meg további unokáinak megszületését, Géza leányát, Angélát és Feri Zsuzsiját.
Mi is nagyon-nagyon készültünk. Én előbb egy vers-félével is. Erre a versre azért vagyok büszke, mert szigorúan „biológiai", talán a Haeckel-törvényre gondoltam közben:

Vízió

Látlak a Kambrium tengerében úszni:
Te voltál az első látó/ a vak seregben.
A többi elveszett:/ eltaposták, eltapostad,
Te nyertél,/ Te, a Jura ura.
Ott feslett szárnyad,/ s Te szálltál ott is a legmagasabbra,
hozzád zarándokoltak a századok.
Mert okos voltál:/ anyád vére árán hónapokba gyűrted
az évmilliókat./ S Te lettél ezzel
a Folytonosság,
az új Lehetőség,
a semmiből Minden.
Lásd, Téged érlelt minden elődünk!
Lépj hát elénk/ és tűnj majd előlünk
a Végtelenbe! 1963. márc. 8.

Izgalmas lett a születés is, mert Eszter április 1-jén kezdett vajúdni – már elképzeltem, hogy mit bohóckodunk majd születésnapokon –, de a születés végül átcsúszott 2-ikára…A megszületettnek ajánlottam egyik legjobban sikerült kompozíciómat, a Rondeau-t. Felnőttként, a szá-mítógépén, telefonján ez a zene a szignál. Zsófi kutatóorvos lett, nagy munkabírású, Amerikában is sikeres immunológus, aki Szegedről vagy nyolc évet dolgozott a legjobb helyeken. Nagy öröm volt, amikor a Science Citation Index-ben először szerepeltünk egymás után. 2010 végén végleg hazajött, azóta közel is vagyunk egymáshoz és nem csak a telefonok hozzák a közelünkbe.



Szeged a bástyád volt, de „hivatalos életrajzod" sok-sok hosszabb-rövidebb tanulmányutat sorol fel. Hogyan indult meg ez a folyamat?

Az hamis és hálátlanság lenne, ha nem értékelném pozitívan a szegedi éveimet: sokat tanultam, olvastam, Budó Ágoston külföldi utakhoz jutatott és a MÜFI-vel is jó kapcsolatom volt. Megbecsült tagja lettem az intézetnek, pl. a Nobel díjas Raman professzor egyik kísérője is lehettem. De Budó óvatossága határtalan volt: megtiltotta, hogy a Szegedet látogató Heisenberg véleményét kikérjem a Vasvári Bélával és Wiegandt Richárddal közös, a Dirac-alvilágot kristályosnak feltételező elméletünkről… A szegedi éveim során először Dr. univ. címet szereztem, majd készültem a kandidátusi fokozatra. Ez nem ment egyszerűen. Eszter, aki az Orvosegyetem Mikrobiológiai intézetében dolgozott, nagyon elfoglalt volt, sőt, nálamnál kevésbé volt módja az idejének beosztására. Zsófi születését követően egyre inkább látszott, hogy *„két dudós egy családban"* gondot okoz. Végül Eszter vállalkozott változtatásra, a KÖJÁL-ba, ahol rögzített munkaideje lett. Ekkor kaptam Budó támogatásával egy féléves leningrádi ösztöndíjat az Inszt. Poluprovodnikov Akad. Nauk intézetbe, ahol témaváltásra kényszerültem, mert a félvezetők felületi jelenségek kutatása éppen átköltözött Novoszibirszkbe… Ez szerencsém is lett, mert V. K. Szubasiev mellém állt és olyan új témát ajánlott, amely nem csak elég lett a kandidátusi értekezésemhez, de annyi alapanyaggal tértem haza, hogy itthon is folytathattam a munkát – a MÜFI Lendvay-csapatának műszaki segítségével. Bizarr, hogy nem MÜFI-s, hanem én írhattam Magyarországon az első kandidátusi értekezést az ún. 3-5-félvezetőkből. Azért ez a közepes hosszúságú távollét is komoly gondot okozott: a kétéves Zsófi lányunk a hazaérkezésemkor *„Apuci bácsinak"* szólított… Pedig ez csak a kezdet volt. Ahogy most visszagondolok erre a korszakomra, azt kell éreznem, hogy hálátlan voltam a sorsnak, hogy ennyi kedvezés és sikeresnek mondható munka mellett is elégedetlen voltam. Sőt, frusztrált. Olyannyira, hogy visszamentem a zeneszerzés tanulmányaimhoz – Zsófi születésére a már említett kedvenc darabomat komponáltam. Indított a Színház- és Filmművészeti Főiskola diplomásoknak filmrendezői szakot – gondolkodtam ezen is, hogy tudományos filmeket fogok rendezni. Végül akkor volt először, hogy jelentkezni lehetett afrikai egyetemekre fizikát oktatni. Elhatároztuk, hogy megpróbáljuk. Mikor bejelentettem Budónak a tervet, elsötétült a tekintete. Másnap Pesten volt, harmadnap behívat: *„Gyulai kartárs, ne menjenek önök Afrikába, szereztem egy amerikai ösztöndíjat."* A fogadókészség megszerzése az én szakmai ismereteimre alapozódott. Írtam az MIT-re, a Caltech-re, a félvezetőkkel foglalkozó professzoroknak. A Caltech-professzor, Jim W. Mayer válaszolt elsőnek.



Szalay L., Budó Á., Sir Raman, Gyulai J., Jedlicska A., Horváth J. (1960-61?)

Sokfele jártál, sokat tapasztaltál; jót is és rosszat is láttál. Igaz, a „mi a jó” és „mi a rossz” ez kultúra – függő. Mesélj nekem egy olyan történetet, amelyet a „rosszak”-között tartsz számon.

Amit az időben visszalapozva elmondok, az egyrészt egyértelműen a „rossz” kategóriába tartozik, de valójában jellemnevelő epizód, sőt az engem is józanul tartó padlássöprési történeteim sorába tartoznék, de annál jóval későbbi és akkor már hajlamos volt az ember életösztöne, hogy tragikomikummá oldja a tragédiákat.
Említettem, hogy 1964 őszén, Budó Ágoston révén hat hónap ösztöndíjat kaptam a kandidátusi kísérleteim végzéséhez a ma is nagyhírű leningrádi Félvezető Intézetbe (IPAN), V.K. Szubasiev csapatához. Az intézet az Izsák székesegyház terén volt,

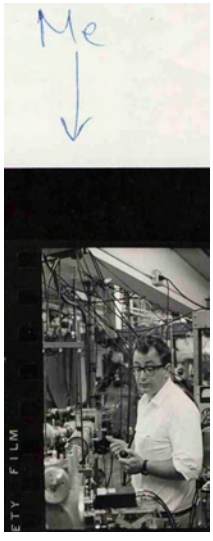


Nyevszkij sugárút (Leningrád, 1965)

lakni meg a Gosztinica Oktjabrszka-jaban, a Nyevszkij másik végén laktam. Ugyanakkor volt ösztöndíjas az NDK-s Dr. Harald Grimm, a drezdai textilkutató munkatársa és ő is ott lakott. Esténként összeültünk, megtárgyaltuk a „szovjet” életet, itt-ott lázadoztunk is. De azért „Herr Dzsuláj (Gyulai)” és „Herr Grimm” maradtunk. Az egyik este, a szokott módon beállít a szobámba. De a folytatás meglepő volt, mert egy légipostai levélborítékot nyújtott felém. *„Lesen, Sie, Herr Dzsuláj!”*, mondta. Ahogy ránézek a borítékra, meglepődöm a kérésen, mert a címzett ugyan Dr. Harald Grimm, Gostinitsa Oktyabrskaya, stb. volt, de a feladó Eve Grimm, Dresden, azaz a felesége. Ahogy mondtam, jóban voltunk, jóban voltunk, de annyira azért nem, hogy a gyermeket váró feleségének a leveleit velem is elolvastassa. Kétkedésemre, vonakodásomra megismételte: *„Bitte, lesen, Sie, Herr Dzsuláj!”* Kézbe veszem a borítékot, kiveszem belőle a kézírásos levelet és elkezdem olvasni – és ledöbbenek, mert valami ilyesmit olvastam*: „Liebe Katja, die Tage in Moskau sind sehr schön gewesen. Trotzdem aber, ich muss dir sagen, dass ich dich nicht verheiraten würde…”* és így ment tovább a levél, hosszan, egy házasságot ígérő – mint kiderült, nyugatnémet – fiatalember visszakozásáról… Mikor magamhoz tértem, megszólalt Herr Grimm: *„Jó, olvassák el, de tegyék vissza abba borítékba, ahonnan kivették!”* Majd azzal folytatta, hogy ő megy a konzulátusra és botrányt csinál. Én azonban csitítottam: *„Herr Grimm, Isten őrizz, hogy odamenjen, abból csak nagy baja lenne. Maradjon ez titok, és így ez életünk nagy, igaz bizalmas történetévé válik. Különben is, én a kis Katját sajnálom, aki még mindig várja a „fehér lovon” a nyugati álomlovagot, és ehelyett miről értesült? a felesége terhességének előrehaladásáról…”* Bár ez másként is lehetett, mert a slamposságban akár sokszorosan is elcserélhették a leveleket…Hát ez velünk történt, valóságosan, nem csak a jó poénok egyike a Big Brotherről…A leningrádi időkről, pláne, amikor egy magyar ösztöndíjassal, a barátommá váló, Závodszky Péterrel, ma akadémikussal közösen béreltünk egy egész, több szobás lakosztályt. Mert ő vonzotta a szovjet élet bizarr utcai történeteit. De erről írjon ő, ha gondolja...

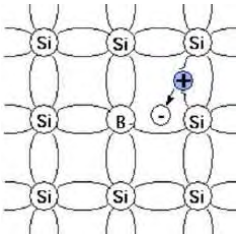
Hosszabb külföldi tanulmányút a ’60-as ’70-es években egyrészt remek szakmai lehetőség a távolabbi szakmai jövőt tekintve, de időzített bomba lehet a családi közösségnek. Ami a szakmai területet illeti közismert, a családot tekintve máig együtt vagytok szeretetben. Hogyan csináltátok?

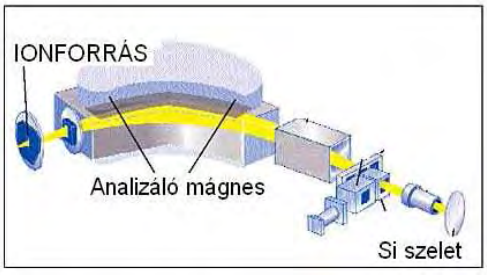
Budó Ágoston javasolt megoldása az életünk további folyására rögtön elindította a nehézségek sorát is. Világos volt, ha vállalkozunk az egyáltalán, egy hosszú időszakról lesz szó, amelyben a család engem, én a családot nélkülözni fogom. Az, hogy a családdal együtt is lehetne, komolyan fel sem vetődött, mert annak – félő – „ára” lett volna, így is azt kellett mondanom egy kihallgatáson: *„Semmi illegálisat nem vállalok, ha a hazai iparnak használni tudok, azt megteszem.”* Ezt betű szerint betartottam és – előrevetítve a későbbieket is – minden bekapcsolódó későbbi munkatársamat megeskettem, hogy egyetlen betűt sem hoznak át a vasfüggönynek erre az oldalára, amit nem azzal kapnak ott, hogy lehet… Betartották… Arra azonban az MTA ígéretet tett, hogy segítenek abban, hogy Eszter a végére, pár hétre kijöhessen, Beadtam a kandidátusi értekezésemet, de a védés a hazajövetel utánra tolódott. Eszter hősiesen viselkedett. Vállalta a családot, igaz akkorra már csak apósom élt velünk, Géza és Feri, Eszter két testvére Budapesten dolgozott. De Zsófi éppen iskolába készült, emiatt is nagy terhet hagytam itthonra. Írtam már arról, hogy elsőként Jim Mayertől érkezett és pozitív válasz a kérésemre, ami eldöntötte a „hová” kérdését. Már csak azon csúf ok miatt is azonnal a Caltech mellett döntöttem, mert arra kellett gondolnom, hogy ez lesz az életem első és utolsó nagy utazása, és ha Pasadenába mehetek, megláthatom a nyugati partot is… Az ösztöndíjjal járt egy, a Ford Foundation által finanszírozott egyhónapos nyelvtanfolyam NYC-ben, ami jó akklimatizációt biztosított, főleg a haladó csoportban, ahova én is kerülhettem. Kioktattak a bankrendszer, a közlekedés. stb. ügyeiről… A svéd nyelvtanárnő már a második órára név szerint ismerte a kb. tízfős csoportunkat. Nekem még egy életre szóló emlék keletkezett ott: az ösztöndíjasok között volt egy pap, nyelvész, aki a hanti-manysi nyelveket tanulmányozta. Nála láttam először és utoljára osztják elemi iskolai tankönyvet – és 1925-ből! Amikor még latin betűkkel írtak a rokonaink! Reveláció volt böngészni, mert az orosz és a magyar tudás alapján szinte megértettem. Azóta gyűjtöm a rokon népek könyveit és próbálom megfejteni a szövegeket, ami Sztálin „áldásos” rendelete miatt, azaz a cirill-betűkre való áttérítés okán, sokkal nehezebb lett… Persze, volt még tanulságos kalandom. Az első este kimentem a Times Square-re, nyakkendőben... Pillanat alatt körülvettek lányok. hogy vegyek virágot a barátnőmnek. A láthatatlanul dolgozó fiúk kézügyességét a zsebemben lévő első havi előlegem bánta – soha többé utcai elegancia, non-konformizmus – fogadtam meg. Augusztus vége felé jött egy levél, benne egy ollóval kivágott, karakter-előlegként is érthető **„Me”** Jim Mayer-től, amely eligazított, mit tegyek, ha az 1969. szeptember eleji estén landol velem a New York-ból érkező gép az LA Airporton…



Jó-jó, a félvezetők, a diódák, a tranzisztorok működése középiskolás fizika anyag. De hogyan került a képbe az a fogalom, hogy „ionimplantáció”?

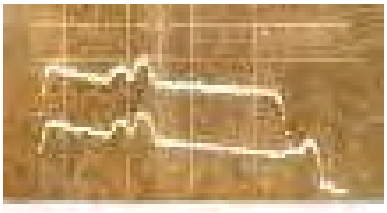
Az **ionimplantációt** a nem szakmabelieknek is illenék megmagyaráznom. A félvezető eszközök alapeleme a dióda és a tranzisztor. Ezek a félvezetőknek azt a tulajdonságát használják ki, hogy azokban ki lehet alakítani ún. n-típusú, azaz elektronokkal vezető, ill. p-típusú, azaz elektronhiánnyal („lyukkal”) vezető tartományokat. Ezek határa, feszültség hatására, szelepként működik. Tranzisztorokban többször is váltakozik az n-, ill. p-réteg. N-típusúvá úgy válik egy tartomány, hogy kb. minden milliomodik Si helyére egy 5. oszlopbeli elemet (foszfort, arzént, stb.) juttatunk. Ez az 5. elektronját könnyen elveszti és az feszültség hatására a pozitív sarok felé mozdul. A p-típusú vezetésnél 3. oszlopbeli elemmel, elsősorban bórral kell ugyanezt tennünk (**ábra**). Az ui. befogad elektronokat – kifelé úgy tűnik, mintha egy fiktív, pozitív részecske mozogna. A kezdetekkor mindezt metallurgiai módszerekkel végezték: pl. bomlékony bórvegyületet vittek fel a Si felületére, majd csőkemencében, kb. ezer ºC-on diffundáltatták a bórt a kívánt mélységbe. Ha ezen p-réteg felett ismét kellett egy n-réteg (hogy tranzisztor, azaz jelerősítésre képes szerkezet), foszforral folytatták a műveletet. A technológia megtervezése bonyolult, hiszen a termikus kezelések hatásai összeadódtak… Az is gond volt, hogy a diffúzió minden irányban elmozgatja az adalékatomokat, tehát, ha csak bizonyos helyeken akartuk azokat bejuttatni és a rézkarc-technikával rokon módon rajzolt ún. maszkoló rétegekkel védtük is itt-ott a felületet, az atomok alákúsztak ennek is. Az implantáció ötlete, szabadalma Shockleytól származik, 1957-ből. Ennek lényege, hogy a kívánt elemek atomjait ionizálva, feszültséggel felgyorsítva belebombázzuk azokat az anyagba. Hőkezelés kell azonban ahhoz, hogy az ionbombázás roncsolásától megszabaduljunk, meg arra is, hogy a belőtt ionok „beüljenek” a kristályrácsba. Mik az előnyök? Egyrészt csak oda és annyi (dózismérséssel) iont lőhetünk, amennyire szükség van. Azt, hogy csak a kívánt ionok hatoljanak az anyagba, az ioncsatornát egy mágnes terén vezetjük át, ami – tömeg- és energiafüggően – körpályára kényszeríti az ionokat. Annyit kell csak tennünk, hogy egy rést helyezünk az ionok útjába és csak a szükségeseket engedjük át. Az emberiség nagy szerencséje volt, hogy mire az áramköri elemek mértcsökkenése miatt a diffúzió már túl nagy hibával dolgozott, azaz „feladta”, Shockley szabadalma „kifutott” az USA-beli maximális 17 évből. Így az implantáció – a szabad kutatások, benne a mi munkánk révén – az áramköri gyártás egyik legfontosabb eljárásává nőhette ki magát. A mai processzorok gyártási folyamatában akár 23-szor alkalmazzák ilyen-olyan atomoknak megfelelő mélységbe és helyre való bejuttatására.





Hogyan rázódtál be az új közösségbe abban az országban (földrészen) ahol hazánk szülöttei is sokat adtak az emberiség fejlődéséhez, kultúrtörténetéhez?

Talán két hónap kellett, amikorra túlestem az akklimatizáció gondjain olyannyira, hogy megértettem azt is, hogy tudhattak a Nagyok, akár a Marslakóink annyira csúcson járni az amerikai, vagy éppen a Caltech nyújtotta életformában. Néhány élményem. A Rutherford visszaszórás (RBS), mint vizsgálati eljárás az implantációs és vékonyréteg-kutatásokban megtalálta azt a területet, ahol verhetetlen analitikai módszer. Jim és a vendégkutató Otto Meyer, a Caltech Van de Graaff-ját használva, felvette az első spektrumokat a SiO_2-vel, ill. Si_3N_4-gyel borított Si kristályokon, hogy a rétegek mélység-függő összetételének mérésére alkalmassá tegyék az RBS-t. Szerencsémre, nem jöttek rá a számítás trükkjére, ami nekem, a magfizikában járatlanabbnak sikerült. Ezzel lettem „befogadott". Pár hét múlva el is küldtük az első cikket, az elsőszerzőségemmel (krist.Si/SiO_2/Si_3N_4 réteg véletlen és orientált irányú **RBS-spektruma** a képernyőn, nyers polaroid kép). De ami elvarázsolt olyannyira, hogy arról nemrég egy EU-bizottságban is példálóztam, mint amit át kell vennünk Amerikától, az a következő volt. Nem voltunk elégedettek az összetételre jellemző „púpok" meredekségével, hiszen tudtuk, hogy a valóságban a réteg-határoknak legfeljebb néhány rácsállandónyi elmosódása lehet. A jelenlétemben felhívta Jim az egyik San Francisco-i céget, ahol egy mérnök-üzletkötő meghallgatta, majd ezt mondta*: „Értem, mit akarnak mérni. <u>Holnap</u> leviszek önöknek egy műszer-elrendezést, otthagyom egy hónapra. Ha jó, megveszik, ha nem, visszahozom."* Az amerikai éveimben egy-két napnál hosszabban sose kellett várnom a szükséges anyagokra. Emlékszem, mikor egy liter fotolakkért felhívtam egy keleti parti céget, azt mondták *„Ha nagyon kell, menjen ki a reptérre, a délutáni gépen rajta lesz."* Igaz, az orvos-lányom, aki sok évet töltött mostanában az Államokban, mondja *„Apa, ez azért már nem az az ország…"* De én még ma is látom a hatékonyság megnyilvánulásait, az adott szó erejét… Az is lenyűgöző élményem lett évekkel később, amikor új titkárnőt kaptunk, reggel bemutatkoztam, majd fél tíz táján átmentem az irodába, hogy egy rendelési űrlapot kérjek. De, talán a túlzott udvariasságom ütött vissza, amikor mondtam, hogy *„elő tudom én is venni"*, az új titkárnő megsértődve mondta*: „Csak nem gondolja, hogy nem tudom, hol van, hiszen reggel óta itt vagyok!"* Pedig Budó mellől kikerülve, el voltam kényeztetve az ő titkárnőinek a kiválósága által. A családdal való kapcsolattartás volt a fő nehézség. A telefon megengedhetetlenül drága volt akkoriban. Az egyetlen megoldás, hogy számozott leveleket írtunk – ha kellett, a *„Don-kanyari"* titkosírásunkat alkalmaztuk –, tudatunkban volt a „Harald Grimm-kaland" is. Köztudott volt az is, hogy vagy két hétre karanténba zárják a leveleket, ezzel jó egyhónapos fordulóra kárhoztatják a szegény halandókat a hazai szerveink. Attól sose tartottam, hogy a fogadóim tartanának kontroll alatt. Különös emlékem, hogy folyamatosan megírták nekem, hogy Zsófi hol tart az ABC-vel az iskolában és az ismert betűkkel meg rajzokkal szerkesztettem a neki írt leveleimet.



Beilleszkedtél, barátaid lettek (akik még most is azok), de mégis csak egy idegen vagy közöttük. Az ilyenkor fel- feltörő magányosság legjobb „gyógyszere” a munka: Éltél vele?

Egyértelműen, igen! Az RBS alkalmassá tétele a mélységfüggő kémiai analízisre tetszett az Applied Physics Letters szerkesztőinek, de nem volt egyszerű annak a részletes cikknek az elfogadtatása, amelyben Otto Meyer magfizikusi szakszerűséggel fejtette ki az általam talált megoldást. A nagyhírű Surface Science folyóirathoz, az MIT-be beküldött cikkre a bírálói vélemény lesújtó volt. Nem csak szakmai hibákat vélt felfedezni benne, de az is kiviláglott a bírálatból, hogy szerinte így senki se fog összetételt mérni. A cikk megjelent és nagy siker lett. Igenis sok-sok kutató mért és ma is mér így összetételt… Jim válaszleveléből másolok ide egy részletet:
Implantálni ugyan nem tudtunk, de mások elláttak, gyakran csak körömnyi implantált mintákkal és az RBS-módszerrel vizsgáltuk a hőkezelés hatását a kristály

Dear Professor Gatos:

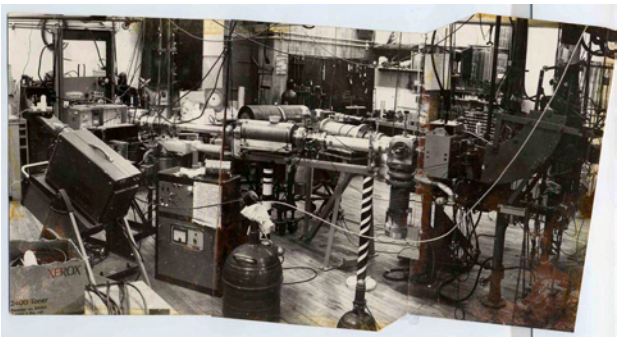
I received your rejection of the paper by Meyer, Gyulai and myself on Analysis of Amorphous Layers...(Ms. 5535). By a fortunate coincidence, Dr. John Davies of Chalk River Nuclear Laboratories (who is currently in charge of K. O. Nielsen's group at Aarhus University) has been visiting me this week. John is one of the most knowledgeable chaps around in the backscattering, energy-loss, etc. field.

Anyway, we analyzed the reviewer's main objections on stopping power and found that he had misunderstood the analysis. That is, his comments 1, 3, 4, and 6 were just in error. John Davies was kind enough to point out where the reviewer could have misinterpreted our "German-Hungarian-English" awkward sentences. Therefore, we could clarify the confusing points rather easily.

„gyógyulására”. A Mayer-labor arról volt és maradt végig híres, hogy Jim hihetetlen módon értett ahhoz, hogy a laborja „karavánszeráj” legyen, ahova mindenki ellátogat, kicseréli a gondolatait, szemináriumot tart… Valamikor októberben jött korábbi iskoláját meglátogatni Val Rodriguez, aki a Fairchild – a cég, ahol az Intel alapítói is felkészültek a kiválásra – kutatólaborjában dolgozott. Jim rám bízta, hogy mutassam meg neki az RBS-szel kapcsolatos dolgainkat. Megmutattam. Val azonnal átlátta, melyik Fairchild fejlesztéshez tudunk a méréseinkkel hozzászólni. Rendszeresen hozta az előkészített mintasorozatokat. A 11 cikk zömét, amelyek közül 8-ban első szerző lehettem, Val és a Fairchild iniciálta. Többször is jártam náluk Palo Altoban. Ezek a cikkek alapmunkáknak számítanak a félvezető eszközök gyártástechnológiájában, ma is hivatkozzák azokat. Jim bejuttatott meghívott előadónak az Amerikai Fizikai Társaság (AIP) konferenciájára is. A „rettenetes” mennyiségű eredménynek, a magányosságom is kulcsa lett. Örültem, ha elfoglaltam magam. Val meg csak szállította, szállította az izgalmasnál izgalmasabb mintasorozatokat, amelyekből nagy figyelmet kiváltó cikkek lettek, amelyek hozzájárultak a félvezető gyártástechnológia paradigmaváltásához, amely az implantáció polgárjogának elismerésében állt.

CALTECH; ez fogalom a szakmában. Sok-sok Nobel Díjas eredmény szülőszobája, különös olyanoké, amelyek ilyen vagy olyan formában a gyorsítókhoz köthetők. Gondolom Te is használtad, hiszen az ion implantációhoz szüksége van erre is.

Először a Caltech labor megrémített a maga, diákok barkácsolásából eredő összevisszaságával, de lassan kiismertem magam.
Különleges barátságot kötöttem a 3 MV-os Van de Graaff gyorsítóval, és annak szakmai gondozójával Charlie A. Barnes professzorral, a „Nobeles" eredmények tanújával, amelyek az 1939-es megépítés óta itt születtek. Itt kissé előre szaladok az időben. Az én Caltech-es évtizedemben már jó harminc éves volt a gyorsító. A doktoranduszok nagyfokú önállósággal javítgatták a két szintet elfoglaló, csúcsára állított vasúti tartálykocsi méretű szerkezetet, amelyből alul kijövő vákuumcsövön át



érkeztek a gyorsított ionok a képen látható ***kaotikus laborba***. És ez az önálló nagyvonalúság megmutatkozott a naplóbeírások „lazaságában" is. A javítás első lépése a kb. „60 p.s.i." (pounds/inch^2) N_2 nyomású tank nyitása volt. Először vissza kellett a gázt pumpálni egy tartályba, majd vagy 64 csavarral rögzített, közel egy méteres mázsás fedél eltávolítása után átszellőztetni a tankot. Ekkor lehetett egy speciális létrát beküszködni, bemászni, a létrát összeállítani. Így lehetett elérni a tank felső részében helyet foglaló töltéstároló gömböt, benne az elektronikával. A millió volt egy végtelenített, futó vászonszalagra vitt töltésekből gyűlik fel. Itt volt, pl. a palack hélium, amely az ionforrásban ionizálódva, engedelmeskedett a millió voltoknak és egy függőleges, porcelán-korongokból álló vákuumcsövön érkezett a laborba. A nyarankénti ott tartózkodásaim során ritka év volt, hogy nem kellett valamit javítanom. Egyik alkalommal olyan buta vákuumhibája lett az ionok útját adó porceláncsőnek, hogy amíg nem helyeztük a tankot nyomás alá, a vákuum lyukkereső nem mutatott lyukat, de a pár atmoszféra nitrogén már bejutott a csőbe. Charlie jelenlétében tanakodtunk ezen a csapdahelyzeten. Egyszerre csak képtelennek látszó ötletem támadt. Azzal álltam elő. hogy kérek egy könnyűbúvár felszerelést, és azzal, meg a lyukkeresővel bevonulok a tankba és nyomás alatt megkeresem a lyukat. Mikor szenvtelen arcot vágva a vicchez előálltam ezzel, Charlie megszólalt*: „Azt hiszed, Joseph, hogy képtelenséget mondtál?" „Persze"*, de Charlie folytatta: *„A világháború idején a Navy-nek még nem volt dekompressziós kamrája a búvároktatáshoz, és a matrózok gyakran keszonbetegen kerültek elő. Ekkor a legényt betették egy mentőautóba, amely szirénázva tette meg a 40 mérföldes utat a Caltech-ig. Mi leállítottuk a kísérletet, kinyitottuk a tankot, betuszkoltuk a matrózt, felemeltük oxigénes nitrogénnel a nyomást, majd nagyon lassan visszaengedtük. Sok életet sikerült megmentenünk."* Simonyi Károly itthon csinált hasonló merészet…

Új, hely, új környezet, új emberek„… Hogyan sikerült beilleszkedned, életre szóló kapcsolatokat kialakítani?

Kiderült, hogy az életformámat is meg kell változtatnom, ha Eszter repülőjegyére valót össze akarom spórolni. Felidéztem a receptemlékeimet és heti két este főztem, ebédre meg szendvicset vittem. A szendvicseim sikert is arattak. Richard D. Pashley, aki az Intel-nél lett a flash memória feltalálója. Igazgatóhelyettesként vonult vissza. Szóval, doktoranduszunk volt, akivel én is sokat foglalkoztam. Egy hét végén kirándultunk a San Bernardino hegyekbe. Megegyeztünk, hogy szendvicseket viszünk. Egy tisztáson letelepedtünk és egymást megkínálva. Dicknek láthatólag ízlettek a szendvicseim. Megkérdezte, hogy *ki csinálta?* Meglepődtem, de mondtam: „*Én”*. Mire ő: „*Te tudsz szendvicset csinálni?”*... A szendvicset csak boltban véve ismerte, a flash memóriát viszont ki tudta találni és milliárdos üzletággá felfejleszteni… 2011. karácsonya előtt – remélve, hogy nyugdíjasként már levelezhet egy „keletivel” – írtam neki, és a válasz túlzó, de megható zárómondattal érkezett: „ *I want to thank you and Jim for an excellent education and the opportunity to have a career at Intel. Without your patience and guidance, I would have never been as successful.”*

Közben lassan felépültek a kapcsolataim. Igaz, olyanokra vállalkoztam, amiből baj is lehetett volna, ha hazajut a híre. Jiméket nagyon érdekelte a világunk és vállalkoztam, hogy kiülök a katedrára és a Kar diákjai kifaggathatnak. A kapcsolat-építésnek támogatója volt Harold Brown, a Caltech rektora, akinek mindez köszönhető volt. Mondták ui., hogy minek tanítjuk mi a *„komcsikat”*? A Carter elnök mellett védelmi miniszterré emelkedett Brown volt, aki kimondta, hogy *„ez mindkét félnek hasznos lesz”*. Brown azzal is megtisztelt, hogy megjelent feleségestül az általam évente rendezett partikon és hosszan ottmaradt. Mindez hosszan őrzött titkom lett.

Fő receptem, a *Meat loaf on my Mother's Art*, siker lett. Amikor először készítettem el ezt a tojással, gombával töltött fasírozottat, amely krumplipürével beborítva, átsütve nyeri el formáját, zászlókkal akartam felszolgálni. Elmentem egy, irodaszerüzletbe és kértem egy-egy kisméretű amerikai meg magyar zászlót. A kiszolgálónak a szeme sem rebbent és percen belül megjelent az ételbe tűzhető két zászlóval.



A családi kapcsolatok segítettek, hogy Eszter kijövetelét szervezzem. Beajánlottak a Nyugat-Német-Amerikai Barátság Klubjába, amely olcsó charterjáratokat is szervezett Frankfurt és Los Angeles között. Amikor a jegyről is szó esett, biztosítanom kellett őket, hogy Frankfurtig kijut Eszter… Ami 1970 júniusában kis híján megfeneklett. Nem politika volt, annál is váratlanabb: a kedvenc Tiszámnak volt akkor az egyik legsúlyosabb áradása és csak egy jó héttel Eszter indulása előtt oldották fel a szegedi orvosok elutazási tilalmát!

Tanítómestered, életutadat egyengető Budó Ágoston halálhíréről Pasadénában értesültél. Hogyan élted meg és át e szomorú hírt, hozott-e fordulatot mindez az életben?

Az első magányos karácsonyom (1969) sokkalta szomorúbb lett, mint amire egyáltalán előre gondolhattam. Bár a hároméves Susie Meyer szinte naponta mosolyt varázsolt az arcomra, a karácsony előtti napokban súlyos esemény történt idehaza. A szegedi vonatban érte a halál Budó Ágostont (1969. december 23.)… Érthető, hogy „Hommàge à Budó Ágoston" mondatok tolulnak ismét elő. Először arra a tizenöthúsz évemet végigkísérő gondoskodásra gondolok, amit szívem szerint szeretetnek neveznék, meg arra a hihetetlen, utolsó gesztusára, mivel a tragédia pillanataiban a zsebében lapult a karácsonyi prémiumom borítékja – személyesen vitte Szegedre, hátha szükséges a feleségemnek karácsonykor… Mindennek alapján a legnagyobb tisztelettel mondom, írom, hogy ő engem még a halálával is támogatott. Hogy miként, az mintegy háromnegyed év múlva 1970 őszén manifesztálódott. Az első Caltech cikkek megjelenése után azok híre eljutott haza is, ami nagyon megtisztelő volt. Olyannyira, hogy tavasszal két levelet is kaptam Pasadenába. Az egyiket Szigeti akadémikus írta, hogy szeretné, ha a MÜFI-ben létrehoznék egy implantációs bázist. A másik levél a Tungsram Félvezető Főosztályának vezetőjétől, későbbi műegyetemi professzortól, Giber Jánostól jött. Ő a Tungsramba hívott, hogy az implantált félvezetők gyártását megindítsam. Mindkét ajánlatban az szerepelt, hogy félállásban a KFKI-ban kellene lennem, mert csak ott lesz berendezés. Azt csak később tudtam meg, hogy az Pál Lénárd és Alekszandrov, a Kurcsatov Intézet igazgatója közötti egyezség alapján kerül majd a KFKI-ba. De erről később részletesen szólok. Amire gondolok, Budó utolsó „támogatása" abban jelentkezett, hogy kiváló, azóta eltávozott utóda, Ketskeméty István professzor nem járult hozzá a Caltech-évem meghosszabbításához. Az érthető, hogy hazarendelt, de a lézeres kutatások szilárd-testfizikai alkalmazásainak megindítását javasolta témámként. Az első Caltech-év sikere miatt azonban fájdalmas lett volna hátat fordítanom az ionimplantációnak. Eszemben volt az az 1969. őszi levélváltásunk Budó professzorral, amikor a hozzá-járulását kértem az implantációra való átálláshoz: *„Csináljon bármit, Gyulai kartárs,* ***csak hasznos legyen****"* írta. Még egy barátságról kell szólnom: von Kármán tanszékvezető utódjáról, a szintén magyar Laufer János professzorról, akinek a barátsága sokat segített, aki például a kényelmes pasadenai lakásomhoz is hozzájuttatott. Laufer János folytatta von Kármán munkáját egy nagyon aktuális témával, a repülőgépek zaj-problémájának kutatásával. De a révükön még más élményeim is lettek. Amerikában a komoly zenének valóban szűk a bázisa és a finanszírozása. Nos, a pasadenai zenei életet Laufer professzornak (az Auschwitzot fiatalként megjárt) felesége szervezte – társadalmi munkában, rendszeres meghívásokkal. Egyszer a Bartók vonósnégyest látták vendégül. Ott tapasztaltam először olyat, hogy a hangolást már kinn elvégezték. Bejőve, a taps elhalkulása után egyből elkezdték Beethoven egyik vonósnégyesét játszani. Frenetikus sikerrel, én meg csak csendben büszke voltam a magyarságunkra. Lauferéknál, a közös vacsorán el is mondtam Komlóséknak…

Ionimplantáció – modern technológia – katonai érdeklődés – CALTECH – mind mind olyan szó, amelyre nem csupán a szakemberek, de a hírszerzés is figyel. Tényleg? Hogyan lehetett mindezt egyensúlyban tartani?

Prokrusztész ágy… Igen, abba kényszerültem én is. Hogy az ionimplantáció egyben ipari, katonai érdeklődést kiváltó eljárás lett a hatvanas években, az ott tudatosodott bennem. Megértettem és igyekeztem csak a kutatási oldalával foglalkozni. Szigorú voltam abban, hogy betű szerint tartsam be, amit elutazásom előtti „eligazításon" vállaltam: semmiféle illegális feladatot nem vállalok, de ha a magyar iparnak használni tudok, azt megteszem. Azzal a bizalommal meg, ami körülvett, képtelenség lett volna visszaélni. Pláne a magamfajtának, aki csak a szükséges mértékig, azaz a magyar életösztön diktátumáig menetelt együtt a rendszerrel. Ma is kétséges, hogy itthon mit szólnak ahhoz, ha elmondom, hogy amikor pl. a Varsói szerződés polgáraként való életről beszélgettünk, „vallattak", azzal a képpel tudtam leginkább megvilágítani egy magamfajta helyzetét, hogy mondtam*: „El tudjátok képzelni amerikaiként, hogy ha a hazátok háborúba keveredik, azt nem akarjátok megnyerni, mert tudjátok, hogy a rossz oldalon álltok?"* Egyesek, Vietnam után el tudták… Egy délvietnami doktorandusszal meleg barátságot kötöttem. Ő mondta egyszer csendesen, négyszemközt, hogy menjenek haza az idegenek… Mikor én jutottam el oda, az külön történet lesz. Vietnam azért más volt, mint a SU-US szembenállás. A szkizoid állapot abban is megnyilvánult, hogy itthon „vonzónak" ítélhető információt elkerültem. Egyik barátom meg akarta mutatni a világelső Bell Telephone Labs legújabb gyárát, de kérte, ne írjam oda a nevemhez, hogy „Hungary", mondtam: *„Ide figyelj, Walter, ha megtudják, hogy egy magyart bevittél, fekete pontot kapsz. Abban ugyan bízhatsz, hogy én nem beszélnék senkinek arról, hogy hol jártam, mit láttam, de ha kapok egy injekciót, semmit se garantálhatok…"* Megegyeztünk, nem mentünk be.
Noha az évekkel később történt, de itt mondom el, hogy olyan kérdésre, mint *„Tud-e a SzU a magyarországi lazulásról?"* azt mondtam: *„Egész biztos, ellenükre nem történhetnék meg, de minél tovább tart, annál visszafordíthatatlanabb lesz…"* És erre a válaszra ma is büszke vagyok.
Most azonban még az első Caltech évem tartott (1969). Sok mindent elmondtam már a Caltech-ről, de hogy az kis iskola, azt nem. Pláne akkoriban csak 600 undergraduate és 600 graduate diákja volt. Az ezerkétszáz diákot azonban ezerháromszáz professzor oktatta! A Nobel klub is szépszámú tagból állt, egy odaérkező díjat, Delbrück biokémikusét ott nézhettem végig a képen látható téren, a kerek ***Beckman Auditórium*** előtt. Ami meglepett, hogy kisebb hangja volt az ünneplésnek, mint amit én vártam. Valahogy az volt az érzésem, hogy szinte elváratik egy Caltech professzortól, hogy még ezt a kitüntetést is elnyerje.



Feleséged, Eszter mégiscsak megérkezett és Te – gondolom – meg szerettél volna mutatni mindent, ami szép. Tényleg így volt ez?

Igen, de Eszter érkezését jóval megelőzte a Meyer család hazautazása az NSZK-ba, ami a magányosságomat megnövelte, de a munka olyan intenzív volt, hogy alig értem rá, hogy magammal törődjem. Viszont a Plymouth már az enyém lett. Elkezdődött a hazafelé út szervezése. Bizony ebben élelmes magyarként működtem: az volt a terv, hogy a kocsival átmegyünk mintegy három hét alatt a Keleti partra végigkempingezve az országot. Ott, a Bell labor egyik munkatársa vállalta, hogy megveszi a kocsit. Az anyagi forrást az biztosította, hogy engedélyt kaptam az LA-NY repülőjegy visszaváltására. Eszterrel megbeszéltük, hogy kihozza az orosz kutyaól-sátrat, Mayerék ígértek hálózsákot, meg mindenféle felszerelést, eldobhatóan… Egy lengyel kollégának is ugyanakkor fejeződött be az ösztöndíja és ajánlkozott harmadiknak, vállalva a kocsiban alvást.



Említettem, hogy Eszter érkezése az árvíz miatt meglehetősen izgalmasan indult, de végül is sikerült Frankfurtig kijutnia az NSzK vízummal, majd tovább a charterrel. Meg is érkezett az LA Airportra, ahol egyetlen malőr történt: vámosokat már az orosz kutyaól-sátor is csodálatra késztette a, de – mivel azt írtam, hogy *„hozd, úgy, ahogy van”* – eszébe sem jutott Eszternek belenyúlni a zsákba, ahol ott lapult – a cövekverő kisbalta. Ez aztán már a pre-terrorizmus éveiben is faggatást váltott ki. De akkor még a humort is meglátták a történetben. Így nem csak USA-t járt orosz sátrunk, de kisbaltánk is van. Eszter ottléte nem csak a hosszú távollét utáni örömöt jelentette, de élvezet volt figyelnem az ő akklimatizációját, elcsodálkozásait, örömét a lakásunkhoz tartozó medence felett, meg efféléket. Sok kép készült a közös, kisebb, nagyobb útjainkról, egyet azonban, ahol a Mojave sivatagban áll egy iucca mellett, bemásolok. Az ügyeskedésünk még tovább ment: megkerestük az autóklubot, a AAA-t, elmondtuk, hogy „cross-country trip”-et tervezünk, mire másnapra ingyen adtak egy összeállítást. Azaz triptique-et, mint az autóversenyzőké, több doboz térképet, és egy kétkötetes könyvet valamennyi kemping adatával: megközelítésük, telefonszám, férőhelyek száma, jellegük. A pasadenai hónap alatt jutott idő Kalifornia bejárására is. Megosztandó emlék maradt a Sequoia Nemzeti Park, ahol „valamit” találtunk. Az öreg fák általában be vannak kerítve, de az egyiknél van egy bejárat-féle és egy átfeszített kötél a fáig – **„THIS ACCESS IS FOR BLIND PERSONS ONLY, THANK YOU”** táblával. Vajha a fogyatékosok iránt nem eléggé megértő népünk lelke is megmelegednék ennyire…



Nem kérdés, haza kellett jönni, mert itthon egyrészt várt Zsófi lányod, másrészt a már említett új lehetőségek és mindez 1968 árnyékában! Hallgatlak!

Eljött a búcsú ideje, sok munkával, cikkek befejezésével, de búcsúpartival, néhány kellemes meghívással is. Sokan nem értették meg, miért megyünk haza. Bevallom, akkor nagy patriotizmus kellett a döntéshez, amit leegyszerűsített, hogy Zsófi itthon volt biztosítékul. Könnyített az is, hogy izgalmas út van előttünk. Akkoriban még a kempingezés népszerűsége nem volt a maihoz mérhető. Fel kell tennem, hogy még



dotálták is. Mert voltak olyan kempingek, ahol a kijáratnál volt egy becsületkassza és családonként, éjszakánként egy dollárt kellett bedobni. Ahol a díj két dollár volt, ott már volt a mosdóban pénzes mosó-, szárítógép is. Az ennél drágábbak már luxust is adtak. De a legolcsóbbhoz is tartozott egy sátorhely, parkoló, asztal, padok, grillsütő és kukaedény és a „privacy"-t bokrosítás biztosította – mint a Grand Canyon melletti, a képen… Arra, hogy a kempingek sokkal közelebb is vannak a látnivalókhoz, mint a motelek, ott jöttünk rá. A keleti parton is új barátokat látogattunk, de a Bell labor, az IBM Yorktown Heights-i kutatóintézetében tett látogatás, előadástartás is nagy élmény volt – bár ekkorra esett a Prokrusztesz-ágy fejezetben emlegetett gyár „megnemtekintése" is. Aztán eljött a pillanat, hogy búcsút mondjunk a Statue of Libertynek és elinduljunk a JFK-ről haza, némi kerülővel: Londonban találkozzunk



nagyszerű barátainkkal, Nagygyörgy Sándorral és Ábrahám Mariannal. Azzal, hogy Sada „inasaiként" foto-túrává változtatjuk a hazautat. Csak a Chartre-i dómról egy szatyornyi exponált filmmel, Sándor egy későbbi albumának anyagával közeledtünk a magyar határhoz. Be kell vallanom, hogy 1970-ben, még a cseh események közelségében, nehéz volt dönteni, hogy átmegyünk-e a közel derékvastagságú, bár piros-fehér-zöldre festett sorompó alatt, vagy a Vöröskeresztre bízzuk Zsófi sorsát. De győzött, a szülői lelkiismeret, a félelem a rendszer bosszújától Zsófin, meg a szegedi intézethez fűző lojalitás is. Hazajöttünk. Talán nem csak a család, de sokan örültek, hogy újra itthon vagyunk. A Vámhivatalt azért elneveztem Akklimatizációs Intézetnek… Aztán minden jobban alakult, mint várni lehetett.

Úgy indultál el a Caltech-re, hogy a kandidátusi értekezésed beadtad. Az ott végzett munkád, a kapott eredményeid nemzetközi téren is igen jelentősek voltak, így egy „nagydoktori" benne volt. Hazatérvén mivel foglakoztál: „kandidátusi – nagydoktori"?

A kandidátusim, amint már mondtam, az első magyar értekezés volt, amely az ún. 3-5-félvezetőkkel foglalkozott. Pontosan $GaAs_xP_{1-x}$ összetételű, akkor izgalmas új anyagnak fény hatására mutatott különleges áramrezgéseiről írtam. A kristályokat



Gy J. Fogarassy Bálint opponenssel

Szubasiev leningrádi professzor bocsátotta rendelkezésemre és a MÜFI-sek infrastrukturális segítsége, Lendvay Ödön, Bertóti Imre, Hagyó József kezein keresztül segített a színvonalas munkához. Az opponensi véleményeket már Amerikában megkaptam. „A régi folyóba" azonban nem csak formálisan kellett visszalépnem: az egyik opponensem, Fogarassy Bálint fennakadt a rezgések leírására felállított differenciálegyenlet általam megadott megoldásának „unicitásán", azaz kizárólagos voltán. Pintér Lajos korábbi szegedi oktatóm, barátom, a differenciálegyenletek tudora segített feloldani a problémát és igazolni, hogy a gyakorlatban előforduló esetekben az általam adott megoldás helyes. Így, az 1971. tavaszi védésem az új, már KFKI-s főnököm, Tompa Kálmán szerint „igazi" és jó szakmai vita lett. Sajnos, az aznap készült képen látható Bálint már nem él … A másik képen látható Bizottságom tagjai közül sincs senki az élők sorában. Elment Kiss József, Szigeti akadémikus, Kedves Feri, Kovács István és Pataki György.



Kiss J., Szigeti Gy., Kedves F., Kovács I., Pataki Gy.,

Kedves Ferit különösen gyászolom, mert az én karrierem sokban mintázta az övét – ő is muzsikusnak indult. Pintér Lajossal szemben mmindmáig súlyos lelkiismereti terhet cipelek: akkoriban „jól jött volna" egy matematikusnak, ha gyakorlati alkalmazásokról beszámolhat. A munkahelyváltásom, az ottani helytállás, de főleg a régi eszközparkom felszámolása nem tette lehetővé annak a néhány kísérletnek a megismétlését, amely nélkül nem tudtunk volna színvonalas cikket írni… Noha sokszor exkuzáltam Lajosnál, ez máig szégyenem.

Hazajöttél Szegedre azzal, hogy kísérleteidet is folyathatod, de Budapesten félállásban. Hogyan lett ebből teljes állás és fővárosi élet?

Az intézetben a fő gondom lett, hogy az itt-ott érezhető „sárga irigységet” elkerüljem - kellő visszafogottsággal. Erre annál inkább szükségem volt, nehogy nemkívánatos érdekességgé váljék a szakmai szempontból túlontúl is jól sikerült utazásom. Ketskeméty professzor, az új intézetvezető továbbra is a lézerek szilárdtest-fizikai hatásai témát kívánta rám bízni. Közben azt is láttam, hogy a korábbi csoportom is eltávolodott az eredeti témánktól. Lógtam a levegőben. Azóta látom, hogy ez törvényszerű a tartós távollevők visszatértekor. Október lehetett, amikor megbízott Ketskeméty professzor, hogy vegyek részt a Szilárdtestfizikai Komplex Bizottság ülésén. Reméltem, hogy ott lesz Pál Lénárd, a KFKI igazgatója, ahol van egy Van de Graaff (képen), ahol implanter lesz és ahol félállást ígért nekem Szigeti akadémikus, meg Giber professzor. Egy életem, egy halálom, szünetben odavágódtam Pál Lénárdhoz, akinek be is kellett mutatnom magam, mert csak felületesen ismert. Rákérdeztem, hogy hogyan is lesznek a félállások az implantáció témában? Kiderült, hogy nem is hallott róluk. Ez ledöbbentett, de hirtelen elhatározással azt kérdezte, *„Miért nem jössz hozzám teljes állásba?'* Én éppen ezt akartam hallani. Az különösen jól esett, hogy lenyomoztatott, nem fogott-e törököt a hirtelen ötletével? Nagy lélegzetvétellel bejelentettem a távozási szándékomat Ketskeméty professzornak. Többen javallották, hogy ha már a tanszékről el is megyek, maradjak Szegeden, pl. az alakuló Biológiai Központ Biofizikai Intézetében. Az ötlet ésszerű volt, mert a városváltás nagy gondnak látszott: apósommal közös lakásunk ui. más tulajdona volt, akinek aligha volt más esélye a lakását megkapnia, mintha mi elmegyünk a városból. Végül megegyeztünk, hogy apósommal együtt Pestre költözünk és kapunk nagyjából annyit, mint amennyi annak a lakásnak a „beugrója” volt, amelybe a KFKI beszervezett. Így, 1970. december 15-ikén, pont tizenöt évi szegedi munka után beléptem a KFKI-ba. Nem éreztem azt, amit 1955-ben: az intézet presztízse olyan nagy volt, hogy hittem, Magyarországon nem érhet nagyobb tisztesség, minthogy meghívnak a KFKI-ba egy új téma indítására… Az implantációs kutatások téma, amely rövidesen ún. *„célprogram”*-má lépett elő Erő János vezetésével, három témát ölelt fel: az implanter importját, telepítését, a félvezető alkalmazások megkezdését és az RBS honosítását. Én a félvezető részleg megszervezését kaptam feladatul. De már a belépést megelőzően csatlakoztam Pásztor Endre profi csapatának utazásához a Kurcsatov Intézetbe, a berendezés megszemlélésére és az infrastrukturális követelmények megismerésére. Miért a Kurcsatovba? Erről egész fejezet szól.



A KFKI 5 MeV-os gyorsítója

Megkezdted életed a KFKI-ban, amely ebben az időben az un. TPA számítógép gyártásáról volt híres a KGST-n belül. Ez több esetben jó „cserealap” volt. Tényleg?

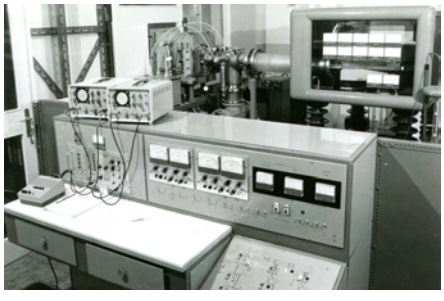
Miért a Kurcsatov? Kiderült, hogy Pál Lénárdnak és A. P. Alekszandrovnak, a Kurcsatov Intézet igazgatójának jó kapcsolata vezetett a berendezés-cseréhez. A Kurcsatovnak szüksége volt KFKI-gyárotta TPA számítógépre, amelyért az ILU márkanevű implantert (Ionno Lucsevaja Usztanovka) ajánlotta fel ellentételként. Később tréfálkoztam azzal, hogy a leltáramban volt egy TPA, amit sose láttam, és a partneremnek, Viktor Mihailovics Guszevnek meg egy ILU, amit ő azért látott, de ami Budán működött – egészen 2011-ig, amikor is unikális alkatrészei bevonultak az Országos Közlekedési és Műszaki Múzeumba. Ez magyarázatot kíván. Az amerikaiak az implantereiket elsősorban arra használták, hogy MOS (Metal-Oxide-Semiconductor; az ún. unipoláris tranzisztorok betűjele) tranzisztorokat gyártsanak, azok üzemi feszültségét állítsák be kis-számú bórionnak precízen választott helyekre való belövésével. A SzU más úton indult el: rendelkezésére álltak ún. tömegszeparátorok, amelyekkel az urán megfelelő izotópját lehetett kinyerni… Amikor ezeket a masinákat „implanterré” akarták alakítani, a nagydózisú alkalmazások estek kézre. Ez azt eredményezte, hogy az implantációval pl. a diffúzióhoz szükséges anyagmennyiséget lőtték be a Si felszínébe. Erre az ún. bipoláris tranzisztorok gyártásánál van szükség. De már akkor állítottak elő az űrhajóik napelemeihez SiO_2 szigetelő rétegeket oxigén ionok implantálásával! De hogy került ide az urán-ionok előállítására fejlesztett ionforrás? Ez történeti érdekesség: Manfred von Ardenne, a német birodalom fő plazmafizikusa, hadifogolyként tervezte meg a nagy áramot adni képes forrást, amely kissé „lebutítva” lett az ILU része. Guszev professzor volt von Ardenne technikusa akkoriban és ő vitte tovább a témát. (Von Ardenne-t egy drezdai „magán” kutatóintézet alapítási jogával „jutalmazták”.) Pásztor Endre mérnöki céltudatossággal készítette elő az ILU-3A szállítását, telepítését. Nekem ez nagyon imponált. A félvezető kutatások megindításában Csepregi László és Keresztes Péter lettek kiváló első társaim. De a Tungsram segítsége is alapvető lett: Schiller Róbertné, Gyimesi Jenő és Mohácsy Tibor kiváló mérnököket delegálta a csapatba és félipari berendezéseket is kaptunk. Így már 1972-ben működő eszközökkel demonstráltuk a „képességeinket”. Szomorú epizód, hogy Gyimesi Jenő műszaki vezetésével készült implantált varicap-dióda sokszorosan jobb volt, mint az akkor piacon lévő Philips típus. A gyár vezetése azonban lelombozott: *„A Tungsram nem az a cég, amely új típust bevezethet a piacra, tegyétek katalógus-ekvivalenssé, akkor beszélhetünk”*. Ez komplett butaság volt, hiszen a mi drágább technológiánk csak egy jobb típusnál lehetett gazdaságos… A képen az ***ILU látványképe*** szerepel, előtérben a megfelelő ionokat „kiválogató” szeparáló mágnessel.



A médiák a ’70-es években azt sulykolták belénk, hogy a célprogram eredményként az „intelligens célműszerek” gazdaságunk húzóereje lesz. Hogyan is indult ez?

Az első évek során megépült az első, ún. „tiszta terű” laboratórium, ami jó évtizedig kiszolgált bennünket. A Keszthelyi Lajos vezette munkacsoport is kitűnően szerepelt: nem csak az RBS honosításával, de már az első években is több méréstechnikai újítást kifejlesztésével. A kezdeti „nagy” csapat, Demeter István, Szőkefalvi-Nagy Zoltán, Varga László pár év múlva biofizika irányába mozdultak el – érthetően, Keszthelyi Lajosnak a szegedi Biofizikai Intézet élére való távozása okán. Az ionsugaras analízis (IBA) hazai eredményei – különösképpen Kótai Endrének az RBS görbét elméletileg szimuláló és Szilágyi Edit-nek a mérések korrekciójára képes későbbi programja – az élvonalban tartották a csapatot. Korábban Mezei Gábor vezette a Kótai Endre, Lohner Tivadar, N.Q. Khanh, Fried Miklós, Manuaba Ashrama alkotta csapatot, majd Pászti Ferenc lett csoportvezető, a csatlakozó Battistig Gáborral, Zolnai Zsolttal. Nagy korszakunkat jelezte, hogy a hetvenes évek első felében lehetőséget kaptunk egy kisáramú, precízen szabályozható implanter tervezésére és építésére – piaci sikert is remélve. Amikor ez a saját fejlesztésű implanter, **SAFI**, elkészült 1975-ben, ugyancsak a Pásztor-csapat munkája eredményeként, a laborunk egyike lett azon kevés helynek, ahol kis- és nagyáramú implantáció, ionsugaras analitika rendelkezésre állt. Egy ilyen berendezést építettünk a Híradásipari Kutatóintézetnek is.1974-ben a National Science Foundation, NSF, megkereste Jimet, hogy akarja-e kapcsolat folytatását? Így indult el az ország egyik első csereprogramja, amelynek keretében amerikaiak jöttek hozzánk hosszabb időkre is, és mi, Csepregi, Mezei, Révész éveket tölthettek ott. Én is évi 2 hónapot.

Az év eleje egy, a múltamból egyáltalán nem következő esemény miatt is emlékezetes. Pál Lénárdot nagyon érdekelték a tudományszervezés amerikai módszerei. Egy nap behívatott: *„Jóska, szeretném a KFKI tudományos irányítását modern alapokra helyezni, de a sok primitív párttag le fog szavazni. Szükségem van a szavazatodra, légy szíves, lépj be a pártba!”* Lebénultam, Elképzeltem az inkriminált párttagokat, amint megkérdezik tőlem, mi tartott negyvenegy évig a közeledésemben. Otthon két hétig agonizáltunk, de Lénárd kedvéért „igen” lett a válasz. Feleslegesen, mert ő OMFB elnökké avanzsált – és én ott maradtam egyszerű párttagként, a szakmai munkámmal „pártmunkaként”. Kilépni azonban nem mertem. Talán 1984 őszén vették észre, hogy semmit sem csinálok, még egy ünnepi beszédet sem tartottam. Felkértek november 7-e méltatására. Bajban voltam, hogy épp ezt kéne dicsérnem… Végül kitaláltam valamit: *„November 7-e kapcsán emlékezzünk meg azokról, akikről még senki sem emlékezett meg. A cári testőrség póri származású tagjairól, akik végképp nem értették, hogy fordult fel így a világ, hogy a testvéreik őket rohamozzák…”* A párttitkár asszony sem bírta nevetés nélkül. Többé nem kértek munkára.



Saját **F**ejlesztésű **I**mplanter

Úgy hallottam, hogy Te nem csupán „zeneszerző" vagy, hanem kipróbáltad magad a „műfordításban" is. Hogy is ragadt rád ez a" szakma"?

Mikor először találkoztam Eirug Davies-szel a Caltechen talán 1974-ben , mint állami ellenőrrel, a furcsa angolja miatt megkérdeztem, *„Kelet-Európa mely sarkáról kerültél ide?*" *„Én Wales-i vagyok…"* mondta önérzetesen. A következő évtizedekben közepes rendszerességgel találkozgattunk, beszélgettünk, főleg azokról a projektekről, amelyekben részt vehettem. Kiderült róla, hogy nem csak az anyanyelve, de a lelke is velszi. Nagyon megértő volt velünk, magyarokkal, talán neki is elmondtam a szokott válaszomat arra a kérdésre, hogy mi a véleményem a technológia-csempészésről? *„Csúf dolog a másét elszerezni, nekem szerencsém, hogy nem kaptam olyan durva parancsot, hogy részt vegyek benne, de ha a csehek, lengyelek, magyarok ezt nem csinálnák, pillanatok alatt a harmadik világ szintjére süllyednének és a szovjeteknek csak ágyútöltelléknek kellenénk."* Egy ilyen beszélgetés során meséltem el neki az 1848-as szabadságharcunkat, annak bukását és – Arany János csodás „double speak"-jét, „A Walesi bárdok"-at. Eirug kért meg, hogy fordítsam le angolra. Nem gondoltam, hogy voltak előttem is fordítók, nekiálltam. És, ha már, akkor versben…

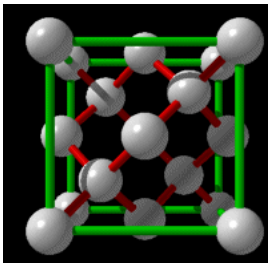


Carol Moore és Dr. Eirug Davies Coal Creek (Tenn) 'Wye Community' walesi temetőjében

Az utolsó versszakát idemásolom: „ … But over songs, flutes and drums; and alarming drums dingdong, Five hundred sings aloud; the martyrs' glory song."2009-ben éppen Amerikában ért meglepetésként a legeslegelső email tőle, majd egy telefon, hogy nyugdíjba ment és most már írhat „kelet-európainak" is levelet. A levélben Mrs. Marian Henry Jones-nak 1968. április 23-án, a Cymmrodorion Társaság londoni ülésén elhangzott előadásának szövege, amely a „Transactions of the Honourable Society of Cymmrodorion" folyóiratban „Wales and Hungary" címmel jelent meg 1969-ben. Ebből kiderült, hogy a velszbe emigrált Pulszky Ferenc diplomáciája olyan sikeres volt, hogy a „magyar ügy" az elnyomott magyar nép ügye, hosszú évekig a velszi és londoni újságok címlapján maradt – eltérően a „lengyel ügy"-től. Meglepő közlés, hogy mikor Kossuth Wales-be érkezett, Pulszky félt, hogy Kossuth harciassága ront a helyzeten és sietve továbbküldte Amerikába… Érdekes a konszolidáció – akkori menete. Az is ebből a cikkből derült ki nekem, hogy Arany hagyatékában megtalálták Dickensnek azt a regényét angolul, amelyben Eduard történetéről ír „…**N**yugdíjasként" lett „Associate Professor" a Harvard Egyetem Kelta Tanszékén (Celtic Department) és alapítványt is téve tanítja, ismerteti a fiatalokkal a walesi bevándorlók alapvető szerepét a Knoxville-i környék iparának kialakulásában **(http://www.coalcreekaml.com/EirugDavies.htm).**

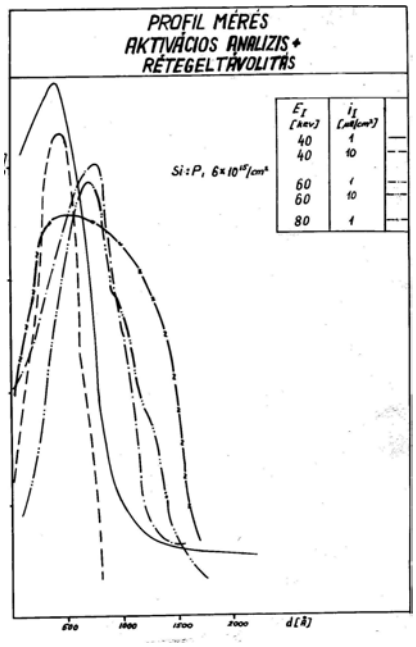
Itthon elindult a célprogram teljes gőzerővel. Volt egy együttműködés a Caltech-kel. Élni kellett egy Prokrusztész ágyban. Gondolom itt az egyetlen felhőtlen dolog az a SZAKMA, így tiszta nagybetűvel!

Igen, hiszen az 1974-es évben még ennél is több történt. A nyári, indító utamra, mint a félvezetős szakmai életem csúcspontjára kell tekintenem. Írtam, hogy a Caltech-en nem volt implanter, a körömnyi mintáinkat többnyire Jim szerezte. A hőkezeléses kísérleteknél – a méreteik miatt – ugyanazt a mintát tettük újra és újra magasabb hőmérsékletre. Mikor ezt kifogásoltam, Jim azzal védte a szokást, hogy az ún. Boltzmann-faktor olyan meredeken változik a hőmérséklettel, hogy az alacsonyabb hőmérsékletű kezelés közömbös. Én nem értettem egyet és itthon kontrollkísérletet végeztettem a fiatal Hegedűs Andrással, ami végül engem igazolt – Jim bocsánatot kért... Szóval, akkor a Caltechen Siemensből Helmut Müller és a tajvani W.-K. Chu volt még vendégkutató. Egy este arról beszélgettünk, hogy – az előbbi ok miatt is – vannak minták, amelyek hőkezeléssel jól visszakristályosodnak, míg mások nem. Helmut egyik kezében, véletlenül, a „jó", a másikban a „rossz" minták feliratos dobozait tartotta. Egyszerre felkiált: *„Van egy különbség: a „jó" minták más kristálytani tengely (100) mentén vannak vágva."* Rögtön beugrott mindnyájunknak, hogy ez várható is, de bizonyítani kellett. Ez azt jelentette, hogy meg kellett határozni a roncsolt réteg alakját csatornahatás méréssel három, különböző orientációjú mintán és minden fontos tengelyirányból. Engem kiáltottak ki a legrutinosabb RBS-mérőnek, így én maradtam ott és reggelre meglett a bizonyíték. Ez a kísérlet – az Intel-nek az (100) síkon növekedő oxid jobb minőségére vonatkozó eredményével együtt – hozzájárult ahhoz, hogy a következő években az *egész világ szilíciumipara* áttért az (100) irányítású, azaz az elemi cella lapjai szerinti (mint **az ábrán** látható) kristályok növesztésére. Szemben az addig szokásos, ugyan egyszerűbben növeszthető (111)-gyel (az ábrán testátló irányú lenne), amelynél a fizikai felszín nem is lehet sima, mert ki-kiállnak belőle az atomok. Megindult az a sikersorozat, amelynek nem-jelentéktelen szerepe volt az implantációnak a „fizikus egzotikum"-ból ipari technológiává változtatásában. A nyári két hónapomba – visszatekintve. magam is csodálkozom az álmatlanság tűrésén – még több projekt elindítása is belefért. Csak hármat említek. Ekkor sikerült implantációval és hőkezeléssel az n-vezetést adó antimon adalékot az irodalomban „szilárd oldékonysági határ"-nak mondott koncentrációt messze meghaladóan a kristályrácsban megtartani. Ekkor használtuk az oxidáció sebességével mérkőző diffúziót, ill. az oxidban korlátozott oldódást az adalékok mélybe juttatására a „hóeke" effektussal és, végül, ekkor bizonyítottuk, hogy az ionimplantáció alkalmas a károsodásokra sokkal érzékenyebb galliumarzenid tranzisztorok adalékolására is… Nyolc fontos cikken szerepel az 1975-ös megjelenési évszám. A nyolcadik, hazaérve, különleges emlék. Az eredményét ma a „kombinatorikus kémia" egyik legelső megjelenésének lehet nevezni, azaz olyan minta készítésének, amelyen helyről helyre másként zajlik a kémiai reakció. Erről külön fogok beszélni.



Kiknek is szól ez a könyv? A „nagyközönségnek” vagy a „vájt fülűeknek”? Szerintem mindkét tábornak! Kérlek mesélj most valamit a „vájt fülűeknek”„

A tranzisztorok, diódák minősítésének eszközeként mindmáig használatos az ún. ferde csiszolat. Ezt leggyakrabban egy acélgolyóval végezik mindmáig. A golyót a szeletre helyezték, forgatással az becsiszolta magát az eszközbe és a csiszolat peremén az egyes szerkezeti rétegek láthatóvá, tűszondával mérhetővé váltak. A másik



bevezető ismeret az ún. rétegeltávolítás anódos oxidációval. Ha a szilíciumot egy elektrolittal telt edénybe helyezzük és anódként feszültséget adunk rá, elérhető, hogy az elemi szilícium felületén SiO_2 keletkezzék. Az oxid vastagsága jól mérhető, akár az interferencia-színeiből. Ha az ismert vastagságú oxidot pl. HF-fel lemarjuk, ismert számú Si-atomot távolítottunk el a kristályról. Ez standard eljárássá vált az implantációs profilok mérésére. Mi, a KFKI aktivációs analitikai technikájával a világon elsőként mértük meg az implantált foszfor profilját – a mindig 1 cm^3-nyinek választott HF-ben maradó aktív foszfor sugárzásának mérésével (Rausch H.- Erős Magdi).

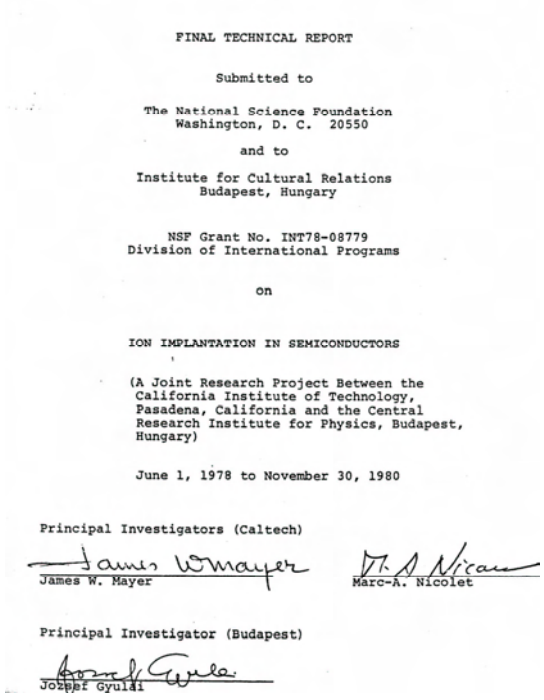
Ebben az eufóriában talán érthető, hogy 1974 egyik éjszakáján különöset álmodtam – no, nem olyan híreset, mint Kekulé, de… Az íróasztalom dísze volt az a tengelyén bólogató üvegkacsa, amely merítgeti a csőrét a vízbe. Majd a bólogatástól a feje lehűl, felszívja a csőben lévő étert, ez a súlypontváltozás előre billenti a kacsát – és indul az egész elölről… Nos, azt álmodtam, hogy a pohárban anodizáló oldat van és a kacsa egy Sí-csíkot merítget belé. Felébredve bevillant, hogy így ék-alakban lineárisan vastagodó oxid növekszik, amelyet eltávolítva, ferde csiszolat-féle keletkezik – de *ma is világrekord* kis menedékességgel, cm-ként akár



csak 50 nm lejtővel, ami vagy százezer km sugarú golyót igényelne! Pár hét alatt készen is lettünk a méréssel, cikkel. De akkoriban örültem, hogy itthonról egy ingyenes NDK-s folyóiratba elküldhettem a cikket, ami az elásással lett egyértékű. Nekünk kellett későbbi cikkekkel felhívnunk rá a figyelmet. Mert az a munka, egy új tudományág, a *kombinatorikus kémia* egyik első megjelenése! A túl korai trükköt – örömömre – a nanoelektronikai minőségellenőrzés egyre inkább felfedezi.

A KFKI messze híres volt arról, hogy sok-sok fiatal kapcsolódik be a kutatásokba és így a múlttól nem zavartatva jelentős eredményeket értek el. Gondolom Te is így dolgoztál. Gondolom a Te tarsolyodban is van ilyen eset!

Az 1974-es hazajövetelemkor Jim azt mondta, *hogy „Ez olyan jó téma, hogy tegyük el a te gyerekednek”*. Aki Csepregi László villamosmérnök lett, mint a legjobb angolos – mert szakmailag minden munkatársam, pl. Keresztes Péter is kiváló lett volna… Laci friss férjként, kedves lengyel asszonyával indult 1974 őszén a Caltechre. (Az állampolgárság-különbség segített az együttes kiutazásban, amint két év múlva másban is…) Szegényt meggyötörtem, hogy *„a presztízsünk a kezedben van.”* Laci ezt olyan komolyan vette, hogy a házassága kis híján ráment. De az eredmény világszenzáció lett. Az implantációnak inherens gondja volt ui. – és ezen múlhatott volna a technológiává válása –, hogy ha kristályos anyagba (Si) bombázzuk az adalékot, az atomsorok mélyebbre kormányozhatják az ionokat és ilyenkor nem az elméletileg is várt gauss-eloszlás alakul ki, hanem egy meghatározatlanul hosszú farokrész is kialakul ki. Ez bizonytalanná teszi a „*pn*-átmenet mélységét”, ami az a mélység, ahol, pl. az alapkristályban az azt eleve n-típusúvá tevő foszfor és az azt p-típusúvá konvertáló bór-adalék koncentrációja megegyezik. Az előzőekben vázolt kísérletek elemeként jött az ötlet, hogy első lépésben tegyük tönkre a kristályt *„anyag-azonos”*, azaz Si-ionokkal és ebbe az amorf rétegbe lőjük be az adalékot. Így a „csatornahatás” elmarad, majd alacsony hőmérsékletű hőkezeléssel, amelynél még a diffúzió elhanyagolható, gyógyítsuk meg az anyagot. Ez az eljárás „pre-amorphisation” néven mindmáig standard eljárás maradt és talán a legnagyobb lépést jelentette az implantációnak „technológiává válása” terén. A legismertebb cikkekben Csepregi Laci volt, joggal, az első szerző. A preamorfizáció és az (100)-Si előnye lett a Caltech-KFKI csapat fő hozzájárulása az áramköri technológiákhoz, és, a szerénységet félretéve, annak exponenciális tempójú fejlődéséhez, az ún. Moore-törvényhez. Ezért mondták az NSF bírálói, hogy a mi szerződéses kutatásunk volt a legsikeresebb akkoriban, 15 amerikai és 7 magyar kutató 32 cikkével 1975-80 között. A szerződést az afganisztáni szovjet beavatkozás miatt leállították. A közös munka azonban még évtizedig folytatódott, 1980 után a Cornell Egyetemen. Az USA kormányától ugyan már nem kaphatott támogatást, de az intenzitása nem csökkent, más források, meg Jim állhatatossága a vízum-szerzésben, segített.



FINAL TECHNICAL REPORT

Submitted to

The National Science Foundation
Washington, D. C. 20550

and to

Institute for Cultural Relations
Budapest, Hungary

NSF Grant No. INT78-08779
Division of International Programs

on

ION IMPLANTATION IN SEMICONDUCTORS

(A Joint Research Project Between the California Institute of Technology, Pasadena, California and the Central Research Institute for Physics, Budapest, Hungary)

June 1, 1978 to November 30, 1980

Principal Investigators (Caltech)

James W. Mayer

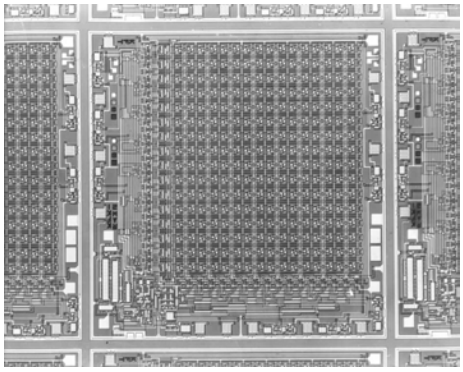
Marc-A. Nicolet

Principal Investigator (Budapest)

József Gyulai

Egy kutató akkor van a legnagyobb bajban, ha feltalál valami újat, mert ekkor találja szemben magát a legalapvetőbb kérdéssel: publikálja vagy szabadalmaztassam? Volt ilyen estetek?

Azzal folytatom, hogy én szabadalmaztatni szerettem volna a preamorfizációs eljárást, de Jim azt mondta, hogy olyat szabadalmaztatni, aminek a bitorlása ellenőrzésére *„be kell menned a Nippon Electric-hez”* semmi értelme. Úgyis bitorolnák. Valóban, szabadalmaztatni csak olyasmit lehet egyáltalán érdemes, amelynél a bitorlás a végterméken felismerhető. A preamorfizációnál ez aligha érhető el. Így aztán a publikálás mellett döntöttünk, ami tényleg nagyhírűvé tett bennünket. A fontos dolgok nehezen védhetőségére eszembe jutott egy akkori-későbbi történet. Bob Bower barátunk, a TWR kutatója, ugyanekkor fedezett fel egy, az implantációnál megkerülhetetlen eljárást, az ún. *önillesztést*, ami azt jelenti, hogy a Si felszínén létrehozott (másféle) rétegek alakításával olyan alakzatokat készítünk, amelyek felfogják a becsapódó ionokat ott, ahol nemkívánatos a behatolásuk. A képen a mi, KFKI-s **memória-áramkörünk** rajzolata alapján el lehet képzelni, hogy hányféle réteg is kell a cél eléréséhez. Nos, Bob szabadalmaztatta ezt a megkerülhetetlen eljárást. Az egész világ bitorolta és senki sem fizetett. A nyolcvanas évek elején eltűnt Bob a szakmából. Egy amerikai konferencián, 1996-ban összetalálkoztunk, örömmel megismertük egymást, mikor is Bob*: „Joseph, I'm a millionaire!”* Kérdem, hogyan? *„Tudod,”* mondja *„világszabadalom nincs, mindenki használta, de senki sem fizetett. Kinéztem a fő bitorlót, az Intel-t, bepereltem. 16 évig tartott, de most nyertem!”* Kérdem *„Az ügyvédeid?” „Ők is milliomosok lettek, persze!”* nevetett.



Nos, ennek két tanulsága is van. Egy hasonló pert, pláne, Magyarországról nem lehetett volna végigvinni, de nem is adtam volna előre 16 évet az életemből ilyen célra. De ennél is fontosabb, hogy Bobnak nem milliomossá, hanem milliárdossá kellett volna válnia: ha minden eladott áramkör értékének akár csak milliomodrészét megkapja… Egyébként Bobbal kapcsoltan még egy történetem van. 1975-ben a Lockheed a kongresszushoz fordult, hogy nem megengedhető, hogy mind a szovjeteknek, mind a franciáknak lesz szuperszonikus utasszállító gépük… Nos, a kongresszus azzal utasította el a kérést, hogy ha az amerikai utasforgalom 10%-át felviszik a sztratoszférába, a szoláris állandó kb. 5%-kal csökkenne, ami megengedhetetlen. Ha pedig nem lehet ennyi utast felvinni, a projekt értelmetlen. A félvezetőipar sokat remélt a projekttől, ami elúszott – Bobot is elbocsátotta a TWR. Akkor jött, kényszermegoldásként, PhD-t csinálni a Caltech-re, meg – gondolom – akkor határozhatott, hogy pénzt próbál csinálni a szabadalmából.

Az 1975-ös év még más fontossá váló események okán is nevezetes nekem. Erről mindjárt…

Lélektani dolog az, ha egy kis ország szakembere nemzetközi téren is a fejlődés meghatározó sodrába kerül, általában a nagy riválisok mindig kompromisszumos megoldásként elfogadják őt maguk között. Gondolom így voltál Te is ezzel?

Nemcsak a közös csapatunk, de személy szerint jómagam is sok jelét éreztem a nemzetközi elismertségnek. Sikerült a versengő csapatok között úgy lavíroznom, hogy mindegyik elfogadott, támogatott. Az elismertségnek két megnyilvánulására gondolok. Az egyik az ionsugaras kollektíva szinte valamennyi konferencia-sorozatának Nemzetközi Bizottsági tagsága, de ami ennél is több, évtizedekig én voltam az egyetlen szakmabeli, aki mindhárom nagy, kétévenkénti konferenciának a rendezési jogát megkapta. Ebben szerepet kaphatott a „híd" szerepünk. Az Ion Beam Modification of Materials-t, az IBMM-et én alapíthattam meg 1978-ban itthon. Az Ion Beam Analysis-ből az IBA-1993, lett később a mienk, amely a hazai csapatunk kiemelkedő RBS-metodikai teljesítményének az elismerése, végül az ipari kérdésekre fókuszáló, tanfolyammal összekötött Ion Implantation Technology-ból az IIT-2000-et rendezhettem volna. Ezt, hazai csúcsipar híján nem mertem egyedül és itthon elvállalni, hanem az erlangeni Ryssel, és a Siemens-es Glawischnig barátaimmal trióban rendeztük meg – Ausztriában. Amire külön büszke lehetek, hogy az IBMM is lassan a negyvenedik éve felé közeledik, egyre újabb és újabb területekre vonul be az ionos technika.


ABOUT THE INSTRUCTORS

FRIDAY, FEBRUARY 19

Continuing Education Institute **egyik prospektusa**

Amiről itt külön szólok, és amire különösen büszke vagyok az az, hogy évtizedeken át tagja voltam olyan „Faculty"-knak, amelyek tanfolyamokat tartottak az implantáció gyakorlati kérdéseiről. Ezek általában „fizetős" tanfolyamok voltak. Volt olyan, amely inkább menedzsereknek szólt. Volt, amely az iparban dolgozó mérnököket tanította „trükkök-re". Volt olyan, amely kutatóknak szólt, a látókörük alkalmazás felé való szélesítését célozva. Két NATO-iskola is volt, ahol meghívott előadó lehettem. A harmadik előtt, 1980-ra valaki észrevette, hogy oda hívnak és leállították – erről egy történetben még szólok.Az iskolák között volt olyan, amelynek az anyaga jegyzet formában készült, mint a képen, a Continuing Education Institute-é, és volt – ez a kétévenkénti IIT-kat kísérő „Implantation School"-oké –, ahol a néhány évenként átdolgozott könyv-formát választottuk. Az én ismereteim, munkám alapján a „bérelt" részem a rácshibák létrejötte és megszüntetésük hőkezelési stratégiája volt. E könyvekben kifejtett, sokszor újszerű koncepciókkal sikerült évtizedekre bennmaradnom ezekben a, főleg a nagy amerikai ipari cégek kutatásvezetőiből (IBM, stb.) álló „Faculty"-kban.

Elindult célprogram, mindenki optimista volt, jó csapat állt össze, az intelligens műszerek koncepciója perspektivikusnak tűnt. Mégis mintha törés állt volna be életben! Jól érzem?

Már szóltam arról, hogy a Tungsram nem vállalkozott első eredményünk piacra dobására, merthogy „új típust" nem vállalhat. Ez a stratégiájuk nem volt örömteli. Pláne az a szélsőségig elvitt változat, ami üzletileg működött: ők voltak talán a „világutolsók", akik elektroncsövet, később, akik germánium-tranzisztort szállítottak. Ezek jó piaci rések, de annak tudatában kell lenni, hogy az egész egyszerre omlik össze, amikor már nem javítgatják a régi berendezéseket. Talán ez is mozgatta az OMFB-t, hogy 1975-től öt évet adjon a szakmánknak egy korszerű terméknek, az Intel 8080 mikroprocesszorral ekvivalens eszköznek a hazai kifejlesztésére. Az ún. Large Scale Integration, LSI, szakszó okán „LSI Kft."-nek neveztük a projektet, amelynek fő letéteményese, a majdani gyártás helye az újpesti HIKI Ugray László vezette részlege. Részfeladatokat kaptunk mi, továbbá a TÁKI Csurgay Árpád vezette csapata, benne a fiatal Roska Tamással, a BME Elektronikus Eszközök Tanszéke, Tarnay Kálmán vezetésével.A HIKI telephely választása, szomorú konzekvenciákkal járt. Mi ui. a KFKI szomszédságában szerettük volna felépíteni a gyárat, de a HIKI vezérigazgatója, Komporday Aurél rámutatott egy beton „csontvázra" a Fóti úton, hogy azt felajánlja gyárnak. A finanszírozók boldogok lettek, hogy a beruházás pár százalékát kitevő pénzt meg lehet takarítani. A „csontváz" annyira alkalmatlan volt a célra, hogy az ún. szerviz-emeleteken csak négykézláb lehetett szerelni a gáz, villany, stb. vezetékeket. De hogy ebből mi származott, arról később. Ekkor még az eufória uralkodott, hogy kiemelt lett itthon a nagybonyolultságú áramkörök témája. Komoly előkészítő munkával indultunk. Mi is, persze megvizsgáltuk egy vásárolt minta mikroszkópos szerkezetét, megpróbáltuk megérteni az ottani kapcsolástechnikai megoldásokat. Az, hogy milyen műveleti sorral készül a processzor, az az irodalomból kihámozható volt, amint azt nagy tudású kollégáim, Mohácsy Tibi és Keresztes Péter meg is tették. Péter az áramköri „rejtvénynek" is egyik fő fejtője is volt, a HIKI-s Simon Zoltánnal. Amit nem értettek meg az eredetin, oda minden szempontból ekvivalens megoldásokat terveztek. Mindez nagyszerű tanuló lecke volt valamennyi hazai csapatnak – a TÁKI és a BME a szimulációs programok kidolgozását kapta feladatul. Néhány gyártóeszköz beérkezése is fontos volt az eredményességhez, de az 1981-es év elejére letette a hazai csapat a megkövetelt ezer működő darabot…

Nekem ugyan sok bajom támadt a félidő táján, mert egy vezetői hibámat felhasználva – mivel már ismertük a megoldásokat, ráhagytam a félidei jelentést teljesen a HIKI-re, akik optimista hangsúllyal készítették el azt, nehogy a még be nem érkezett kritikus berendezések ténye a finanszírozás leállításához vezessen – a KFKI vezetése lemondatott minden funkciómról, amit nehezen viseltem.

De minden rosszban van valami jó, mert Jim azonnal elindított egy hosszabb, akkor már a Cornell Egyetem Anyagtudományi Karára szóló meghívást – *I'm fed up with this country*, írtam bizony. Végül 1982-ban indulhattunk el és akkor, első ízben már családostul.

Aki sokat utazik, dolgozik, publikál, annak nem igen marad ideje disszertációkat írni! Gondolom ezzel a problémával Te is szembesültél. Hogyan született meg a „Gyulai-megoldás”?

Az első Caltech-évem tizenegy cikke, előadások, benne egy meghívottal az American Institute of Physics kongresszusán, magját képezte a következő lépésnek. A feladataim miatt azonban itthon nem maradt időm értekezést írni. Egyik nyári Caltech-beli tartózkodásomon fogadtam meg, hogy egyetlen este sem fekszem le, míg nem írtam pár oldalt. Száz oldal szöveggel tértem haza. Utána ugyan két évig tartott, mire az ábrák, stb. elkészültek és beadhatóvá vált. az értekezés – nem kis ellenszélben. Mert a KFKI több vezetőjének az volt a véleménye, hogy menedzser ne akarjon tudományos karriert is építeni. Mivel megindult az NSF csereprogram is és büszke eredmények születtek mind a Caltech-kel közösen, mind már idehaza is, kitartottam. A téziseimet három csokorba kötöttem. Az elsőbe, a Mayer-Gyulai csapatnak akkorra elismert eredményeiben a személyes hozzájárulásom elemei, ötleteim kerültek. A másodikba azok, amelyekben fontos szerepem volt, de nem én voltam a „vezér”. A harmadikba azokat kötöttem, amelyeknél „csak” ötletadó voltam, de a kivitel a munkatársaim érdeme. Az angol téziseket elküldtem Amerikába, kritikát kérve. Mire jött egy levél, hogy „*you've done a lot more”*, amit, persze, becsatoltam. A védés 1979-ben került sorra. A Bizottságom összetétele is nagy megtiszteltetés volt. Tarján Imre elnökölt – akire mindig, mint édesapám alteregójára néztem, talán apám képével összehasonlítva más is erre gondolhat –, Valkó Iván Péter, Nagy Elemér és Kormány Teréz volt opponensem, és a nagy kritikusunk, Szép Iván tette igazán ünnepélyessé az alkalmat. De – amint írtam, épp az LSI Kft. félidei jelentésével kapcsolatos bajok ekkorra tetőztek és a KFKI vezetése épp a védés előtti napra időzítette a lemondatásomat a célprogram vezetéséről. Nem volt könnyű túltennem magamat a büntetés eme formáján, de a zsúfolt terem az Akadémián, helyrehozott.



Valkó I.P., Nagy E., Kormány T.



Kedves Jóska! A te könyved címében „Öregen" helyett „Éltesen" szerepel a harmadik életperiódus. Mint „Éltes" kutató mit tanácsolsz az „Ifjak"-nak?

Ez övön aluli kérdés, de vannak olyan dolgok, amelyek végigkísérik minden kutató életét. Pár alkalommal TDK megnyitón, sőt, egy PhD kurzusomban is analizáltam azokat az általában takargatott kérdéseket, amelyek segítenek a kutatói „mesterség" tökéletesebb művelésében. Aforizma-szerűen mondom én is, hogy a sikerhez – és ez mutatis mutandis más területekre is igaz –, három tényező vezethet: *tehetség, szorgalom, szerencse*. Legjobb, ha mind-három együtt van, de bármelyik kettő már elegendő lehet akár egy szép karrier felépítéséhez is. Egyik közülük? Hmm… az azért kevés. De mindháromnak vannak *megtanulható és megtanulandó* pótlás-elemei. A feladat-listát, persze, az én életem tapasztalataiból eredeztettem.

„*Tehetségpótlás*":

- Vizsgálj meg minden eredményt, magyarázatot a fonákjáról is.
- Amikor csak lehet, ebédelj együtt a versenytársaiddal – adj, hogy kapj ötletet,
- Figyelj a véletlenekre…

„*Szorgalompótlás*":

- Beszélgess a konferenciákon – a munkád felzárkózó fázisában beszélgess,
- ne hagyatkozz az irodalomra, az hónapokkal késik,
- Légy vonzó a szorgalmas, modernebb tudású diákjaid számára
- Te írd meg a szakmád monográfiáját (jó társszerzőkkel?)
- Építs adatbázist keresőszavakkal minden elfelejtett fogalomról, nevekről, stb.

„*Szerencsepótlás*":

- Tanuld meg a neveket, a partnereid házastársaiét, gyermekeiét különösen,
- Türelemmel építsd a kapcsolatokat – főleg azok emberi, erkölcsi oldalát
- Nehogy anyagiasnak tűnj!
- Légy figyelmes, udvarias, de semmiképpen se édeskés, hajbókoló.

Nagyon tanulságos volt a karrierem kezdetén, hogy évtizedekig a Chemical Abstract Service „abstractor"-a lehettem. Adtak egy könyvet, amiben leírták a jó kivonat követelményeit, pl. ne ismételj címbeli információt; az első mondat tartalmazzon minden fontosat a célról, kísérleti körülményekről, hogy az olvasó eldönthesse, elolvassa-e a *második* mondatodat; tilos a „was examined" stb. használata, é.í.t. Az első évben – oktató szándékkal – visszaküldenek az abstractor-tanoncnak minden, általuk átjavított kivonatot. Jimtől tanultam a cikkírás egy jó trükkjét: az ábrák kiválasztásával kezdd. Értekezés írásánál viszont a Tartalomjegyzéket és a fejezetek megcélzott oldalszámait kell először elkészíteni… Óráimon elmesélem, hogy mikor hibáztam, mikor mentem el néhány igazán nagy ötlet mellett. Pl. elsőként mértük meg az ionokkal megolvasztott szilícium megszilárdulásának sebességét, amit csak egy amerikai tankönyvben értelmeztem 1982-ben, mint a hibamentes kötés kialakulásához szükséges időt (10^{-11}s); vagy a legbonyolultabb áramkörök alapanyagát adó francia „trükk", ami képes a szilíciumot úgy hámozni, mint a csillámot. Nos, mi korábban csináltunk így szilícium membránt. De hogy felragasszam egy másik szeletre, az kimaradt! A Bell-Lucent kutatásvezére is bosszankodott nekem, hogy ők is kihagyták, ami szabadalom megkerülési versenyt váltott ki!

Egy új szakmai közösség, amelynek tagjai a tudomány és technika fejlődésének legerősebb sodrában van és tagjai ráadásul eléggé távol vannak egymástól, természetszerűleg igyekszik szervezett formában így vagy úgy megjelenni. Ti nem próbálkoztatok ezzel?

Az implantációs közösségünket zavarta, hogy a fizikusok mérnököknek, a mérnökök meg fizikusoknak tartottak minket. Így az ismert nemzetközi szervezetek nem értékeltek bennünket „érdemeink" szerint. Jim egyre többször mondta, hogy saját társaságot kell alapítanunk. 1974-75 telén éppen itthon kapott a posta. A Caltechről jött küldemény egy diploma volt, miszerint a *„Kaiserlich-Königliche Böhmische Physikalische Gesellschaft"* taggá választott. Pál Lénárdnak küldött levél is tanúsította. Bár számítottam a Társaság megalakítására, de ekkora blődlire nem: a társaság bejegyzett neve még csak-csak jó tréfa, de P. Küllen elnök a diploma grafikusa volt, a titkár, B.Manfred Ullrich neve mögé meg Jim bújt el. Lénárdnak már a K.u.K. sem tetszett és nehezen fogadta el, hogy ez azért komoly ügy. Valóban, ajánlásokkal, elfogadásokkal ezres létszámunk lett, közöttük Nobel-díjasokkal. Ami különleges volt, hogy valamennyien ismertük, becsültük egymást! Új tagokra a (velem) öttagú Council-nak lehetett javaslatot tenni és az fogadta, terjesztette tovább. Évente egyszer készítettük el és küldtük szét a **viaszpecsétes diplomákat**…



Fő aktivitásunk a már divatos „ionsugaras" konferencia-sorozatok kapcsán tartott Bohmische Meetingek voltak. Ma is emlékszem W. Stürmer előadására, aki egy mobil röntgen-laborral járta a német lápvidéket és palába zárt fosszíliákat röntgenezett, felfedezve a lágy részeket, a béltartalom lenyomatait. Nekünk sírta el bánatát Tom Cahill *„Hogy nem kaptam Nobel díjat?"* előadásában. A legősibb kőzetnek, a kimberlitnek az összetételét röntgenfluoreszcenciával vizsgálva, kb. 130-as rendszámú elem jelenlétét számolta… Ebben az az érdekes, hogy e rendszám környékén az ún. „stabilitás szigetének" felléptét várják, azaz az ilyen nehéz atomok stabilak lennének. Az, hogy már az újságok hírei után vette észre Tom a számítási hibát, magyarázza az előadás címét. De még ennek is lett pozitív impaktja! A dubnai



Flerov professzor, aki az életét adta a „superheavy'-kre, azonnal ment Afrikába, nem csak a gyorsítójára bízta azok szintézisét… Nagysikerű Meeetinget tartottunk az IBA-1993-on, Bala-tonfüreden. A párizsi Amsel György barátom, aki nagy értékű **népművészeti gyűjtemény**éből hozott moldvai ruhákat – és az „asszonyaink" mutatták be az előadás illusztrációjaként (háttérben Gyuri).

Az előző kérdésem a nemzetköziséghez, a szervezett forma ilyen vagy olyan megjelenéséhez kötődött, Hazánknak viszont vagy egy hihetetlen nagy földrajzi előnye is, amelyet kellő nyelvtudással (orosz és angol) nagyon eredményesen ki lehet használni. Ez a „híd szerep" kelet és nyugat között. Tettétek ezt ti is?

Ránk került a sor 1975-ben, hogy mi rendezzük meg a Szocialista Országok „Nemzetközi" Implantációs konferenciáját. A korábbiak az NDK-ban, meg a SzU-ban voltak, ahova minket is meghívtak. Tanulságosak voltak ezek, hogy megismerjük a szocialista országok ilyetén projektjeit, meg hogy mosolyogjunk a megszokott titkokon, amelyek sosem voltak igazi titkok. Mert látszott, hogy ez lesz a rendszer végzete: amíg a Nyugat által a katonáknak kitalált dolgok elemei „karácsonyra" már a játékboltok választékát bővítették és a szülők nem is gondolták, hogy a vásárlással a katonai kiadásokhoz járulnak *a posteriori* hozzá, a SzU titkolózása ezt a nagy erőt kikapcsolta. Az azonban igaz, hogy pl. a Kurcsatov intézet eredményei nem voltak lebecsülendők. Velük megmaradt a rendszeres kapcsolat is.Tehát a konferenciánk. Egyrészt forradalmi tett volt, hogy nyugatiak előtt sem volt zárva. Másrészt meglephet, Laci, ha azt mondom, hogy a konferencia megrendezése fontos misszióvá vált számomra. Magyarázom. Nem sokkal korábban fejezte be az aspirantúrát a Kurcsatov Intézetben Ildusz Khaibullin barátom és ment tatár hazájába, Kazanyba professzornak. Egy korábbi találkozásunk során beavatott egy nagy titkába, amelyet belső szabadalomként (Avtorszkoje szvedeltsztvo) is bejelentett. Ez a nagy ötlet az implant rétegeknek ún. *lézeres hőkezelése* volt. Az ismert volt, hogy a Nd-YAG lézer hullámhosszára a Si átlátszó, azaz a fény csak áthatol rajta. Ildusz ötlete az volt, hogy az implantáció okozta rácshibák ezt az átlátszóságot lerontják. Azaz észrevette, hogy a roncsolt implantált rétegben, és csakis abban, igenis elnyelődik a lézerfény energiája és helyi melegedést okoz, hőkezelést eredményez. Ildusz szeretett volna ezzel a világ elé lépni, de otthon támadhatatlanul. Kidolgoztuk azt a stratégiát, hogy meghívott előadó lesz a konferenciánkon. Ha a meghívás elfogadását engedélyezik, minden rendben, mert Magyarországot a szovjet adminisztráció ugyanolyan „külföldnek" tekintette, mint bármely országot – nyilván a bizalmatlanság húzódott e mögött. Azaz, az engedély birtokában az előadásának az anyaga nyilvánossá válik – elvihetem akár Amerikába is bemutatni.



Ildusz Khaibullin, 2000

Az engedélyt megkapta, a konferencián kiváló előadást tartott. Az is kiderült, hogy a novoszibirszki csapat is eljutott már az ötletig. Így több előadás is lett a témából. 1976-os kiutazásomkor kürtöltem aztán szét a tudományos hírt Amerikában. Jim vezetésével azonnal szervezni kezdtek egy US-SzU konferenciát a „Laser Annealing" témában, 1977 júliusára, a State University NY (SUNY), Albany-ba.

No és hogyan sikerült az első kétoldalú US-SzU konferencia? Zárójelben jegyzem meg, hogy magam is több „kétoldalú" konferencián vettem részt, amelyben elvileg csak a „nagyok" voltak a szereplők!

Az ügy azért borzongató lett. Mikor szervezték a két fél delegációit, Jimék engem is ott akartak látni, de a szovjetek ellenkeztek: kétoldalú konferencián, mondták, nem lehet más nemzet jelen. Így aztán engem az amerikai csapatba vettek be tagként.



Emmanuele Rimini, Catania (jobbról) és GyJ. a US-SU Laser Annealing on Semicondutors meghívásos szimpóziumon, Albany, NY, 1977

Igaz, erre a szovjetek is bevettek egy „külsőt", H. Rzewuski lengyel kolléga, többszörös társszerzőm személyében. Eljött az idő. Én, a megszokott módon, a Caltechre utaztam azzal, hogy később onnan megyünk át Albanyba. Kissé megrémültem Jim ügyességén, amely elárulta a szerepemet: az egy év alatt megszervezte, hogy a baráti „nyugati csapat"-nak is legyenek akkorra előadható eredményei. Elsősorban Emmanuele Rimini, Catania-i barátom, korábbi Caltech-társam csapatát riadóztatta 76-ban, akiknek voltak alkalmas lézereik és kiváló fémfizikai ismereteik. Ő is, a csapat részeként, odajött a Caltech-re Albany előtt, így megismerhettem az eredményeiket. Tetszett, hogy ők már mélyebb, általam második generá-ciósként érzékelt koncepciót valósítottak meg. Ennek volt köszönhető, hogy rákény-szerültem bepótolni a hiányzó metallurgiai ismereteimet, amelyek azután nem csak ebben a témában hasznosultak, hanem alapműveltséget adtak két évtizeddel későbbre, a Bay Zoltán Alkalmazott Kutatási Alapítvány keretében vállalt feladataim megoldására is. A konferencia frenetikus sikerrel zárult. Három hónappal később a Bell Laborban több, mint húszan foglalkoztak a Laser annealing-gel. A téma mélységeit hónapok alatt feltárták – bizony, lekörözték a szovjet csoportokat. A lelkesedés pár évig eltartott, de az hamarosan bebizonyosodott, hogy termelési technológiává – legalábbis egyelőre – nem válik, főleg a fény megkerülhetetlennek látszó pásztázása lassítja le a műveletet, de a lézerek intenzitás-fluktuációja is hibát eredményezett. Itt említem, hogy a lézeres hőkezelés kutatásának azért az epicentrumában maradtunk. A következőkben mesélem el a „nagy" konferenciánk, az Ion Beam Modification of Materials, az IBMM megalapításának és az első megrendezésének történetét, 1978 őszén. Azt közvetlenül megelőzően Catania-ban Riminiék rendeztek egy kisebb szimpóziumot a témáról, ahonnan gyakorlatilag mindenki átjött Budapestre és ezzel a lézeres hőkezelés témája az IBMM-1 egyik fő szakmai témájává avatódott.

És milyen volt az US-SU konferencia hangulata? Nekem vannak elképzeléseim az amerikaiak nyitottságáról és a másik partner - felesleges – titkolózásairól, ment mentalitásról.

Külön érdekesség volt a US-SU Laser Annealing szimpóziumon, hogy a General Electric, GE, elvitt bennünket a Schenectady-i gyárába egy példaszerűen nyílt látogatásra – volt olyan gondolatom, hogy példát akartak mutatni a szovjeteknek, hogy mi mindent meg szabad és kiknek mutatni – veszélytelenül. Láttuk a mesterséges gyémántgyártást, ami inkább csak a FIAN-osokat (moszkvai Fizikai Intézet) érdekelte. De megmutatták az akkor még nagy újdonságot, az optikai szál gyártását előkészítő kísérleteiket is, amely annyira egyszerűnek látszott, hogy gondoltam az itthoni megindítására.



A zártkörű US-SU Symposium on Laser Annealing of Semiconductors – két "idegennel", 1977. Néhány részvevő: 1.s.balról Haibullin, Kazan,, Vavilov, FIAN,…, jobbszél Rzewuski. Hátul b. Szmirnov, és Krasznopevcev jó barátom a FIAN-ból

Felvetődhet a kérdés, hogy mi, a KFKI-ban miért nem csaptunk le a lézeres hőkezelés témára? Ennek, egyrészt a célprogram feladattömege lehetett az oka. Másrészt, hogy 1978 tájára sikerült a KFKI-s optikusokat, ez esetben a kiváló Farkas Győzőt fellelkesítenünk, hogy az eszközeit erre is használja. Az indító lökést Révész Péter munkatársam alapvető, 1977-es eredménye adhatta: kiderült, hogy lézeres hőkezeléssel az implant réteg egy különleges, „metastabil" állapotba fagy be. Ez azt is jelenti, hogy a lézer hatására még az oldékonyságot jócskán meghaladó mennyiségben belőtt atomok is beülhetnek a „helyükre", a rácspontokba, és hozzájárulnak az elektromos vezetéshez. Ha azonban ezt a metastabil mintát kemencében hevítjük, 800ºC táján a rendszer visszaáll a megszokott egyensúlyába, azaz a „felesleges" atomok kiválnak. A helyi munkákkal párhuzamosan azonban nagyon hasznosan kamatozott Ildusszal való kapcsolatunk is, mert évtizeden át közös kutatásokat végeztünk a Kazanyban tartósan művelt témában, elsősorban Lohner Tivadar barátom analitikai tudása, eszközei révén. Ezt jóval megelőzően azonban további „sírvavigadások", vagy inkább „vigadvasírások" következtek: 1976-ban megkaptuk a jogot egy valóban nemzetközi implantációs konferencia megrendezésére.

Ez, Barátom, Laci, legalább egy fejezet…

Világkonferenciák szervezése a ’70-es években nem igen volt kockázatmentes, mert voltak „kívánatos” és „nem kívánatos” résztvevők! Találkoztál-e ilyennel?

Természetesen! Szóval, a „vigadvasírás” következik. 1976-ban részt vehettem Boulder, Colorado-ban a 3rd Intl. Conf. on Ion Implantation-on. Jim javasolta, hogy 1978-ban, az én elnökletemmel, Budapesten rendezzük meg. Felhívtam Lénárdot, aki biztosított a támogatásáról – elvállaltam. Kellett egy nemzetközi szervezet támogatása is, nehogy vízumgondok lépjenek fel – a közösségünkben ui. minden „tiltott” ország képviselője jelen volt. Meg is adta a fizikus ICSU-tagszervezet, a IUPAP a támogatást. Az MTA Székházat is megkaptuk, szervezhettük az itthoni első Poster Session-t. A nevet is át kellett alakítani, mert akkorra az implantáció perspektívája túlnyúlt a félvezetőkön. Így adtam, a Bell némi ellenkezésével, de jobb ötlete híján, az *Ion Beam Modification of Materials*, IBMM, nevet – immáron több, mint három évtizedre… Volt kis „összeesküvés” a Naval Research-csel. L. Cooper támogatta a konferenciát olyannyira, hogy nem bánta volna, ha a Proceedings-en szponzorként megjelenik a ONR-US Goverment… Ezt azért nem mertem felvállalni… Nyár elején telefonhívás Witwatersraand-ból: Prof. Friedel Sellschop. *„A vízumom?” „Hívj holnap.”* Telefon a KFKI nemzetközisének. Ő: *„Van-e részvevő listád Dömény et. aláírásával?” „Igen” „Akkor mondhatod, hogy rendben van.”* Megtettem. Pár nap múlva összefutok Nagy et.-sal – és akkor derül ki, hogy igen, igen, de a „tiltott” országok részvevőiről, szintén Dömény-féle, de külön lista kell. *„Nincs!” „Akkor baj van!”* volt a válasz. Elmentem az OMFB elnökéhez, aki olyan megoldást ajánlott, amire azt kellett válaszolnom: *„Ez nem az én stílusom.”* Az MTA főtitkára is lesöpört. A nagy napon kimentünk a reptérre, fogadni. Mert vagy kétszáz barátom volt olyan, aki először utazott szívdobogással a vasfüggöny mögé. Hívnak a vámterületre. Ott ül Friedel, hogy nem engedik be, én azonnal állítsam le a konferenciát, neki meg külön gépet Frankfurtba. Bevallom, nem örültem a harciasságának. Felhívtam az ügyeletes minisztert, Keserűnét is: *„Ha Pulya elvtárs eddig nem engedélyezte…”*. Baj csakis Friedellel lett, mert a többi dél-afrikai elővette a brit útlevelét... A megnyitómat amolyan *„királynőt-megölni-nem-kell…”* volt. A bizottságban a hangot W. Brown, a Bell Labs kutatási főnöke vitte: *„Mondtam nektek, ne hozzuk a konferenciát a vasfüggöny mögé…”* Ekkor szép csendesen megszólalt John Davies, a szakma ma is nagy „öregje”, aki korábban a Surface Science cikknél is segített: *„Idefigyelj Walter, ha ez a konferencia ma az USA-ban van, és egy kubaid lenne, mit tudnál tenni?” „Semmit”* volt a válasz. *„Na, látjátok, poor Joseph is így van.”* A konferencia ment tovább, de az utórezgések…



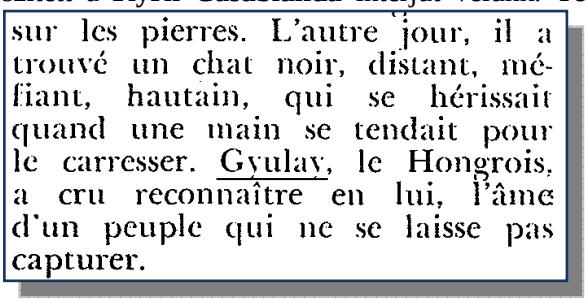
Trófea az IBMM megalapításáért

Egy ilyen „malőr” mellett nem igen lehetett elmenni abban az időben úgy, hogy ne legyenek súlyosabb következmények! Te megúsztad, pl. útlevél bevonás nélkül?

Abban egyetértett az IBMM Bizottságunk, hogy nem lehet szó nélkül elmenni az eset mellett: egy tiltakozó nyilatkozatot fogalmaztunk meg, amit én magam vittem el Dömény et.-nak. Bizony, sokba került Magyarországnak: 1982 tájáig nem kapott ICSU-támogatású konferenciát! Nekem egy fegyelmi nézett ki. Hálával emlékezem Nagy et.-ra. Ő ui. elismerte, hogy szó szerint mit mondott első alkalommal a telefonba, és én jogosan értesítettem Sellschopot. A verdikt azért elmarasztaló lett. Egy évi prémiummegvonás, mert „nagyon erőszakos” voltam az ügyben. Titkoltam, hogy ennek megörültem. A csapda ui. úgy oldódott fel, hogy a nyugati barátaim is megmaradtak. Az útlevelemet se vonták be, ami izgalmas volt, mert hetekkel az IBMM után kezdődött egy NATO konferencia Korzikán, ahova már, nem is először, előadói meghívásom volt. Ott találkoztam a Harwell-i csapatból, G. Dearnaley-vel, akinek elmeséltem Friedel esetét. Ő nem volt annyira elnéző, mert nem sokkal korábban Angliába is a dél-afrikai útlevéllel akart beutazni, amit az angol hatóságok gyanúsnak tartottak. Én kitartottam, hogy ettől még lehet „bona fide” és rendszeres kapcsolatot tartottunk vele és kollégáival. Rendszeresen felkértek pályázatok bírálatára, de az országukba nem juthattam ki… Később. egy „coloured” (szörnyű definíció: „fehér” őssel is rendelkező) professzorral, Edmund Zinguval egy szobánk volt a Cornell-en, jó barátok lettünk. Hazánk és Friedel kapcsolata 1993-ban rendeződött, amikor az Ion Beam Analysis, IBA, konferenciánkra, Balatonfüredre meghívtuk. Ott nyilvános bocsánatkérést és rehabilitációt szerveztünk számára.A fenti NATO iskolán egy epizód maradandó lett. A búcsúestén egy helyi gitáros játszott korzikai népzenét. Az arcára azonban kiült a megvetés, hogy *„csak a pénzetekért alázom meg magam”*. Kint egy csodaszép fekete macskával találkoztam, akinél a barátkozási kísérletem ugyanazzal a visszautasítással találkozott. Másnap készített a **Kyrn Casabianda** interjút velünk. Tetszett nekik, hogy a korzikai nép büszkeségét az elegáns fekete cicáéhoz hasonlítottam. Tragikomikus, hogy a következő tematikus NATO iskolára való előadói meghívásomkor, 1980-ra, felébredt valaki az Akadémián, mert megtagadták a kiutazási engedélyt… Én csak ne tanítsam az „imperialistákat”. Jó vicc…



F. Sellschop-pal (Dél-Afrika), IBA-1985.



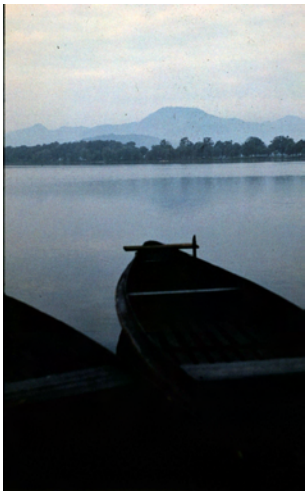
sur les pierres. L'autre jour, il a trouvé un chat noir, distant, méfiant, hautain, qui se hérissait quand une main se tendait pour le carresser. Gyulay, le Hongrois, a cru reconnaître en lui, l'âme d'un peuple qui ne se laisse pas capturer.

A ’70-es, ’80-as években nekünk, magyaroknak sokban kellett igazodnunk a „nagytestvérhez” ahhoz a politikához, amelyet ő diktált. Így a „jókat” és „rosszakat” általában nem mi választottuk ki. ennek mindig voltak szakmai vetületei is. Nálad is?

Az IBMM-1 megrendezésének évei voltak a szovjet-kínai, ennek okán a magyar-kínai viszony mélypontjának évei is. A szervezés idején felkeresett a Kínai NK budapesti tudományos attaséja, hogy jöhetnének-e kínaiak is a konferenciára? A válaszom, pláne a IUPAP-támogatás birtokában egyértelmű volt. Jött is egy 12-tagú delegáció a konferenciára! Rá egy évre meghívást kaptam a Beijing Normal University-től, ami életem egyik nagy utazásává lett. Meghívóim talán csak hónapokkal azelőtt hagyhatták ott a „kulturális forradalom” idején elrendelt kolhozmunkás lakhelyüket, és kezdték rendbe tenni az egyetemet. Az udvart még embermagasan verte fel a dudva, de bent? A szállodai szobám – ami közel szovjet luxus-színvonal volt – éjszakákba nyúló szakmai faggatások színhelye lett: implantert és implantációs laborokat akartak építeni. Szívembe zártam őket. Működött egy áramkör-gyáruk, amit megmutattak. A kibocsátott áramkörök nagyjából a mi áramköreinknek feleltek meg, de ami meglepett, hogy a gyártóberendezések kínai konstrukciók voltak, nem kópiák. A kínai kapcsolat évtizeden át fenn-maradt, éves időtartamra jött onnan kutató, rövidebb időkre mi is jártunk oda. Olyan eset is volt már 1984-ben, hogy a Kyoto-i IIT-School on Ion Implantation-nak szatellit oktató-rendezvényét rendeztük meg Sanghai-ban, egyetértő japán gesztusként is.



De 1979-beli (augusztusban) utam nagyon emlékezetes maradt. Hang dzsou-ban, a császár tóparti palotájánál elvittek egy dereglyével a tóra... Ezt az emlékemet úgy szoktam citálni, hogy úgy éreztem magam, mint a nyertes olimpikonok a himnusz hallgatásakor. Észrevettem, hogy a révészük pontosan úgy használja a lapátot, ahogy én Mártélyon a halászoktól tanultam: ha az előre kiemelést kifordított lapáttal végezzük, az pont eleget tart a ladikon… Kértem, hogy evezhessek. Nehezen, de ráálltak. Nos, ahogy a három kínai összenézett, amikor megláttak evezni, akkor szállt meg a nemzeti, talán Ázsiából származó büszkeség.



A tó, a hely hajnali párás sejtelmessége is megragadott:

Hang dzsou - Si hu (A Nyugati Tó)

Puha párnán pihent a tó,
mint selyemszalagra festett/ régi kép: rétegesen, rejtve,
hogy hol a víz / és hol a hegyek karéja.
A Nap is bujkál, keresve, hogy/ hol lesheti el a hely titkát,/a *genius loci*-t.
Én is járom a partot./ Tegnap óriás Buddha mellett/ törpültem, /
de Ö nevetve elengedett: még tanulj...
És próbálom érteni, megérteni/ az *egyszeregymilliárd*ot.

Az életben sok jót és rosszat, gyönyörködtetőt és lesújtót, kellemeset és megrázót élünk meg, élünk át. Biztosan volt ilyenekbe részed. Megosztanád velem, velünk ezek bármelyikét? És legyünk most formabontók! Az eddig folyamatosan tartott „egy kérdés = egy oldal" formát borítsuk fel az öröm vagy az emlékezés oltárára adózva!

Nálam az emlékezés fog most következni! Talán ez az a pont, amikor el kell siratnom több munkatársamat, Csepregi Lászlót, Manuaba Ashramát és Pászti Ferencet.



A mi „**Manu**"-nk, indonéz hercegként kiváló fizikus, 2005-ben távozott közülünk. Az ő sorsa nagyon regényes volt: Sukarno indonéz elnök közvetlen rokonságához tartozott, és amikor Suharto vette át a hatalmat, jobbnak látta távozni egy olyan országba, ahova talán nem ér el az új elnök keze. Fizikát tanult, előbb az NDK-ban, majd nálunk és a KFKI-ba került. Nem sokkal később csatlakozott a mi csapatunkhoz és egyik nélkülözhetetlen kísérletezőnkké vált, de hihetetlenül kedves természete miatt – ami a felvételről is sugárzik – még inkább érezzük a hiányát. Később egyszer hazalátogatott Baliba, de a régi életének emlékeit már nem találta meg. Halála után, többünkben felmerült ötlet volt, hogy a KFKI erdejében egy fát, éspedig egy gingko bilobát ültessünk az emlékére… Ez a tisztesség eddig csak neki jutott. Az emlékezetes portrét Battistig Gábor készítette a kertünkben, az én 70. születésnapomon.



Pászti Feri a kísérleti elrendezések varázslója volt. Itthon is pl. a gyorsító áramának mérésére talált ki teljesen újszerű „szerkezetet", amelyet azután japán, spanyol és portugál laborokban is telepített. A portugáliai IBA labor építésénél, indításánál lett első ízben komoly figyelmet keltő nemzetközi szerepe. A mérési ötletei mellett fejlesztője az IBA különleges alkalmazásainak, pl. alkalmassá tenni porózus anyagok mérésére. Fiatalon, éveken át tartó betegség után távozott 2009-ben.

A legszomorúbb sors azonban a világhírű-

vé nőtt Csepregi Lászlónak jutott. Ennek elmondásához mindig erőt kell gyűjteni. Laci volt az első munkatársam, akit az NSF-együttműködésben, 1974. őszén a Caltechre küldtem. A „preamorfizáció” eljárásának bajnoka, aki másfél sikeres év után, hazajött – ahogy fogalmazott: *„egy implantációs csoportból mentem el és egy integrált áramköribe jöttem vissza.”* A hazajövetel azt is jelentette, hogy a tágas kaliforniai ház után beköltöztek a budai háromszobába, ahol egyikben a szülők, a másikban a testvér-házaspár, egy gyermekkel lakott. Susana szíve alatt is dobogott egy szív. A két állampolgárság észrevétlenné tett 1975-ben egy turista utat a müncheni kemping egyik sátrába. A decemberi hó mellől írt Ryssel barátom, hogy a rábeszélés hatástalan volt és mentegetőzött: *„konnte ich ihn nicht liegen lassen…”* De a befogadásuk nehéz volt: a barátaim féltek, hogy nekem, nekünk lesz bajunk belőle. A Caltech szóba se jött, végül a müncheni Fraunhofer Félvezető Intézet befogadta. Itthon pert akasztottak rá, amely a humort súrolta: a bíróságot az érdekelte, nem vitt-e magával titkokat. Emlékszem, Gyimesi Jenő kollégám tanúként azt válaszolta, hogy csak hozni tudott volna… Én, a kihallgatáson a lakáshelyzetük képtelenségét hoztam indokul.

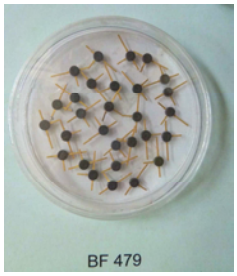


A müncheni állásban nem kapta meg azt a megbecsültséget, amelyet a csapatunk tagjaként kivívott. Végül elvállalt Nyugat-Berlinben egy osztályvezetőséget. Ez azzal a veszéllyel járt, ha a netán kényszerleszáll a „Münchenből bejáró” Laci az NDK-ban, érvénybe lép a négyéves börtönbüntetése… A nyolcvanas években kaptam az első rossz hírt, hogy sclerosis multiplex kezdődött nála. És akkor született a negyedik „végre-fiú”. Még egy ideig fenntarthatta a munkaviszonyát I. Ruge igazgató nagylelkűsége révén, de végül München mellett egy ott-honba kényszerült, ahol én is rendszeresen látogathattam. Annyi volt csak talán vigasztaló, hogy az ottani színvonalú ellátásban idehaza aligha részesülhetett volna. De ez még csak a tragédia első része: egyszer csak jött a hír, hogy a felesége, Susana, asztmás rohamban elhunyt – egy müncheni mentőautóban! Laci 2004-ben követte. A négy árvát, akik már nem is magyar-lengyel, de német gyerekek lettek, egy apáca vette gondozásba. Mára már a legidősebbek felnőttek és a sorsuk azért kialakult. Az 1993-as füredi IBA-ra tolókocsisan, de még hazalátogatott (a félvezetős kezdőcsapat ott lévő tagjaival, áll: Keresztes P., GyJ., Lohner T.).



„Senki sem lehet próféta a saját hazájában” mondja a magyar közmondás. Valóban így volt ez a Te életben is? Avagy sikerült-e megvalósítani egyet és mást itthon is?

Az életem alakulása olyan volt, hogy védekeznem kell az ellen a vád ellen, hogy az eredményeink csak külföldön realizálódtak. Magam is tápláltam ezt a látszatot, pl. a varicap diódánk 1973-as történetével, az Izzó vezérkar válaszával: *„A Tungsram nem az a gyár, amely új típust dobhat piacra”*. Mikor 1975-re a kezünkben volt – igaz, a Caltech-kel közösen szerzett, de mint kiderült, világraszóló, a mikroelektronika „Moore-törvény”-ének teljesüléséhez nélkülözhetetlen – ismeret, hogy 1) milyen kristályszerkezetű a „jó” szilícium, valamint 2) a preamorfizációs trükk, amely az implantáció ipari térhódítását is megnyitotta, bizonyítani szerettük volna itthon is. Akkor még nem voltunk abban a helyzetben a KFKI-ban (az LSI Kft is épp, hogy megindult), hogy az akkori csúcsközeli áramkörökön demonstráljuk a hazahozott tudást. Választottunk azonban 1977-ben egy egyszerűbb eszközt, egy nagyfrekvenciás tranzisztort, amelynek a technológiája működött (100)-Si anyagon és a folyamatba bele lehetett illeszteni mind a többszörös hőkezelést, mind az előamorfizációt. Ez a tranzisztor a BF479 nagyfrekvenciás típus volt. Ma is őrzünk a múzeumunkban egy pár darabot ebből a különlegességből. Persze, erre is igaz, hogy egy egyszerű tranzisztort nem érdemes ezzel a komplikált eljárással készíteni. De a magunk számára bizonyíték volt, és reméltük, hogy egyszer eljut a hazai ipar is oda, hogy bonyolult, korszerű termékbe öntse a kutatók reális vágyait. Gyakran emlékeztem Aschner Lipótra, a Tungsram korábbi „CEO”-jára, akiről az járta, hogy két ok miatt alkalmazta a „Bay-Zoltánokat”. *„Ám radarozzák a Holdat, de ha lerobban a kriptonlámpa-gyártás, tegyenek mindent félre és keressék meg a baj okát.”* Továbbá, *„ha az Osram drágán akar adni egy licencet, legyen tisztában azzal, hogy ezzel a csapattal ő 'egy hónap alatt' megkerüli”*. Ehhez én azt teszem hozzá, hogy *meggyőződésem, a „Bay-Zoltánok” boldog emberek voltak ebben a szerepükben!* A távolság a mai kutatás és az itthoni, szinte csak követő ipar között, sajnos, nagyon megnőtt és a kutatók is elbuknának az impakt-faktor versenyben, ha kihagynának féléveket. Nehezen feloldható antinómia. A preamorfizációt 78 táján alkalmassá tettük – ebben Sam Matteson (Texas Instruments), aki gyermekeivel (Carrie Matteson rajza) vállalkozott NSF-cserekutatónak, és S.S. Lau lett főszereplő (az első sikertelen próbálkozások az enyémek voltak…) – a sugárzásálló áramkörök minőségjavítására, ami a Hughes Aircraft alaptechnológiája lett, amint a hivatkozásokból kiderült. A nyolcvanas években már más trükköket is kutatott a szakma erre a célra, mi is. Történt ekkoriban, hogy egy barátom a Hughes-ból meglátogatott a KFKI-ban. Rákérdeztem Bobra, kutatják-e az újabb trükköket a sugárzásállóság biztosítására? Azt a választ kaptam, hogy *„A főnökség olyan elégedett a ti trükkötökkel, hogy hallani sem akar újításról!”* Büszke lettem, hogy van olyan eredményünk, amely már a haladást gátolja…





Nem kétséges, hogy a fejlett technológia ebben az időben „nyugaton" volt. Ennek a szocialista országokban (különösen Szovjetunióban) való megjelenését igyekeztek megakadályozni, ill. lassítani az „embargó listán" való szerepeltetéssel. Ez új „játékot"(üzletágat) indított szerte a világban: hogyan kerüljük meg az embargót? Gondolom te is érzékeltél ebből valamit akár a saját „bőrödön" is.

Ezekben az években még további megírnivaló események is történtek. Az afganisztáni események nem csak a Caltech kapcsolatra voltak hatással, de országos gondokat is okoztak. Egy ezek közül. A Tungsram nemzetközi helyzete, meg az előtte megindult enyhülés (ugye, ez az év a Szentkorona visszaadásának éve is) lehetővé tette, hogy a Fairchild cég Gyöngyösre telepítsen egy áramköri szerelő-tokozó üzemet. Ami azonban elúszott, az az egésznek a főeleme, a tokozandó áramköri szeleteket gyártó, ún. *front end* technológia ide hozatala. A szakma örömére megindult a tervezés egy magyar szelettechnológiai gyár létrehozására. A történethez tartozik, hogy a HIKI „ekvivalens" áramköri mérő-automatákat fejlesztett és gyártott nagy haszonnal exportra. Történt, hogy a Külkereskedelmi Minisztérium egy beládázott szállítmány kiszállítását leállította, mert nem találta a fizetési feltételeket megfelelőnek egy ilyen „kemény" árú esetére. A SzU ipara számított a szállítmányra, emiatt küldtek egy miniszterhelyettest Littvai István magyar KGM miniszterhelyetteshez, hogy valamit kimunkáljanak. Barteresítésre gondoltak. Littvai összehívott egy „tungsramosok-vezette" delegációt, hogy utazzék ki a SzU-ba megnézni, találnak-e hasonlóan értékes ellentételt – akár teljes gyártósort. Átszóltak az Akadimportnak, hogy van-e náluk nagy értékű USA rendelés. *„Igen, Gyulainak van egy a Variantól." „Akkor menjen ő is!"* Ez emlékezetes lett. Először, Littvai nevét kell megtanulni. Ő ui. a következő szavakkal indított útnak bennünket: *„Elvtársak, teljesen az Önök felelőssége, hogy ez a szállítmány értéken vagy érték alatt hagyja el az országot, mi az Önök szakértelmében bízunk. De figyelmeztetem Önöket, legyenek nagyon kemények, mert a szovjetek nagyon kemények lesznek Önökkel…"* Ez nekem reveláció volt. Ha Amerikában később megkérdezték, hogy csak rossz üzleteket kötünk-e a szovjetekkel, a *„Biztosan kötünk sok rosszat is, pláne, ha vodka mellett"* választ azonban ezzel a történettel, mint az érdekérvényesítésünk jó példájával frazíroztam*: „Egy 'jónak' részese voltam…"*
Idekívánkozik még az a kilencvenes években megfogalmazott gondolatom, hogy a SzU-val *„haszonnal üzletelő"* országoknak négy csoportja volt. A legelső, Finnország és Ausztria, akik az embargó határig kereskedtek. A második kategóriába tartoztak a mi államaink, akiknek voltak termékeik, akár „klónok", amelyeket jó áron, „zöldhasúért" vagy aranyért vett meg a SzU. A harmadik az NDK volt, akik Nyugat-Berlinért „Autobahngebühr" álcával kapták a sokmilliárdnyi DM-et… A negyedik csoportot a nyolcvanas években ismertem meg, lettek ott barátaim: ők a Balti köztársaságok kutatói, akik nem csak a Varsói Szerződésen, de magán a SzU-n belülről – a jó munkaerkölccsel, jó tudással – igyekeztek a fontos projekteket megszerezni. Egyébként hasonló céljai voltak pl. a Kárpátaljai barátaimnak is – a fontosságuk biztosítása érdekében. Erről beszéljünk, Laci, de előbb a „kemény" delegáció útjáról mesélek.

„Fejlesztés – koppintás” – két alternatíva, amelyek mindegyikére van jó és rossz példa a világon. A mikroelektronikai ipar hihetetlenül gyors fejlődésében e dilemma ugyancsak felerősödött mind az olyan nagy országokban, mint a Szovjetunió, mind pedig az olyan kicsikben, mint hazánk. Te – mint a benne élő - hogyan látod?

Az út egy emocionális és egy szakmai vonal miatt vált örök emlékemmé. Voronyezsbe vittek, a „Félvezető Gyártóberendezések Kísérleti Gyártásának” gyárába.
Hadd szóljak először az emócióról. Voronyezs, mint helyszín. Annakidején a Vöröskereszt arról értesített, hogy édesapám egy Ternovoje nevű helyiségben „tűnt el” 1943. január 12-én, a nagy áttörés alkalmával. Kórházban feküdt, félig megfagyva – egy barátja, a zászlóalj vásárhelyi orvosa beszélt vele utolsóként. De ilyen nevű helyiség még az autóatlaszokban sem sze-repelt. A gyárban, tiszteletreméltó megértéssel, nekem ajándékoztak egy *Voronezs-szkaja Oblaszty* térképet – ahol megtaláltam a falut. Odautazásról, pláne akkor – 70 km – szó sem lehetett, de a hely megismeréséig eljutottam. A gyárban hihetetlenül nyíltak voltak. Megismertük a másolásuk teljes folyamatát, amelynek valamelyik buktatója, ill. országon belüli üzemeltetési igények miatt a végén gyártótevékenységre ugyan alkalmas, de más minőségű berendezések születtek. Ezt a kérésünkre szét is szedett eszközök alapján következtettük. Végül sem találtunk olyan eszközöket, amelyekre egy magyar gyártást alapozni javasoltunk volna. A „más minőség” a gyártósor elemeinek nagy TMK, azaz karbantartás-igényében jelentkezett. A magyar gyárak gazdaságossági kalkulációi már akkor is másfélék voltak. Számomra már akkor világos volt, hogy a műszaki versenyt a Szovjetunió csak elvesztheti. Egyébként egy kiút talán kínálkozott volna, ha a SzU annakidején a japán modellt választja és a felzárkózás folyamatában egyébként nélkülözhetetlen másolási stratégia megmaradt volna a polgári vonalon és nem lett volna katonai ambíció, fenyegetés mögötte. Ez esetben a Szovjetunió talán ma is létezhetnék, és mára már virágozhatnék is… A japán másolási stratégiáért sem volt lelkes a „másolt” világ, de nem talált rajtuk igazi „fogást” és mára meg? Tudjuk az eredményt – hiszen a japán iparból létrejött már egy koreai, konkurensévé nőtt ipar is… é.í.t. Ebben az a tanulságos, hogy a tőkének az olcsóbb helyekre való átvándorlásán nem lamentálni kell, hanem összegyűjteni azt a helyi tudást, embert, ismeretet, amelyet nem lehet egy országból elvinni és ebből a komplex tőkéből kell újra elindulni!



A mikroelektronika fejlődése a különböző technológiai megoldásokkal valósulhat meg. Nagy országokban más-más csapatok dolgoznak párhuzamosan és győz a gazdaságosabb, a megbízhatóbb. Kis országokban személyes döntésekkel favorizálnak ilyen vagy olyan megoldást. Nekem dereng ilyen itthon is!

Egyébként, kérdezheted Laci, hogy mi lett a nagy értékű amerikai rendelésemmel, a Varian párologtatóval? Érthető, hogy én se találtam a voronyezsi kínálatban a laborban használható méretű rendszert. Hazaérve, kitartottam az eredeti terv mellett az Akadimportnál. Ez a masina, ún. plazmás párologtató, ami akkoriban nagy újdonság volt, embargó-korlátozás alá esett. Azt eszeltem ki a megszerzéséhez, hogy írtam az amerikai barátaimnak, hogy az *„Enduser declaration”*-ban írhatom-e azt, hogy ez a masina *„veletek közös”* kísérleteket fog szolgálni? Írhatod, volt a válasz. Meg is kaptuk akadálytalanul a gépet. Világossá vált, hogy az Államoknak az nem okoz gondot, ha „Gyulaiéknak” van egy korszerű gépük. Csak az ne vándoroljon tovább…
A történetnek a következő lépése az lett, hogy amikor a Mikroelektronikai Vállalat, a MEV, alakult, ezt a masinát is – érthetően – el akarták oda vinni. Akkor én már nem voltam „főnök”, így jogos beleszólásom nem lett volna a gép sorsába. De elmentem a volt KFKI-s Sándory Mihály vezérigazgatóhoz, akivel jó viszonyban vagyunk mindmáig. Azt mondtam neki *„Mihály, ha valami feloldja a kötelezettségemet az amerikai barátaim felé, az az, hogy a gép egy magyar gyárban folytatja. De ha meg tudod oldani másként, kérlek, hagyd nálunk.”* A párologtató ma is a már modern tiszta laborunkban található… Ha akkor elviszi – talán kitalálod Laci, hogy nagy-nagy szomorúsággal mire célzok–, a gép ma már nem is léteznék. De a MEV tragikus sorsáról külön kell beszélnem. Szó esett itt-ott a „buborékmemória” témáról. Annak hazai megindítása nem volt tőlem független. Mikor Pál Lénárd körutat tett, talán 1974-ben az Államokban, meglátogatta a Caltechet, Jim meghívta őt. A szomszéd laborban dolgozott Floyd Humphrey professzor, aki az elsők között kezdett a buborék témával foglalkozni. A nem-felejtő memóriának az alapgondolata nagyszerű volt: van olyan mágneses réteg, amelyben az alapmágnesezettséghez képest ellentétes irányú, hengerke alakú, ún. domének alakíthatók ki, amelyek külső mágneses térrel mozgathatók és sorban egy antenna alá vihetők, amely aztán „nincs hengerke”- „nem”, „van hengerke”-”igen” módon kiolvassa a digitális információt. Lénárd, mint a mágnesség kiváló kutatója, érthetően rácsapott a témára, kiküldte a kiváló Zimmer Györgyöt, aki a mienkéhez hasonló kapcsolatot épített Floyddal. Nekem itthon, ez komoly gondot okozott, mert a KFKI-ban ez lett a favorit. Kiderült, hogy a dolog mégsem olyan szép, mint az ötlet. Nem sikerült ui. a már kész eszközökben a követelményeknek megfelelő hőmérséklet-tűrést megvalósítani. Azaz, a rendszer 70ºC táján lényegében „feladta” a működést. De egy téma megállítása nem egyszerű. Főleg azért sem, mert a résztechnológiákban nagyszerű eredményeket értek el a kollégák. Pl. Vázsonyi Éva tudott először szubmikronos ábrákat készíteni nálunk. Vagy kellett még egy implanter a mágneses réteg tudatos roncsolására. És itt kapcsolódik a történetem az LSI Kft.-beli személyes kudarcomhoz… A félvezető felé terelni a programot természetes iránnyá nőtte ki magát. Ezzel én, 1991-ig – némi eufemizmussal – feleslegessé váltam.

Miskolcinak érezvén magam – hiszen 1964 óta itt élek – úgy érzem, hogy az „űrkemence" kifejezést mindenki városunkhoz köti. Te miképpen kapcsolódsz ehhez?

Az *„ürkemence"* kifejezés bennem is sok kellemes és „munkás" emléket idéz. 1978 lehetett, amikor körkérdés érkezett, hogy várható egy magyar űrhajós útja, aki kísérleteket tud végezni – lehet versenyezni a befogadásért. Ez akkortájt volt, amikor egy zseniális amerikai diáklány, Judy Miles javasolta, hogy tud-e a pók a súlytalanság közepette hálót szőni? Mondtam, ha van ilyen zseniális ötlet, benevezünk. Nem neveztünk be. Egy évre rá hívat Szabó Ferenc főigazgató, hogy „a szovjetek csalódottak, hogy nincs magyar kísérlet az űrkemencére. Légy szíves, találj ki valamit!" Moszkvában ott találtam a közülünk nem régen távozott Fuchs Eriket, a VASKUT akkori osztályvezetőjét, hasonló céllal. Fél napig faggattuk a szovjeteket, mire kiderült, hogy a kemence nem tud olyan hőfokot, ami a mi témánknak hasznos lenne. A Műszaki Fizikai Kutató, MFKI azonban foglalkozott alacsonyabb olvadáspontú félvezetőkkel. Egy életem, egy halálom, kitaláltam három kísérletet – amelyeknél a munka oroszlánrészét nekik kellett elvégezniük. Erikék tréfás kedve két feleségről nevezte el az ő programjukat BEALUCA-nak, én Eötvös nevét adtam – az ötvözés szójátékra is gondolva. Szerencsémre, a Lendvay-csapat most is mellém állt. Nekem a biztonsági, kapcsolattartási rész maradt. Erikkel sokszor ki kellett utaznunk az Interkozmosz-hoz a bonyolítás megbeszélésére. Érthető volt a nyomás rajtunk: bármi balsiker esetén mi legyünk a „hunyók". A legnagyobb vita azon volt, hogy az űrhajósok hogyan állítsák be a kemencét? „Ez nem a mi dolgunk" mondtuk „mi csak azt mondhatjuk meg, hány ºC legyen a kapszulában.

Én a repülés idejére már átadtam a vezénylést Gyúró Imrének (MÜFI). A kapszulák



bontása nagy izgalom volt, két elég jó GaSb és InSb kristály nőtt. Mind a BEALUCA, mind az Eötvös eredményei azonban arra utaltak, hogy a kemence még az űrhajósok pihenőidejére rögzített növesztés alatt is rezgett részben a kemence saját mozgása, részben a klímaberendezések miatt. Ez vezette el Fuchs Eriket a mechanikai mozgás nélküli űrkemence unikális ötletéhez, amely máig sikeres magyar részvételt eredményezett – immár a NASA tevékenységében (Bárczy P, Miskolc). A félvezető kristálynövesztésről több tudományos cikket írtunk, de világos volt, hogy az eljárás nem lesz rutin: drága. Én, mint témafelelős, kaptam egy ezüst Munkaérdemrendet – amely azoknak „járt", akiknél a repülés a tevékenység kezdetét jelentette. Miután megkaptam, legszívesebben visszaadtam volna, mert Szabó Ferenc főnököm azzal „gratulált", hogy mindent elkövetett, hogy ne én kapjam, hanem a MÜFI-sek… Igaza volt, én is nekik adtam volna…

A MEV-et személy szerint a „gyermek-tragédiához” tudom hasonlítani. A jövő benne van, de nem valósul meg! Sokat tévedek? Te, aki átélted, hogyan látod?

Itt-ott beszéltem a Mikroelektronikai Vállalat alapításáról 1980-ban, amellyel a szakma mélyen egyetértett. Én is hangoztattam, hogy a mikrolektronika, a tisztalabor kultúra kihagyhatatlan civilizációs fokot jelent. Szóval alapvetően örültünk, bár – és erről a részletről még nem írtam – a MEV nem az LSI Kft. tudására alapozottan a bonyolult áramkörök előállítására indult el, hanem a Tungsram-lobbi ereje folytán egyszerű elemek tömegtermelése felé, noha az üzem felszereltsége megfelelő lett volna az első változat felvállalására is. Feltétlenül benne volt ebben a gyöngyösi Fairchild tokozó üzem beszállítói szerepének felvállalása is. Létrejött tehát a Fóti úton ez a viszonylag modern – de sok ponton alkalmatlan – üzemi épület. Írtam arról, hogy az épület betonszerkezete kényszereket jelentett. A biztonságtechnikai vezető egyszer meg is keresett engem, elsírta a bánatát, hogy otthagyja az állását, mert nem tudja a felelősséget vállalni eme hiányosságok miatt. Bár volt, pl. automata tűzoltórendszer, a Lloyd is hajlandó volt jelentős összegre biztosítani, stb.
Az első sikerek azonban elaltatták az aggályokat. Működött, büszkén mutogatták az ablakokon át vendégeknek. Termeltek és fejlesztettek. A KGM 1984-ben, Vámos Tibor akadémikus vezetésével, összetrombitált egy grémiumot, hogy mondjuk meg, mit is csináljon a hazai félvezető ipar. Rákérdeztem Tiborra, hogy *„Tényleg <u>mindent</u> felvethetünk?* *„Igen”* válaszolt. Ennek ellenére hetekig ültem az elaborátumomon, míg kiadtam a kezemből. Kedves Laci, az idemásolt két részből megértheted, miért? Behívtak a KGM-be és mondták, hogy *„Érdekesek a gondolatai, Gyulai elvtárs…”*, de csak ennyi lett, meg „semmi hatás”, de megúsztam, ezt is.

Három objektiv paramétert vettem figyelembe:
a/ Varsói Szerződéses kötelezettségeinket,
b/ az embargó "sikerességé"-ből folyó kényszer autarkiát,
a "reverse engineering" helyzetét,
c/ a "szocialista dollár"-t, amely a KGST-ben cirkuláló,
"high technology" vásárlására alig alkalmas, álkonvertibilis valuta.

1/ Hibásnak érzem, hogy az OMFB, IM, KSH koncepció szinte teljesen hátat fordit a tőkés orientációnak. Holott: /Tézisem:/ nincs különbség között, hogy egy alkatrész /tőkés/ embargo-okok miatt vagy /szocialista/ szállitókészség hiánya miatt hiánycikk. Sőt: az embargo megkerülhető, a szocialista orientáció eleve a 3-4. vonalba utasit minket.

2/ Ha Magyarország nem vesz részt tranzit importban, elképzelhető az embargo szintnek /technológiai know-howban is/ olyan enyhitése, amely közel jár a jugoszlávhoz és kb. megfelel annak a szintnek, amely a Szovjetunióban "reverse engineering" fázisában van.

1986-ban éppen Párizs-ban voltam, tehát nem személyes élményem, de szakértő barátaim elbeszéléseiből állt össze a képem. Szóval, Párizsban ért a hír, hogy egyik reggel, amikor közel egy időben kapcsolták be a gépeket, a jelentős elektromos fogyasztókat, tűz ütött ki. A halonos oltórendszer azonban működésbe lépett és mindenki hálát adott a Jóistennek, hogy nem történt nagyobb baj. Meg is rendelték a halonos rendszer feltöltését, de az azért nem ment azonnal. És ekkor történt a nagy baj: megismétlődött a reggeli fogyasztási csúcs – halon-töltet nélkül. Az épület porig égett. Az külön epizód, hogy a mérgező technológiai gázokat tartalmazó palackokat sikerült egy fecskendővel megóvni a felrobbanástól. …

A Eötvös-program számodra az űrprogramokkal kapcsolatos „udvarlási-periódust" jelentette. Te az implantációval hasznosat tettél, ha az űrben besugárzást kap egy mérőeszköz, az meghibásodik. Így van ez?

Igen, erre a tapasztalatra akkor tettem szert, amikor a VEGA program indult. Azt hittem, hogy az Eötvös projekttel lezárult az űrkutatással való liezonom. Ez kb. igaz is. Történt azonban, hogy a KFKI, Szegő Károly vezetésével jelentős szerepet kapott a Halley üstökös 1986-os vizsgálatát és lefényképezését célzó VEGA programban. A feladat messze nagyobb volt, mint minden korábbi Kelet-Európai: a kétéves út rakétatechnikája volt a „legegyszerűbb". A kamera optikai része is eléggé biztosított lehetett az NDK Zeiss gyárának knowhow-ja által. De kellett egy olyan elektronika és telekommunikáció, amely két évig alvó állapotban van, túléli a pályán őt érő, az elektronikára gyilkos sugárzást, majd egy parancs-csókra felébred, napokig csúcsminőségben működik, ideküld jó képeket adó adattömeget és beteljesíti a dicsőséget. Megtisztelő volt, hogy Károly áthívott és elmondta: szívesen ránk bízná az elektronikának sugárzásálló alkatrészekkel való ellátását. Át is adta betekintésre az űrkutatás eddigi legtökéletesebb vállalkozásának, a Voyager programnak javaslatát tartalmazó tanulmányt. Ennek címlapján valami ilyen szerepelt: *A jelen tanulmány a Voyager Program 95%-os sikerét 93.2%-ra garantálja…* Benne olyan pontok szerepeltek, hogy pl. a TI egy napi teljes termelését – pozitív sugárállósági vizsgálat után – megvenni. A CCD képalkotók forrására is volt utalás. Lelombozódtam. Nem csak a laborunkra, meg az Elektromodul importjára gondoltam. Azzal mentem vissza, hogy a CCD-t mindenképpen Reagan elnöktől kellene elkérni, hisz ez polgári projekt. Karcsi hümmögött, hogy aligha lehet a szovjeteket erre rábírni. Mondtam: *„Ha nem parancs, akkor mi kimaradnánk…" De* Bereczky Ilona, Karcsi közvetlen alkalmazottja, aligha mondhatott volna nemet. Elismerés illeti Ilonát és munkatársait: olyan megoldást találtak ki, amely nekem sosem jutott volna eszembe. Vásároltak az EMO-tól nagy mennyiségben áramkört (csak vegyes forrásról lehetett szó). Félig tönkretették azokat a KFKI gamma-sugárzó kamrájában, majd tokostul, kemencében enyhén hőkezelték, a károsodás meggyógyítására. Méréssel kiderült, hogy az áramkörök gyógyulása két séma szerint zajlott. Az egyik után „jó"-nak kiáltottak ki, elkülönültek a „rossz"-akétól és észrevették – csodák csodája –, hogy a „jók" később kibírták azt a dózist, amely a világűrben érheti őket… Így, minden áramkört besugároztak, hőkezeltek és egyenként válogatták ki a beépítésre alkalmasnak remélteket. Nos, az eredményt tudjuk: teljes sikerrel zajlott az expedíció. A magyar mérnökök még az ESA GIOTTO missziójába is besegítettek. Ami akkor engem lelombozott, hogy a magyar teljesítmény – az én megítélésemben – nem kapta meg a munka nagyszerűségéhez illő elismerést. Bereczky Ilonáék rejtett teljesítményét, amiért ugyan kitüntették őket, csak a magamfajta „mikrolektronikus" tudhatta igazán értékelni!



A Halley üstökös képe
(Szegő K. hozzájárulásával)

„Ivó kacsa" –amelyről már szóltál – Cornell Egyetem és „kombinatorikus kémia". Van ezekben valami közös is?

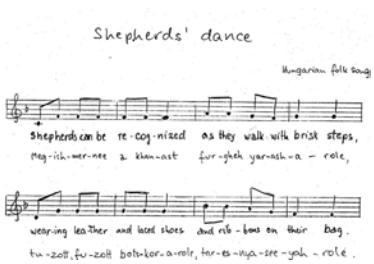
Megpróbálom megválaszolni, de messziről kell kezdenem. Szomorú parallelizmus, hogy a buborékmemóriának a félvezető témával való versenye – előbb a dominancia, majd a szétpattanás – ugyanúgy zajlott le a Caltech-en is, mint a KFKI-ban. De Jim már az első fázisban a Cornell egyetemre való távozást választotta. 1980-ban én is segítettem a nagy költözésben.
A családomnak is jókor alakult az út: Zsófi leérettségizett, felvették Szegeden az orvosira, rögtöni évhalasztással. Ez, már a hazatérésre gondolva, kellett a lelkünknek. 1981 őszén érkeztünk meg Ithaca-ba. Zsófi néhány biológiai, informatikai tárgyat felvett a Cornell-en, Eszter meg később bejárhatott egy állatorvosi mikrobiológiai laborba – a Cornell orvosegyeteme New York Cityben van. Én meg?… A kitűnő Chris Palmström-öt már ott találtam postdoc-ként, és hamar kiderült, hogy laborépítéssel kell kezdenünk: akkor érkezett a General Ionex első, kísérleti Tandetron gyorsítója azzal a vállalással, hogy tapasztalatokat szerzünk az ionsugaras analitika, meg az implantáció végzésével és azokat visszajelezzük a tulajdonosnak, konstruktőrnak, Ken Pursernek. A Caltech Van de Graaff-ja után ez a gép nekem új tapasztalás volt, meg betanulás a „hüvelyk-láb" mértékű eszközök, gázvezetékek szerelésébe… Annyira a kezdetekkel kellett birkóznunk, hogy még műhelymunkát is végeztem: egy egyszerű mintaforgató goniométert magam készítettem el… De a szakmai témák is hamarosan kialakultak. Ebben szorosan együtt dolgoztam a sanghaji Lian-szan Hung-gal, akit Jim nem sokkal korábban „mentett ki" a népi Kínából családostul. Ez az együttműködés rendkívül tanulságos lett. A mikroelektronika fontos rétegszerkezetei voltak ekkor a csoport figyelmének tengelyében. Újra bevillant az „ivó-kacsa álmom" és ismét kitaláltam egy mintakészítést, ami *kombinatorikus kémia* volt. Nevet most sem adtam a trükknek. Hung volt, aki megértette az ötletet és csak ő mondta négyszemközt: „C*sináljuk meg"*. A megszületett cikket a félvezető közösség sok hivatkozással honorálta, de a vegyészekig nem jutott el… Kettőnk együttműködését a kétféle gondolkodás sikeres szinergizmusának és a *jövő működő modelljének* érzem. A Cornellen megépítettek egy ionágyút. Ez hőkezeli és akár meg is olvasztja a felületet. Az olvadéknak jó kristállyá való megszilárdulási sebességét 15 m/s-nek mértük szilíciumnál. Sajnos, csak az implantációs iskolánk tankönyveiben interpretáltam ezt, mint a kémiai kötés létrejöttéhez szükséges időt. Pedig a téma nagyon is „forró" volt, amit Zewail (Caltech) pár évvel későbbi, már femtoszekundumos lézerrel, sokszoro-san jobb időfelbontással végzett, „nobeles" kísérletei bizonyítottak.Hung később az Eastman Kodak kutatólaboratóriumában futott szép karriert…



Hungékkal a Niagaránál

Jómagam már betöltöttem a 65. évemet. Életben „folyamatos reformok" keretében tanultam és tanítottam. Hazánkban ma sincs ez másképpen! Milyen tapasztalatokat szereztél te Amerikában?

Ronald Reagan nemzetközi nagy tetteit lerontotta, hogy otthon bezárásra ítélt tanyasi iskolákat, több pedagógusképző főiskolát – köztük azt az Ithaca-közelit is, amelyben Betty Mayer, Jim felesége főiskolai tanárként oktatott. Nem a rendelkezés súlyosan hibás voltát emelem ki, csak azzal indítom a kérdésedre a választ, hogy Betty, mint energikus asszony azt mondta: „„*mindig is szerettem volna egy magániskolát, ha valaha, akkor most van motiváció nekiállni, mert utcára kerülök*". Elkezdett egy új, négy-tizennégy éves gyerekek számára elképzelt iskola szervezésén dolgozni. Amerika, noha szabad ország, egy új iskola misszióját, működésének minden részletét – pl. imádkoznak-e óra előtt? – hihetetlen részletességgel ki kell dolgozni és a város elöljárósága elé terjeszteni: kell-e ilyen iskola? Bettyék a Cornell egyetem oktatóinak gyermekeit, unokáit jelölték meg célcsoportként. Ennek megfelelően a számítógép használat is célként szerepelt. A jóváhagyástól függnek a kedvezmények is: kapjon-e iskolabusz-szolgáltatást, stb.? Egy év múlva, ideiglenesen, egy középiskolától bérelt emeleten, négy, hihetetlenül lelkes, kompetens tanítónővel, mintegy húsz gyermekkel, köztük egy magyar munkatársam két (tandíjmentességet élvező) gyermekével megindult az „osztatlan" iskola. A székeket (á 1$), padokat (á 2$) a bezárt iskolákból vették, kalákában átlakkoztuk, stb. Szokássá tették, hogy a vendégkutatók mutassák be a hazájukat néhány órában. Én lefordítottam a „Megismerni a kanászt…" angolra és megtanítottam a „kölkeket" kanásztáncra, botforgatásra is.



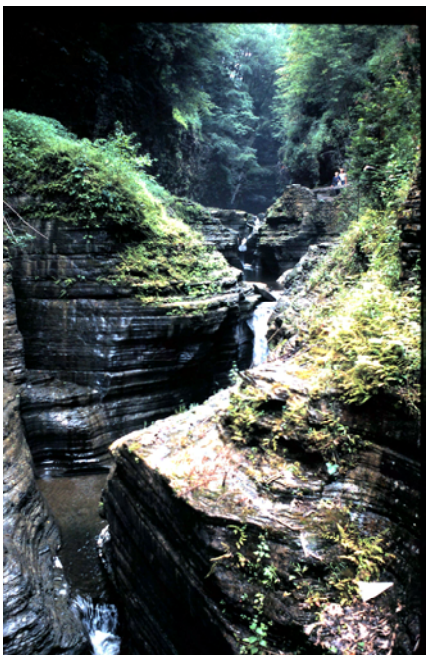


A kollégám gyermekei esténként alig akartak hazamenni, annyira jól érezték magukat. Az iskola titkára és komputertanára Jim junior lett, aki az új szőlőjükben lakott és reggelente, az iskolába indulás előtt még eligazította a munkásait.

Hogyan kerül ide a szőlő? Ez megint Amerika: a pasadenai spanyol stílusú házuk olyan nagy érték volt, hogy annak árából Ithacában vehettek egy 3 ha-os erdőben lévő emeletes kőházat – meg 180 ha szőlőt a Cayuga partján. Upstate New York nem igazán szőlőtermelő vidék, emiatt borászat értelmetlen lett volna, de a termést megvette egy felvásárló cég.

A Cornnell-t már említetted. A környezet csodálatos. Gondolom nem felejtkeztél el a kirándulásokról!

A Caltech és Pasadena kapcsolatáról több helyen írtam, a Cornell Egyetemről és Ithaca-ról külön is megemlékezem. Először is azért, mert – szemben Pasadenaval, ami Los Angeles egyik, ugyan szép része, de nem szabadult meg a „70 suburbs' search for a city" meghatározástól – Ithaca kedvem szerinti város: egyetemmel, százezer lakóval, ahol vagy harmincezer az egyetemhez kötődik. Már írtam arról, hogy az USA-ban fontos az egyetemek minősége, hírneve: a legnagyobb cégek csak valahol a tíz legjobb egyetemre mennek el verbuválni. Ithaca aligha lett rögtön elismert egyetemi város. Az alapító, névadó Ezra Cornell a földkábel szabadalmaztatója a 19. században, aki gazdaságilag is sikeres lett, a hagyomány szerint elhatározta, hogy egyetemet alapít. Azt mondta, hogy olyan egyetemet kíván alapítani, ahol *„nem fordulhat elő, hogy egy tanulni vágyó diák ne találjon hozzáértő professzort"*. A beszélgetés tanúi mondták neki: *„Ha ilyen egyetemet akarsz, aligha fogod tudni kezelni a rengeteg diákot!"* Mire a válasza az volt: *„Mit gondoltok, hova teszem ezt az egyetemet?"* Ithaca ugyan gyönyörű vidék, az ún. Finger Lakes öt hosszú tó egyike, a Cayuga mentén fekszik. De az időjárása keményen kontinentális: nyáron vakmeleg, télen meg méteres hó Kanada felől… Mára azonban több tízezer diák választja, a Nobel-klubja is tíz feletti... A Cayuga amolyan Balaton-méretű, de – a magyarok megzavarására – észak-dél irányú.





Magán a campuson is, de a környéken pláne sok-sok szurdok található, amelyek kirándulások célpontja. Erre utal az itt látható „bumper sticker" szójátéka (gorgeous – nagyszerű, gorges – szakadékos). Ami a szakmám szempontjából említendő, két Nemzeti Laboratórium is kapcsolatot jelentett az oktatás és a kutatás között: van egy szinkrotron gyorsító labor, amellyel nekem kevés kapcsolatom adódott, annál fontosabb volt a hetvenes évek fordulóján létesített „Submicron Facility", amely a litográfiás ábrarajzolás határait volt hivatva lefelé feszegetni. Az én ottléteim idején készült el ott a világ első 100 nm-es tranzisztora, amelynek aztán másfél évtized kellett, hogy ipari termékké váljék. De erről még szólok. Számunkra a Cornellen az igazán nagy dolog az volt, hogy ide jutottunk ki először családostul. Az orvosnak készülő lányomnak sem lett elvesztett idő: több előkészítő kurzusra iratkozhatott be. A feleségem is „externista" lehetett az egyetem mikrobiológiai laboratóriumában.

A mikroelektronika fejlődésének legismertebb generikus törvénye a „Moore-törvény”, amelyet a ti csapatotok annak teljes valóságában élt meg. Hogyan csapódott le mindez bennetek?

Utaltam arra, hogy a Cornellen az egyik nemzeti laboratórium a Submicron Facility volt. A T. Olvasó talán hallott már a mikroelektronika „Moore-törvény”-éről. Ezt a szabályt Gordon Moore, korábban a Fairchild vezető kutatója, majd az Intel kereskedelmi igazgatója vette észre. Arról szólt, hogy a mikroelektronikai technológiák fejlődése olyan gyors, hogy kétévente megduplázzák az egyetlen chipen elhelyezett elemek, pl. tranzisztorok számát. Mindez az egyetlen bit információ tárolási-kezelési költségeinek hatványfüggvény szerinti csökkenésével is együtt járt. Moore akkor óvatos volt: *„Talán a hetvenes évek végéig…”* Nem gondolhatta, hogy a szakma generikus törvényét fedezte fel, ami inkább gazdasági, semmint műszaki törvény: a piac igényeit közvetíti. Hogy a „törvény” még ma is működik és 2025-ig látszik a horizontja – ezt senki sem merte volna jósolni. Jómagam olyan nagyra tartom a törvényt, hogy amikor már nem digitális áramköreink lesznek, hanem pl. biochipek, vállalkozik egy villamosmérnök, hogy elkészítse ennek is a tranzisztor-szintű helyettesítő kapcsolását, és hátha megtörténik a csoda és akkor is érvényesként mutatkozik a törvény. Megírtam, hogy 1986-os ottlétemkor készült el az első 100 nm-es tranzisztor a Submicron Facility-ben. Igaz, a kihozatal annyira alacsony volt, hogy az igazgató, Ed Wolf összetrombitálta a kéznél lévő hozzáértőket tanács kéréséért. Ebbe a csapatba kerülhettem be én is. Hogy a 100 nm méretű elem mennyire a világ előtt járt, meg kell említenem, hogy a Moore-törvény 2000-re jósolta ennek a tömegtermelésbe való bejutását és valóban, ekkorra lett tömegtermék. Ezzel az évvel le is zárult nem csak a Cornelles életem, de a rendszeres USA-beli tartózkodásaim időszaka is. Történt ui. hogy jóakaróm, Giber János a BME Atomfizika tanszékének professzora ajánlására félállású egyetemi tanárnak neveztek ki. Az itthoni szénám rendeződése már akadályt jelentett a hosszú, pláne, a távoli vendég-professzurák elfogadása elé. Kapóra jött tehát Amsel György hívása – őróla már írtam a Bohmische Society kapcsán –, hogy az általa vezetett csoportban, a Paris 7 egyetemen dolgozzam, amikor a hazai kötelezettségeim engedik. Ez elindított egy több évtizedes sikeres együttműködést, amelyben már a kollégáim lettek a magyar főszereplők: Battistig Gábor, Szilágyi Edit, Manuaba Ashrama. Akkor „nem” ért egy nagy megtiszteltetés. A Louvre-ban épült egy vizsgáló laboratórium, amelynek unikálisa, hogy a biztonsági zónán belül van. Javaslatba hoztak ennek igazgatójaként. Végül egy francia barátom kapta meg a lehetőséget. A történet vége azonban lelombozó. 2010-ben ő írt többünknek, hogy csatlakozzunk egy Sarkozynak küldendő tiltakozásához a „költséges labor bezárása” ellen.



Az Eiffel torony alulnézetből

Így aztán két párizsi időszak után Erlangen lett külföldi bázisom. Hogyan? Miért?

Én, ahogyan öregedtem, konferenciáimat a lakásomhoz egyre közelebb szerveztem. A te vendégtanári szerepléseid színhelyeinek Budapesttől mért távolsága is egyre csökkent. Hogy is van ez?

Ez egy további, meghatározó szakmai barátomnak, Heiner Rysselnek köszönhető, aki a Fraunhofer Társaság Félvezető Eszközök Intézetének és az erlangeni Friedrich-Alexander Egyetem megfelelő tanszékének most nyugdíjba vonult alapító professzora. Egyben egyik legkorábbi nyugati vendégem a KFKI-ban. Heiner furcsa fickó – nem sokat tévedek, ha azt mondom, talán egyike vagyok a kevés barátjának, mert én sosem éreztem alacsonyabb rendűséget vele szemben. Ö ui. a „majdnem-mindig" igazát arroganciáig védő, a véleményét bántóan kimondó, de a kongeniális közegben amúgy tolerálhatóan felsőbbrendű – nagyon okos ember. Tudja a történelmet, irodalmat, velem kapcsolatban a legnagyobb büszkesége volt, amit sokszor rám-, illetve ránk olvasott: ez a Lech-mezei győzelmük 955-ben. Az ismeretségünk 1971-es eredetű, és ő kezdeményezte, hogy 1975-ben már többhónapos tanulmányútra jöhessen hozzánk, a KFKI-ba. A portréját már meg is rajzoltam, ha idézem az ittlétének talán második napjának szövegét: *„Mikor idejöttem, azt hittem, hogy az utcaképet az emberek a 'Schlitzauge'-ja* (azaz, a mongol szemrése) *fogja dominálni. De az utca nálatok pontosan olyan, mint Münchenben"*. Itt megállt és én kezdtem volna a fura „dicséretért" elmosolyodni, amikor folytatta: *„Ennek egyetlen oka lehet, hogy annakidején annyi asszonyt raboltatok, hogy féltestvérek vagyunk."* Az ittlétekor sikerült megúsznom, hogy jelentéseket írjak, hol jár a KFKI-ban. Ugyanannál a nemzetközisnél „csak" fejcsóválás lett az ügyből, aki majd 1978-ban az IBMM-1-nél mellénk áll. Heiner ittlétének hosszú távú haszna is lett: itt írta meg első könyvét az ionimplantációról, és ez az a nemzetközileg ismert könyv, amelyben a mi eredményeink teljes egészükben, nagy súllyal szerepelnek. Ezek után, 1987-ben ért a Münchenből Erlangenbe tanszék- és intézeti vezetőnek meghívott Heiner ajánlata: *„Du bist viel zu amerikanisiert, itt az ideje, hogy haza gyere Európába…"* Ezzel indult el egy újabb életem: Budapest és Erlangen között. Pár nagyon kedves emlékem köt ezekhez a kezdeti időkhöz. Itt tudatosodott bennem, hogy két tankönyv, az A. Budó: Theoretische Mechanik, valamint K. Simonyi: Elektrizitätslehre, mekkora siker a német nyelvterületen. Simonyi Kari bátyámnak büszkén hoztam haza a diákok könyveit – dedikáltatni. Bár csak Budó könyvével is megtehettem volna… Ekkor indult meg az a szinte máig tartó sorozat, hogy „Zweitgutachter"-e lehettem sok-sok erlangeni diáknak, akik szinte valamennyien nagy karriert futottak, legtöbben a Siemens-nél. Többükkel mindmáig élő a kapcsolatom, közös cikkekel. A doktori vizsgákat egy „Feier" zárta, amikor nagy találékonysággal készítettek egy „Doktorhut"-ot az új doktornak, a közös emlékek elemeivel.



A "Doktorhut"

Amerika volt a nemzetközi sikereid első – de egyben meghatározó – lépése. Hogyan kerültél mégis Erlangenbe a SIEMENS centrumába?

Szóval, mikor Heiner (Ryssel) azt mondta, hogy tegyem át a vendégprofesszori „székhelyemet" Erlangenbe, a Friedrich-Alexander Egyetem Elektronikus Eszközök Tanszékére, úgy éreztem, hogy ismét nagy szerencsém volt. Igaz, akkor még Ladám volt, de nyolc óra alatt azzal is haza lehetett érni, ha szükségeltetett. Így aztán 1988-tól ott töltöttem kezdetben évente két-négy hónapot – segítve Heinernek a letelepedésben, új tanszék, ill. egy új intézet tervezésében, felépítésében. Úgy láttam, hogy a Siemens-szel, meg a német iparral való kapcsolata nagyon erős és, ha Európa nem is jár annyira csúcson, mint Amerika, jó projektekbe lehet bekapcsolódni. Sőt, a koncepciója sokkal közelebb állt a termeléshez, mint a legfontosabb ipari rések betömé-



sével foglalkozó Mayer csapaté. És látszott, hogy Erlangenben felépül egy olyan labor-tanszék komplexum, ahol korszerű áramkörökön is meg tudom valósítani azokat az implantációs trükköket, amelyek akkorra a fejemben tovább érlelődtek. A gondolkodásban katalizált ui. a már említett, IBM-szervezte, termelő mérnököknek szánt, kétévenkénti, IIT Implantation School, ahol a köztes időkben a tanfolyam anyagát tartalmazó könyvek aktualizálásán kellett gondolkodnunk. Ezek a terveim meg is valósultak – kiváló doktoranduszokkal való együttműködésben. Heinert a bajor kormány nagyon megbecsülte, így pár év múlva át is költözhettünk a képen látható komplexumba, amely a tanszéket és az FhG-Institut für Integrierte Schaltungen-t is magába foglalta és amelyet perszonálunióban vezetett. Az új építkezésben a legfőbb feladatom az implantációs labor tervezése és a nagyenergiájú implantáció eszközének, egy Tandetronnak a kiválasztása, testre szabása, beépítése volt. Ez a masina nagyobb testvére volt annak, amit a Cornellen beüzemeltünk. A General Ionextől a High Voltage Engineering-hez került a gyártás. Az én ottani életem jó tizenöt évig tarthatott. Ez bőven elég volt ahhoz is, hogy az amerikai kapcsolathoz hasonlóan, intézményi kapcsolattá fejlődjék és a fiataljaink is részt vegyenek. Később az intézetünkben végzett berendezés-fejlesztések – Lohner-Fried csapat ellipszométeres munkái – is beépülhettek az ottani csúcs-berendezésekbe. De közben nagy változások is lettek. Írtam már, hogy a szögesdrót átvágás is Erlangenben ért, de utána siettem haza.

Ha már Németországnál tartunk: Te Erlangenben töltöttél sok időt én pedig szinte a szomszédban Gräfenbergben aludtam utazásaim során. Ez egy csodálatos vidék!

A másfél évtizedbe belefért az is, hogy száznál több serfőzdét megismerjek a Fränkische Schweiz-ben, Az egymástól pár kilométerre lévő falvak nem csak a történelem viharait élték túl, de napjaink gazdasági alakulásait is. Azt az időszakot, amikor a mezőgazdaság termelékenysége önmagát feleslegessé tevően megnőtt, tájelem lett. A frank vidék falvai átálltak vendégfogadásra. De valami hihetetlenül bájos vonzerővel: mert mindenütt saját sütetű kenyeret, saját nevelésű disznót és saját főzetű sört szolgálnak fel. Nürnbergtől Bambergig terjedő negyven kilométeres körben van a világ serfőzdéinek jó tíz százaléka. Darabszámban. És mindenütt a *Tisztasági törvény* szerint főzik: csak víz, maláta és komló… Elkényeztetődtem. Mivel ott némi alkohol szintet eltűrtek, vittünk egy alkoholszondát a hétvégi Bierkeller-túrákhoz vagy a falvak búcsúira.



MÁJUSFA
Londorfban

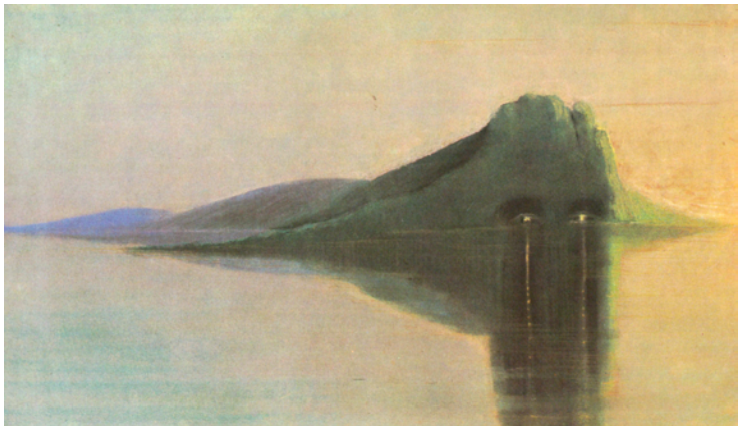
Erlangentől pár kilométer Marloffstein, ahol az „én hentesem”, a Striegelék éltek, dolgoztak. Minden szerdán disznót öltek. Májas- és véreshurka volt a fő szám aznap. Mondhatnám, hogy a nagyszüleink receptje élt és magyar árakon. Én szokásom szerint szombatonként indultam haza és előtte odakanyarodtam, hogy megörvendeztessem a családomat a rendelésemre füstölt hurkával, kolbásszal. Vajha a magyar vidék is egyszer így nézne ki! Az intézeti ünnepségek fő fogásai is a helyi frank étkek közül kerültek ki, Ünnepségek bőven vannak. Az építkezések során van alapkőletétel, Richtfest, amikor tető alá kerül, majd felavató ünnep. Meg volt, amikor sütnivaló kolbászt volt kedvünk tölteni a kollégáknak. Örömmel konstatáltam, hogy pl. a családunk erdélyi kedvence, a citromos kolbász, ott is megszokott. Érleltünk cefrét, kifőzettük. Már EU-tagok voltunk, amikor elterjedt, hogy tilos moslékot adni a malacnak. Felháborodva meséltem el Heinernek, hogy micsoda butaságokat követel az EU. Mire csodálkozva nézett rám: *„Dehogy nem szabad, csak előtte autoklávban csírátlanítani kell.”* Így aztán ez a hír bennem az euroszkeptikusok becsapós érv-rendszerébe sorolódott. Igaz, kell (a falunak) venni autoklávot, de az állategészség sem kutya… Apropó, kutya. Volt Heineréknek egy német juhászkutyájuk, Xandra. Különleges barát volt. Hogy tudta a nevemet, az akkor derült ki, amikor itthonról érkezve a házuknál becsöngetek. Hallom, hogy bent ugatni kezd Xandra. Aztán elhallgat és farokcsóválva megjelenik. Annyi történt, hogy a csengőhangra Heiner annyit mondott bent: *„Das muss Josef sein”*



Heiner és Xandra

Mindenki keresi a maga érvényesülési lehetőségeit a saját kereti között. Ennek egyik záloga a megbízható munka, a másik a lehetőségek meglátása és megragadása. Így van ez szerte a világon. Te találkoztál-e ilyen „best-practice”-szel?

Arról már írtam, hogy a milyen nehéz soruk volt a Balti köztársaságiaknak, akiket az életösztönük hajtott, hogy a birodalmon belül is kiemelt egzisztenciáik lehessenek. Ez a tudományban azt jelentette, hogy – a jó munkaerkölcsre, képzettségre hivatkozva – igyekeztek a jól fizető bizalmas témákat megszerezni. A nyolcvanas évek első felében többször járhattam arra, de érdekességben az 1987-es litvániai meghívás vezet. A meghívó professzor barátomat már jól ismertem – ezért csak mértékkel lepett meg az első napi beszélgetésünkben, hogy *„Tudod, tudomásul vettük, hogy a GDP 20%-át le kell adnunk, de a többit sikeresen eldugjuk.”* És ez a színvonal nem volt akármilyen. Ludvikasnak olyan emeletes faháza volt, amit bármelyik magyar, sőt német is megirigyelhetne.
A vidéki házak ugyanúgy nincsenek bekerítve, mint Amerikában – *„Csak a Moszkvicsokat kellene Chevroletekre cserélni”* mondtam… Sógora, aki a kaunasi víztározó főerdésze volt és a tóparti háza elől vitt motorcsónakkal megmutatni, hogy menynyire káros az erőmű csúcsrajáratása: akkor építettek egy ívócsatornát a halaknak…
Ludvikas az új masináikat akarta megmutatni, de végül nem kapta meg az engedélyt. Így inkább túrizmussá vált az utam. Valóban? Megyünk a kaunasi műegyetem udvarán és felmutat egy épületre: *„Ebben van egy csiszológép, amely mikronnál finomabb fémfelületeket tud előállítani.”* Összeráncoltam a homlokom: *„Hallottál-e a Toshiba botrányról?”* Persze, nem – talán a T. Olvasó sem. A Toshiba fejlesztette ki azt a masinát, ami az embargó lista egyik fontos tétele lett. Ez a gép ui. beleszólt a nagyhatalmi egyensúlyba! Hogy hogyan? Azzal, hogy vele olyan finom felületű hajócsavarokat lehetett gyártani a NATO tengeralattjárói számára, amelyet a szovjet szonarok nem tudtak idejében meghallani… Vigyázott is a NATO, nehogy egy ilyen masina a SzU-ban landoljon. Nos, nem sokkal korábban hír volt Amerikában, hogy egynek szállítás közben nyoma veszett – és éppen Dél-Afrikában!
A szovjet propaganda szidta az apartheidet – azt éppen joggal –, de a háttérben?



Čiurlionis: A csend (1904)

A kulturális elemek azonban dominánssá váltak a látogatásomban.
A reveláció Čiurlionis volt, a polihisztor: festő, zeneszerző – aki-ről korábban nem is hallottam.

A zenéje is nagyon megfogott.

A Mikroelektronikai Vállalatról, annak tragikus sorsáról már szóltál. Mit is „vitt el a tűz”?

A tűz megpecsételte a mikroelektronika hazai sorsát. De nem kellett volna, hogy ez legyen a vég. Újabban felröppentek találgatások, hogy vajon nem tudatos volt-e? Én nem hiszem, és csak a szakmai oldaláról írok pár mondatot.Megírtam, hogy az ún. T-épületnek volt Prokrusztesz-ágy jellege, mert a HIKI vezetése induláskor elkábította a finanszírozókat egy beton vázszerkezet felajánlásával. Mi biztosak vagyunk abban, hogy ha a KFKI mellett épül fel a gyár, tiszta levegőjű helyen, ma is működnék. A Lloyd sokáig vizsgálta a helyzetet, az eseményt, de végül nem talált kibúvót a térítés kifizetése alól. Nem lehetetlen, hogy a nyugati világ nem is bánta volna, ha – ennyire közel a rendszerváltáshoz – újra felépül az üzem. Hogy arra komolyan gondoltak volna, hogy az újjáépítéshez elegendő összeget az MNB besepri a nagykalapba és a magyar állam nem rendeltetésszerűen használja fel – erősen kétséges. Szomorú, hogy ma is meghatározó közgazdászok hangoztatták azt a véleményt, hogy *„Jó is hogy leégett, mert nem volt korszerű.”* Ez az érvelés – eufemizmussal – teljes hozzá-nem-értést tükröz. A gyár technológiája, persze, hogy nem volt a szilíciumvölgy szintjén, de az import berendezések a legjobbak voltak, amelyek a vasfüggönynek erre az oldalára kerülhettek. És itt a lényeg: a MEV színvonalát én azonosnak ismertem meg az NDK Frankfurt-Oder-i Félvezető Intézetének színvonalával, sőt, náluk sokkal több kompromisszumra volt szükség. Pl. a mérgező gázokat üvegcsövekben kellett vezetniük, míg nálunk már jó minőségű rozsdamentes acélcsövek épültek be… És ez a német intézet a *„Wende”* pillanatában *„Blaue Liste”* intézménnyé vált – a színvonalát NSzK részről elismerve! Majd a Motorola vette meg és mára már vagy háromszor lecserélte a teljes berendezésparkot, követte a termékgeneráció-váltásokat! Intézetigazgató utódom, Bársony akadémikus, baráti kapcsolatai révén, az urasági levetett ruhákból mi is részesülünk, milliós értékű berendezéseket kaptunk a KFKI-ba. *Tehát a tudást igenis át lehetett* (volna) *menteni!*
De a magyar „tudásmentés” még tragikusabb. A legjobb technológusa-ink, kilátástalanságukban, külföldre pályáztak. És – képzeld Laci – Szingapur, az ottani csúcsipar lett a magyar technológusok menhelye. Igenis jók voltak ott és oda! Volt, aki egyetemre került, néhányan magánvállalkozóként itthon váltották aprópénzre a tudásukat. A MEV, mint kereskedelmi képződmény még vegetál. És álljon itt egy csattanó. Említettem az LSI Kft-fejezetnél, hogy az I8080 megfejtését Keresztes Péter és Simon Zoltán kongeniálisan vezette. Péter a Széchenyi István Egyetem docense, Simon Zoli azonban „ragaszkodott” a Fóti úthoz. De hogyan? Íme.



Az „akadémiai” és „egyetemi” szférakiemelkedő munkatársainak integrációja csak az utóbbi időkben indult meg igazán a doktori iskolák létrehozása kapcsán. Milyen okai lehettek ennek? Te mit tapasztaltál?

Hogy én a nyolcvanas évek második felében, egyetemi professzori kinevezésem ellenére sem mentem át főállásba az egyetemre, annak a pár évvel korábbi időkből örökölt magyarázata volt. A történet: Ma már hihetetlen, de a „lazulás” Helsinki-egyezményének érvénybe lépése után, amely a kilépési vízum alanyi jogát rendelte el, a Hatalom azzal akarta elkerülni a konfliktusokat, hogy magyar kutatóknak tilos volt személyre szóló meghívásokat kapniuk – nehogy „útlevél-untauglich” személyek meghívása nemzetközi üggyé dagadjon. Dokumentumként csak anonim meghívások jelenhettek meg. A hívott személyre a vezető csak telefonon tehetett nem kötelező ígéretet… A minisztérium mindezt keményen be is tartotta, ami az egyetemen dolgozó akadémikusok súlyos elégedetlenségét váltotta ki, főleg, mert az Akadémia hamarosan „fellazította” ezt a nevetséges eljárást. El is érték az egyetemiek, hogy „tapasztalatcsere” jöjjön létre a két főhatóság illetékesei között. A KFKI-t Kiss Dezső főigh. képviselte, aki megkért, mint a büszke National Science Foundation csereprogramunk „principal investigator”-át, hogy kísérjem el „súgóemberként”. Ma visszaemlékezve minderre, örülök a tapasztalatnak. Nem nyújtom a történetet: az expozék után a minisztériumi főember a következőt mondta: *„Elvtársak, amit Önök az Akadémián csinálnak, az a Magyar Népköztársaság minden törvényével ellentétes, én meg se hallottam. Viszontlátásra!”* Hát ennyi elég volt nekem.



EGYEZMÉNY

A Budapesti Műszaki Egyetem (továbbiakban BME) és az MTA Központi Fizikai Kutató Intézete (továbbiakban KFKI) elhatározza, hogy a nevelő-, oktató- és kutatómunka lehetőségeinek kiszélesítése céljából a BME TTTK Fizikai Intézetében működő Kísérleti Fizikai Tanszékből és a KFKI Mikroelektronikai Kutató Intézete Fizikai Osztályából az illetékes főhatóságok (Művelődési Minisztérium, Magyar Tudományos Akadémia) jóváhagyásával létrehozza

a BME-KFKI Kísérleti Fizikai Tanszék-et, (továbbiakban: Tanszék).

Az Erlangenben megis-mert intézetszerkezetet vonzó modellként éltem meg. Ezért éreztem kitüntetésnek a nemrég elhunyt, még Szegedről jó barátom, Vasvári Béla, a BME Fizikai Intézet akkori vezetőjének javaslatát, hogy 1989 elején hozzuk létre, a BME-KFKI Közös Kísérleti Fizika Tanszéket, Gyulai Zoltán korábbi tanszékén. A perszonálunió ugyan sánta volt, én ui. „csak” osztályvezető voltam a KFKI-ban. Évek múlva ez korrigálódott, de akkorra világossá vált, hogy eléggé előre szaladtam: anyagi forrás híján valódi integrációt nem sikerült elérnem. Örömteli események azért voltak: pl. én támogathattam tovább Bakos József professzornak a Tanszéken szervezett lézeres iskolájának tagjait, akik közül többen – mint pl. Krausz Ferenc – világnagysággá nőtték ki magukat. Ezek az évek nekem szép, értékes emlékként maradtak meg. Arra is büszkeséggel gondolok, hogy nem jelentéktelen szerepem lehetett abban, hogy amikor megtudtam, hogy Zawadowski Alfrédnak mindössze „egy fél íróasztala van az ELTE-n”, vállalja el a BME Fizikai Intézet vezetését. Igaz, ez az én elképzelésemnél kevésbé „mérnöki” műegyetemi iskola létrejöttéhez vezetett – első tanszékvezető utódom a kiváló Jánossy András lett –, de annak világszínvonalához nem fér kétség.

A „rendszerváltás" kérdésében a külföldi általában objektívebb, mint a hazai, mert csak szemlélő és logikusan gondolkodó. Igaznak tekinthető ez?

Talán 1984-ben volt, amikor itt járt feleségével az 1991-ben elhunyt M. Gyula, amerikai magyar kollégánk és máig látom magam előtt őket a lakásunkban pamlagunkon ülni és magamat azzal viccelve, hogy a *„törökök százötven évig, a szovjetek már negyven éve – nincs is olyan sok hátra…"* Gyuszi azzal válaszolt, hogy *„Azt hiszed, viccelsz?" „Mit tudsz?"* kérdeztem. *„Nem mondhatom meg, de ez már csak pár évig tart, számíts rá!"* Az, hogy a szovjet rendszer technikailag nem veheti fel a versenyt a nyugati világgal, a voronyezsi látogatásom óta meggyőződésem volt. A háború azonban adhat esetleges haladékot. Az is igaz ezekből az évekből, hogy szovjet barátaimat is gyötörtem olyan viccekkel, hogy *„Fel kell adnotok azt a vitát, hogy a két betűnek, „S" és „U"-nak melyik a nyerő sorrendje. Technológiát csak az US-től kaphattok, annak meg konzekvenciái vannak!"* mondtam pl. Nik G. barátomnak, aki úgy reagált *„Csak nem akarod azt mondani, hogy kapitulálnunk kell Amerika előtt?" „De, pontosan azt!"* Dicséretére legyen mondva, nem kevert bajt az ilyen beszélgetésekből. Ma fontos ipari vezető Oroszországban. Az eladósodásunkról is különvéleményem van. Egy amerikai barátomnak mondtam a nyolcvanas években: *„Mondd a főnökeidnek, hogy a Magyarországnak adandó pénzeket kössék politikai feltételekhez."* Rájöttem, hogy rosszat mondtam: a mi és a lengyelek eladósítása egy nagy terv része volt: mi kaptuk a gyutacs szerepét – vajon megkaptuk-e a díjat, vagy mi játszottuk el? A harmadik háború kirobbantásának veszélye miatt mondtam nemet a legnagyobb állásajánlatomra, az IBM East Fishkill-i gyárában. Már a leendő feladataim is tisztázottak voltak. A lányunk azonban nem akart mindent itt hagyni, mi meg attól félve, hogy a vasfüggöny újra leereszkedhetik, nem mertük az igent kimondani. Ugyan Reagan és Gorbacsov genfi találkozója után mondtam, hogy *„most kapitulált, csak azt kérte, megtarthassa az arcát"*, de bízni azért nem mertünk ebben. A keletnémetek táborozására az Úttörőtáborban jól emlékszem, a buszok felsorakozására is. De nem sokkal ez után már erlangeni vendégprofesszurámat élveztem. Ryssel – a maga szókimondásával – rögtön mondta: *„Túl hamar kinyitottátok a kerítést! Egyezkedni kellett volna Kohl-lal!"* Hogy mennyire igaza volt, ekkor is… Ma is eszembe jut, mikor elismerően mondták német barátaim azokban a hetekben, hogy *az újságok tele vannak a veletek kapcsolatos hírekkel*. Mire én *„Szeretném azt az állapotot, amikor annyit írnak rólunk, mint pl. Norvégiáról..."* A Köztársaság kikiáltásánál ott lehettem és nagy öröm volt, hogy ezt megérhettem. Mondogattam olyanokat, hogy *„Mátyás óta először adatik meg Magyarországnak, hogy Bohémiát beérje, az Osztrák Örökös Tartományokról már nem lehet szó. Félő azonban, hogy a közepes fejlettségünk miatt minden hibát elkövetünk, ami elkövethető…"* Hmm.



A Köztársaság kikiáltásán, 1989. október 23.

Volt egy időszak hazánkban, amikor a számítógépes erőforrás jobban növekedett, mint a „a szocialista táborban”. Hogyan is történt ez?

A KFKI a nukleáris mérések céljára való alkalmasság okán választotta a Digital (DEC) gépét a „klónozásra”, szemben a PC-vel. A TPA történetét Lukács József megírta („Lyukszalagtól az informatikáig”). A kérdésedre, Laci, csak néhány személyes élményt tennék hozzá. A DEC-kel „User” kapcsolatban voltak kollégáink, így a fejlesztések helyzetéről a DEC-nek pontos információi voltak. Én, a KFKI Találmányi Bizottságának elnökeként láttam jobban bele, megismertem a sok találmányi bejelentést, amellyel fűszerezték a kollégák a reverse engineering-et – de ezek magyar szabadalmak voltak. A TPA országos jelentőségű program is lett, olyan emlékeim vannak, hogy az abból befizetett 'kváziadó' az MTA teljes költségvetésének 20%-a körül járt. Mi, KFKI-s kutatóknak a fő haszon abban jelentkezett, hogy minden évben volt néhány gép, rendszer, amelyre belső pályázatot írt ki az intézet vezetése. Ennek volt köszönhető, hogy a kiválóságaink laborjaiban a szoclágerben elsőkként lehettek számítógépek. Az a tudás, ami abból eredeztetett, hogy egy gépet szétszedtek és két év múlva sok darabot garanciával exportáltak – a japán modellel mérkőző mérnöki teljesítmény. Tudni kell, hogy a DEC-nek nem volt találmányi bejelentése a keleti blokk, meg a „nem-megbízható” világ országaiban. Emiatt a hardver másolása és eladása ezeken a helyeken nem ütközött jogba. A gond csak a védett szoftver szerzői joga körül volt. A rendszerváltás körül végjáték két, személyes történet elmondására késztet. Az egyik hitelét, sajnos, Szabó Ferenc főigazgató már nem tudja alátámasztani, pedig négyszemközt mesélte el nekem 1989-ben. *„Bejelentkezett két amerikai nálam”* mesélte. *„Én vagyok a Digital igazgatója, ez az úr az ügyvédem”* mutatkoztak be. *„A számításaink szerint Önök 500 millió dollár kárt okoztak nekünk 'software abuse'-szal. A javaslatunk: fizessenek 1%-ot és megalakítjuk a DEC-Hungary-t az abuse felderítésére.”* Ez és a hasonló tudásra alapozott cégek azóta a hazai műszaki rendszerváltás zászlóshajói lettek. Bizonyításul fogok szólni arról a pályázati rendszerről, amelyet Pungor miniszter úr indított a 90-es években, és amelyet belülről láthattam.

A másik, egy 'hommage' a részvevőknek. A KFKI szétesésekor sok alapkutató elégedetlenkedett, hogy a TPA üzlet nagy adóssága temeti maga alá a kutatást. Valóban az történt, hogy azokban a hónapokban a raktárak tele voltak egy következő, sosem realizálódott rendelés legyártásához szükséges alkatrészekkel. Ez akkor kényszer volt: a lassú beszerzés (Elektromodul) miatt már a tárgyalások kezdetén el kellett a rendelésekkel indulni. Én, mint a korábban kedvezményezett kutatói oldal tagja, az ország általános hasznát tekintve, továbbra is inkább pozitíve értékelem a TPA- és a hasonló programokat. Nagyban alátámasztotta nekem, hogy a Prokrusztesz ágybeli vergődésünk végül, ha nem is mosolygós happy enddel zárult, de megerősítette a véleményt, miszerint hazánk indulhatott legnagyobb munícióval az új világ hajnalán.



TPA 11440

„Megyek a hegyre” mondották a KFKI munkatársai. Ekkor mindenki fizikusokra gondolt. Ma már az „anyagtudomány” is kivívta a maga helyét. Hogyan is történt ez?

Írtam, hogy a KFKI is jókora adósságot halmozott fel, pl. eladhatatlan TPA-alkatrészek formájában. Azonkívül a „sztalinista képződmény” jelzőt is ráakasztották a nem csak külső jóakarói. Elhatároztatott a felosztása kis intézetekké. Én a választott kutatói tanács elnökhelyetteseként nagyon elleneztem: a KFKI-t mint campust értékeltem. Hogy hihetetlen nagy tudáskoncentráció van ott, bármi kérdésre találtál szakértőt, mint egy jó egyetem természettudományi karán. Az adósságkezelés tűnt aggályosnak, hogy *„Engedjük el a kiscsikókat, ha felnőtt lovak lesznek, visszafizetik az adósságot.”* Értsd, engedjük el a termelő részeket, hogy meggazdagodva igazi „Alumni club”-bá erősödjenek. A tőkés világ élete, sajnos, az aggályt bizonyította be. Bár abban a KFKI unikális, hogy az adósságot pár év múlva Strausz Tamás ügyvezető igazgatóként le tudta dolgozni! A KFKI tényszerű történetét néhai barátom, Jéki Laci, egy kiadványban összefoglalta.

1991 késő ősszel hívat a KFKI Mikroelektronikai Kutató Intézet igazgatója, hogy nem szándékszik pályázni az önállóvá váló intézet élére. Szeretné, ha én, már akadémikusként, elvállalnám. Meglepett a közlés. Őt ui. kiváló menedzserként ismertem meg. Az MKI-t is sikerre vitte a félvezető eszközök laboratóriumi gyártására alkalmas berendezések fejlesztésével. Igaz, akkor szovjet és hazai piacra. Az ország máig egyetlen „tiszta” laboratóriuma is éppen elkészült, üresen állt. Végül ráálltam. A KFKI felosztása már megtörtént. Domináns előnyökhöz az alapkutatásban sikeres alakuló intézetek jutottak. Azt láttam, hogy a „Mikroelektronika” szó hazánkban szitokszóvá merevedett, emellett vágyként élt bennem a Cornell-en megtapasztalt koncepció, az „Anyagtudományi” intézeté. Így ATKI-ra változtunk. Nagyon nehéz volt. Az a stratégia, amit elődeim követtek, hogy nem törődtek az MTA fokozataival és nem követelték meg a fejlesztésben részt vevő, a többieknél semmivel sem tehetségtelenebb mérnökeinktől, hogy kandidáljanak, DSc-t szerezzenek, most ütött vissza. Az ATKI „nulla” nagydoktorral, hét kandidátussal és egy MTA levelező taggal, létrejött. Mondanom sem kell, hogy az MTA új világában sehol semmi képviseletet sem kaptunk. Ez évtizedekre kihatott. Az a készülékfejlesztési koncepció (a képen egy kitűnő termék, ún. **kémiai rétegleválasztó berendezés**), ami jó volt – üzletileg is – a SzU felé, csak elértéktelenítő időveszteséggel lett volna Nyugat felé konvertálható: a SzU megkövetelte, hogy a készülékek ne tartalmazzanak import alkatrészeket (a dollár-rubel konverzió is kerülendő volt). Nyugati exportra meg, a karbantartás érdekében, amit lehet, boltban kapható elemekkel kell megoldani… Innen az „elértéktelenedés”.



A közös „ismerősök”: Pungor Ernő és a Bay Zoltán Alapítvány! Mi látható ebből a Te szemüvegeden keresztül?

A makulátlan főnökeim sorában Pungor Ernőről nem írtam még. Kutatóként, volt kapcsolódási kísérletünk már a nyolcvanas években: ionimplantációt alkalmazni kémiai szenzorok gyártásában. Valójában azonban a kilencvenes években kaptam az MTA-tól kellő támogatást: én képviselhettem az intézményt mind a Felsőoktatási Tanácsban, mind a Pungor Ernő tárcanélküli miniszter vezette OMFB pályázat-bírálóinak tizenkét tagú tanácsában. Azt kellett éreznem, hogy Ernő bátyám bízik bennem, elfogadja a véleményeimet. Amikor – a Fraunhofer Gesellschaft intézményeinek német példájára, ahol is a bevétel 70%-át kívülről kell hozni – létrehozta a Bay Zoltán Kutatási Alapítványt és intézeteit, engem kért fel a budapesti megszervezésére. „Anyagtudomány” volt az 1993-as felkérés egyetlen kötelme. Az Alapítványnak két intézete már megelőzött: Miskolcon és Szegeden. Budapesten más, fontos peremfeltétel is volt: gondolnom illett, pl. a felszámolódó ipari kutatóintézetek (Vaskut, stb.) munkatársainak sorsára. A Fraunhofer Management munkatársai is segítettek a szervezésben. Végigjártam, zömmel Buza Gábor barátom társaságában valamennyi szóba jöhető vállalatot – a Pannonplasttól, a különféle szerszámgyárakon át a Taurusig –, hogy rájuk alapozva működtethető-e egy ipari fejlesztő bázis? Az mindjárt az elején szomorú tudat volt, hogy félvezető tematikájú ipari igényről, a MEV tűzesete és a Lloyd biztosító pénzeinek a nagykalapba gyűjtése miatt aligha lehet szó. Végül a lézeres megmunkálások körében láttam, láttunk olyan ipari keresletet, amelyre intézetet alapozni lehet. Ezért javasoltam, hogy a Fraunhofer-modell szerinti egyszeri, indító beruházás egy nagyteljesítményű lézer legyen. Azért nagyteljesítményű, hogy ne zavarjuk meg az – érthetően – kisebb lézerekkel dolgozó hazai kisvállalatok piacát. Létrejött a BAYATI, ahol pl. a Vaskut több, kiváló munkatársa is otthonra lelt. Az én egyéni életemben azonban a BAYATI büszke, de epizód lett. Ernő bátyám ui. 1995-ben arra kért, hogy indítsam el a szenzorikát és a polimér-vonalat – és jöjjek át főállásba. Korábbi ipar-járásaim alapján azonban úgy éreztem, hogy az én lobbi-erőm nem elegendő ezeken a területeken a 70% bevétel eléréséhez. Ez volt az a pillanat is, amikor az MTA intézetkonszolidációja elkezdődött és a létrehozott és felvállalt KFKI-ATKI létveszélybe került: amint már írtam, ebbe az intézetbe jutott a KFKI átszervezésekor a legkevesebb minősített, így természetesnek látszott, hogy mi leszünk a bezárásra ítélt intézet példája. Így azután a főállásom az MTA-n maradt. Néhány éven át azonban tanácsadóként, figyelhettem a BAYATI sikereit – több igazgató idején: Geleji Frigyes, Mojzes Imre, Kálmán Erika – szomorú sor… Később, a kuratórium tagjaként a többi intézetet is. A kft-vé alakulással nem maradt formális kapcsolatom sem – csak az empátiám. Nagyon látványos eredményei voltak a lézeres témának. A „legméretesebb” egy toronydaru több méteres fogaskerekének a javítása volt, de a Ferrarik kipufogódobjának megmunkálása is imponáló siker. Ernő bátyám dicsért is a tematikai döntésemért. Szívhez szóló tárgyak megmunkálása is rendszeres volt – karácsonyok előtt…



Te a nanotechnológiának, tehát a „kicsi, az apró” megismerésének szentelted életedet. Mégis a magyarok számára abban a kivételes lehetőségben részesülhettél, hogy átehetted az ember alkotta szerkezetnek, az Endeavour-nak „a nagyból, az űrből” való visszatérés folyamatát.

Ez a kirándulás az 1992-os Austin, TX, Ion Implantation Technology iskolához csatlakozott, az IBM-es Jim Zieglernek sikerült megszerveznie. Mivel az Endeavour leszállása reggel fél nyolcra volt várható, hajnali négyre kellett a Látogató Központba érnünk, mert fél ötkor lezártak egy megyényi területet. Ezt nem volt egyszerű teljesítenünk a távolságok és a motel-lehetőségek miatt, de a lelkesedés segített…
A Látogató Központ rendkívül érdekes kiállítási központ is volt. Egy nagy kijelzőn, amelyen a Föld sémája volt látható, azon futott körbe-körbe az Endeavour képe. Várakozni kellett a legutolsó keringésig. A leszállópályánál lévő tribünhöz csak akkor vihettek ki bennünket, ha semmi rendellenesség nem támad. Mert az is benne volt a „pakliban”, hogy a leszállást netán át kell irányítani Kaliforniába… Szerencsénk volt és az utolsó félórában buszokkal vittek a képen látható látogatói területre. Maga a leszállás percek alatt lezajlott: úgy mintegy 6000 m-en pillantottuk meg az űrhajót – és öt perc múlva már megállt a fékező ernyővel – a sorozatképtől jobbra.

Tripla montázskép az Endeavour leszállásáról



Először vegyvédelmisek vizsgálták, jó fél órán keresztül a hőpajzs kigőzölgését. Majd megjelent egy kisbusz, benne egy cserecsapattal, akik a masina leállításának szakemberei. Az űrhajósok szálltak át a buszba, majd a cserecsapat mintegy fél órán át dolgozott, amikor elvontatták az űrkompot. Két érdekesség. A NASA, szerkezeti okokból, azaz súlytakarékosságból függőlegesen szereli a rakétát, rajta az űrkompot a világ legmagasabb ipari csarnokában, amelynek a teljes oldalfala nyitható. Sőt, rögtön egy 32-tengelyű hernyótalpas járművön építik fel a rakétát és az űrkompot. Majd ezt az óriási építményt a 32-tengelyes jármű viszi – egyensúlyozva, mint gyerekek a seprűt a tenyerükön – a mérföldekre lévő kilövőállomáshoz. A másik érdekesség: az út a kilövőhelyig – meglepetésemre – tudatosan nem sima, hanem görögdinnye méretű terméskövekből áll! Azzal magyarázták, hogy jobban kezeli a vezérlés, ha a netán való dőlés miatt előálló elektromos hibajel nagyobb zajon ül, mint egy sima úton fellépő lassú dőlésből eredő, közel egyenáramú jelet.



Szerelőcsarnok – a NASA álló helyzetükben szereli a rakétát és a

A német nyelvterületen az anyagokkal foglakozó ismerethalmazt különböző kifejezésekkel illetik: Wekstofftechnik, Werkstoffwissenschaft, Wekstoffkunde, Materialforschung. Melyik honosodott meg a „hegyen" kialakult új intézetben,

Az ATKI a *„materials science and engineering"* jellegű (*MS&E*), azaz a *Materialforschung* jellegű anyagtudomány súlyponttá tételével alakult meg. Ez a tudományág-megnevezés nem jelentéktelen kérdés. A Cornell Egyetemen töltött éveim során szembesültem azzal, hogy nem csak a mikroelektronikai technológiákban hozott paradigmaváltást az arra alapozódó számítástechnika, hanem az anyagtudomány minden ágába kereste a betörés lehetőségét. Azaz az az „Anyagtudomány", amely itthon is domináns volt és a „Werkstoffwissenschaft"-tal és a „Materalovedenie"-vel rokon – korszerűtlen. A Cornell kutatói már a nyolcvanas években a technológiai szimulációk első változatain dolgoztak, amelyek révén nem csak pontosabb termékek, de olcsóbb fejlesztési fázist is reméltek. Ez volt az „MS&E". Mindez mára messze beigazolódott. A német nyelvű tudomány is mára „Materialforschung"-ról beszél. (Megjegyzendő, hogy a VASKUT kutatói is már ekkor elindultak efelé az acél martenzit-ausztenit átalakulásának szimulációjával!)



Tehát ekkoriban, 1991-ben, Fried Miklós, fiatal munkatársam, a Twente egyetemen (Enschede, Hollandia) járt, ahol Bársony István dolgozott a MEV katasztrófája, meg egy szakmailag nagyon sikeres, többéves Sendai-i beilleszkedés után – a gyermekei is ott születtek. Ő lett így az első és sikeres „magyar" a japán-magyar mikroelektronikai tudományos kapcsolatokban, Jun-ichi Nishizawa Nobeldíj-közeli professzornál. István keményen dolgozott, eljutott a projektvezetőségig, még az *Év feltalálója* kitüntetést is megkapta Japánban, majd a Twente-n folytatta egy korszerű témával, a véglegesítés kapujáig érve.

Tehát Enschede. Szép délután a kertjükben. Miklós vendég, én is. Kiderült, hogy Miklós elkezdte Istvánékat rábeszélni a hazatérésre – én ráerősítettem. Még aznap megegyeztünk, hogy hazajön helyettesemnek, remélhetően, majdani utódomnak. Itthon meg tervet dolgoztunk ki az ATKI átalakítására az új tudománypolitika prioritásai szerint. Hogy a kollégák megszerezzék a PhD-t. A félvezető labort, ami a rendszerváltásra épp kész lett, de üresen állt, üzembe helyeztük Dücső Csaba, Majoros Ákos áldozatos munkájával. Mivel az ábrakészítő lehetőségeinket a Moore-törvény „alulnőtte", a szenzorikára súlyoztunk, ahol az 1 μm még „jó" méret – mindmáig. István ügyvezető igazgatóként vitte a munka dandárját, az eredményei itthon a DSc címben nyertek elismerést. De a következő időszak nem volt sétagalopp – írtam, hogy a fontos bizottságokba küldhető létszám a minősítettek számától függött. Nos, itt nagy volt a hendikep. és 1997-ben beütött egy további gond, az *intézetkonszolidáció*. Erről is rövidesen beszélek, de előbb egy kitérőről szólok, a Bay Zoltán intézetek felé.

A „politikum” az állandó „reformok” motorja a hozzá nem értők abban a reményében, hogy megtakarításokat indukál. Hogyan zajlott ez az akadémiai, közelebbről a Te környezetedben?

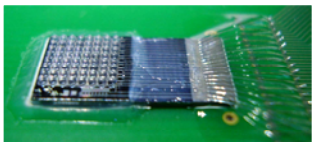
Tehát maradtam a KFKI-ATKI igazgatója. Nehéz idők jöttek: a konszolidációs bizottság elnöke kétszer is megkérdezte tőlem: *„Miért nem adod föl?”* A „memsíjok” válasz mellett azért tartottam ki, mert az erősségeinket a „jobb” KFKI intézetek átvették volna, de a milliárdos értéket képviselő, a régióban unikális „tiszta laborunkat” nem – az csak „viszi a pénzt”: ami színigaz, ha nem megfelelő projekteket művel ott az ember. Az a vezetői elvem ui., hogy nemzeti tudományt nem a mások készítette mintadarabokon végrehajtott, netán unikális mérésekkel kell művelni, hanem a kutatás tárgyát is megfelelő minőségben, helyben kell előállítani. Ilyen *„tiszta” labor* kell, hogy el lehessen készíteni egy integrált áramkört, vagy integrált érzékelőt… Emiatt vettem fel a kesztyűt, hogy nekünk önálló intézeti lét kell. A bizottság ehhez illeszkedő terve volt, hogy vonódjunk össze a Műszaki Fizikai Kutatóintézettel, a MÜFI-vel – a KFKI telephelyen. Ez nem ment simán, mert a MÜFI legsikeresebb részei – érthetően – inkább a sikeresnek ítélt KFKI intézetekbe olvadtak volna be. Ekkor azonban a sarkamra álltam, hogy a legjobb csapatok nélkül nem vállalom a fúziót. Talán segített, hogy már akadémikus voltam… Így 1998. január 1-jén megalakult a Műszaki Fizikai és Anyagtudományi Intézet, az MFA. Tragikomikus, hogy a MÜFI a piacok akkori beszűkülése miatt nem tudta teljesíteni azokat az OMFB-szerződéseket, amelyeket én terjesztettem elő még a Pungor bizottságban. Az adósság okozta, hogy a helyben maradó intézetet, azaz az ATKI-t zárta be az Akadémia és a MÜFI-ből lett jogfolytonosan MFA. Így lehettem Szigeti akadémikus utódja. Mindenesetre, életem legnagyobb tette lett az MFA elindítása – a kiváló helyettesekkel: Bársony Istvánnal és Radnóczi Györggyel. Az intézet mai eredményei alapján elmondható, amelyek utódom, Bársony István igazgatósága idején értek be, hogy az ország egyik legjobb, fiatalokat vonzó intézete lett. Szeretném hinni, hogy az is marad, a mostani zervezeti átalakítások mellett és ellenére is.





Graféncsík alakítása

Az MFA-ban jutottunk el a nanotudományhoz, elsősorban Biró László Péter barátom csapatával. A Nature címlapján a néhány atom széles (sárga) graféncsíkok világelső kialakítása látható. A mikromechanika is felfutott Dicső Csaba irányításával. Példakánt az ujjbegy érzékenységével vetekedő *tapintás-érzékelő* képét mutatom be. Hasonlóan mérjük a gumiabroncsok deformációját – menet közben. Fontos cél olyan bioérzékelők kifejlesztése, amely fehérje-reakciókat tud követni orvosi alkalmazásokban, „lab-on-chip” jelleggel.



Tapintásérzékelő

Beszegetésünk végéhez közeledvén és tudván, hogy hamarosan a 79. születésnapodat fogod ünnepelni én mégis 80 kérdést szeretnék feltenni. Az egyik konkrét (2012.június 22.), a másik az általánosabb (életfilozófiád). Döntsd el melyikkel kezded!

Kezdjem a konkréttal. Az idén június 22-ikén nagy tisztesség ért. A Miskolci Egyetem tanácsa nagyra értékelte mind a szakmai teljesítményemet, mind azt, amit az egyetemért tettem és díszdoktorává avatott.

Kedves Laci! Az egyik válaszomban már részletesen elemeztem az alapkutató és a célzott kutatással foglalkozó kutató alapállását. Amire nem tértem ki ott, az a KFI-ből, azaz a Kutatás-Fejlesztés-Innováció triászából a második kettőre. Az első, amit le kell szögezni, hogy a végül megbízható termékekben jelentkező folyamat költségigénye a K+F+I folyamatban 1:10:100. Ez eleve körülírja, de akár rögzíti is az egyes lépések feladatát. A kutatásról tehát az látszik, mintha azt viszonylag kis költséggel lehet, kell végezni, Ez egyszerűsítés: függ attól, hogy milyen szervezeti keretek között folytatja valaki. Nyilván egy egyetem jelenti a legszabadabb keretet. Ott, ha hallgatókat tud egy professzor fellelkesíteni, és van elfogadható alapellátás, a szabad kutatás korlátai lazák, ha vannak egyáltalán. A legjobb egyetemeken szinte nincsenek is korlátok. Hazánkban döntés kérdése, hogy az OTKA kutatási alapok hány kiemelkedő kutatónak teszik lehetővé a szabad kutatást. A kutatóintézetekben már szükségesek nagyobb projektek, amelyek a vezérfonalat jelentik, amelyeket még finanszírozhatnak az adófizetők, de már a vezérfonal a „targeted research", amelynek látszik az iránya és az alkalmazhatóság esélye. Ilyen intézetekben is – a kapacitás mintegy 30%-áig – a kutatók egyedi ötleteit is engedni kell kipróbálni. Itt már átlépünk a Fejlesztés fázisába is. Az a helyes, ha az alkalmazható, szabadalmaztatható eredmények tulajdonosa az intézmény. Itt már tízszeres költségekről, benne nem csak adófizetői pénz felhasználásáról beszélünk. A harmadik ipari fejlesztés esetén, ahol a százszoros költségeket a munkaadó vállalkozás és/vagy a vállalkozói tőketulajdonosok fizetik, ennek megfelelő konzekvenciákkal. Ott már a feladatok diktálják a tennivalókat. Hogy a fejlesztői csapat ambíciója töretlen maradjon, ott is célszerű valamennyi szabadságot engedélyezni. Erről is beszéltem az Aschner-Bay modell ismertetésekor. Pár szót még az Innovációról. Az innováció megvalósult eredmény, még nem termék, de ahhoz közeli. Abban kell testet öltenie valamilyen gondolatnak, nem feltétlenül ground breaking, azaz úttörőnek: Lehet honosítás is – kis többletötlettel.
A nemzet érdeke, hogy az a három réteg egészséges-vastagon meglegyen, létrejöjjön, ahol hiányzik. Ekkor remélhető az is, hogy nagy, netán világraszóló ötletek alakulnak. Ha ezek létrejöttek, akkor jön a feladat neheze. Felskálázni a termelés szintjéig, de főleg a gondolat védelme. Erről is írtam – most már nem mennék újra a részletekbe.

A díszdoktori cím mindennek a megvallására, a megvalósulás segítésére kötelez. Remélem, képes is leszek erre és megadatik a drága idő is a bizonyításra.

Kedves Jóska, így utolsó kérdésnek maradt az életfilozófiád, az, amit csak belső törvények szabályoznak, befolyásolnak, az, ami önmagát az embert adja!

Egy ilyen önéletírási feladat, amelyre, Laci, rábeszéltél, azt a – feltehetően igaz – legendát idézi, hogy az embernek az utolsó perceiben lepereg az élete. Ennek a könyvnek az írása azért okozott szinte felhőtlen örömet, mert azokat és csak azokat az emlékeket rendeztem sorba, amelyek mások által esetleg megérthetők, olvashatók, a saját életükkel párhuzamba állítva, arra asszociálva netán élvezetes eseményeket, humort sugallóak is.

Sokan távoztak előlem, mellőlem, mögülem. „Ők fogják ceruzámat" – hogy a „drága Attilát" ismét megidézzem –, meg igazították ujjaimat a billentyűkön. Nagyon közeliek, kissé távolabbiak, de nagyon nagyhatásúak. Sok szomorúság vegyül a filmbe.

Fiatal korom óta él egy. a természettudományos világképemmel és – szerintem – a vallással is összeférő elképzelésem az utolsó ítéletről, a mennyről és a pokolról.
Ha az élet utolsó pillanataiban tényleg villámgyorsan lepereg az élettörténetünk, akkor a lassuló életfolyamatokban egy lelkiismereti állapot „fagy" meg, válik „örökkévalóvá". – a szakmánk nyelvén ez a „quench". Egy állapot, amelyért dicséret vagy szégyen lenne az osztályrészünk. Ez az időtlenné vált lelkiismereti állapot lehet elégedettség, ha a halálunk valami hősi pillanatban ér – ez lenne a mennyország. Leginkább azonban valami köztes állapotba kerülhet az ember, mert tett jót is, rosszat is, hanyagságot is, hibáit javítani igyekvő tetteket is. Ezt képzelem a purgatóriumnak. A már megváltozhatatlanság tehetetlenségéből eredő szégyenek, a visszafordíthatatlan bűnök halmaza teheti szörnyűvé, időtlenné váló szenvedéssé, pokollá, az „elfuserált" életeket.
Nos, sok mindenről, ugye, itt nem beszéltem – ezért okozott kellemes állapotot az írás. Hogy azért nem beszéltem-e, mert nem is kérdeztél ilyenekről, nem tudom.

Életem során többször megkérdeztem: *„Mit vársz tőlem. Uram, hogy ennyi életet adtál?"* Először huszonnégy éves koromban kérdeztem, így…

Confiteor
(Sírfelirat)

Most látom, hogy mindent Te küldesz:
a tavaszt, a magányt, mélyre, szívemig.
Uram! Te még talán bélyeget is gyűjtesz,
ugye, ha itt jársz, fölszedsz engem is?!

1957. április 14.

A „beszélgetőtárs" megjegyzése: ami most kimaradt, a 85. születésnapra készülő könyvbe bekerül!

EPILÓGUS

Tisztelt Olvasó! Hogy a „beszélgetőpartnerem” miért talált rám és miért beszélt rá a munkára, alig értem. A jelen könyv olyan-e, amelynek szabad egyáltalán megjelennie? Hogy kellően megvalósult-e benne az a misszió, amelyet az első oldalakon felvázoltam? Hogy világos-e, hogy mindig csapatban dolgoztam? Ahogy közeledett a végső változat leadásának határideje, egyre inkább fellépett bennem a „Himfy-szindróma” – a „Tűzbe felét!…” Végül, főleg a szponzorom iránti tiszteletből, köszönetből is, ráálltam a munka megjelentetésére. Köszönetem szól tehát Tóth László professzor barátomnak, az ötletgazdának, aki az anyagiak jelentős részéről is tudott gondoskodni, az ügyet intéző Technika Alapítványnak. Meg lányomnak, keresztlányomnak, sok barátomnak, akik jól ismernek, és akiket megterheltem azzal, hogy a átnézzék a kéziratot. Azoknak a fiatalkori barátaimnak, egyházi személyeknek – időrendben, Illy József, †Székely István, †Antal Imre, Hegyi Márton, Forró Ferenc SJ, †Nagygyörgy Sándor, Wiegandt Richárd –, akik mellett „furt” kapkodnom kellett a lábamat… Meghatározó „főnökeimnek”, Horváth Jánosnak, Budó Ágostonnak, Pál Lénárdnak, Pungor Ernőnek… Sok későbbi barátomnak, újságíróknak is, akiknek riportjain „gyakoroltam”. Az, hogy a pályám kanyargósan indult, amíg végül a műszaki területen állapodott meg, juttatta eszünkbe, hogy legyen egy audio-CD melléklete is a könyvnek. Ebbe a mellékletbe beválogatott zenei és irodalmi próbálkozásaim előadóit is hálás köszönetem illeti, neveik a belső borítón szerepelnek. Néhány különös történetet, verset magam mondok el. Aczél Péter zenei szerkesztő tökéletes szakmai munkájának, a Hungaroton gárdájának közelebbi megismerése számomra nagy tapasztalat volt.

A Függelékben szereplő dokumentumok válogatását aszerint végeztem, hogy melyek okoztak különös örömet – ez nem jelenti azt, hogy a „hivatalos” kitüntetéseimre ne lennék büszke, de például az utódom által meglepetésként, a 70. születésnapomra rendezett nemzetközi szimpózium, ahova jó néhány szakmai barátom is eljött – a saját költségén, nagyon messziről is – az életem egyik csúcspontjává vált. Ezért is tettünk be a Függelékbe képeket az eseményről és az én köszönőszavaim fóliáit.

Van még egy téma, amely biztosan felvetődött benned is, Laci, meg valószínűleg a Tisztelt Olvasóban is, az pedig a nevem megváltozásának kérdése. Történt, hogy érettségi után, amikor már a muzsikusi pálya – előbb a zeneszerzés, de talán a karmesterség – iránt teljesen elköteleződtem, amikor az „utcáról beesve” fel is vettek a Zeneakadémia zeneszerzés szakára, akkor állt elő édesanyám a névváltoztatási javaslattal. Én pedig elfogadtam kívánságát, a „Gyulai” nevet. Ez a név azonban – a pár hónappal későbbi kényszerű szakma-váltásom miatt – már nem lett közömbös választás. Fizikus-körökben ugyanis nagy tisztességet és ismertséget szerzett nekem, teljesen érdemtelenül. Az emlékének, szakmai tekintélyének adózó nagy tisztelettel kell megkövetnem nagyhírű tanszéki elődömet, Gyulai Zoltán professzort emiatt. Megkövetem továbbá mindazokat, akiket a nevem megtévesztett… Gyulai Zoltán, amikor fiatalként bemutatkozhattam neki, azt mondta: „Kolléga Úr, figyelni fogom a kárrierjét…” Szeretném hinni, hogy meg is tette és hogy nem hoztam szégyent a nevére.

Függelék

Dr. Gyulai József életrajza

É l e t r a j z

Gyulai József Széchenyi Díjas, ny. egyetemi tanár, az MTA rendes tagja, „Professor Emeritus Instituti" MTA Természettudományi Kutatóközpont, Műszaki Fizikai és Anyagtudományi Kutatóintézet MFA,

2012. május

Személyi adatok

Szül.: 1933. aug. 21., Hódmezővásárhely, a.n.: Dobos Ágnes
Közalkalmazotti jogviszony alól felmentve: 2005. aug. 1.
Feleség: Dr. Kukán Eszter ny. laboratóriumi főorvos
Gyermek: Dr. Gyulai Zsófia, Ph.D., mikrobiológus, immunológus szakorvos.

Tanulmányok, értekezések

1996. márc.7.	„Anyagtudomány és anyagmódosítás ionsugarakkal", MTA *r. tagsági székfoglaló*
1996. jún.	*Ph.D. fokozat*,. a „fiz. tud. kandidátusa" cím alapján, JATE TTK, az 1.sorszámú diploma tulajdonosa
1990.nov.28.	„Anyagtudományi kutatások a mikroelektronikában", MTA *lev. tagsági székfoglaló*
1979	*Fiz. tud. doktora* , „Rutherford visszaszórás és alkalmazása implantált rétegek és vékonyrétegek vizsgálatára"
1971	*Fiz. tud. kandidátusa*, „Fotoelektromos vizsgálatok GaP és GaAsP szilárd oldat kristályokon"
1960	Egyetemi doktor „Si és Ge felületi tulajdonságai"
1955	„Dielektrikumok energia-impulzus-tenzora", *Pályamunka*, Szegedi Tudományegyetem, Természettudományi Kar, felemelt pályadíj
1951.nov.8	TTK, *fizika-matematika tanár szak*, Szegedi Tud. Egyetem, Természettudományi Kar
1951. júl.	Felvétel a Liszt Ferenc Zeneakadémiára, de lemondja, marad a Szegedi Konzervatórium növendéke
1951. jún.	Gimnáziumi érettségi, Áll. Bethlen Gábor Gimnázium
1948-51	Szegedi Zenekonzervatórium, *zeneszerzés főiskolai szak*, a gimnázi-ummal párhuzamosan
1943-51	Hódmezővásárhelyi Református/Állami Bethlen Gábor Gimnázium
1939-43	Elemi Népiskola, Hódmezővásárhely

Állandó állások

2006-	Professzor Emeritus Instituti", MTA Műszaki Fizikai és Anyagtudományi Kutatóintézet (MFA), munkaviszony nélkül
2004-2012	Intézeti Tanács elnöke, MTA Műszaki Fizikai és Anyagtudományi Kutatóintézet (MFA)
1998-2003	igazgató, MTA Műszaki Fizikai és Anyagtudományi Kutatóintézet

1984-2003	egyetemi tanár (mellékfoglalkozás), BME Kísérleti Fizika Tanszék
1989-1998	A BME-KFKI Közös Fizika Tanszék alapító tanszékvezetője
1993-1995	igazgató (alapító, mellékfogl.), Bay Zoltán Anyagtudományi és Technológiai Intézet (BAYATI)
1992-1997	igazgató (alapító), MTA-KFKI Anyagtudományi Kutató Intézet
1984-1991	Fizikai Osztály vezetője, KFKI Mikroelektronikai Kut. Intézet
1979-1983	kutató (tudományos főmunkatárs), KFKI
1971-1979	Ionimplantációs Kutatások Célprogram vezetője, KFKI
1957-1970	tud.munkatárs, MTA Lumineszcencia és Félvezető Tansz. Kut. Csoport, Szegedi Tud. Egyetem, Kísérleti Fizikai Intézet; 1964 után a Félvezető Részleg vezetője
1955-1956	tanár, Áll. Bethlen G. Gimnázium, Hódmezővásárhely

Vendégprofesszori meghívások

2005	„Anyagok szélsőséges körülmények között” Tanszék, Osakai Egyetem, Japán, 4 hó
1991-2003	tanácsadó, Fraunhofer-Institut für Integrierte Schaltungen, Erlangen, Németország, (2-3 hó/év)
1990	Elektronikus Eszközök Tanszék, Univ. Erlangen-Nürnberg, Németország, 4 hónap
1990	Groupe de Physique des Solides de l'Ecole Normale Superieure, Párizs, 2 hónap
1989	Elektronikus Eszközök Tanszék, Univ. Erlangen-Nurnberg, Németország, 4 hónap
1988	Elektronikus Eszközök Tanszék, Univ. Erlangen-Nurnberg, Németország, 4 hónap
1986	Materials Sci.& Eng., Cornell Univ., Ithaca NY, 2 hónap
1985	Groupe de Physique des Solides de l'Ecole Normale Superieure, Párizs, 3 hónap
1983-84	Materials Sci.& Eng.ing., Cornell Univ., Ithaca NY, 18 hónap

Hosszabb külföldi tanulmányutak

1974-80	Caltech, Pasadena, 2-3 hó évente (NSF csereprogram ösztöndíja),
1969-70	California Inst. of Technology, Pasadena, IREX ösztöndíj, 12 hónap,
1964-65	Félvezető Intézet, MTA ösztöndíj, St.Pétervár (Leningrád), 6 hónap.

Díjak, megtiszteltetések, hazai

2012	Miskolci Egyetem, „Doctor Honoris Causa”
2009	Eötvös Loránd Fizikai Társulat Érme
2008	Széchenyi Társaság Díja
2004	Köztársasági Érdemrend Középkeresztje
2003	Prima Díj („Tudomány” kategória, a díj első kiosztásakor)

1993	Széchenyi Díj
1993	Intézeti Díj II. fokozat, Egyesült Magfizikai Kutatóintézet, Dubna, Oroszország
1984	Akadémiai Díj, megosztva
1980	Munka Érdemrend, Ezüst fokozat, „Eötvös" űrtechnológiai kísérletért
1979	Címzetes egyetemi docens, BME Villamosmérnöki Kar
1977	KFKI Intézeti Díj, megosztva

A *Novofer Gábor Dénes Díj kuratóriumának elnöke*, valamint több civil szervezet kuratóriumának, Felügyelő Bizottságának elnöke, ill. tagja.

Konferencia elnökségek

2000	Intl. Conf. on Ion Implantation Technology, IIT-2000, Alpbach, konferencia elnök
1995	E-MRS, Limits of Ion Implantation Technologies, Strasbourg, szimpózium elnök
1993	Intl. Conf. on Beam Analysis, IBA-11, Balatonfüred, elnök
1991	Ion Beam Technologies, Szimpózium, Erlangen, elnök
1991	E-MRS, High Energy Implantation szimpózium, Strasbourg, elnök
1978	Intl. Conf. on Ion Beam Modification of Materials Konferencia (IBMM-1), Budapest, alapító elnök
1975	Ionsugaras módositás (Ion Beam Modification), Szoc. országok Akad. Nemzetközi Konferencia, B.aliga, elnök

Megtiszteltetések, külföld

2006-	European Physical Society, „Fellow EPS"
2002-	European Commission, Priority 3, Nanotechnology and Materials Bizottság „Private expert"
2000-2002	European Commission, pályázatokat bíráló szakértő, 5., 6. és 7. Keretprogram
2000-2012	European Materials Research Society, Executive Committee, tag
1998-	Institute of Physics, „Fellow IoP" (UK)
1996-1998	IUPAP alelnök, Council tag
1992-2008	Forschungzentrum Rossendorf, Drezda, Németország, Tudományos Tanács tagja
1992	Institute of Electrical and Electronic Engineers, IEEE (Senior member, 2001)
1991-	IUVSTA, Magyar Nemzeti Bizottság, elnök
1988-1991	Continuing Education Institute(Europe)-Elsevier, Lecturer
1995	IUPAP, Commission 13, tag
1990-1995	IUPAP, Commission 13 elnök, Physics for Development
1987-1990	IUPAP, Commission 13 titkár, Physics for Development
1987-1990	IUVSTA, Magyar Nemzeti Bizottság elnökhelyettes

1986-1991	Advisory Board, nemzetközi folyóirat, Nuclear Instr. Methods B.
1984-2006	Advisor és oktató, Ion Implantation Techniques, kétévenkénti professzionális szakmai iskola, elsősorban ipari szakemberek számára
1983-1989	Nucl. Instr. Meth. B., szerk. bizottsági tag
1983-2008	Advisory Board, Ion Beam Analysis konferencia (kétévenként)
1982-	Advisory Board, Ion Beam Modification of Materials, konferencia (kétévenkénti) és monográfia sorozat, Elsevier Publ., 2006 Honorary member
1980-	Materials Research Society, MRS., tag
1974-1976	Advisory board, Implantation in Semiconductors
1975-	Bohmische Physical Society (USA), (Councillor, 1980-),

Hazai tagságok (aláhúzva választott, „élő" tisztségek)

2004-2011	Műszaki Tudományok Osztálya, osztályelnök
2003	Eötvös Loránd Fizikai Társulat tiszteletbeli elnöke
2000-	Magyar Innovációs Szövetség, Elnökség, ill. FB tag
1999-2004	Műszaki Tudományok Osztálya, osztályelnök-helyettes
1995	MTA rendes tagja
1993-1995	MTA levelező tagja, félvezető és anyagtudományi kutatások, Műszaki Tud. Oszt.
1955-	Eötvös Loránd Fizikai Társulat, ELFT (1999-2003 elnök)
1998-	Magyar Mérnökakadémia, tag

Magyar Bizottságok

2006-	Kármán Tódor Díjbizottsági tag
2001-2009	Magyar Akkreditációs Biz, Gépészmérnöki. albiz.., tag
1996-2010	MTA Anyagtudományi Komplex Bizottság, tag
1994-1998	MKM Felsőoktatási és Tudományos Tanács, tag
1991-1994	OMFB Műszaki Szakértői Testület, tag
1990-1995	MKM Felvételi Feladatbizottság, fizika, elnök
1990-1993	MTA Szilárdtestkutatási Komplex Bizottság, tag
1990-	MTA Anyagtudományi Bizottság, tag,
1984-	MTA Elektronikus Eszközök és Technológiák Bizottság, tag 1990-1996 elnök
1986-1992	TMB 20. Szakbizottság, tag

Közlemények

Megjelent több mint 300 cikket a könyv egy másik melléklete tartalmazza. A **v**alódi hivatkozásainak száma: >3000. Mintegy 30 meghívott előadást tartott.

Fontosabb meghívott előadások

2012 13. Leibniz Konferencia „Nanoscience-2012”, Lichtenwalde, Sachsen
2009 Intl. Conf. on Ion Beam Modification of Materials, IBMM , Drezda
2004 11th Intl. Conf. on Machine Design and Production, UMTIK, Ankara, Törökország
2004 Proc. Int. Conf. on Tools, ICT-2004, Miskolc
2003 Advanced Technologies in Manufacturing, WESIC03, Budapest
2000 2nd Conf. on Mechanical Engineering, Budapest
1997 Oblique solutions, Tempe, Arizona
1996 Applications of Ion Beams, Seeheim
1996 Physics and Industry: Bridging the Gap, Belo Horizonte, Brazilia
1993 Physics and Industry: Bridging the Gap, India
1993 Conf. on Ion Beam Processes, NSzK
1992 Symp. on Ion Beam Modification, NSzK
1989 Ion Implantation School, Ankara, Törökország
1988 Ion Implantation Techniques, Kyoto
1987 Use of Accelerators, tanácsadás az EU felzárkózási alapok ügyében, El Escorial, Spanyolország
1984- School on Ion Implantation Techniques (kétévenként, húsz éven át)
1984 Ion Implantation Techniques, Smugglers' Notch, USA
1983 Conf. „Pulse Modification of Materials”, Drezda, DDR
1981 Annual Meeting of American Physical Society, Dallas
1981 School for Surface Physics, Várna, Bulgária
1981 Tsinghua és Normal Egyetem, Beijing, Kina
1979 Defects in Semiconductors, Nizza, Franciaország
1977 és 1978 NATO Advanced Study Institute, Casabianda, Korzika
1970 American Physical Society kongresszusa,

Monográfia fejezetek

1. J. Gyulai, K.S. Jones, and P. Petrik: Radiation Damage and Annealing in Silicon, in Ion Implantation Science and Technology, Ed. J.F. Ziegler (Ion Implantation Technology Co., Edgewater, USA, 2000) pp. 239-268.
2. K.S. Jones and J. Gyulai: Annealing of Implantation Damage in Silicon, in Ion Implantation Science and Technology, Ed. J.F. Ziegler (Ion Implantation Technology Co., Edgewater, USA, 2000) pp. 269-302.
3. M. Fried, T. Lohner, J. Gyulai: Ellipsometric Analysis (Chapter l), in Semiconductors and Semimetals, Eds. R.K. Willardson and E.R. Weber, Vol., 46., Effect of Disorder and Defects in Ion-Implanted Semiconductors: Electrical and Physicochemical Characterization, Eds. G. Ghibaudo and C. Christofides, Acad. Press, San Diego, 1997. p. 1-37.

4. K.S. Jones and J. Gyulai: Annealing of Implantation Damage in Silicon, in „Ion Implantation Science and Technology" ed. J.F. Ziegler (Ion Implantation Technology Co., Yorktown NY, 1996) pp. 261-292.
5. J. Gyulai and K.S. Jones: Radiation Damage and Annealing in Silicon after Ion Implantation, in „Ion Implantation Science and Technology" ed. J.F. Ziegler (Ion Implantation Technology Co., Yorktown NY, 1996) pp. 229-260.
6. J. Gyulai: Experimental Annealing and Activation, in Ion Implantation Science and Technology, 2nd. Ed. J.F. Ziegler, Acad. Press, New York, 1988 pp. 93-164.
7. J. Gyulai: Problems and limits of ion beam technologies, in Physical problems in microelectronics, Ed. J. Kassabov, World Scientific, Singapore, 1987, p. 324-338.
8. J. Gyulai: Damage Annealing in Silicon and Electrical Activity, in Ion Implantation Science and Technology, Ed. J.F. Ziegler, Academic Press, New York, 1984, p. 139
9. J. Gyulai: Rutherford Backscattering Spectrometry, in Modern Problems of Surface Physics (Ed. I.J. Lalov) World Sci. Publ. Co., Singapore, 1983, pp. 745-779.
10. J.W. Mayer, J. Gyulai: Implantation in Semiconductors, in Applied Atomic Collision Physics, Vol. IV (Ed. S. Datz), Acad. Press, NY, 1983, pp.545-575.

Idegennyelvű szakmai kiadványok sz**erkesztője, társszerkesztőkkel**

2000 Ion Implantation Technology, Alpbach, (Ed.s: H. Ryssel, L. Frey, J. Gyulai, H. Glawischnig), IEEE Edition

1998 E-MRS, Ion Beam Processing of Materials and deposition of protective coatings, (Ed.s: P.L.F. Hemment, J. Gyulai, R.B. Simonton, I. Yamada, J.-P Thomas, P. Thévenard, W.L. Brown, PB. Barna, I.Yamada) North-Holland, 1995

1993 Intl. Conf. on Beam Analysis, IBA-11, (Ed.s: J. Gyulai, F. Pászti, T. Lohner, G. Battistig) Nucl. Instr. Meth., North-Holland Edition

1991 E-MRS, High Energy and High Dose Ion Implantation, Strasbourg, (Ed.s. S.U. Campisano, J. Gyulai, P.L.F. Hemment and J.A. Kilner): North Holland, Amsterdam (1992) . Edited by Europ. Mat. Res. Soc. (E-MRS) Symp. Proc. Vol. 23

1985 Ionsugaras módositás (Ion Beam Modification), Szoc. orsz. Akad. konferencia, Balatonaliga, KFKI kiadás

1978 Ion Beam Modification of Materials Konferencia, (Ed.s.: J. Gyulai, E. Pásztor, T.Lohner) KFKI kiadás, Budapest, és Radiation Effects, Elsevier

Társszerzőkkel írt egyetemi tankönyve

GiberJ., Gyulai J., J., Vargáné-Josepovits K., Biró L.P.: Diffúzió és ionimplantáció, Műegyetemi Kiadó, 1997

Szabadalmai

1. *Ionoptikai rendszer és eljárás* 2003 Bejelentés ügyszáma: P0301509 Feltaláló: Barna Árpád; Gyulai József; Menyhárd Miklós; Szigethy Dezső Jogosult: MTA Műszaki Fizikai és Anyagtudományi Kutató Intézet; Technoorg-Linda Tudományos
2. *Változtatható fókusztávolságú többszörös lencse*, Bejelentés ügyszáma: P0000413, *Lajstromszám:*224577, 2000, 2002 Feltaláló: Hámori András; Gyulai József Jogosult: MTA Műszaki Fizikai és Anyagtudományi Kutató Intézet
3. *Process and arrangement to irradiate solid state materials with ions*, US Patent 4,743,806 May 10, 1988, Arrangement To Irradiate Solid State Materials With Ions Document Type and Number: European Patent EP0179840 Abstract not available for EP0179840 Abstract of corresponding document**:** US4743806
4. *Eljárás háromdimenzióban strukturált szilicium egykristály membránok kialakítására, valamint háromdimenzióban struktúrált szilícium egykristály membrán* Bejelentés ügyszáma: 1882/87,*Ügyszám:* P8701882, *Bejelentés napja:* 1987.04.28 *Közzétételi szám:* 46795 *Közzététel napja:* 1988.11.28 *Lajstromszám:* 202647 *Megadás meghirdetése:* 1991.03.28, Feltaláló: Gyulai József; Kádár György; Tóth András Jogosult: MTA Központi Fizikai Kutató Intézete
5. *Eljárás és berendezés szilárd anyagok ionokkal történő besugárzására*, 1983, 190959, Bejelentés ügyszáma: 1535/84, Feltaláló: Gyulai József; Királyhidi László; Krafcsik István; Riedl Péter, Jogosult: MTA Központi Fizikai Kutató Intézete; Mikroelektronikai Vállalat, Képviselő: MTA Központi Fizikai Kutató Intézete
6. *Eljárás aktív és passzív áramköri elemeket tartalmazó félvezető eszközök, előnyösen integrált áramkörök kialakítására,* Czigány Imre, Gyimesi Jenő, Gyulai József, Kertész Iván, Révész Péter, 496/80, 181.023, 1980.03.04-1982.12.30
7. *Berendezés alkatrészek, előnyösen szilíciumlemezek atmoszférikus nyomás feletti kezelésére*, Bánki Ferenc, Gyimesi Jenő, Gyulai József, Majoros Ákos, 2907/80 182.247, 1980.12.05, 1983.06.30 Műszaki Fejlesztő Kft.

8. *Eljárás és berendezés szilárd anyagok ionokkal történő besugárzására,* Gyimesi Jenő, Gyulai József, Méhn Márton, Motál György, Zanati Tibor *1983,* 190959
9. *Eljárás n- és/vagy p-típusú adalékolt területeket tartalmazó félvezető eszközök, előnyösen MOS vagy bipoláris integrált áramkörök kialakítására*, Bányai Ferenc, Gyimesi Jenő, Gyulai József , Heksch Ferenc, Kósza Gézáné, Lénárt Márta, Mohácsy Tibor, Podmaniczky István,Schiller Róbertné, Sándor Szvetlána, Timár József, 2405/81, 185450, 1981.08.18, 1984.05.17
10. *Eljárás és berendezés szilíciumoxid, szilíciumnitrid és szilícium plazmamarási végpontjának, valamint plazmás fororeziszt eltávolítási vogpontjának jelzésére*, Gyimesi Jenő, Gyulai József, Schiller Róbertné, Szabó Imre, Vályi Géza, MA-3264, 180861, 1979.12.29, 1982.12.02
11. *Eljárás n- és/vagy p-típusú adalékolt területeket tartalmazó félvezető eszközök, előnyösen MOS vagy bipoláris integrált áramkörök kialakítására*, Gyimesi Jenő, Gyulai József, Méhn Márton, Motál György, Zanati Tibor 1981, 185450
12. *Eljárás IG-FET tranzisztorok előállítására*, Gyimesi Jenő, Gyulai József, Méhn Márton, Motál György, Zanati Tibor, EE-2294, 170805, 1974.12. 1977,
13. *Eljárás nagy elemsűrűségű uni- és bipoláris félvezető eszközök előállítására ionimplantációval*, Gyimesi Jenő, Gyulai József, Motál György, Pásztor Endre, Zanati Tibor, MA-2344, 167.324, 1972.0325-1975.07.31.

Oktatási tapasztalat

Mikroelektronikai technológiák, félvezetők anyagtudománya

2011-	*Műszaki kutatások elmélete és gyakorlata*, Szent István Egyetem Gépészmérnöki PhD iskola
1993-	*Alkalmazott fizika*, Akkreditáció
1991-	*Anyagtudomány*, BME, Villamosmérnöki Kar
1989-	*Mikroelektronikai technológiák anyagtudománya*
1976-89	*Ionimplantáció*, BME Villamosmérn. Kar, Ionsugaras anyagvizsgálat, BME, Villamosmérnöki Kar
1957-1970	*Bevezetés a szilárdtestfizikába*, JATE, Kísérleti Fizika Tsz.

Konzulens: kandidátusi, PhD: magyar 5, külföldi (USA, NSzK) 9; DSc: külföldi 1

1997	Dr. Richard Wiget (Erlangen)
1996	Dr. Richard Öchsner (Erlangen)
	Dr. Thomas Mikolajick (Erlangen, Siemens)
1994	Dr. Thomas Falter (Erlangen, Siemens)
1992	Dr.Laczik Zsolt (Oxford)
	Dr. Christine Dehm (Erlangen, Siemens)
	Dr. Rainer Schork (Erlangen)

Dr. Li Gong (Erlangen)
1990 M.F. Kotkata (Kairo), D.Sc. konzulens
1980 Dr.Révész Péter (Cornell)
1970 R.D. Pashley (Caltech, Intel)
1968 Dr. Michailovits Lehel (JATE)
Dr. Rauscher Éva (JATE)
Közben 1984-89 doktori évfolyam felelõse (BME, Atomfizika TSz.)

Kutatási tapasztalat

Kezdetben relativisztikus térelmélet, majd félvezetők fizikája. ionsugaras anyagmódosítás, felületi rétegek analízise, szilíciumalapú eszközök technológiája, ennek anyagtudományos alapjai, űrtechnológia, nanotudomány.

Főbb eredményei

1. A Rutherford visszaszórás és channeling alkalmassá tétele mélységfüggő kémiai analízisre (J. Gyulai, O. Meyer, J.W. Mayer, V. Rodriguez: Analysis of silicon nitride layers on silicon by backscattering and channeling effect measurements, Appl. Phys. Lett., 16, 232 (1970)

2. Az ionimplantációnak az integrált áramköri gyártásában nélkülözhetetlen technológiává válásában elért eredmények (J.W. Mayer-Gyulai csoport, Caltech-KFKI):

    - a szilíciumkristály orientációjától függő epitaxia és a termikus előélet jelenségeinek megértése (H. Müller, W.K. Chu, J. Gyulai, J.W. Mayer, T.W. Sigmon, T.R.Cass: Crystal orientation dependence of residual disorder in As implanted Si, Appl. Phys. Lett. 26, 292 (1975)), az egyik kulcseredmény volt, amely a szilícium-kristályipart az akkor hagyományos (111)-orientációjú kristály növesztéséről az (100) irányúra való áttérésre késztette;

    - részvétel a mai is standard eljárássá vált „pre-amorfization eljárás" kifejlesztésében, amelyet sugárzásálló, szigetelőalapú áramkörökre is általánosítottak (S.S. Lau, S. Matteson, J.W. Mayer, P. Revesz, J. Gyulai, J. Roth, T.W. Sigmon: Improvement of crystalline quality of epitaxial Si layers by ion-implantation, Appl. Phys. Lett. 34, 76 (1979))

3. Ohmos kontaktusok technológiájának optimálása GaAs eszközökben (J. Gyulai, J.W. Mayer, V. Rodriguez, H.J. Gopen, A.Y.C. Yu: Alloying behavior of Au and Au-Ge on GaAs, J. Appl. Phys., 42, 3578 (1971));

4. Publikált eredmények, amelyek a kombinatorikus kémia, ill. anyagtudomány előfutárai voltak. (A. Balázs, L. Hermann, J. Gyulai: Determination of junction depth in implanted silicon by „pulled" anodization and capacitance-voltage measurements, phys. stat. sol. (a) 29, K105 (1975), L.S. Hung, M.

Nastasi, J. Gyulai, J.W. Mayer: Ion-induced amorphous and crystalline phase formation in Al/Ni, Al/Pd and Al/Pt thin films, Appl. Phys. Lett., 42, 672 (1983));

5. Ionimpulzusos olvasztási kísérletből becslést adott a kémiai kötés létrejöttének időigényére (J. Gyulai: Damage Annealing in Silicon and Electrical Activity, in Ion Implantation Science and Technology, Ed. J.F. Ziegler, Academic Press, New York, 1984, pp. 139-178; J. Gyulai: Experimental Annealing and Activation, in Ion Implantation Science and Technology, 2nd. Ed. J.F. Ziegler, Acad. Press, New York, 1988 pp. 93-164; J. Gyulai: Radiation damage and annealing in ion implantation, in Handbook of Ion Implantation Technology, J.F. Ziegler, ed. (Elsevier, Amsterdam, 1992) pp. 69-132);
6. Szilicidképződés ionos keveréssel (L.S. Hung, J. Gyulai, J.W. Mayer, S.S. Lau, M.-A. Nicolet: Kinetics of $TiSi_2$ formation by thin Ti films in Si, J. Appl. Phys. 54, 5076-5080 (1983));
7. A tranziens diffúzió csökkentése több energián végzett preamorfizálással (sekély pn-átmenetek ULSI célokra, C.Dehm, J.Gyulai, H.Ryssel: Formation and Contact Properties of Ti-Silicided Shallow Junctions, Appl. Surf. Sci. **53**, 313 (1991));
8. Az ún. End-of-Range hibák és az oxigén szennyezés korrelációjának felderítése, korrekciója (E.Lorenz, L.Frey, J.Gyulai, H.Ryssel, N.Q.Khanh: Effect of oxygen on the formation of End-of-Range disorder in implantation amorphized silicon, J. Mat. Res. **6**, 1695 (1991)).;
9. A lokális hőmérséklet szerepe implantációnál a primer defektek kialakulásában (J. Gyulai, F. Pászti, E. Szilágyi: Considerations on effect of local temperature on primary defect production. Nucl. Instr. and Meth. B 106 (1995) 328);
10. Szén nanocsövek ionbesugárzásos előállítása (L.P. Biró, B. Szabó, G.I. Márk, J. Gyulai, K. Havancsák, J. Kürti, A. Dunlop, L. Frey, H. Ryssel, Carbon nanotubes produced by high energy (E > 100 MeV), heavy ion irradiation of graphite, Nucl.Instr. Meth. B 148(1999)1102-1105) és alkalmazása
11. „Mesterséges orr” kísérletekben (Zs. E. Horváth, A. A. Koós, K. Kertész, Zofia Vértesy, Gy. Molnár, Mária Ádám, Cs. Dücső, J. Gyulai, and L. P. Biró: Mats of Functionalized Carbon Nanotubes for Gas/Vapor Sensing, Nanopages 1(2006) 209-218.), részvétel nanotudományi, -technológiai kutatásokban.

Menedzser tapasztalat: Három hazai intézet alapító igazgatója:

- MTA Anyagtudományi Kutató intézet (KFKI ATKI, 1992),
- Bay Zoltán Anyagtechnológiai Intézet (BAYATI, 1994)

- MTA Műszaki Fizikai és Anyagtudományi Kutató Intézet (MFA, 1998)
- Egyetemi tanszék vezetése (BME)

Korábban: ionimplantációs, majd szilíciumalapú integrált áramköri laboratórium tervezése, építtetése, irányítása; nagyenergiájú implantációs labor építése (KFKI); közreműködőként: a Cornell Egyetem Ionsugaras laboratórium létrehozása, bevezetése.

Népszerű - félszakmai publikációk *(dőlt betű: riportok GyJ-fel)*

1. Gyulai József: A Rutherford-visszaszórás és „karrierje" a mikroelektronikában, Fizikai Szemle 61(9)2011, 293-301.
2. *Kapitány Katalin:A félvezető-kutatástól a nanovilág felé***,"Emberközelben a fizika, KFKI – 60",** Természet Világa, 2011. 1. Különszám, 48-52.o.
3. Gyulai József: Száz éve született William B. Shockley, a tranzisztor egyik atyja, Magyar Tudomány 171 (12) 1492-1501, 2010
4. The bards of Wales (Janos Arany): http://members.iif.hu/visontay/ponticulus/rovatok/limes/walesi.html
5. Nano Törzsasztal tagjai: Mojzes Imre, Magyar Tudomány 170, 2009/8, 1004-1005)
6. Gyulai József:: Mosonyi Emil, Magyar Tudomány 170, 2009/8, 1006-1007
7. Gyulai József: Bánki Donát jubileuma, Magyar Tudomány 170, 2009/8, 970-973
8. Gyulai József: Élt 65 évet. Rekviem egy tanszékért, Fizikai Szemle, 2009/7-8, 278.
9. Lang János (1927-2009) (Benedict Mihály, Gyulai József), Fizikai Szemle 2009/3, 116-117.
10. Gyulai J.: A részecskegyorsítótól a nanotechnológiáig – és mi van tovább?, Simonyi Károly Tudományos Emlékülés, 2008. okt. 17., Informatika, a Gábor Dénes Főiskola Közleményei, 11/1(2009.máj.)pp. 40-44
11. Integration brings challenges and opportunities, riport, *European Industrial Research*, Issue 9 (October 2008) http://ec.europa.eu/research/industrial_technologies/pdf/eir_magazine_9_en.pdf
12. *Szentgyörgyi Zsuzsa:* A_mikrovilág_törpéi, 168 óra, 2008. aug. 19. http://www.168ora.hu/cikk.php?cikk=23285
13. 2008.jan.17. Hódmezővásárhely kincsei cikkben, Természet Világa 2008. július, pp- 326-327, Természettudományi Közlöny 139. évf. 7. füzet
14. *A száz legidézetteb természetkutató*, Heti Válasz, VIII.3., 12-14,
15. *P.E.:* Gyulai József, Prima Primissima Évkönyv 2003-2007, Kossuth Kiadó, 2007, pp. 54-55
16. Gyulai J.: Lépést tartunk-e a mikro- és nanotechnológiában a világgal? A tudománytól a mindennapok gyakorlatáig, Ed.: Pakucs János, Pro progressio Alapitvány, 2007, pp. 15-20
17. Gyulai J.: Egyesült anyagtudomány, Fizikai Szemle 57 (2007) 296-299

18. *Eller Erzsébet (E.E.):* Kisvállalkozásokkal a nanovilágban, InnoVal Innovációs Magazin, 6.szám, 2007. szept., 10-12.
19. Gyulai József: A ma Németh László könyvtár centenáriuma, Gondolatok a könyvtárról kötetben, Szerk.: Soós Csilla igazgató, Hódmezővásárhely, 2007. május 12., p. 32-36.
20. *Osváth László:* Tükörben Gyulai Józseffel – meglepetésekkel (Fészek Klub, 2007. május 3.), DVD
21. Gyulai J.: Nanotudomány, nanotechnológia (Mindentudás az iskolában), Fizikai Szemle 57 (2007/2) 71-73.
22. Pál Lénárd köszöntése három pályatárstól (Lovas I., Kroó N., Gyulai J.) Fizikai Szemle, 2005/11, 288-392.o.
23. Gyulai J.: Mit várhat a társadalom a nanotechnológiától, *„Szép beszélgetések a Garibaldi klubban”* 1. folyam, 2004-2005, Magyar Szabadalmi Hivatal, 2005, 80-95.o.
24. Gyulai J.: A fizika-kémia átlényegülése: a műszaki anyagtudomány, Magyar Tudomány (2005-5) 552-560
25. Gyulai J.: A fizika és a műszaki fejlődés, Fizikai Szemle, (2005/1) 11-16
26. *Puskás Ferenc:* Nano méret, nagy jövő, vége a pazarló energiafelhasználásnak? Profiterol, IV. évf. IX. p. 60.
27. Gyulai J.: Előszó, Szerk.: Dr. Mojzes Imre: „A magyar elektronikai ipar múlt és jelen”, Műegyetemi Kiadó, 2004, 7-8.o.
28. *Krizsó Szilvia:* Tudósközelben: Gyulai József fizikus, IPMagazin, (2004. április) 28.o.
29. Gyulai József: Az életerő keresése, ibid. 32.o.
30. Gyulai J.: Anyagtudomány és anyagmódosítás ionsugarakkal, Akadémiai székfoglaló, “Székfoglalók a Magyar Tudományos Akadémián” 1995-1998, MTA, Budapest2003, pp.1-9.
31. Gyulai J.: Nanotechnológia, Mindentudás Egyeteme 3.kötet, (2004) 235-249.
32. Gyulai József: Nanotechnológia – az átalakulások tudománya. Bevezető gondolatok, *Horányi Gábor:* A mikroelektronika csodái, Mindentudás Egyeteme, Élet és Tudomány, 58 (2003) 1382-85.
33. „Nanotechnológia” célszám, Vendégszerkesztő Gyulai József, Magyar Tudomány, 2003. szeptember, 1076-1082.
34. Gyulai József: Bonyolultság az elektronikában és a nanoelektronikában, Magyar Tudomány 48 (2003) 300-304.
35. Dr. Gyulai J.: A részecskegyorsítóktól a nanotechnológiáig (Simonyi K. emlékülés),
    a) Informatika, a Gábor Dénes Főiskola Közleményei, 6(2003)16-19
    b) Fizikai Szemle 53 (2003) 54-57.
36. Gyulai J.: Miben más a 21. század indulása, mint volt a 20. századé? Ezredforduló

37. Gyulai J.: A Tudomány Napja, 2001, Fizikai Szemle 51 (2001) 333 2001/1, 10
38. Gyulai J.: A nanotudomány helyzete Magyar Kémikusok Lapja, 56(2001)169-173
39. Gyulai J.: A műszaki tudományok szerepe a XX-XXI. század fordulóján, Papíripar 45(2001)3
40. Gyulai J., Marx. Gy.: Csikai Gyula 70, Fizikai Szemle, 50(2000/11)357
41. Gyulai J.: Tarján Imre, Fizikai Szemle, 50(2000/2)38-39
42. Gyulai J.: Nagy Elemér, Magyar Tudomány (2000)1156
43. Gyulai J.: Nagy Elemér 1920-2000, Fizikai Szemle 50 (2000/3) 94-95.
44. J. Gyulai: Physics related materials research in Hungary, Fizikai Szemle 49 (1999) 190.
45. *Elek László: Láthatatlan gépezetek, 168 óra, 11(19)1999,40.o.*
46. Gyulai József: Mikroelektronikai, nanotechnológiai és anyagtudományi fejlődés, Ezredforduló, Stratégiai Kutatások a Magyar Tudományos Akadémián, 1998/6, 9.o
47. J. Gyulai: Experience and outlook of new partners, Keynote speech,"New Partners, New Opportunities", Brussels, 1998, Conf. material, p. 48
48. Gyulai József : Anyagtudományi és mikro-nanotechnológiai fejlődés, Magyar Tudomány, CV(XLIII)2, 141 (1998)
49. Gyulai József: Funkcionális anyagok - 2000, Kohászati Lapok, 130 (1997) 360
50. Gyulai József: Az anyagtudomány apoteózisa, Fizikai Szemle, 46(1996)264.
51. Gyulai, J.: Transfer of scientific results into industry: A controversial problem in Central and Eastern Europe, Eds. R. Gazzinelli, R.L. Moreira, W.N. Rodrigues, „2nd Conf. on Physics and Industrial Development: Bridging the Gap" (World Scientific, Singapore, 1997) p. 63.
52. Gyulai, J.: Materials science and its importance in Middle and Central Europe, Ed. S. Chandrasekhar „Physics and Industrial Development: Bridging the Gap" (Wiley Eastern Ltd., New Delhi, 1995) p. 227.
53. *Nem nélkülözheti az ipar az anyagtudományt, Műszaki Magazin 5.szám(1995.okt.)7.*
54. Gyulai J.: Nem romolhat a felsőoktatás színvonala, Magyar Nemzet,1995.jún.22. p.16.
55. *Szentgyörgyi Zsuzsa: Tervezés atomi méretekben, Magyar Hírlap, 1994.júl.29, p.12.*
56. Gyulai J.: Jedlik vagy Siemens? Új Magyarország, 1993. jún.26.
57. J. Gyulai: Materials Research in Hungary, Journal on Communications 44(1993)36.
58. Gy.J. (Alagútmikroszkóp) Az oktatásban, Impulzus, IV(XLIII), 2, (1988) 56
59. *KFKI Híradó 34 (1990,12), KFKI Tanács, Szilveszteri kérdés-felelet*
60. *A szilveszteri hónap kérdései..., KFKI Híradó, 31 (1987,12) 2*
61. Gyulai József: Kínai utazás, KFKI Híradó, 31 (1987,8-9) 17

62. *Gábor Judit: Tojásdobó verseny a Cornellen, Impulzus, IV(XLIII), 1988,4, 36*
63. *Bencze Gyula: Ön hogyan látja? Kell-e fizikai kutatás az idén? KFKI Híradó 28 (1984,4) 11*
64. Gyulai József: Nukleáris analitikai módszerek, Magyar Tudomány 1985(9)688
65. Gyulai József: Nobel-Díj, KFKI Híradó, 30 (1986,9-10) 6
66. Gyulai József, Szép Iván: Mikroformák, mikrotechnológiák, Magyar Tudomány 1985(9)635
67. Gyulai József: Mikroelektronikai kutatás-fejlesztés, Híradástechnika, 35 (1984) 395
68. *Dr. Eke Károly: A hazai tudomány műhelyeiből; Mikroötvözés gyorsított ionokkal, Természet világa 110 (1979) 138*
69. *G.P.: Campus á Casabianda, KYRN, le magazine de la Corse, N^{o} 91, Nov. 1978, 33*
70. Gyulai József: Ültessünk ionokat! Maratás, porlasztás anyagvizsgálat, Delta, (1978,3) 8
71. Gyulai József, Keresztes Péter: Az LSI technológia, Fizikai Szemle, 28 (1978) 321
72. Gyulai József: Ionimplantációs kutatások, Fizikai Szemle, 26 (1976) 423
73. Gyulai József: Az ionimplantáció, Élet és Tudomány, 28 (1973) 1131
74. Gyulai József: A miniatür áramkörök, Élet és Tudomány, 28 (1973) 1059
75. dr. Gyulai József, dr. Keszthelyi Lajos: Magfizikai módszerek a félvezetőtechnikában, Természet világa, 103 (1972) 371
76. Gyulai József: Kristályok, ötvözetek, félvezetők, Természettudományi Közlöny, IV(XCI),3, (1960) 125

Szereplések

1. 2010. okt. 20 Egy gyászinduló története, Beszélgetés Árva Lászlóval Közéleti pont, Emlékpont Múzeum, Hódmezővásárhely.
2. 2007.máj.3. Tükörben Dr. Gyulai József fizikus, meglepetésekkel, zeneszerzeményei és versei, Riporter Osváth László, Fészek klub. Közreműködő: Szenthelyi Miklós hegedűművész, Szenthelyi Judit, Ábrahám Mariann, Balatoni Péter, zongoraművészek, valamint Helyey László színművész – az általuk válogatott zenei, ill. irodalmi anyaggal.
3. 2003. nov.3.Az emberiség útja a nanovilág felé, Mindentudás egyeteme. Az 1956. november 4-én komponált darabot előadta Ábrahám Mariann a Mindentudás Egyeteme előadás végén 2003. nov. 3, és az 50-ik évfordulón a Bartók Rádióban 2006. nov. 2-én.
4. *Művészasztal*, 1983. ápr. 06., TV-műsor (Rend.: Antal Imre)
5. Szegedi Áll. Zenekonzervatórium, Zeneszerzési Osztály Szerzői Estje, 1951. febr. 27. (A „II. Pártkongresszus tiszteletére felajánlva” – áll a koncert műsorlapján… akkor fel se tűnt)

6. *Vásárhelyi muzsikus fiatalok,* Koncert a Kokron gyár kultúrtermében: Ábrahám Éva, Antal Imre, Goldmann József, Illy József; Rend.: Illy Dezső, 1950.
7. 1946 Gyermekszerepek a vásárhelyi Nyári Színkörben Gobbi Hildával, Somlay Artúrral, Lehotay Árpáddal, Ajtay Andorral, stb.

Függelék

Dr. Gyulai József munkássága

https://vm.mtmt.hu//search/slist.php?inited=1&pr_on=on&co_on=1&ty...

Az adatok 2011.10.24.-ig fel vannak töltve.

2010

1. Nemeth A, Kozma P, Hulber T, Kurunczi S, Horvath R, Petrik P, Muskotal A, Vonderviszt F, Hos C, Fried M, Gyulai J, Barsony I :
In Situ Spectroscopic Ellipsometry Study of Protein Immobilization on Different Substrates Using Liquid Cells
SENSOR LETTERS 8:(5) pp. 730-735. (2010)

2. Gyulai J, Gyuro I : The „EOTVOS" program in space research-1979-1986
In: Roosz A, Mertinger V, Barkoczy P, Hoo C (szerk.)
SOLIDIFICATION AND GRAVITY V: 5th Int. Conf. on Solidification and Gravity, Zürich: Zürich-Ütikon-Enfield-Trans Tech Publications Ltd., 2010. pp. 11-16. (Matl, Sci. Forum; 649.)

2009

3. Osváth Z, Vértesy G, Horváth ZE, Gyulai J, Biró LP : Ion Irradiation of Carbon Nanotubes: a STM Study
In: AIP Conf. Proc.: 20th Int. Conf. on the Application of Accelerators in Res. and Industry, CAARI 2008. Fort Worth, Amerikai Egyesült Államok, 2008.08.10-2008.08.15. (1099) American Institute of Physics, pp. 361-364. (ISBN:0094243X)

4. Gyulai József : Thirtieth Anniversary of Biannual International Conference on Ion Beam Modification of Materials, IBMM: From „Ion Implantation" to „Ion Beam Modification" NUCL. INSTR. & METH. B 267: pp. 1217-1221. (2009)

2008

5. Petrik P, Khánh NQ, Li Jian, Chen Jie, Collins RW, Fried M, Radnóczi GZ, Lohner T, Gyulai J : Ion implantation induced disorder in single-crystal and sputter-deposited polycrystalline CdTe characterized by ellipsometry and backscattering spectrometry PHYS. STAT. SOL. C- 5:(5) pp. 1358-1361. (2008)

6. Horváth ZE, Koós AA, Kertész K, Molnár G, Vértesy G, Bein MC, Frigyes T, Mészáros Z, Gyulai J, Biró LP : The role of defects in chemical sensing properties of carbon nanotube films APPL. PHYS. A 93: pp. 495-504. (2008)

7. Gyulai J, Battistig G, Lohner T, Hajnal Z :Wedge etching by anodic oxidation and determination of shallow boron profile by ion beam analysis
NUCL. INSTR. & METH. B 266:(8) pp. 1434-1438. (2008)

2007

8. Zolnai Z, Ster A, Khanh NQ, Battistig G, Lohner T, Gyulai J, Kotai E, Posselt M : Damage Accumulation in Nitrogen Implanted 6H-SiC: Dependence on the Direction of Ion Incidence and on the Ion Fluence. J. APPL. PHYS 101:(2) Paper 023502. 11 p. (2007)

9. Osvath Z, Tapaszto L, Vertesy G, Koos AA, Horvath ZE, Gyulai J, Biro LP : STM imaging of carbon nanotube point defects, PHYS. STAT. SOL A 204:(6) pp. 1825-1829. (2007)

10. Horvath E, Nemeth A, Koos AA, Bein MC, Toth AL, Horvath ZE, Biro LP, Gyulai J :Focused ion beam based sputtering yield measurements on ZnO and Mo thin films. SUPERLATT. AND MICROSTRUCT 42:(1-6) pp. 392-397. (2007)

2006

11. Petrik P, Fried M, Vazsonyi E, Lohner T, Horvath E, Polgar O, Basa P, Barsony I, Gyulai J : Ellipsometric characterization of nanocrystals in porous

silicon . APPL. SURF. SCI. 253:(1) pp. 200-203. (2006)

12. Petrik P, Fried M, Lohner T, Khanh NQ, Basa P, Polgar O, Major C, Gyulai J, Cayrel F, Alquier D : Dielectric Function of Disorder in High-fluence Helium-implanted Silicon NUCL. INSTR. METH. B 253:(1-2) pp. 192-195. (2006)

13. Peto G, Khanh N Q, Horvath Z E, Molnar G, Gyulai J, Kotai E, Guczi L, Frey L : Nanoscale morphology and photoemission of arsenic implanted germanium films , J. APPL. PHYS. 99:(8) p. 084304. (2006)

14. Osvath Z, Vertesy G, Tapaszto L, Weber F, Horvath ZE, Gyulai J, Biro LP : Scanning tunneling microscopy investigation of atomic-scale carbon nanotube defects produced by Ar+ ion irradiation, MATL. SCI. ENG.G C 26:(5-7) pp. 1194-1197. (2006)

15. Koos AA, Kertesz K, Adam M, Ducso C, Horvath ZE, Biro LP, Barsony I, Gyulai J, Konya Z, Kiricsi I : Carbon nanotubes -Towards artificial nose implementation. In: 5th IEEE Sensors Conference. Daegu, Dél-Korea, Piscataway: IEEE, pp. 1395-1399.(ISBN:9781424403752)

16. Kitano H, Abo S, Mizutani M, Tsuchimoto J, Lohner T, Gyulai J, Wakaya F, Takai M : Compositional analysis of HfxSiyO(1-x-y) thin films by medium energy ion scattering (MEIS) analysis, NUCL. INSTR. & METH. B 249:(1-2) pp. 246-249. (2006)

17. Horváth ZE, Koós AA, Kertész K, Vértesy Z, Molnár G, Ádám M, Dücso C, Gyulai J, Biró LP :Mats of Functionalized Carbon Nanotubes for Gas/Vapor Sensing, NANOPAGES 1: pp. 209-217. (2006)

18. Gyulai J : Nanochemistry and chemical education, In: ECRICE-8. Budapest, 2005

19. Zolnai Z, Ster A, Khanh NQ, Kotai E, Posselt MH, Battistig G, Lohner T, Gyulai J :In Nipoti R Poggi A Scorzoni A (szerk.) Ion beam analysis and computer simulation of damage accumulation in nitrogen implanted 6H-SIC: Effects of channeling, MATL. SCI. FORUM 483-485: pp. 637-640. (2005) 5th European Conference on Silicon Carbide and Related Materials Bologna, ITALY, 2004. (Eds. Nipoti R; Poggi A; Scorzoni A)

20. Petrik P, Vázsonyi E, Fried M, Volk J, Andrews G T, Tóth A L, Daróczi C S, Bársony I, Gyulai J :Optical models for the ellipsometric characterisation of porous siliconstructures , PHYS. STAT. SOL. C 2:(9) pp. 3319-3323. (2005)

21. Petrik P, Fried M, Lohner T, Polgar O, Gyulai J, Cayrel F, Alquier D : Optical models for cavity profiles in high-dose helium-implanted and annealed silicon measured by ellipsometry , J. APPL. PHYS. 97:(12) p. Art.No. 123514. (2005)

22. Peto G, Molnar G, Horvath Z E, Daroczi C S, Zsoldos E, Gyulai J : Formation of epitaxial erbium-silicide islands on Si(001) , SURF. SCI. 578 pp. 142-148. (2005)

23. Osváth Z, Vértesy G, Tapasztó L, Wéber F, Horváth Z E, Gyulai J, Biró L P: STM images of atomic-scale carbon nanotube defects produced by Ar+ irradiation
In: Kuzmany H, Fink J, Mehring M, Roth S (szerk.) Electronic properties of novel nanostructures: XIX International Winterschool/Euroconference on Electronic Properties of Novel Materials. Kirchberg, Ausztria, 2005.03.12-2005.03.19. New York: American Institute of Physics, pp. 154-157. (AIP

Conference Proceedings; vol. 786.)(ISBN:0735402752)

24. Osvath Z, Vertesy G, Tapaszto L, Weber F, Horvath ZE, Gyulai J, Biro LP : Atomically resolved STM images of carbon nanotube defects produced by Ar+ irradiation, PHYS. REV.B 72:(4) p. Art. No. 045429. (2005)

25. Gyulai J : Pál Lénárd köszöntése három pályatárstól (Lovas I., Kroó N., Gyulai J.)
Fizikai Szemle, No.11, pp. 288-392. (2005)

26. Gyulai J : Mit várhat a társadalom a nanotechnológiától?: „'Szép beszélgetések' a Garibaldi klubban" , 1. folyam, 2004-2005, Magyar Szabadalmi Hivatal, pp. 80-95 (2005)

27. Arato P, Balazsi C, Kover Z, Weber F, Richter E, Gyulai J : Effect of carbon and nitrogen implantation on the properties of silicon nitrides , KEY ENG.G MATLS 290 pp. 160-166. (2005)

2004

28. Schmidt C, Petrik P, Schneider C, Fried M, Lohner T, Barsony I, Gyulai J, Ryssel H : Optical characterization of ferroelectric strontium-bismuth-tantalate (SBT) thin films , THIN SOLID FILMS, 455-456 pp. 495-499. (2004)

29. Petrik P, Shaaban E R, Lohner T, Battistig G, Fried M, Lopez J G, Morilla Y, Polgar O, Gyulai J : Ion implantation-caused damage in SiC measured by spectroscopic ellipsometry , THIN SOLID FILMS 455, pp. 239-243. (2004)

30. Petrik P, Cayrel F, Fried M, Polgar O, Lohner I, Vincent L, Alquier D, Gyulai J : Depth distribution of disorder and cavities in high dose helium implanted silicon characterized by spectroscopic ellipsometry, THIN SOLID FILMS 455-456:pp. 344-348. (2004)

31. P Petrik, É Vázsonyi, M Fried, J Volk, GT Andrews, AL Tóth, Cs S Daróczi, I Bársony, J Gyulai : Optical models for the ellipsometric characterisation of porous silicon structures: phys. stat. sol. (c) 2, 2005 In: 4th International Conference, Porous Semiconductors-Science and Technology ,(PSST-2004). Valencia, Spanyolország, pp. 3319-3323.

32. Osváth Z, Vértesy G, Petõ G, Szabó I, Gyulai J, Maser W, Biró L P : STM INVESTIGATION OF IRRADIATED CARBON NANOTUBES, In: Kuzmany H, Fink J, Mehring M, Roth S (szerk.) Electronic properties of synthetic nanostructures: XVIII International Winterschool/Euroconference on Electronic Properties of Novel Materia, Kirchberg, Ausztria, New York: American Institute of Physics, pp. 149-152. AIP Conference Proceedings; vol. 723.) (ISBN:0735402043)

33. Gyulai J : Nanotechnológia, In: Hitseker M, Szilagyi Z (szerk.), Mindentudás Egyeteme 3. Budapest: Kossuth Könyvkiadó, 2004. pp. 235-249.

34. Gyulai J : Micro-and Nanotechnologies, Some Recent Improvements , In: Dudas I (szerk.) Proc. 11th Int. Conf. on Tools : ICT-2004. Miskolc, Magyarország, University of Miskolc, pp. 3-8.

35. Gyulai J : Micro-and Nanotechn ology Revolution -Its Impact with Machine Industry, In: Proc. 11th Int. Conf.on Machine Design and Production. Antalya, Törökország, Ankara: UMTIK, Middle-East Technical Univertsity, pp. 335-340.

36. Gyulai J: HOW WILL MATERIALS COPE WITH FUTURE MANUFACTURING? In: 4th Workshop on European

Scientific and Industrial Collaboration WESIC 2003. Miskolc, Miskolci Egyetem, pp. 1-6.

37. Gyulai J : Anyagtudomány és anyagmódosítás ionsugarakkal, In: Glatz Ferenc (szerk.) Székfoglalók a Magyar Tudományos Akadémián 1995-1998 Budapest: Magyar Tudományos Akadémia, 2004. pp. 1-9.

38. Fried M, Petrik P, Lohner T, Khanh NQ, Polgar O, Gyulai J : Dose-dependence of ion implantation-caused damage in silicon measured by ellipsometry and backscattering spectrometry THIN SOLID FILMS 455: pp. 404-409. (2004)

39. Dozsa L, Molnar G, Horvath Z J, Toth A L, Gyulai J, Raineri V, Giannazzo F : Investigation of the morphology and electrical characteristics of FeSi2 quantum dots on silicon APPL. SURF.SCI. 234: pp. 60-66. (2004)

40. Biro L P, Mark G I, Horvath Z E, Kertesz K, Gyulai J, Nagy J, Lambin P: Carbon nano architectures containing non-hexagonal rings: „necklaces of pearls" CARBON 42: pp. 2561-2566. (2004)

2003

41. Zolnai Z, Khanh N Q, Lohner T, Ster A, Kotai E, Vickridge I, Gyulai J: Damage Distributions Induced by Channeling Implantation of Nitrogen into 6H Silicon Carbide MATL. SCI. FORUM 433-436: pp. 645-648. (2003)

42. Tapaszto L, Mark GI, Gyulai J, Lambin P, Konya Z, Biro L.P: Geometrical effects of wave functions of carbon nanosystems, AIP CONFEREN-CE PROCEEDINGS 685: pp. 439-442. (2003) 17th International Winterschool/ Euroconference on Electronic Properties of Novel Materials, 2003., KIRCHBERG, AUSTRIA (Eds. Kuzmany H; Fink J; Mehring M; Roth S)

43. Shaaban ER, Lohner T, Petrik P, Khanh NQ, Fried M, Polgar O, Gyulai J : Determination of the complex dielectric function of ion implanted amorphous SiC by spectroscopic ellipsometry PHYS. STAT. SOL. A 195:(1) pp. 277-281. (2003)

44. Shaaban E R, Lohner T, Pinter I, Petrik P, Khanh N Q, Horvath Z E, Gyulai J: Characterization of near surface region of plasma immersion ion-implanted silicon using Rutherford backscattering spectrometry, transmission electron microscopy and spectroscopic ellipsometry VACUUM 71:(1-2) pp. 27-31. (2003)

45. Petrik P, Polgar O, Lohner T, Fried M, Khanh NQ, Gyulai J, Ramadan E: Ellipsometric characterization of shallow damage profiles created by Xe-implantation into silicon In: Brown B, Alford TL, Nastasi M, Vella MC (szerk.) Ion Implantation Technology. 2002: Proceedings of the 14th International Conference. Taos, Amerikai Egyesült Államok, Piscataway: IEEE, pp. 601-604.(ISBN:0-7803-7155-0)

46. Petrik P, Polgar O, Fried M, Lohner T, Khanh N Q, Gyulai J : Ellipsometric characterization of damage profiles using an advanced optical model J. APPL. PHYS. 93:(4) pp. 1987-1990. (2003)

47. Osvath Z, Koos AA, Horvath ZE, Gyulai J, Benito AM, Martinez MT, Maser W, Biro LP : STM observation of asymmetrical Y-branched carbon nanotubes and nano-knees produced by the arc discharge method MATL.SCI.ENG.G C 23:(4) pp. 561-564. (2003)

48. Osváth Z, Fulcheri L, Márk G I, Tapasztó L, Gyulai J, Biró L P : STM and STS investigation of few wall carbon

nanotubes containing non-hexagonal carbon rings In: Vajtai R, Aymerich X, Kish L, Rubio A (szerk.) Nanotechnology. Maspalomas, Spanyolország, SPIE, pp. 587-593. (Proceedings of SPIE; vol. 5118.)(ISBN:0-8194-4978-4)

49. Koos AA, Ehlich R, Horvath ZE, Osvath Z, Gyulai J, Nagy JB, Biro LP : STM and AFM investigation of coiled carbon nanotubes produced by laser evaporation of fullerene MATL.SCI. ENG.G C 23:(1-2) pp. 275-278. (2003)

50. J Gyulai : How will materials cope with future manufacturing? ADVANCED MANUFACTURING TECHNOLOGY 2003 Paper WESIC03-176-paper.pdf. (2003)

51. Gyulai J, Hámori A: Változtatható fókusztávolságú többszörös lencse Lajstromszám: P0000413 esp@cenet link Benyújtás éve: 2001. Közzététel éve: 2003

52. Gyulai J : Ion beam techniques: Past and how bright a future? Gyorsító laboratórium felavatása, Madrid (2003)

53. Gyulai J: Anyagtudomány és anyagmódosítás ionsugarakkal "Székfoglalók a Magyar Tudományos Akadémián" 1995-1998, MTA, Budapest, pp.1-9 (2003)

54. Dozsa L, Molnar G, Horvath ZJ, Toth AL, Gyulai J, Raineri V, Giannazzo F: Investigation of the morphology and electrical characteristics of FeSi2 quantum dots on silicon In: 9th International Conference on Formation of Semiconductor Interfaces : (ICFSI 9). Madrid, Spanyolország, pp. 60-66.

55. Biro L P, Horvath Z E, Szalmas L, Kertesz K, Weber F, Juhasz G, Radnoczi G, Gyulai J: Continuous carbon nanotube production in underwater AC electric arc , CHEM. PHYS. LETT. 372: pp. 399-402. (2003)

56. Barna Á, Gyulai J, Menyhárd M, Szigethy D: Ionoptikai rendszer és eljárás Lajstromszám: P0301509 esp@cenet link Benyújtás éve: 2001. Benyújtás száma: P0301509. Közzététel éve: 2003 Benyújtás helye: Magyarország

2002

57. Zolnai Z, Khanh NQ, Szilagyi E, Kotai E, Ster A, Posselt M, Lohner T, Gyulai J : Investigation of ion implantation-induced damage in the carbon and silicon sublattices of 6H-SiC. DIAMOND AND RELATED MATERIALS 11:(3-6) pp. 1239-1242. (2002)

58. Petrik P, Lohner T, Fried M, Gyulai J, Boell U, Berger R, Lehnert W: Ellipsometric study of the polysilicon/thin oxide/single-crystalline silicon structure and its change upon annealing J. APPL.PHYS. 92: pp. 2374-2377. (2002)

59. Petrik P, Polgar O, Lohner T, Fried M, Khanh NQ, Gyulai J : Ellipsometric study of ion-implantation damage in single-crystal silicon - An advanced optical model SOLID STATE PHENOMENA 82-84 pp. 765-770. (2002)

60. Petrik P, Khanh NQ, Horvath ZE, Zolnai Z, Barsony I, Lohner T, Fried M, Gyulai J: Characterisation of BaxSr1-xTiO3 films using spectroscopic ellipsometry, Rutherford backscattering spectrometry and X-ray diffraction . J. NON-CRYST. SOL 303:(1) pp. 179-184. (2002)

61. Osvath Z, Koos AA, Horvath ZE, Gyulai J, Benito AM, Martinez MT, Maser WK, Biro LP: Arc-grown Y-branched carbon nanotubes observed by scanning tunneling microscopy (STM) CHEM. PHYS. LETT.365:(3-4) pp. 338-342. (2002)

62. Mark GL, Biro LP, Gyulai J, Konya Z, Lambin P : Full three-dimensional wave-packet dynamical calculations of STM images of nanotube Y-junctions AIP CONFERENCE PROCEEDINGS 633: pp. 381-384. (2002) Kuzmany, H; Fink, J; Mehring, M; Roth, S Ed.s 16th International Winterschool on Electronic Properties of Novel Materials, KIRCH-BERG, AUSTRIA

63. Mark GI, Koos A, Osvath Z, Biro LP, Gyulai J, Benito AM, Maser WK, Thiry PA, Lambin P: Calculation of the charge spreading along a carbon nanotube seen in scanning tunnelling microscopy (STM) DIAMOND AND RELATED MATERI-ALS 11:(3-6) pp. 961-963. (2002)

64. Márk GI, Biró LP, Gyulai J, Lambin Ph : 3D WAVE PACKET DYNAMICAL CALCULATIONS OF STM IMAGES OF NANOTUBE BRANCHINGS In: Kuzmany H, Fink J, Mehring M, Roth S (szerk.) XVth International Winterschool on Electronic Properties of Novel Materi-als an Euroconference: Molecular Nano-structures. New York, Amerikai Egyesült Államok, 2002 .American Institute of Physics, p. 381.

65. Gyulai J, Bársony I, Radnóczi G : A varázstükörtõl a spirális nanocsövekig . Bemutatkozik az MTA Mûszaki Fizikai és Anyagtudományi Kutatóintézete, MAGYAR TUDOMÁNY 47:(8) pp. 1065-1078. (2002)

66. Biro LP, Ehlich R, Osvath Z, Koos A, Horvath ZE, Gyulai J, Nagy B: Room temperature growth of single wall coiled carbon nanotubes and Y-branches MAT.L SCI. ENG.G C 19 pp. 3-7. (2002)

67. Biro LP, Ehlich R, Osvath Z, Koos A, Horvath ZE, Gyulai J, Nagy JB : From straight carbon nanotubes to Y-branched and coiled carbon nanotubes , DIA-MOND -ND RELATED MATERIALS 11:(3-6) pp. 1081-1085. (2002)

68. Biro LP, Khanh NQ, Vertesy Z, Horvath ZE, Osvath Z, Koos A, Gyulai J, Kocsonya A, Konya Z, Zhang XB, van Tendeloo G, Fonseca A, Nagy JB : Catalyst traces and other impurities in chemically purified carbon nanotubes grown by CVD MATL.SCI. ENG.G C 19:(1-2) pp. 9-13. (2002) EMRS Spring Meeting, JUN 05-08, 2001., STRAS-BOURG, FRANCE

2001

69. Toth A L, Dozsa L, Gyulai J, Giannazzo F, Raineri V : SCTS: scanning capacitance transient spectroscopy MATL. SCI. IN SEMICONDUCTOR PROCESSING 4: pp. 89-91. (2001)

70. Szilagyi E, Khanh NQ, Horvath Z E, Lohner T, Battistig G, Zolnai Z, Kotai E, Gyulai J : Ion bombardment induced damage in silicon carbide studied by ion beam analytical methods. MAT.L SCI. FORUM 353-354: pp. 271-274. (2001)

71. Ryssel H, Frey J, Gyulai J, Glawisc-hnig H (szerk.) :14th International Confe-rence on Ion Implantation Technology Boston, Amerikai Egyesült Államok, 2001.11.26-2001.11.30. IEEE, 2001.

72. Petrik P, Lehnert W, Schneider C, Lohner T, Fried M, Gyulai J, Ryssel H : In situ measurement of the crystallization of amorphous silicon in a vertical furnace using spectroscopic ellipsometry THIN SOLID FILMS 383:(1-2) pp. 235-240. (2001)

73. Nagy P, Szabo B, Szabo Z, Havan-csak K, Biro L P, Gyulai J: A model for the hillock formation on graphite surfaces by 246 MeV Kr+ ions ULTRAMICROS-COPY 86: pp. 31-38. (2001)

74. Mark GI, Biro LP, Koos A, Osvath Z, Gyulai J, Benito AM, Thiry PA, Lambin P: Charge spreading effects during 3D tunneling through a supported carbon nanotube, In: Kuzmany H, Fink J, Mehring M, Roth S (szerk.) ELECTRONIC PROPERTIES OF MOLECULAR NANOSTRUCTURES: 15th International Winter School on Electronic Properties on Novel Materials. Kirchberg, Ausztria, Springer, pp. 364-367. (AIP Conference Proceedings; 591.)

75. Gyulai J (szerk.) Matl, Sci. Forum: 3rd Hungarian Conference and Exhibition on Matrerials Science, Testing: and Informatics Zurich: Trans Tech Publications, 2001.

76. Ehlich R, Biro LP, Stanciu C, Horvath ZE, Gyulai J : Room temperature growth of single wall carbon nanotube Y-branches, AIP CONFERENCE PROCEEDINGS 591: pp. 175-178. (2001). 15th International Winter School on Electronic Properties on Novel Materials

77. Biro LP, Khanh NQ, Horvath ZE, Vertesy Z, Kocsonya A, Konya Z, Osvath Z, Koos A, Gyulai J, Zhang XB, Van Tendeloo G, Fonseca A, Nagy JB : Catalyst traces after chemical purification in CVD grown carbon nanotubes In: Kuzmany H, Fink J, Mehring M, Roth S (szerk.) ELECTRONIC PROPERTIES OF MOLECULAR NANOSTRUCTURES: : XV International Winterschool/ Euroconference. Kirchberg, Ausztria, (AIP Conference Proceedings; 685.) (ISBN:0-7354-0154-3)

78. Biro L P, Mark G I, Szabo B, Gyulai J : Nanocsövek, szilárdtestek, nagy energiájú ionok. (A szilícium utóda?) In: Glatz F (szerk.) MTA Közgyûlési Elõadások 1999. Budapest, Magyarország, 1999 Budapest: Magyar Tudományos Akadémia, pp. 797-800.

79. Barabanenkov M Y, Gyulai J, Leonov A V, Mordkovich V N, Omelyanovskaya N M, Ryssel H : The influence of target temperature and photon assistance on the radiation defect formation in low-fluence ion-implanted silicon NUCL.INSTR. METH. B 174:(1) pp. 304-310. (2001)

2000

80. Szilágyi E, Kótai E, Khánh NQ, Zolnai Z, Battistig G, Lohner T, Gyulai J : Ion Implantation Induced Damage in Silicon Carbide Studied by Non-Rutherford Elastic Backscattering. In: Ryssel H, Frey L, Gyulai J, Glawischnig H (szerk.) Proceedings of the 13th International Conference on Ion Implantation Technology (IIT 2000). Alpbach, Ausztria, 2000. 09.17-2000.09.22. Piscataway: IEEE, pp. 131-134.(ISBN:0-7803-6462-7)

81. Ryssel H, Frey L, Gyulai J, Glawischnig H (szerk.) Proceedings of the 13th International Conference on Ion Implanta-tion Technology (IIT 2000) Alpbach, Ausztria, 2000.09.17-2000.09.22. IEEE, 2000. 829 p.

82. Raineri V, Coffa S, Szilagyi E, Gyulai J, Rimini E : He-vacancy interactions in Si and their influence on bubble formation and evolution PHYS. REV.B 61:(2) pp. 937-945. (2000)

83. Petrik P, Lehnert W, Schneider C, Fried M, Lohner T, Gyulai J, Ryssel H : In situ spectroscopic ellipsometry for the characterization of polysilicon formation inside a vertical furnace THIN SOLID FILMS 364: pp. 150-155. (2000)

84. Petrik P, Lohner T, Fried M, Biro LP, Khanh N Q, Gyulai J, Lehnert W, Schneider C, Ryssel H : Ellipsometric study of polycrystalline silicon films prepared by low-pressure chemical vapor deposition J. APPL. PHYS. 87:(4) pp. 1734-1742. (2000)

85. P Petrik, O Polgár, M Fried, T Lohner, N Q Khanh, J Gyulai: Advanced optical model for the ellipsometric study of ion implantation-caused damage depth profiles in single-crystalline silicon In: Ryssel H, Frey L, Gyulai J, Glawischnig H (szerk.) Proc. 13th Int.l Conf. on Ion Implantation Technology (IIT 2000). Alpbach, Ausztria, Piscataway: IEEE, pp. 151-154.(ISBN:0-7803-6462-7)

86. Nagy P, Ehlich R, Biro L P, Gyulai J : Y-branching of single walled carbon nanotubes APPL. PHYS. A 70 pp. 481-483. (2000)

87. Mark GI, Biro LP, Gyulai J, Thiry PA, Lambin P : Computer simulation of scanning tunneling spectroscopy of supported carbon nanotube aggregates In: Kuzmany H, Fink J, Mehring M, Roth S (szerk.) Electronic properties of novel materials - molecular nanostructures: XIV International Winterschool/Euroconference, Kirchberg, Tirol, Austria, Melville: American Institute of Physics, 2000. pp. 303-306. (AIP Conference Proceedings; 544.)

88. Mark G I, Biro L P, Gyulai J, Thiry P A, Lucas A A, Lambin P : Simulation of scanning tunneling spectroscopy of supported carbon nanotubes PHYS. REV. B 62 pp. 2797-2805. (2000)

89. Lohner T, Fried M, Petrik P, Polgar O, Gyulai J, Lehnert W : Ellipsometric characterization of oxidized porous silicon layer structures MATL,SCI, ENG,G B 69:(SI) pp. 182-187. (2000)

90. Khánh NQ, Zolnai Z, Lohner T, Tóth L, Dobos L, Gyulai J: He ion beam density effect on damage induced in SiC during Rutherford backscattering measurement NUCL. INSTR.METH. B 161: pp. 424-428. (2000)

91. Jones K S, Gyulai J: Annealing of implantation damage in silicon. In: Ziegler J F (szerk.) Ion Implantation : Science and Technology Orlando: Academic Press, 2000. pp. 269-302.

92. Gyulai J : The need for materials in the early twothousands In: K Molnár, Gy Ziaja, G Vörös (szerk.) Gépészet 2000: Proceedings of Second Conference on Mechanical Engineering. Budapest, Magyarország, 2000.05.25-2000.05.26. (Budapest University of Technology and Economics) (1) Budapest: Springer Orvosi Kiadó, pp. 2-11.(ISBN:963-699-117-0)

93. Gyulai J, Jones K S, Petrik P: Radiation damage and annealing in silicon. In: Ziegler J F (szerk.) Ion Implantation: Science and Technology Orlando: Academic Press, 2000. pp. 239-268.

94. Dinu N, Antonova I V, Gyulai J, Skuratov V A : Dopant redistribution in silicon enhanced by hundred MeV heavy ion irradiation In: Ryssel H, Frey L, Gyulai J, Glawischnig H (szerk.) Proceedings of International Conference Ion Implantation Technology. Alpbach, Ausztria, Piscataway: IEEE, pp. 147-150.(ISBN:0-7803-6462-7)

1999

96. Petrik P, Lohner T, Fried M, Khanh NQ, Polgár O, Gyulai J: In situ ellipszometria és alkalmazása vékonyrétegek kialakulásának kontrolljában FIZIKAI SZEMLE 49: pp. 131-135. (1999)

97. :Petrik P, Lohner T, Fried M, Khanh N Q, Polgar O, Gyulai J : Comparative study of ion implantation caused damage depth profiles in polycrystalline and single crystalline silicon studied by spectroscopic ellipsometry and Rutherford backscattering spectrometry NUCL.INSTR. METH. B- 147:(1-4) pp. 84-89. (1999)

98. : Mohácsy T, Khanh N Q, Ádám M, Gyulai J : Modified C-t technique for determining the generation lifetime profile in MeV He+ implanted silicon VACUUM 50: pp. 399-403. (1999)

99. Márk G I, Bíró L P, Gyulai J, Thiry P A, Lambin P : The use of computer simulation to investigate TIP shape and point contact effects during scanning tunneling microscopy of supported nanostructures In: Kuzmany H, Fink J, Mehring M, Roth S (szerk.) Electronic properties of novel materials : science and technology of molecular nanostructures: XIII International Winterschool. Kirchberg, Ausztria, New York: American Institute of Physics, pp. 323-327. (AIP Conference Proceedings; vol. 486.)(ISBN:1-56396-900-9)

100. Khanh N Q, Kovacsics C, Mohacsy T, Adam M, Gyulai J: Measuring the generation lifetime profile modified by MeV H+ ion implantation in silicon NUCL. INSTR. METH. B. 147: pp. 111-115. (1999)

101. Horvath ZE, Peto G, Paszti Z, Zsoldos E, Szilagyi E, Battistig G, Lohner T, Molnar GL, Gyulai J : Enhancement of oxidation resistance in Cu and Cu(Al) thin layers Nucl. Instr. Meth. B 148:(1-4) pp. 868-871. (1999)

102. H Ryssel, L Frey, V Häublein, M Lucassen, J Gyulai : An analytical model for beam induced contamination in ion implantation In: J Matsuo, G Takaoka, I Yamada (szerk.)
Proc. IIT-98: International Conference on Ion Implantation Technology Proceedings Kyoto, Japán, 1998.06.22-1998.06.26. pp. 498-501.(ISBN:0-7803-4538-X)

103. Gyulai J: Physics related materials research in Hungary FIZIKAI SZEMLE 49: p. 190. (1999)

104. Biro LP, Mark GI, Gyulai J, Thiry PA : STM AND AFM INVESTIGATION OF CARBON NANOTUBES MATERIALS STRUCTURE IN CHEMISTRY BIOLOGY PHYSICS AND TECHNOLOGY 6: p. 104. (1999)

105. Biro LP, Mark GI, Gyulai J, Rozlosnik N, Kurti J, Szabo B, Frey L, Ryssel H Scanning probe method investigation of carbon nanotubes produced by high energy ion irradiation of graphite CARBON 37:(5) pp. 739-744. (1999)

106. Biro L P, Gyulai J, Mark G I, Daroczi C S : Defects caused by high-energy ion beams, as measured by scanning probe methods MICRON 30: pp. 245-254. (1999)

107. Biro L P, Szabo B, Mark G I, Gyulai J, Havancsak K, Kurti J, Dunlop A, Frey L, Ryssel H Carbon nanotubes produced by high energy (E > 100 MeV), heavy ion irradiation of graphite. Nucl. Instr. Meth. B 148: pp. 1102-1105. (1999)

108. Biro L P, Mark G I, Gyulai J, Havancsak K, Lipp S, Lehrer C, Frey L, Ryssel H : AFM and STM investigation of carbon nanotubes produced by high energy ion irradiation of graphite Nucl. Instr. Meth. B 147: pp. 142-147. (1999)

1998

109. Petrik P, Polgar O, Lohner T, Fried M, Khanh N Q, Gyulai J : Ion implantation-caused damage depth profiles in single-crystalline silicon studied by Spectroscopic Ellipsometry and Rutherford Backscattering Spectro-metry VACUUM 50:(3-4) pp. 293-297. (1998)

110. Petrik P, Biro LP, Fried M, Lohner T, Berger R, Schneider C, Gyulai J, Ryssel H :Comparative study of surface roughness measured on polysilicon using

spectroscopic ellipsometry and atomic force microscopy THIN SOLID FILMS 315:(1-2) pp. 186-191. (1998)

111. Petrik P, Fried M, Lohner T, Berger R, Biro LP, Schneider C, Gyulai J, Ryssel H : Comparative study of polysilicon-on-oxide using spectroscopic ellipsometry, atomic force microscopy, and transmission electron microscopy THIN SOLID FILMS 313-314: pp. 259-263. (1998)

112. Peto G, Molnar G L, Horvath Z E, Zsoldos E, Khanh N Q, Gyulai J, Kanski J : Formation of epitaxial HoSi2 layer on Si(100) THIN SOLID FILMS 318: pp. 168-171. (1998)

113. Mohacsy T, Khanh N Q, Adam M, Gyulai J : Modified C-t technique for determining the generation lifetime profile in MeV He+ implanted VACUUM 50: pp. 399-401. (1998)

114. Mark G I, Biro L P, Gyulai J: Simulation of STM images of three-dimensional surfaces and comparison with experimental data: Carbon nanotubes Phys. Rev. B 58: pp. 12645-12648. (1998)

115. Márk G I, Bíró L P, Gyulai J : Simulation of STM images of three-dimensional surfaces and comparison with experimental data: carbon nanotubes In: Kuzmany H, Fink J, Mehring M, Roth S (szerk.) Electronic Properties of Novel materials - Progress in Molecular Nanostructures. Kirchberg, Ausztria, 1998.03 New York: pp. 164-168. (AIP Conference Proceedings; 442.)

116. Lohner T, Khanh NQ, Petrik P, Biro LP, Fried M, Pinter I, Lehnert W, Frey L, Ryssel H, Wentink DJ, Gyulai J : Surface disorder production during plasma immersion implantation THIN SOLID FILMS 313: pp. 254-258. (1998)

117. Lohner T, Petrik P, Polgar O, Khanh NQ, Fried M, Gyulai J : Ion implantation induced buried disorder studied by Rutherford Backscattering Spectrometry and Spectroscopic Ellipsometry VACUUM 50:(3-4) pp. 487-490. (1998)

118. Biro LP, Gyulai J, Lambin P, Nagy JB, Lazarescu S, Mark GI, Fonseca A, Surjan PR, Szekeres Z, Thiry PA, Lucas AA : Scanning tunnelling microscopy (STM) imaging of carbon nanotubes CARBON 36: pp. 689-696. (1998)

119. Biro LP, Gyulai J, Havancsak K : Scanning probe microscopy investigation of nanometer structures produced by irradiation with 200 MeV ions VACUUM 50:(3-4) pp. 263-272. (1998)

120. Biró L P, Márk G I, Szabó B, Havancsák K, Gyulai J : Szén nanocsövek vizsgálata pásztázószondás módszerekkel In: Pásztor G (szerk.) A ma és a holnap fizikája Magyarországon: Az Eötvös Loránd Fizikai Társulat Fizikus Vándorgyûlése, Gödöllõ, 1998. augusztus 25-28. Budapest: Eötvös Loránd Fizikai Társulat, 1998. p. 85.

121. Biró L P, Szabó B, Márk G I, Gyulai J, Havancsák K, Kürti J, Dunlop A, Frey L, Ryssel H : Carbon nanotubes produced by high-energy (E > 100 MeV), heavy ion irradiation of graphite 11th International Conference on Ion Beam Modification of Materials, Amszterdam, Hollandia, szóbeli elõadás (1998)

122. B Pécz, J Gyulai, R Wiget, EP Burte Silicon direct wafer bonding, a TEM study In: CESM (szerk.) Proc. of EUREM-11 Dublin. Dublin, Írország, 1998 Dublin: pp. 638-639.

1997

123. Lohner T, Khanh N Q, Petrik P, Fried M, Kotai E, Gyulai J: Ion implantation induced damage accumulation studied by Rutherford Backscattering

Spectrometry and Spectroscopic Ellipsometry Matl, Sci. Forum 248-249: pp. 229-232. (1997)

124. Khanh NQ, Tutto P, Jaroli EN, Buiu O, Biro LP, Paszti F, Mohacsy T, Kovacsics C, Manuaba A, Gyulai J : Charge carrier lifetime modification in silicon by high energy H+, He+ ion implantation Matl, Sci. Forum 248-249: pp. 101-106. (1997)

125. Khanh NQ, Tutto P, Buiu O, Jaroli EN, Biro LP, Manuaba A, Gyulai J: Charge carrier lifetime modification in silicon by high energy H+ or He+ ion implantation Nucl. Instr. Meth. B 127: pp. 388-392. (1997)

126. Havancsak K, Biro L P, Gyulai J, Didyk A J : STM and AFM observations of damage produced by swift Ne and Kr ions in graphite RADIATION MEASUREMENTS 28: pp. 65-70. (1997)

127. Havancsak K, Biro L P, Gyulai J, Illes Z : STM and AFM investigations of surface structures following swift heavy ion irradiation J. NUCL. MATL.S 251:pp. 139-144. (1997)

128. Fried M, Lohner T, Gyulai J : Ellipsometric Analysis (Chapter l) In: Ghibaudo G, Christofides C (szerk.) Effect of Disorder & Defects in Ion-Implanted Semiconductors: Optical & Photo-Thermal Characterization San Diego: Academia Press, 1997. pp. 1-37. (Semiconductors and Semimetals; 45.)

129. Biro LP, Gyulai J, Havancsak K, Didyk AY, Bogen S, Frey L, Ryssel H : New method based on atomic force microscopy for in-depth characterization of damage in Si irradiated with 209 MeV Kr Nucl. Instr. Meth. B 122:(3) pp. 559-562. (1997)

130. Biro LP, Gyulai J, Havancsak K: In-depth characterization of damage produced by swift heavy ion irradiation using a tapping mode atomic force microscope Matl, Sci. Forum 248-249: pp. 129-134. (1997)

131. Biro L P, Gyulai J, Havancsak K, Didyk A Y, Frey L, Ryssel H: In-depth damage distribution by scanning probe methods in targets irradiated with 200 MeV ions Nucl. Instr. Meth. B 127: pp. 32-37. (1997)

132. Biro L P, Gyulai J, Havancsak K : Comparison of damage produced by 209 MeV Kr irradiation in muscovite mica, graphite and silicon Nucl. Instr. Meth. B 122: pp. 476-480. (1997)

1996

133. Peto G, Schiller V, Khanh N Q, Gyulai J, Kanski J : Surface regrowth of Sb ion implanted Si(100) Nucl. Instr. Meth. B 120: pp. 226-229. (1996)

134. P L F Hemment, J Gyulai, R B Simonton, I Yamada, J -P Thpmas, P Thévenard, W L Braun, P B Barna, Y Pauleau, G Wahl (szerk.) : Ion Beam Processing of Materials and Deposition Processes of Protective Coatings: Proc. of EMRS Conf. Strasburg Strasbourg, Franciaország, 1Elsevier -North-Holland, 1996. 628 p.

135. Lohner T, El Sherbiny MA, Khánh NQ, Fried M, Wormeester H, Gyulai J : Anomalous surface damage production during high energy implantation analyzed by ellipsometry and RBS. In: Williams J S, Elliman R G, Ridgway M C (szerk.) Ion Beam Modification of Materials: proceedings of the ninth international conference on ion beam modification of materials. Canberra, Ausztrália, 1995.02.05 - 1995.02.10. Amsterdam: Elsevier Science Publishers, pp. 797-801.(ISBN:0-444-82334-4)

136. Kótai E, Khánh N Q, Gyulai J : Crystal defects production in silicon by molecular beam implantation In: Williams J S, Elliman R G, Ridgway M C (szerk.) Ion Beam Modification of Materials: proceedings of the ninth international conference on ion beam modification of materials. Canberra, Ausztrália, Amsterdam: Elsevier Science Publishers, pp. 823-827.

137. Khanh NQ, Pinter I, Ducso C, Adam M, Szilagyi E, Barsony I, ElSherbiny MA, Gyulai J: Ion beam analysis of plasma immersion implanted silicon for solar cell fabrication Nucl. Instr. Meth. B 112:(1-4) pp. 259-262. (1996)

138. Jones K S, Gyulai J: Annealing of implantation damage in silicon In: Ziegler JF (szerk.) Ion Implantation Science and Technology Yorktown NY: Ion Implantation Technology Co., 1996. pp. 261-292.

139. Gyulai J, Jones K S : Radiation damage and annealing in silicon after ion implantation In: Ziegler JF (szerk.) Ion Implantation Science and Technology Yorktown NY: Ion Implantation Technology Co., 1996. pp. 229-260.

140. Gyulai J, Lohner T, Fried M, Khanh N Q, Yang G Q, Toth Z : Damage production and self-annealing during molecular implantation analyzes by RBS and ellipsometry RAD. EFF.DEF. SoLIDS 140: pp. 49-53. (1996)

141. Elsherbiny M A, Khanh NQ, Wormeester H, Fried M, Lohner T, Pinter I, Gyulai J : Surface disorder production during plasma immersion implantation and high energy ion implantation Nucl. Instr. Meth. B 118: pp. 728-732. (1996)

142. Csepregi L, Gyulai J, Lau S S : The early history of solid phase epitaxial growth MATERIALS CHEMISTRY AND PHYSICS 46: pp. 178-180. (1996)

143. Biro L P, Gyulai J, Havancsak K, Didyk A Y, Bogen S, Frey L : Use of atomic-force microscopy and of a parallel irradiation geometry for in-depth characterization of damage produced by swift Kr ions in silicon Phys. Rev. B 54: pp. 11853-11856. (1996)

144. Biro L P, Gyulai J, Khanh N Q, Tutto P : Influence of sample thickness on carrier lifetime modification induced by 4 MeV proton implantation in silicon Nucl. Instr. Meth. B 112: pp. 173-176. (1996)

145. Biro L P, Gyulai J, Havancsak K : Atomic scale investigation of surface modification induced by 215 MeV Ne irradiation on graphite Nucl. Instr. Meth. B 112: pp. 270-274. (1996)

146. Biro L P, Gyulai J, Havancsak K, Szarmes E B, Madey J M J: A broadly tunable autocorrelator for ultra-short, ultra-high power infrared optical pulses NUCL.INSTR. A 375:(1) pp. 492-495. (1996)

1995

147. Khanh N Q, Hamori A, Fried M, Ducso C, Gyulai J: NONDESTRUCTIVE DETECTION OF MICROVOIDS AT THE INTERFACE OF DIRECT-BONDED SILICON-WA-FERS BY SCANNING INFRARED MICROSCOPY J. ELECTROCHEMI-CAL SOCIETY 142: pp. 2425-2429. (1995)

148. Gyulai J, Paszti F, Szilagyi E : Considerations on effect of local temperature on primary defect production Nucl. Instr. Meth. B 106:(1-4) pp. 328-332. (1995)

149. Biró LP, Gyulai J, Havancsák K : SCANNING-TUNNELING-MICROSCOPE INVESTIGATION OF A 215 MeV Ne-IRRADIATED GRAPHITE

SURFACE Phys. Rev. B 52: pp. 2047-2053. (1995)

150. Biró L P, Gyulai J, Frey L, Ryssel H: IN-CASCADE DEFECT ENGINEERING BY PHOTON ASSISTED IMPLANTATION In: Training and Mobility of Researchers in Europe - Politics and Practice -Evaluation and Documentation of the First EU Conference for HCM Fellows: „HCM Fellows in Germany". Rostock, Németország, 1994.10.10-1994.10.12. Project Management for Work, Environment and Health for the Federal Ministry for, p. 274.

1994

151. Szentgyörgyi Zsuzsa, Gyulai J: Tervezés atomi méretekben. p. 12. Magyar Hírlap, 1994. júl.29, riport (1994)

152. Lohner T, Toth Z, Fried M, Khanh NQ, Yang GQ, LU LC, Zou SC, Hanekamp LJ, Vansilfhout A, Gyulai J: COMPARATIVE INVESTIGATION OF DAMAGE-INDUCED BY DIATO-MIC AND MONOATOMIC ION-IMPLANTATION IN SILICON Nucl. Instr. Meth. B 85:(1-4) pp. 524-527. (1994)

153. Kasko I, Dehm C, Gyulai J, Ryssel H ION-BEAM MIXING OF CO-SI AND CO-SIO2 - A COMPARISON BETWEEN MONTE-CARLO SIMULATIONS AND EXPERIMENTS RAD. EFF. DEF. SOLIDS 130: pp. 345-352. (1994)

154. J Gyulai : Damage Annealing Concepts In: Ion Implantation Technology School. Catania, Olaszország, 1994.06.10 -1994.06.11.

155. GYULAY J, PASZTI F, LOHNER T, BATTISTIG G : ION-BEAM ANALYSIS -PROCEEDINGS OF THE 11TH INTERNATIONAL-CONFERENCE ON ION-BEAM ANALYSIS BALATONFÜRED, HUNGARY, JULY 5-9, 1993 - PREFACE Nucl. Instr. Meth. B 85:(1-4) pp. R7-R8. (1994)

156. Gyulai J : PROCEEDINGS OF THE SYMPOSIUM ON ION-BEAM TECHNOLOGY ON THE OCCASION OF THE 50TH BIRTHDAY OF PROFESSOR RYSSEL,HEINER, ERLANGEN, GERMANY, DECEMBER 9, 1992 RAD. EFF. DEF. SOLIDS 127: p. 265. (1994)

157. Gyulai J, Ryssel H, Biro L P, Frey L, Kuki A, Kormany T, Serfozo G, Khanh N Q : ATHERMAL EFFECTS IN ION-IMPLANTED LAYERS Rad. Eff. Def. Soluds127: pp. 397-404. (1994)

158. Biró L P, Gyulai J, Lucassen M, Gong L, Frey L, Ryssel H : PHOTON ASSISTED IMPLANTATION OF B AND As IN Si TRANSACTIONS OF THE MATERIALS RESEARCH SOCIETY OF JAPAN 17: p. 237. (1994)

159. Biro L P, Gyulai J, Bogen S, Frey L, Ryssel H : INVESTIGATION OF THE EFFECT OF ALTERED DEFECT STRUCTURE PRODUCED BY PHOTON-ASSISTED IMPLANTATION ON THE DIFFUSION OF AS IN SILICON DURING THERMAL ANNEALING Nucl. Instr. Meth. B 85: pp. 925-928. (1994)

1993

160. Wiget R, Burte E P, Gyulai J, Ryssel H : Silicon to silicon direct bonding - characterization of the interface and manufacture of p-i-n diodes In: Fifth European Conference on Power Electronics and Applications: Conference Publication, No 377. Brighton, Egyesült Királyság, 1993.09.13-1993.09.16. INSPEC, pp. 63-68.

161. Molnár G, Petõ G, Zsoldos E, Gyulai J : Epitaxial Growth of Gadolinium-Silicide Film on Single Crystal Silicon In:

Central Research Institute for Physics Yearbook 1989-91 Budapest: Central Research Institute for Physics, 1993. pp. C11-C13.

162. Lohner T, Fried M, Gyulai J, Vedam K, Nguyen N V, Hanekamp L J, Vansilfhout A : ION-IMPLANTATION-CAUSED SPECIAL DAMAGE PROFILES DETERMINED BY SPECTROSCOPIC ELLIPSOMETRY IN CRYSTALLINE AND IN RELAXED (ANNEALED) AMORPHOUS-SILICON THIN SOLID FILMS 233:(1-2) pp. 117-121. (1993)

163. Lin CL, Yang GQ, Fang ZW, LI XQ, Zou SC, Gyulai J, Elliman RG : DAMAGE ENHANCEMENT EFFECT IN SILICON IMPLANTED WITH MOLECULAR-IONS SCIENCE IN CHINA SERIES A-MATHEMATICS 36: pp. 235-242. (1993)

164. L P Biró, J Gyulai, M Lucassen, L Gong, L Frey, H Ryssel : Photon Assisted Implantation of B and As in Si In: 3rd IUMRS International Conference on Advanced Materials (ICAM): Sympo: Materials Syntesis and Modification by Ion Beams and/or Laser Beams. Tokyo, Japán, 1993.08.31-1993.09.04. Amsterdam: Elsevier, pp. 237-240.(ISBN:0-444-81994-0)

165. Jaroli E, Gyulai J, Pecz B, Veresegyhazy R, Radnoczi G, Barna P B : THE EFFECT OF DEFECTS CAUSED BY XE ION-BOMBARDMENT ON THE STRUCTURE OF AU/GAAS CONTACTS Nucl. Instr. Meth. B 80-1: pp. 548-551. (1993)

166. Horváth Z E, Petõ G, Zsoldos E, Gyulai J : Strain distribution in As+ and Sb+ ion implanted and annealed <100> Si Nucl. Instr. Meth. B 80-81: pp. 552-555. (1993)

167. Dehm C, Kasko I, Burte E P, Gyulai J, Ryssel H : INFLUENCE OF OXIDE THICKNESS ON ION-BEAM-INDUCED AND THERMAL COSI2 FORMATION APPL. SURF. SCI. 73: pp. 268-276. (1993)

168. Biro L P, Gyulai J, Ryssel H, Frey L, Kormany T, Tuan N M, Horvath Z E : PHOTON-ASSISTED IMPLANTATION (PAI) Nucl. Instr. Meth. B 80-1: pp. 607-611. (1993)

1992

169. Zimmermann H, Khanh N Q, Battistig G, Gyulai J, Ryssel H : PAIRING OF NOBLE-METALS WITH PHOSPHORUS APPL. PHYS.LETT.60: pp. 748-750. (1992)

170. Pécz B, Radnóczi G, Horváth Z J, Barna P B, Jároli E, Gyulai J : The effect of Xe ion beam treatment on the interaction between gold and GaAs In: KATZ A, MURARKA SP, NISSIM YI, HARPER JME (szerk.) SYMP ON ADVANCED METALLIZATION AND PROCESSING FOR SEMICONDUCTOR DEVICES AND CIRCUITS -2. San Francisco, Amerikai Egyesült Államok, pp. 293-298 (Materials Research Society Symposium Proceedings; 260.)

171. Pecz B, Radnoczi G, Horvath Z J, Barna P B, Jaroli E, Gyulai J : THE EFFECT OF ION-BEAM TREATMENT AND SUBSEQUENT ANNEALING ON AU/GAAS CONTACTS J. APPL. PHYS. 71: pp. 3408-3413. (1992)

172. Ochsner R, Kluge A, Gyulai J, Bogen S, Ryssel H : REDUCTION OF FRICTION AND WEAR BY ION-IMPLANTED CARBONIZED PHOTORESIST SURFACE & COATINGS TECHNOLOGY 51: pp. 124-128. (1992)

173. Molnar G, Peto G, Kotai E, Zsoldos E, Gyulai J, Guczi L: OXIDATION OF GD THIN-FILMS ON SI SUBSTRATES VIA GRAIN-BOUNDARIES SURF. INTERFACE ANAL. 19 pp. 469-472. (1992)

174. Lohner T, Skorupa W, Fried M, Vedam K, Nguyen N, Grotzschel R, Bartsch H, Gyulai J : COMPARATIVE-STUDY OF THE EFFECT OF ANNEALING OF NITROGEN-IMPLANTED SILICON-ON-INSULATOR STRUCTURES BY SPECTROSCOPIC ELLIPSOMETRY, CROSS-SECTIONAL TRANSMISSION ELECTRON-MICROSCOPY AND RUTHERFORD BACKSCATTERING SPECTROSCOPY Matl. Sci. Eng.g B12: pp. 177-184. (1992)

175. Khanh N Q, Fried M, Toth A, Gyulai J, Pecz B : ION MIXING ENHANCED WAFER BONDING FOR SILICON-ON-INSULATOR STRUCTURES J. Appl. Phys.72: pp. 5602-5605. (1992)

176. Gyulai J: Radiation damage and annealing in ion implantation In: Ziegler JF (szerk.) Handbook of Ion Implantation Technology Amsterdam: Elsevier, 1992. p. 69.

177. Fried M, Lohner T, Jaroli E, Khanh N Q, Hajdu C, Gyulai J: NONDESTRUCTIVE DETERMINATION OF DAMAGE DEPTH PROFILES IN ION-IMPLANTED SEMICONDUCTORS BY MULTIPLE-ANGLEOF-INCIDENCE SINGLE-WAVELENGTH ELLIPSOMETRY USING DIFFERENT OPTICAL-MODELS J. Appl. Phys.72: pp. 2197-2201. (1992)

178. Frey L, Bogen S, Gong L, Jung W, Ryssel H, Gyulai J : High energy ion implantation for semiconductor application at Fraunhofer-AIS, Erlangen Nucl. Instr. Meth. B 62: pp. 410-415. (1992)

179. Dehm C, Burte E P, Gyulai J, Zimmermann H : THE INFLUENCE OF ION-BEAM MIXED TISI2 LAYERS ON REVERSE CHARACTERISTICS OF DIODES J. Appl. Phys.71: pp. 4365-4369. (1992)

180. Dehm C, Gyulai J, Ryssel H : SHALLOW, TITANIUM-SILICIDED P+N JUNCTION FORMATION BY TRIPLE GERMANIUM AMORPHIZATION Appl. Phys Lett.. 60: pp. 1214-1216. (1992)

181. Campisano S U, Gyulai J : HIGH-ENERGY ION-IMPLANTATION - PROCEEDINGS OF SYMPOSIUM-C - HIGH-ENERGY ION-IMPLANTATION OF THE E-MRS 1991 SPRING MEETING, STRASBOURG, FRANCE, MAY 28-30, 1991 Nucl. Instr. Meth. B 62: pp. R3. (1992)

182. Berényi D, Barna P, Bertoti I, Gergely G, Giber J, Guczi L, Gyulai J, Kover L, Kiss J, Paal Z, Peto G, Solymosi F :In Berényi Dénes, Gergely György, Giber János (szerk.) A felületkutatás helyzete hazánkban.: Helyzetfelmérő tanulmány Budapest: Akadémiai Kiadó, 1992. 171 p. (A szilardtestkutatas legujabb eredmenyei 24. (sorozatszerkesztő: Siklós Tivadar))

183. Antos L, Gyulai J, Khanh N Q, Frey L : END-OF-RANGE DISORDER INFLUENCED BY INHERENT OXYGEN IN SILICON Nucl. Instr. Meth. B 71: pp. 399-405. (1992)

184. Amsel G, Paszti F, Szilagyi E, Gyulai J: P-PARTICLE, D-PARTICLE AND ALPHA-PARTICLE DISCRIMINATION IN NRA - THIN, ADJUSTABLE SENSITIVE ZONE SEMICONDUCTOR DETECTORS REVISITED Nucl. Instr. Meth. B 63:(4) pp. 421-433. (1992)

1991

185. Molnar G, Gerocs I, Peto G, Zsoldos E, Gyulai J, Bugiel E : EPITAXY OF GDSI-ALMOST-EQUAL-TO-1.7 ON (111)SI BY SOLID-PHASE REACTION Appl. Phys Lett.. 58: pp. 249-250. (1991)

186. Molnar, Peto G, Kotai E, Gyulai J, Guczi L : Oxidation Properties of Gd Thin Film on Si Substrate p. 286. 4th European Conference on Applications of Surface and Interface Analysis Budapest Oct. 14-18 , poszter (1991)

187. Lorenz E, Gyulai J, Frey L, Ryssel H, Khanh N Q : EFFECT OF OXYGEN ON THE FORMATION OF END-OF-RANGE DISORDER IN IMPLANTATI-ON AMORPHIZED SILICON J. MATL RESEARCH 6: pp. 1695-1700. (1991)

188. Fried M, Lohner T, Jaroli E, Hajdu C, Gyulai J : NONDESTRUCTIVE DETERMINATION OF DAMAGE DEPTH PROFILES IN ION-IMPLAN-TED SEMICONDUCTORS BY MULTIPLE-ANGLEOF-INCIDENCE SINGLE-WAVELENGTH ELLIPSO-METRY Nucl. Instr. Meth. B 55: pp. 257-260. (1991)

189. Dehm C, Gyulai J, Ryssel H : FORMATION AND CONTACT PROPERTIES OF TITANIUM-SILICIDED SHALLOW JUNCTIONS Appl. Surf. Sci. 53: pp. 313-320. (1991)

1990

190. Yang G Q, Khanh N Q, Fried M, Kotai E, Schiller V, LU L C, Gyulai J, Zou S H : DAMAGE ANNEALING BEHAVIOR IN DIATOMIC PHOS-PHORUS ION-IMPLANTED SILICON Rad. Eff. Def. Soluds115: pp. 183-192. (1990)

191. Vickridge I, Lhoir A, Gyulai J, Co-hen C, Abel F : AL-27(P,GAMMA)SI-28 NARROW RESONANCE IN CHANNE-LING -A MEASUREMENT OF IN-ELASTIC ENERGY TRANSFERS AT SMALL IMPACT PARAMETERS EUROPHYSICS LETTERS 13: pp. 635-640. (1990)

192. J Gyulai : Some limitations of ion implantation TURKISH JOURNAL OF PHYSICS 14: p. 206. (1990)

193. J Gyulai, F Pavlyak, I Krafcsik, A Solyom, P Riedl, L Bori : Calibration of SIMS measurements by ion implantation PERIODICA POLYTECHNICA-CHEMICAL ENGINEERING 34: p. 81. (1990)

194. Gyulai J, Kádár Gy, Tóth A : Eljárás háromdimenzióban strukturált szilicium egykristály membránok kialakítására, valamint háromdimenzióban struktúrált szilícium egykristály membrán. Lajstrom-szám: 1882/87 esp@cenet link Benyújtás éve: 1987. Közzététel éve: 1990 Szabada-lom

1989

195. MY N T, Paszti F, Mezey G, Manuaba A, Kotai E, Gyulai J : EFFECT OF TEMPERATURE ON SURFACE MODIFICATION AND THE TRAPP-ING RE-EMISSION BEHAVIOR OF AL AND AN AIMGSI ALLOY DURING MEV ENERGY HE IMPLANTATION AND POST-IRRADIATION ANNEALING J. NUCL. MAT.LS 165:(3) pp. 222-232. (1989)

196. Molnar G, Peto G, Zsoldos E, Gyulai J: Low Temperature Oxidation of Gd Thin Film on Silicon Substrate p. 35. International Symposium on Devices of Vacuum Sciences and Techniques , Deb-recen, 1989.10. 9-11. (1989)

197. Lysenko V S, Nazarov A N, Zaritskii I M, Serfozo G, Battistig G, Gyulai J, Dozsa L : RF PLASMA MODIFICATION OF HEAVILY DESTROYED ION-IMPLANTED SUBSURFACE SILICON LAYERS Phys. Stat. Sol. A115: pp. 75-80. (1989)

198. Gyulai J: SOME RECENTLY EMERGED PROBLEMS OF ION-IMPLANTATION - A REVIEW Phys. Stat. Sol. A112: pp. 237-243. (1989)

199. Gyulai J, Krafcsik I : COMPARATIVE STATUS OF PULSED ION-IMPLANTATION Nucl. Instr. Meth. B 37-8: pp. 275-279. (1989)

200. Fried M, Lohner T, Denijs J M M, Vansilfhout A, Hanekamp L J, Laczik Z, Khanh N Q, Gyulai J : NONDESTRUC-TIVE CHARACTERIZATION OF NITROGEN-IMPLANTED ILICON-ON-INSULATOR STRUCTURES BY SPECTROSCOPIC ELLIPSOMETRY J. Appl. Phys.66:(10) pp. 5052-5057. (1989)

201. Fried M, Lohner T, Denijs JMM, Vansilfhout A, Hanekamp LJ, Khanh NQ, Laczik Z, Gyulai J : NON-DESTRUC-TIVE CHARACTERIZATION OF NITROGEN-IMPLANTED SILICON-ON-INSULATOR STRUCTURES BY SPECTROSCOPIC ELLIPSOMETRY Matl. Sci. Eng.g B2:(1-3) pp. 131-137. (1989)

202. C Dehm, G Valyi, J Gyulai, H Ryssel: Ion-beamed mixed MoSi2 layers In: A Heuberger, H Ryssel, P Lange (szerk.) Formation and Contact Properties, ESSDERC'89: 19th European Solid State Device Research Conference. Berlin, Németország, 1989.09 Berlin ; Heidelberg: Springer Verlag, pp. 253-256.

203. Banisch R, Tillack B, Richter H H, Hunger B, Barna P, Schiller V, Adam A, Gyulai J : ON THE CHARACTERISTICS OF CMOS TRANSISTORS IN THICK SOI FILMS Phys. Stat. Sol. A 112: pp. 721-726. (1989)

204. AN D K, Madl K, Barna A, Battistig G, Gyulai J : THE SIMULTANEOUS DIFFUSION OF GOLD AND BORON INTO SILICON -PUSH EFFECT OF GOLD TO BORON Phys. Stat. Sol. A-116: pp. 561-569. (1989)

1988

205. R Banisch, B Tillack, B Hunger, P Barna, J Gyulai, M Adam, V Schiller : Electrical characterization of thick SOI-films In: K Henning (szerk.) Energy Pulse and Particle Beam Modification of Materials: International Conference EPM 87. Dresden, Németország, Berlin: Akademie Verlag, p. 446.

206. Odor G, Gyulai J : LATTICE LOCATION CALCULATION OF ELEMENTS IMPLANTED IN SI BY MIEDEMA PARAMETERS Nucl. Instr. Meth. B 30: pp. 217-218. (1988)

207. Molnar G, Gerocs I, Peto G, Zsoldos E, Jaroli E, Gyulai J : THICKNESS-DEPENDENT FORMATION OF GD-SILICIDE COMPOUNDS J. Appl. Phys.64: pp. 6746-6749. (1988)

208. Marcus P, Moscatelli M, Cohen C, Gyulai J, Schmaus D, Sotto M: STUDY OF THE NATURAL AND PASSIVE OXIDE-FILMS FORMED ON NI-MO SINGLE-CRYSTAL ALLOYS BY ION CHANNELING AND NUCLEAR MIC-RO-ANALYSIS SURF. INTER-FACE ANAL. 12:(1-12) pp. 433-434. (1988)

209. Marcus P, Moscatelli M, Cohen C, Gyulai J, Schmaus D, Sotto M: NATU-RAL OXIDE AND PASSIVE FILMS FORMED ON NI-MO ALLOYS - AN ION CHANNELING AND NUCLEAR MICROANALYSIS STUDY J. ELEC-

TROCHEMICAL SOCIETY 135: pp. 2706-2711. (1988)

210. Khanh NQ, Fried M, Battistig G, Laczik Z, Lohner T, Jaroli E, Schiller V, Gyulai J : Ellipsometric and ion backscattering measurements of the properties of Silicon-On-Insulator structure formed by thermally activated redistribution of high-dose ion implanted nitrogen Phys. Stat. Sol. A 108:(1) pp. K35-K40. (1988)

211. Jaroli E, Pecz B, Veresegyhazy R, Paszti F, Lohner T, Fried M, Mojzes I, Gyulai J: EFFECT OF ION-BEAM MIXING ON THE EVOLUTION OF ARSENIC FROM THE AU-GAAS SYSTEM. Phys. Stat. Sol. A-APPLIED RESEARCH 107:(1) pp. K15-K17. (1988)

212. J Gyulai : Problems and limits of ion beam technolgies In: J Kassabov (szerk.) Physical problems in microelectronics: 5th International School Proceedings. Varna, Bulgária, 1987. Singapore: World Scientific, pp. 324-338. (ISBN:9971503808)

213. Gyulai J, Királyhidi L, Krafcsik I, Riedl P : Process and arrangement to irradiate solid state materials with ions Lajstromszám: 4743806 esp@cenet link Benyújtás éve: 1988. Közzététel éve: 1988 Benyújtás helye: Amerikai Egyesült Államok Szabadalom/

214. G Serfözö, R Naujokaitis, I Krafcsik, L Dozsa, G Battistig, P Riedl, E Klopfer, N N Gerasimenko, J Gyulai : Pulsed ion implantation of silicon with selenium In: K Henning (szerk.). Energy Pulse and Particle Beam Modification of Materials: International Conference EPM 87. Dresden, Németország, Berlin: Akademie Verlag, pp. 74-79.

1987

215.Tóth A, Kádár G, Sándor S, Gyulai J: Nonplanar Single Crystal Silicon Membranes Prepared by Combined Etching Technique In: & (szerk.) Proceedings of the EUROSENSORS'87 Conference. Cambridge, Egyesült Királyság, 1987.09.22-1987.09.24. pp. 55-56.

216. Pecz B, Gyulai J, Fried M, Petras L, Zsoldos E, Lohner T, Mojzes I : EFFECT OF ION-BEAM TREATMENT ON THERMAL ANNEALING OF GAAS-AU LAYER STRUCTURES Nucl. Instr. Meth. B 19-20: pp. 767-772. (1987)

217. Krafcsik I, Kiralyhidi L, Riedl P, Fried M, Gyulai J, Pavlyak F: REPETITIVE MODE PULSED ION IMPLANTER WITH MAGNETICALLY INSULATED DIODE Nucl. Instr. Meth. B 21: pp. 604-607. (1987)

218. Kotai E, Paszti F, Manuaba A, Mezey G, Gyulai J, Barna A, Barna P, Radnoczi G: DAMAGE STRUCTURE INDUCED BY HIGH-DOSE HELIUM IMPLANTATION INTO SINGLE-CRYSTAL SILICON Nucl. Instr. Meth. B 19-20: pp. 312-316. (1987)

219. Giber J, Deak P, Gaal I, Gangli P, Gyulai J, Kalmár G László J, Marton D, Mezey L Z, Nagy I, Pavlyák F, Richter P, Szász A, Szántó J, Vargáné Jospovits K Szilárdtestek felületfizikája. Budapest: Mûszaki Könyvkiadó, 1987. 526 p.

220. Gerocs I, Molnar G, Jaroli E, Zsoldos E, Peto G, Gyulai J, Bugiel E :EPITAXY OF ORTHORHOMBIC GADOLINIUM DISILICIDE ON (100) SILICON Appl. Phys Lett.. 51: pp. 2144-2145. (1987)

221. Fried M, Lohner T, Jaroli E, Vizkelethy G, Kotai E, Gyulai J, Biro A, Adam J, Somogyi M, Kerkow H : OPTICAL-PROPERTIES OF THERMALLY STABILIZED ION-

IMPLANTATION AMORPHIZED SILICON Nucl. Instr. Meth. B 19-20: pp. 577-581. (1987)

222. Battistig G, Bodocs L, Daroczi C, Gerocs I, Gyulai J, Fried M, Jaroli E, Kadar G, Lohner T, Molnar G, Peto G, Serfozo G, Zsoldos E : Silicides and Implanted Thin Films p. 134. KFKI Yearbook (1987)

223. Abel F, Agius B, Gyulai J : ABSOLUTE DETERMINATION OF 1012 CM-2 AS IN SI BY RBS MICROANALYSIS Nucl. Instr. Meth. B 21: pp. 77-78. (1987)

1986

224. Vizkelethy G, Fried M, Mezey G, Paszti F, Gyulai J : SIMULATIONS OF ENERGETIC IONS IN SOLIDS BY MONTE-CARLO METHOD (SEISM) AND ITS COMPARISON WITH EXPERIMENTS Phys. Stat. Sol. A-94: pp. 413-418. (1986)

225. Suu H V, Mezey G, Peto G, Paszti F, Kotai E, Manuaba A, Fried M, Gyulai J : OXIDATION BEHAVIOR OF GDSI2 STUDIED BY RBS Nucl. Instr. Meth. B 15:(1-6) pp. 247-249. (1986)

226. Suu H V, Paszti F, Mezey G, Peto G, Manuaba A, Fried M, Gyulai J : NEW METHOD TO MEASURE LOW SCHOTTKY BARRIERS ON N-TYPE SILICON J. Appl. Phys.59:(10) pp. 537-3539. (1986)

227. Suu H V, Peto G, Mezey G, Paszti F, Kotai E, Fried M, Manuaba A, Zsoldos E, Gyulai J : FORMATION OF GDSI2 UNDER UHV EVAPORATION AND INSITU ANNEALING Appl. Phys Lett.. 48:(6) pp. 437-438. (1986)

228. Krafcsik I, Kiralyhidi L, Riedl P, Gyulai J, Fried M : IMPLANTATION WITH ION PULSES Phys. Stat. Sol. A 94: pp. 855-858. (1986)

229. Khaibullin I B, Zakirov G G, Zarpov M M, Lohner T, Pogany L, Mezey G, Fried M, Kotai E, Paszti F, Manuaba A, Gyulai J : EFFECT OF HEAVY-ION IMPLANTATION AND LASER ANNEA-LING ON THE STRUCTURAL-PROPERTIES OF GERMANIUM Phys. Stat. Sol. A-APPLIED RESEARCH 94:(1) pp. 371-377. (1986)

230. Jaroli E, Khanh NQ, Mezey G, Zsoldos E, Kovacs B, Mojzes I, Lohner T, Kotai E, Manuaba A, Fried M, Gyulai J : INTERMETALLIC COMPOUND FORMATION OF GE-NI AND GE-AL-NI SYSTEMS BY FURNACE ANNEALING AND ION-BEAM INTERMIXING Nucl. Instr. Meth. B 15: pp. 703-706. (1986)

231. Gyulai J, Királyhidi L, Krafcsik I, Riedl P: Eljárás és berendezés szilárd anyagok ionokkal történõ besugárzására Lajstromszám: 190959 esp@cenet link Benyújtás éve: 1983. Benyújtás száma: 1535/84. Közzététel éve: 1986 Benyújtás helye: Magyarország Szabadalom/

232. Fried M, Lohner T, Vizkelethy G, Jaroli E, Mezey G, Gyulai J: INVESTIGATION OF SOLID-PHASE EPITAXIAL REGROWTH ON ION-IMPLANTED SILICON BY BACK-SCATTERING SPECTROMETRY AND ELLIPSOMETRY . Nucl. Instr. Meth. B ATOMS 15: pp. 422-424. (1986)
IF: 1.063 Link(ek): WoS /Scopus / Folyóiratcikk/Szakcikk/Tudományos Független idézõ: 6 Függő idéző: 7 Összesen: 13

233. Battistig G, Kennedy E F, Revesz P, Gyulai J, Kadar G, Gyimesi J, Drozdy G, Vizkelethy G. STUDY OF RADIATION-DAMAGE IN AN ION-IMPLANTED

RARE-EARTH IRON-GARNET CRYSTAL Nucl. Instr. Meth. B ATOMS 15: pp. 372-374. (1986)
IF: 1.063. Link(ek): WoS /Scopus / Folyóiratcikk/Szakcikk/Tudományos Független idézõ: 11 Függő idéző: 1 Összesen: 12

1985

234. T Lohner, L Varga, G Mezey, F Paszti, E Kotai, J Gyulai, L L Regel, N A Kulchitskij, V T Khryapov: Issledovanie kristallov GaSb i GaAs, virashchennih v usloviyah mikrogravitatsii, metodom OP i PIXE, „Salyut-6" -"Soyuz" Materialovedenie i , tekhnologiya In: Trudi Konf. Materialovedenie v kosmose. Jurmala, Szovjetunió, 1983 Moszkva: Izdatel'stvo Nauka, pp. 90-97. Konferenciaközlemény/Konferenciaközlemény/Tudományos

235. T Lohner, G Mezey, M Fried, L Ghita, C Ghita, A Mertens, Kerkow, E Kótai, F Pászti, F Bányai, Gy Vizkelethy, E Jároli, J Gyulai, M Somogyi: Analysis of high-dose implanted silicon by high-depth resolution RBS and spectroscopic ellipsometry. MATERIALS RESEARCH SOCIETY SYMPOSIUM PROCEEDINGS 35: pp. 523-528. (1985)

236. Paszti F, Hajdu C, Manuaba A, MY N T, Kotai E, Pogany L, Mezey G, Fried M, Vizkelethy G, Gyulai J : FLAKING AND WAVE-LIKE STRUCTURE ON MEV ENERGY HIGH-DOSE HE-4 + BOMBARDED SILICON Nucl. Instr. Meth. B 7-8:(PART 1) pp. 371-374. (1985)

237. Nastasi M, Fastow R, Gyulai J, Mayer J W, Plimpton S J, Wolf E D, Ullrich B M : ION INDUCED REACTIONS IN FE/AL BILAYERS BY PULSED-BEAM ION IRRADIATION AND XE IMPLANTATION Nucl. Instr. Meth. B 7-8: pp. 585-590. (1985)

238. Nastasi M, Barbour J C, Gyulai J, Hung L S, Mayer J W : A TECHNIQUE FOR THE PRODUCTION OF A THIN-FILM WITH A LINEARLY VARYING COMPOSITION . J. VAC. SCI. TECHNOL 3: pp. 1903-1906. (1985)

239. Mezey G, Kotai E, Revesz P, Manuaba A, Lohner T, Gyulai J, Fried M, Vizkelethy G, Paszti F, Battistig G, Somogyi M :ENHANCED SENSITIVITY OF OXYGEN DETECTION OF 3.045 MEV (ALPHA, ALPHA) ELASTIC-SCATTERING AND ITS APPLICATIONS ACTA PHYSICA HUNGARICA 58:(1-2) pp. 39-55. (1985)

240. M Fried, T Lohner, Gy Vizkelethy, E Jaroli, G Mezey, J Gyulai: Combined application of multiple-angle-of-incidence ellipsometry and back-scattering spectro-metry in characterization of ion-implanted silicon layers In: Proc. Symp. on Electronics Technology, Opt. Acoustical and Filmtech. Soc. Vol. 1. Budapest, Magyarország, 1985 pp. 105-109.

241. Lohner T, Jaroli E, Fried M, Mezey G, Kotai E, Paszti F, Manuaba A, Gyulai J : Ellipsometric characterization of ion implanted silicon In: Z V Januskiavicius, et al (szerk.) Proc. 7th International Conference on Ion Implantation in Semiconductors and Other Materials.: (Ionnaya implantatsiya v poluprovod-nikakh i drugikh materialakh). Vilnius, Szovjetunió, 1983.09.26-1983.09.28. Vilnius: Min. V.S. Obr. LSSR, pp. 203-207.

242. Lendvay E, Harsy M, Gorog T, Gyuro I, Pozsgai I, Koltai F, Gyulai J, Lohner T, Mezey G, Kotai E, Paszti F, Hrjapov V T, Kultchisky N A, Regel L L: The Growth of GaSb under Microgravity Conditions J. CRYST. GROWTH 71:(3) pp. 538-550. (1985)

243. Lendvay E, Harsy M, Görög T, Gyuro I, Koltai F, Gyulai J, Lohner T, Paszti F, Mezey G, Kotai E, Ranki M, Regel LL, Kharyapov VT, Kulchitskiy NA :Eksperiment „Etves": Viraschivaniye kristallov GaSb v usloviyah mikrogravitatsii, „Salyut-6" - "Soyuz" Materialovedenie i tekhnologiya In: Trudi Konf. Materialovedenie v kosmose. Jurmala, Szovjetunió, 1983 Moszkva: Izdatel'stvo Nauka, pp. 79-89.

244. J Gyulai, R M Fastow, M Nastasi, J W Mayer: Regrowth and compound formation by pulsed ion beams In: K Hennig (szerk.) Proceedings International Conference Energy Pulse Modification of Semiconductors and related materials. Rossendorf, Németország, 1985 pp. 188-192.

245. J Gyulai, P Revesz : Reakcii metall-poluprovodnik i metall-metall pod termicheskim i radiatsionnym vozdeystviem In: Z V Januskiavicius, et al (szerk.) Proceedings of the 7th International Conference on Ion Implantation in Semiconductors and Other Materials.: (Ionnaya implantatsiya v poluprovodnikakh i drugikh materialakh). Vilnius, Szovjetunió, 1983.09.26-1983.09.28. Vilnius: Min. V.S. Obr. LSSR, pp. 17-22.

1984

246. Valyi G, LU Z K, Steffen A, Maier M, Balk P, Gyulai J : OXIDATION BEHAVIOR OF DOUBLE-LAYERS OF TISI2 ON POLYCRYSTALLINE SILICON THIN SOLID FILMS 116: pp. 383-390. (1984)

247. Suu H V, Mezey G, Peto G, Kotai E, Paszti F, Manuaba A, Lohner T, Fried M, Gyulai J : FORMATION AND CHARACTERIZATION OF GADOLINIUM SILICIDES THIN SOLID FILMS 116:(1-3) p. 175. (1984)

248. Lohner T, Kotai E, Paszti F, Manuaba A, Fried M, Gyulai J : CHARACTERIZATION OF ION-IMPLANTED SILICON BY RUTHERFORD BACKSCATTERING SPECTROMETRY AND ELLIPSOMETRY J. RADIOANALYTICAL AND NUCLEAR CHEMISTRY 83:(1) pp. 75-81. (1984)

249. J. Gyulai, J Paitz :Zone refining and material transport studies under microgravity conditions pp. 1-10. KFKI-1984-74 (1984)

250. Gyuro I, Lendvay E, Gorog T, Harsy M, Pozsgai I, Somogyi K, Koltai R, Lohner T, Gyulai J, Ranky M, Varga L, Giber J, Bori L, Regel L L, Kulchitskiy N A, Khryapov V T : Crystal growth of GaSb under microgravity conditions ACTA ASTRONAUTICA 11:(7-8) pp. 361-368. (1984)

251. Gyulai J : FILM GROWTH UNDER EQUILIBRIUM AND NON-EQUILIBRIUM CONDITIONS THIN SOLID FILMS 116:(1-3) p. 96. (1984)

252. Gyulai J : Damage Annealing in Silicon and Electrical Activity In: J F Ziegler (szerk.) Ion Implantation Science and Technology New York: Academic Press, 1984. p. 139.

253. Fried M, Lohner T, Jaroli E, Vizkelethy G, Mezey G, Gyulai J, Somogyi M, Kerkow H : INVESTIGATION OF ION-IMPLANTED SEMICONDUCTORS BY ELLIPSOMETRY AND BACKSCATTERING SPECTROMETRY THIN SOLID FILMS 116: pp. 191-198. (1984)

254. Fastow R, Gyulai J, Nastasi M, Zielinski P G : RAPID SURFACE MELTING OF CU60 ZR40 METALLIC-GLASS JOURNAL OF MATERIALS SCIENCE LETTERS 3: pp. 109-111. (1984)

255. Bányai F, Gyimesi J, Gyulai J, Heksch F, Kósza G-né, Lénárt M, Mohácsy T, Podmaniczky I, Schiller R-né, Sándor Sz, Timár J : Eljárás n-és/vagy p-típusú adalékolt területeket tartalmazó félvezetõ eszközök, elõnyösen MOS vagy bipoláris integrált áramkörök kialakítására Lajstromszám: 185450 esp@cenet link Benyújtás éve: 1981. Benyújtás száma: 2405/81. Közzététel éve: 1984 Benyújtás helye: Magyarország Szabadalom

1983

256. R M Fastow, J Gyulai, J W Mayer :Transient conductivity measurements in pulsed ion beam annealed silicon In: J Narayan, W L Brown, R A Lemons (szerk.). Laser-Solid Interactions and Transient Thermal Processing of Materials. Boston, Amerikai Egyesült Államok, 1982.11 New York: North-Holland Publishing Company, pp. 69-74. (MRS Symp. Proc; 13.)

257. Palmstrom C J, Gyulai J, Mayer J: PHASE-SEPARATION IN INTERACTIONS OF TANTALUM CHROMIUM-ALLOY ON SI J. VAC. SCI.TECHNOL 1: pp. 452-454. (1983)

258. P Revesz, J Gyimesi, J Gyulai : Formation of titanium silicide at atmospheric pressure In: S Mahajan, J W Corbett (szerk.) Defects in Semiconductors II. Hollandia, 1983 pp. 417-421.

259. Lohner T, Mezey G, Kotai E, Paszti F, Manuaba A, Gyulai J: CHARACTERIZATION OF ION-IMPLANTED SILICON BY ELLIPSOMETRY AND CHANNELING Nucl. Instr. Meth. 209: pp. 615-620. (1983)

260. Krafcsik I, Palmstrom C J, Gyulai J, Colgan E, Zingu E, Mayer J W :THIN-FILM INTERACTIONS OF AL AND AL (CU) ON W AND TI J. ELECTROCHEMICAL SOC. 130: p. C102. (1983)

261. Krafcsik I, Gyulai J, Palmstrom C J, Mayer J W :INFLUENCE OF CU AS AN IMPURITY IN AL/TI AND AL/W THIN-FILM REACTIONS Appl. Phys Lett.. 43: pp. 1015-1017. (1983)

262. J W Mayer, J Gyulai :Implantation in Semiconductors pp. 545-575. in Applied Atomic Collision Physics, Vol. IV, Ed. S. Datz, Acad. Press, NY (1983)

263. J Gyulai : Rutherford Backscattering Spectrometry in Modern Problems of Surface Physics, Ed. I.J. Lalov, World Sci. Publ. Co., Singapore, pp. 745-779 (1983)

264. J Gyulai, R Fastow, K Kavanagh, M O Thompson, C J Palmström, C A Hewett, J W Mayer :Crystallization of amorphous silicon films by pulsed ion beam annealing In: MRS Symp. Proc. Vol. 13. [hiányzó városnév], Amerikai Egyesült Államok, 1983 pp. 455-460.

265. Hung L S, Gyulai J, Mayer J W, Lau S S, Nicolet M A: KINETICS OF TISI2 FORMATION BY THIN TI FILMS ON SI J. Appl. Phys.54: pp. 5076-5080. (1983)

266. Hung L S, Gyulai J, Mayer J W : ION-INDUCED REACTION OF NI-AU BILAYERS BOTH ON SI AND ON SIO2 J. Appl. Phys.54: pp. 5750-5754. (1983)

267. Hung L S, Nastasi M, Gyulai J, Mayer J W: ION-INDUCED AMORPHOUS AND CRYSTALLINE PHASE FORMATION IN AL/NI, AL/PD, AND AL/PT THIN-FILMS Appl. Phys Lett.. 42: pp. 672-674. (1983)

268. Fowler D E, Gyulai J, Palmstrom C : ELECTRON INELASTIC MEAN FREE-

PATH (IMFP) IN SINGLE-CRYSTAL BEO BY RUTHERFORD BACKSCATTERING (RBS) AND AUGER-ELECTRON SPECTROSCOPY (AES) J. VAC. SCI. TECHNOL A-VACUUM SURFACES AND FILMS 1: pp. 1021-1025. (1983)

269. Drozdy G, Lohner T, Revesz P, Tarnay K, Gyulai J: ION-IMPLANTATION PROCESS MODELING VACUUM 33: pp. 125-128. (1983)

270. Bánki F, Gyimesi J, Gyulai J, Majoros Á : Berendezés alkatrészek, elõnyösen szilíciumlemezek atmoszférikus nyomás feletti kezelésére Lajstromszám: 182247 esp@cenet link Benyújtás éve: 1980. Benyújtás száma: 2907/80. Közzététel éve: 1983 Benyújtás helye: Magyarország Szabadalom

1982

271. T Lohner, G Mezey, E Kótai, F Pászti, A Manuaba, J Gyulai : Characterisation of ion-implanted silicon by ellipsometry and channeling KFKI REPORT (105) p. 1. (1982)

272. Peto G, Lohner T, Kanski J, Gyulai J: INVESTIGATION OF ION-BOMBARDED AND ANNEALED SI BY UPS AND RBS METHODS Nucl. Instr. Meth. 199:(1-2) pp. 445-449. (1982)

273. Mezey G, Paszti F, Pogany L, Manuaba A, Fried M, Kotai E, Lohner T, Pocs L, Gyulai J : Blistering and exfoliation on gold by 1-3.52 MeV helium particles: Ion implantation into metals In: Ashworth V, Grant WA, Procter KPM (szerk.) Ion implantation into metals: proceedings of the 3rd International conference on modification of surface properties of metals by ion implantation. Manchester, Anglia, 1981.06.23-1981.06.26. Oxford: Pergamon Press, pp. 293-301.

274. Manuaba A, Paszti F, Pogany L, Fried M, Kotai E, Mezey G, Lohner T, Lovas I, Pocs L, Gyulai J: COMPARATIVE-STUDY ON FE32NI36CR14P12B6 METALLIC-GLASS AND ITS POLYCRYSTALLINE MODIFICATION BOMBARDED BY 2000-KEV HELIUM-IONS WITH HIGH FLUENCE Nucl. Instr. Meth. 199:(1-2) pp. 409-419. (1982)

275. Lohner T, Mezey G, Kotai E, Manuaba A, Paszti F, Devenyi A, Gyulai J: AN INVESTIGATION OF ION-BOMBARDED SILICON BY ELLIPSOMETRY AND CHANNELING EFFECT. Nucl. Instr. Meth. 199:(1-2) pp. 405-408. (1982)

276. Khaibullin I B, Shtyrkov E I, Bayazitov R M, Aganov R A, Lohner T, Mezey G, Paszti F, Manuaba A, Kotai E, Gyulai J: SEGREGATION OF IMPURITIES DUE TO PULSED LASER-BEAM ANNEALING Nucl. Instr. Meth. 199:(1-2) pp. 397-400. (1982)

277. J Giber, A Solyom, L Bori, J Gyulai: Modification of the MISR method with the use of standard elements In: A Benninghoven, J Giber, J Laszlo, M Riedel H, W Werner (szerk.) Secondary ion mass spectrometry, SIMS III: Proceedings of the Third International Conference. Budapest, Magyarország, 1981 Berlin: Springer, p. 269. (Springer Series in Chemical Physics; 19.)

278. Gyimesi J, Gyulai J, Schiller R-né, Szabó I, Vályi G : Eljárás és berendezés szilíciumoxid, szilíciumnitrid és szilícium plazmamarási végpontjának, valamint plazmás fororeziszt eltávolítási végpontjának jelzésére Lajstromszám: 180861 esp@cenet link Benyújtás éve: 1979. Benyújtás száma: MA-3264. Közzététel éve: 1982 Benyújtás helye: Magyarország Szabadalom/

279. Drozdy G, Lohner T, Revesz P, Tarnay K, Gyulai J : Ion implantation process modelling and its verification In: Microelectronics '82: Proceedings of the 3. Microelectronics Conference of the Socialist Countries. Siófok, Magyarország, pp. 197-200.

280. Czigány I, Gyimesi J, Gyulai J, Kertész I, Révész P : Eljárás aktív és passzív áramköri elemeket tartalmazó félvezetõ eszközök, elõnyösen integrált áramkörök kialakítására Lajstromszám: 181023 esp@cenet link Benyújtás éve: 1980. Benyújtás száma: 496/80. Közzététel éve: 1982 Szabadalom/

1981

281. Valyi G, Schiller V, Gyimesi J, Gyulai J : ANALYSIS OF CHEMICAL PROCESSES OF PLASMA-ETCHING THIN SOLID FILMS 76: pp. 215-219. (1981)

282. T Lohner, G Mezey, E Kotai, A Manuaba, F Paszti, J Gyulai : Damage thickness measurements of ionimplanted Si layers by ellipsometry and channeling In: M Setvak (szerk.) Proceedings Working Meeting on Ion Implantation in Semiconductors and other Materials. Prague, Csehszlovákia, 1981.11.30-1981.12.04. pp. 123-124.

283. Paszti F, Mezey G, Kotai E, Lohner T, Manuaba A, Gyulai J, Pocs L: SURFACE IMPURITY LOSS DURING MEV N-14(+) ION-BOMBARDMENT Nucl. Instr. Meth. 182: p. 283-286. (1981)

284. Paszti F, Pogany L, Mezey G, Kotai E, Manuaba A, Pocs L, Gyulai J, Lohner T : INVESTIGATIONS ON BLISTERING AND EXFOLIATION IN GOLD BY 3.52 MEV HELIUM-IONS J. NUCL. MATERIALS 98:(1-2) pp. 11-17. (1981)

285. Paszti F, Mezey G, Pogany L, Kotai E, Manuaba A, Pocs L, Lohner T, Gyulai J, Bürger G, Kostka P, Klopfer E : Investigation of plasma contamination in the MT-1 tokamak and model experiments on high energy exfoliation p. A8-a. Proc. 10th European Conf. on Controlled Fusion and Plasma Physics, Moscow, Vol. 1, (1981)

286. Mezey G, Matteson S M, Gyulai J : HIGH-DOSE GE IMPLANTATION INTO (100) SI Nucl. Instr. Meth. 182: pp. 587-590. (1981)

287. Lohner T, Valyi G, Mezey G, Kotai E, Gyulai J: THE ROLE OF SURFACE CLEANING IN THE ELLIPSOMETRIC STUDIES OF ION-IMPLANTED SILICON RADIATION EFFECTS 54: pp. 251-252. (1981)

288. Lohner T, Mezey G, Kotai E, Manuaba A, Paszti F, Gyulai J: Measurement of the degree of amorphousness by channeling and ellipsometry In: M Setvak (szerk.) Working meeting on ion implantation in semiconductors and other materials. Prague, Csehszlovákia, 1981 pp. 125-126.

289. Lohner T, Mezey G, Kotai E, Paszti F, Kiralyhidi L, Valyi G, Gyulai J : ELLIPSOMETRIC AND CHANNELING STUDIES ON ION-IMPLANTED SILICON Nucl. Instr. Meth. 182: pp. 591-594. (1981)

290. Kotai E, Mezey G, Lohner T, Manuaba A, Paszti F, Gyulai J : ENHANCED SENSITIVITY AND DEPTH RESOLUTION OF OXYGEN DETECTION COMBINING RESONANCE SCATTERING AND TILTED TARGET METHODS Nucl. Instr. Meth. 180:(2-3) pp. 619-623. (1981)

291. J Gyulai: Recent developments in and by Rutherford backscattering studies ACTA PHYSICA HUNGARICA 49: pp. 55-66. (1981)

292. J Gyulai: Ion-implantation and laser annealing applied to device technology In: I A Dobrantu (szerk.) Trends in Physics Papers presented Conf. of the European Phys. Society. Bucuresti, Románia, 1981 Central Insitute of Physics, p. 863.

293. F Pászti, L Pogány, G Mezey, E Kótai, A Manuaba, L Pócs, J Gyulai, T Lohner : Blistering and exfoliation in gold by 3.52 MeV helium ions KFKI REPORT (22) p. 1. (1981)

294. Bayazitov RM, RV Aganov, IB Khaibullin, EI Shtyrkov, T Lohner, G Mezey, E Kotai, J Gyulai : Analiz segregatsii primesi pri lazernom otzhige In: M Setvak (szerk.) Working meeting on ion implantation in semiconductors and other materials. Prague, Csehszlovákia, 1981 pp. 53-55.

1980

295. T Lohner, G Mezey, E Kótai, F Pászti, L Királyhidi, G Vályi, J Gyulai: Ellipsometric and channeling studies on ion-implanted silicon KFKI REPORT (64) pp. 1-12. (1980)

296. Revesz P, Farkas G, Gyulai J : BEHAVIOR OF ANTIMONY ABOVE SOLID SOLUBILITY IN SILICON PRODUCED BY IMPLANTATION AND LASER ANNEALING RADIATION EFFECTS 47: pp. 149-152. (1980)

297. Matteson S, Revesz P, Farkas G, Gyulai J, Sheng T T : EPITAXIAL REGROWTH OF AR IMPLANTED AMORPHOUS SI BY LASER ANNEALING J. Appl. Phys.51: pp. 2625-2629. (1980)

298. Lewis T Chadderton, J Gyulai, T Lohner (szerk.) : First International Conference on Ion Beam Modification of Materials: Radiation Effects, Volume 47, Issue 1-4, 1980 Budapest, Magyarország, 1978.09.04-1978.04.08. Gordon and Breach, 1980.

299. Kotai E, Nagy T, Meyer O, Gyulai J, Revesz P, Mezey G, Lohner T, Manuaba A : Diffusion measurement of implanted Sb into Si, using SiO2 encapsulation Rad. Eff. Def. Soluds47:(1-4) pp. 27-29. (1980).

300. Kolonits VP, E Kotai, Gy Hárs, J Gyulai: The investigation of the oxidation of tantalum nitride layers by RBS and AES method and by measuring the resistance, respectively In: (8th International vacuum congress, 4th international conference on solid surfaces and 3rd european conference on surface science. Cannes, Franciaország, 1980.09.22-1980.09.26. p. 677. (Suppl. Le Vide et les Couches Minces; 201.)

301. J W Mayer, M -A Nicolet, J Gyulai : Ion Implantation in Semiconductors: Final Technical Report Submitted to The National Science Foundation, Washington, D.C. 20550 and to Institute for Cultural Relations, Budapest, Hungary, NSF Grant No. INT78-08779, Principal investi-gators: J.W. Mayer, M.-A. Nicolet, and J. Gyulai, June 1, 1978 to November 30, 1980, Technical Summary of Research Results (1980)

302. J Gyulai Semiconductor materials and materials science In: T Siklos, et al (szerk.) Materials Science and Applications Budapest: Akadémiai Kiadó, 1980. p. 124.

303. Gyulai J: RECENT DEVELOPMENT IN AND BY RUTHERFORD BACKSCATTERING STUDIES ACTA PHYSICA ACADEMIAE SCIENTIARUM HUNGARICAE 49: pp. 55-66. (1980)

304. F Pászti, G Mezey, E Kótai, T Lohner, A Manuaba, J Gyulai, L Pócs : Surface impurity loss during MeV 14N+ ion bombardment KFKI REPORT (65) p. 1. (1980)

305. E Kótai, G Mezey, T Lohner, A Manuaba, F Pászti, J Gyulai : Enhanced sensitivity and depth resolution of oxygen detection combining resonance scattering and tilted target methods
KFKI REPORT (66) p. 1. (1980)

1979

306. Somogyi M, Farkasjahnke M, Mezey G, Gyulai J. INVESTIGATIONS OF SURFACE-LAYERS PRODUCED BY CHEMICAL TREATMENT OF GAP THIN SOLID FILMS 60: pp. 377-386. (1979)

307. Mezey G, Kotai E, Nagy T, Lohner L, Manuaba A, Gyulai J, Deline VR, Evans CA, Jr, Blattner RJ A COMPARISON OF TECHNIQUES FOR DEPTH PROFILING OXYGEN IN SILICON Nucl. Instr. Meth. 167: pp. 279-287. (1979)

308. Lau S S, Matteson S, Mayer J W, Revesz P, Gyulai J, Roth J, Sigmon T W, Cass T: IMPROVEMENT OF CRYSTALLINE QUALITY OF EPITAXIAL SI LAYERS BY ION-IMPLANTATION TECHNIQUES Appl. Phys Lett.. 34: pp. 76-78. (1979)

309. J Gyulai, P Revesz: Ion implantation induced defects and epitaxial regrowth by thermal and laser annealing In: Defects and Radiation Effects in Semiconductors. Nice, Franciaország, 1979.09.11-1979.09.14. pp. 128-147. (Inst. Phys. Conf. Ser; 46(1).)

310. Gyulai J:Ionimplantáció szilárdtestekbe. In: Zawadowski A, Beke D (szerk.) Diffúzió és implantáció szilárdtestekben: A technológia alapjai, Budapest: Műegyetemi Kiadó, 1979. pp. 280-460.

311. Bogancs J, Gyulai J, Hagy A, Nazarov V M, Seres Z, Szabo A. USE OF THE REACTION B-10 (N,ALPHA) LI-7 TO DETERMINE THE DISTRIBUTION OF BORON IMPLAN-TED IN SILICON INSTRUMENTS AND EXPERIMENTAL TECHNIQUES 22: pp. 59-64. (1979)

1978

312. Tseng W F, Gyulai J, Koji T, Lau S S, Roth J, Mayer J W:INVESTIGATION OF DISLOCATIONS BY BACKSCATTERING SPECTRO-METRY AND TRANSMISSION ELECTRON-MICROSCOPY. Nucl. Instr. Meth. 149: pp. 615-617. (1978)

313. Suski J, Krynicki J, Rzewuski H, Gyulai J, Loferski J J: IONIZATION ENHANCED ANNEALING IN PHOSPHORUS IMPLANTED SILICON RADIATION EFFECTS 35: pp. 13-16. (1978)

314. Revesz P, Farkas G, Mezey G, Gyulai J: EPITAXIAL REGROWTH OF EVAPORATED AMORPHOUS SILICON BY A PULSED LASER-BEAM Appl. Phys Lett. 33: p. 431-433. (1978)

315. P Revesz, Gy Farkas, J Gyulai: E Rimini (szerk.): Behavior of Sb above solid solubility produced by laser annealing In: E Rimini (szerk.) Proc. Laser Effects on Ion Implanted Semiconductors. Catania, Olaszország, 1978 pp. 184-193.

316. Mezey G, Kotai E, Lohner T, Nagy T, Gyulai J, Manuaba A: IMPROVED DEPTH RESOLUTION OF CHANNELING MEASUREMENTS IN RUTHERFORD BACKSCATTERING BY A

DETECTOR TILT Nucl. Instr. Meth. 149: pp. 235-237. (1978)

317. Mezey G, Kotai E, Gyulai J, Lohner T, Nagy T, Manuaba A: A methodical innovation to improve the depth resolution of channeling measurements. In: K Hohmuth, B Schmidt (szerk.) Proceedings of the International Conference Ion Implantation in Semiconductors. Reinhardsbrunn, NDK, 1977. Rossendorf: Zentralinstitut für Kernforschung, pp. 433-442. (ZfK-360)

318. J Gyulai
Review how Rutherford backscattering helped solid state physics In: K Hohmuth, B Schmidt (szerk.) Proceedings of the International Conference Ion Implantation in Semiconductors. Reinhardsbrunn, NDK, 1977 Rossendorf: Zentralinstitut für K ernforschung, p. 423. (ZfK-360)

319. J Bogancs, J Gyulai, A Nagy, V M Nazarov, A Szabó, Z Seres: Utilization of thermal neutron beams to investigate distributions of boron atoms in materials Joint Inst. Nucl. Res., Dubna, P3-11816 (1978)

320. Gyulai J: Rutherford visszaszórás alkalmazása ionimplantált és vékonyrétegekre
80 p. 1978. (MTA Doktora)
Disszertáció/MTA Doktora/Tudományos

321. G P (Gyulai J.): Campus á Casabianda KYRN, le magazine de la Corse, No 91, Nov. 1978, p. 33 (1978) Riport GyJ-vel

322. Bogancs J, Gyulai J, Nagy A, Szabo A, Zanati T: APPLICATION OF NUCLEAR-REACTION B-10(N,ALPHA)LI-7 FOR SOLVING SEVERAL TECHNICAL AND SCIENTIFIC PROBLEMS RADIOCHEMICAL AND RADIOANALYTICAL LETTERS 32: pp. 71-82. (1978)

1977

323. Ya Bogancs, J Gyulai, A NAgy, V M Nazarov, Z Seres, A Szabo Ispolzovanie reaktsii 10B(n,)7Li dla opredeleniya raspledeleniya atomov bora v kremnii OIYaI P3-10777 (1977)

324. Nagy A Z, Bogancs J, Gyulai J, Csoke A, Nazarov V, Seres Z, Szabo A, Yazvitsky Y: DETERMINATION OF BORON RANGE DISTRIBUTION IN ION-IMPLANTED SILICON BY B-10(N,ALPHA)LI-7 REACTION JOURNAL OF RADIOANALYTICAL CHEMISTRY 38: pp. 19-27. (1977)

325. Mezey G, Nagy T, Lohner T, Kotai E, Manuaba A, Gyulai J: Surface layer analysis by Rutherford scattering, IZOTÓPTECHNIKA 20: pp. 358-362. (1977)

326. Mezey G, Nagy T, Gyulai J, Kotai E, Lohner T, Somogyi M: SUBSTOICHIOMETRIC NATIVE OXIDE LAYERS ON GAP STUDIED BY HE-4+ BACKSCATTERING THIN SOLID FILMS 43: pp. L23-L26. (1977)

327. Lohner T, G Mezey, E Kotai, T Nagy, A Manuaba, J Gyulai. Determination of surface oxygen content by resonant backscattering IZOTÓPTECHNIKA 20: pp. 368-372. (1977)

328. J Gyulai: Ion implantation
In: T Siklós, et al (szerk.)
Selected Topics of Research of Solid State in Hungary Budapest: Akadémiai Kiadó, 1977. p. 124.

329. I P Akimchenko, V V Krasnopevtsev, Yu V Milyutin, V S Vavilov, J Gyulai, G Mezey, T Nagy: He backscattering and infrared absorption studies of natural diamond containing (a) High concentration of implanted silicon

In: Int. Conf. Rad. effects on Solids. Dubrovnik, Jugoszlávia, 1976. p. 354. (Inst. of Physics Conf. Series; 31.)

330. Gyimesi J, Gyulai J, Méhn M, Motál Gy, Zanati T:Eljárás IG-FET tranzisztorok elõállítására . Lajstromszám: 170805 esp@cenet link. Benyújtás éve: 1974. Benyújtás száma: EE-2294. Közzététel éve: 1977 Benyújtás helye: Magyarország

331. G Mezey, M Somogyi, C A Evans, T Nagy, J Gyulai: Native oxide studies on the surface of semiconductors. In: Proc. 7th Int. Vac. Congress. Vienna, Ausztria, 1977. p. 751.

332. G Mezey, T Nagy, J Gyulai, E Kotai, A Manuaba, T Lohner, J W Mayer Enhanced and inhibited oxidation of implanted silicon. In: F Chernow, J A Borders, D K Brice (szerk.) Ion Implantation in Semiconductors: 5th International Conference on Ion Implantation in Semiconductors and Other Materials. Boulder, Amerikai Egyesült Államok, 1976 New York: Plenum Press, pp. 49-56.

1976

333. Suski J, Krynicki J, Rzewuski H, Gyulai J: IONIZATION ENHANCED ANNEALING IN P AND AS IMPLANTED SI LAYERS RADIATION EFFECTS 30: pp. 125-126. (1976)

334. Suski J, Csepregi L, Gyulai J, Rzewuski H, Werner Z: ELECTRON-IRRADIATION ASSISTED ANNEALING OF BORON AND PHOSPHORUS IMPLANTED SILICON LAYERS RADIATION EFFECTS 29: pp. 137-141. (1976)

335. Nagy T, G Mezey, E Kotai, J Gyulai, P Revesz. Lattice location and electrical behavior of group III and V elements implanted into silicon. KFKI REPORT 24: p. 1. (1976)

336. Mezey G, Nagy T, Gyulai J, Kotai E, Lohner T, Manuaba A: Surface passivation of silicon by implantation. In: B Navinšek (szerk.). Physics of Ionized Gases. Dubrovnik, Jugoszlávia, 1976.08.27-1976.09.03. Ljubljana: Institut Jožef Stefan, pp. 224-227.

337. Mezey G, J Gyulai, T Nagy, E Kotai, A Manuaba: Enhanced sensitivity of oxygen detection by the 3.05 MeV (alpha, alpha) elastic scattering. In: O Meyer, F Käppeler, G Linker (szerk.). Ion Beam Surface Layer Analysis: Proceedings of the International Conference on Ion Beam Analysis. Amsterdam, Hollandia, 1975 Plenum Press, pp. 303-320.

338. Mayer J W, Csepregi L, Gyulai J, Nagy T, Mezey G, Revesz P, Kotai E MEV HE BACKSCATTERING ANALYSIS OF ION-IMPLANTED SI - DRIVE-IN DIFFUSION AND EPITAXIAL REGROWTH THIN SOLID FILMS 32: pp. 303-306. (1976)

1975

339. Ya Bogancs, J Gyulai, A Nagy, V M Nazarov, Z Seres, Yu S Yazvitskij: Ispolzovanie reaktsii 10B(n,) dla opredeleniya raspredeleniya atomov bora v kremnii. ISOTOPENPRAXIS 11: p. 429. (1975)

340. Muller H, Gyulai J, Chu W K, Mayer J W, Sigmon T W: INFLUENCE OF AN OXIDIZING ANNEALING AMBIENT ON DISTRIBUTION OF AS, SB, AND GA IMPLANTED INTO SILICON JOURNAL OF THE ELECTROCHEMICAL SOCIETY 122: pp. 1234-1238. (1975)

341. Muller H, Gyulai J, Chu W K, Mayer J W, Sigmon T W. INFLUENCE OF AN OXIDIZING ANNEALING AMBI-

ENT ON DISTRIBUTION OF AS, SB, AND GA IMPLANTED INTO SILICON. JOURNAL OF THE ELECTROCHEMICAL SOCIETY 122: p. C79. (1975)

342. Muller H, Chu W K, Gyulai J, Mayer J W, Sigmon T W, Cass T R.: CRYSTAL ORIENTATION DEPENDENCE OF RESIDUAL DISORDER IN AS-IMPLANTED SI. Appl. Phys Lett.. 26: pp. 292-294. (1975)

343. M Vértesy, L Csepregi, J Gyulai: Application of ion implantation process to fabricate microwave diodes. Annual of Res. Inst. for Telecommunication, Ed. I. Váradi, Budapest, p.215 (1975)

344. J Suski, J Gyulai, J J Loferski, H Rzewuski. Ionization enhanced annealing in phosphorus implanted silicon In: J Gyulai (szerk.). Proc. Int. Conf. Ion Implantation in Semiconductors. Budapest, Magyarország, 1975. p. 290.

345. J Gyulai (szerk.) Proc. Int. Conf. Ion Implantation in Semiconductors. Budapest, Magyarország, 1975

346. H Müller, J Gyulai, J W Mayer, F H Eisen, B Welch: Anodic oxidation and profile determination of ion implanted semi-insulating GaAs. In: S Namba (szerk.). Ion Implantation in Semiconductors: science and technology: proceedings of the fourth International Conference on Ion Implantation in Semiconductors and Other Materials. Osaka, Japán, 1974.08 New York: Plenum, pp. 19-23. (ISBN:030630841X)

347. Gyimesi J, Gyulai J, Motál Gy, Pásztor E, Zanati T: Eljárás nagy elemsűrűségű uni-és bipoláris félvezetõ eszközök elõállítására ionimplantációval Lajstromszám: 167324 esp@cenet link Benyújtás éve: 1972. Benyújtás száma: MA-2344. Közzététel éve: 1975 Benyújtás helye: Magyarország

348. Balazs A, Hermann L, Gyulai J DETERMINATION OF JUNCTION DEPTH IN IMPLANTED SILICON BY PULLED ANODIZATION AND CAPACITANCE-VOLTAGE MEASUREMENTS. Phys. Stat. Sol. A-APPLIED RESEARCH 29: pp. K105-K108. (1975)

1974

349. Ya Bogancs, S Deme, J Gyulai, A Nagy, V M Nazarov, A Csöke, Yu S Yazvitskij: Ispolzovanie reaktsii 10B(n,)7Li dla opredeleniya probega ionov implantirovannükh v kremnii OIYaI 014-8295 (1974)

350. Vera Schiller, P Keresztes, T Mohacsy, J Gyulai: Proborü na ionnovnedrennükh MOP-tranzistorakh In: Proc. Int. Conf. Ion Implantation in semiconductors. Lublin, Lengyelország, 197. p. 508.

351. P Revesz, A A Kukharskij, J Gyulai Issledovanie svojstv ionno-vnedrennükh sloev kremniya metodami infrakrasnoj spektroskopii. In: Proc. Int. Conf. Ion Implantation in semiconductors. Lublin, Lengyelország, 1974 p. 344.

352. P Keresztes, T Mohacsy, A Hegedüs, J Gyulai: Elektricheskie svojstva ionno-vnedrennükh p-n i n-p perekhodov In: Proc. Int. Conf. Ion Implantation in semiconductors. Lublin, Lengyelország, 1974. p. 517.

353. Nagy T, G Mezey, E Kotai, J Gyulai Issledovanie narushenij reshetki i polozhenie vnedrennükh atomov As, Sb i Ga v kristallicheskoj reshetke kremniya v zavisimosti ot temperaturü otzhiga i plotnosti toka vnedrennükh ionov,

In: Proc. Int. Conf. Ion Implantation in semiconductors. Lublin, Lengyelország, 1974. pp. 73-79.

354. J Suski, L Csepregi, J Gyulai, H Rzewuski, Z Werner: The effect of high energy electron irradiation on the annealing properties of boron and phosphorus implanted silicon layers In: Proc. Int. Conf. Ion Implantation in semiconductors. Lublin, Lengyelország, 1974. p. 270.

355. J Gyulai: Ion implantation in semiconductors. In: Proc. Int. Conf. Ion Implantation in semiconductors. Lublin, Lengyelország, 1974.p. 563.

356. Gyulai J, Csepregi L, Nagy T, Mayer J W, Muller H: DRIVE-IN DIFFUSION STUDIES ON ANTIMONY AND GALLIUM IMPLANTED INTO SILICON VIDE-SCIENCE TECHNIQUE ET APPLICATIONS 29: pp. 416-418. (1974)

357. Gyulai J, Revesz P, Zsoldos L, Vertesi G, Gyimesi J: DEFECTS AND AMORPHIZATION IN ION-IMPLANTED SILICON. ACTA PHYSICA ET CHEMICA 20: pp. 259-266. (1974)

1972

358. J Gyulai, E Pasztor, P Keresztes, L Csepregi, V V Titov: Vliyanie predvaritelnoy bombardirovki na svojstva kremniya pri ionnom legirovanii. ZfK-236 DAdW, ZfK Rossendorf, p.191 (1972)

1971

359. J Gyulai, O Meyer, R D Pashley, J W Mayer: Lattice location and dopant behavior of group II and VI elements implanted silicon RADIATION EFFECTS 7: p. 17. (1971)
360. J Gyulai, N G E Johansson, J W Mayer, O Meyer, et al: Ion implantation and backscattering and channeling effect measurements for analysis of semiconductor structures: Final Report December 1967 -December 1970 AFCRL-71-0087, Electrical Engineering Department, California Institute of Technology, Pasadena, 91109, Contract No. F19628-68-C-0142,
Project No. 5638, Prepared for Air Force Cambridge Research Laboratories, Air Force Command, United States Air Force, Bedford, MA 01730, This Document has been approved for public release and sale; its distribution is unlimited, Contract Monitor: Sven Roosild (1971)

361. J Gyulai, O Meyer, J W Mayer, V Rodriguez: Evaluation of silicon nitride layers of various composition by backscattering and channeling effect measurements. J. Appl. Phys.42: p. 451. (1971)

362. J Gyulai, J W Mayer, V Rodriguez, H J Gopen, A Y C Yu: Alloying behavior of Au and Au-Ge on GaAs J. Appl. Phys.42: p. 3578. (1971)

1970

363. O Meyer, J Gyulai, J W Mayer Analysis of amorphous layers on silicon by backscattering and channeling effect measurements. SURFACE SCIENCE 22: pp. 248-263. (1970)

364. J Gyulai: Energy distribution of traps in GaP crystals ACTA PHYSICA HUNGARICA 29: p. 75. (1970)

365. J Gyulai: Composition of silicon dioxide and silicon nitride layers ACTA PHYSICA ET CHEMICA 16: p. 119. (1970)

366. J Gyulai, I Mitchell, V Rodriguez, J W Mayer: Analysis of thin surface films and impurity profiles by backscattering and channeling of MeV helium ions

Proc. Conf. Phys. Chem. of Semiconductor Heterojunction and Layer Structures, Budapest, p. V-293 (1970)

367. J Gyulai, O Meyer, J W Mayer, V, Rodriguez: Analysis of silicon nitride layers on silicon by backscattering and channeling effect measurements Appl. Phys Lett.. 16: p. 232. (1970)

368. J Gyulai, O Meyer, J W Mayer Analysis of oxide layers on silicon and enhanced oxide growth on implanted silicon samples.BULLETIN OF THE AMERICAN PHYSICAL SOCIETY II: p. 1160. (1970)

369. I Hevesi, A Süli, J Gyulai: Contact potential difference measurements on (010) surface of vanadium pentoxide ACTA PHYSICA HUNGARICA 29: pp. 79-83. (1970)

370. Gyulai J, W Mayer, I Mitchell, V Rodriguez: Outdiffusion through silicon oxide and silicon nitride layers on gallium arsenide. Appl. Phys Lett. 17: p. 332. (1970)

1969

371. L Michailovits, J Gyulai, J Jarai: Surface recombination velocity measurements on surfaces of n-type germanium subjected to various gas cycles. ACTA PHYSICA ET CHEMICA 15: pp. 95-98. (1969)

372. Gyulai J: Fotoelektromos vizsgálatok GaP és GaAs-P vegyes kristályokon. 120 p. 1969. (Kandidátusi disszertáció)

373. A Süli, I Hevesi, J Gyulai: Field effect relaxation of contact potential difference between stabilized vanadium pentoxide crystal and platinum surface ACTA PHYSICA ET CHEMICA 15: pp. 99-102. (1969)

1968

374. J Gyulai: Induced impurity breakdown oscillations and observation of traps lying higher than the indirect band edge in GaP. Phys. Stat. Sol. 29: pp. K85-K88. (1968)

1967

375. J Gyulai, E Rauscher, L Michailovits Surface recombination measurements of Ge Electrolyte interfaces. In: Symp. on Test Methods and Meas. of Semicond. Devices. Budapest, Magyarország, 1967 .pp. 506/1-7.

376. J Gyulai, L Michailovits, Eve Rauscher: Improved Flying Spot Method for determination of surface recombination velocity in semiconductors ACTA PHYSICA ET CHEMICA 3: pp. 99-102. (1967)

377. J Gyulai, J Jarai: Electric and photoelectric investigations on GaP single crystals. ACTA PHYSICA ET CHEMI-CA 16: p. 21. (1967)

378. J Gyulai, V K Subashiev, G A Chalikyan:Anomalous photoconductivity of GaP crystals.ACTA PHYSICA ET CHEMICA 13: pp. 25-37. (1967)

1966

379. J Gyulai, V K Subashiev, G A Chalikyan: On the mechanism of photoconductivity in highresistivity GaP Phys. Stat. Sol. 17: pp. K49-K51. (1966) Folyóiratcikk/Szakcikk/Tudományos

1965

380. V K Subashiev, J Gyulai, G A Chalikyan: Eksitonnoe pogloshenie i fotoprovodimost v fosfide gallija Proc. Conf. on photoconductivity, Odessa, p. 96 (1965)

1964

381. Gyulai J: Mikroelektronikai kutatás-fejlesztés. Híradástechnika, 35, p. 395 (1964).

1962

382. L Gombay, J Gyulai, J Kispéter, J Láng: Über die elektrischen Eigenschaften von bromierten Selen mit Tallium-Zusatz .ACTA PHYSICA ET CHEMICA 8: pp. 30-45. (1962)

1960

383. J Gyulai: On the simultaneous determination of lifetime and surface recombination velocity of injected carriers in semicon-ductors by the Flying. Spot Method,
ACTA PHYSICA HUNGARICA 12: pp. 167-170. (1960)

384. J Gyulai, J Láng: Measurement of diffusivity, lifetime and surface recombination velocity in semiconductors by the Flying Spot Method. ACTA PHYSICA ET CHEMICA 6: pp. 23-32. (1960)

385. Gyulai J: Szilícium és germánium kristályok néhány tulajdonságának meghatározása 65 p. 1960. (Egyetemi doktor)

1958

386. L Gombay, J Gyulai, I Hevesi: Herstellung von gepressten Photoelementen aus CdS-Pulver ACTA PHYSICA ET CHEMICA 4: pp. 30-34. (1958)

1957

387. L Gombay, J Gyulai, J Lang
Über die Bestimmung der Konzentration und der Ladungsträger in gemischten Halbleitern . ACTA PHYSICA HUNGARICA 8: pp. 203-209. (1957)

388. J I Horvath, J Gyulai
Ergänzung zu unserer Arbeit „Über die Erhaltungssätze des elektromagnetischen Feldes in bewegten Dielektriken”
ACTA PHYSICA ET CHEMICA 3: pp. 33-34. (1957)

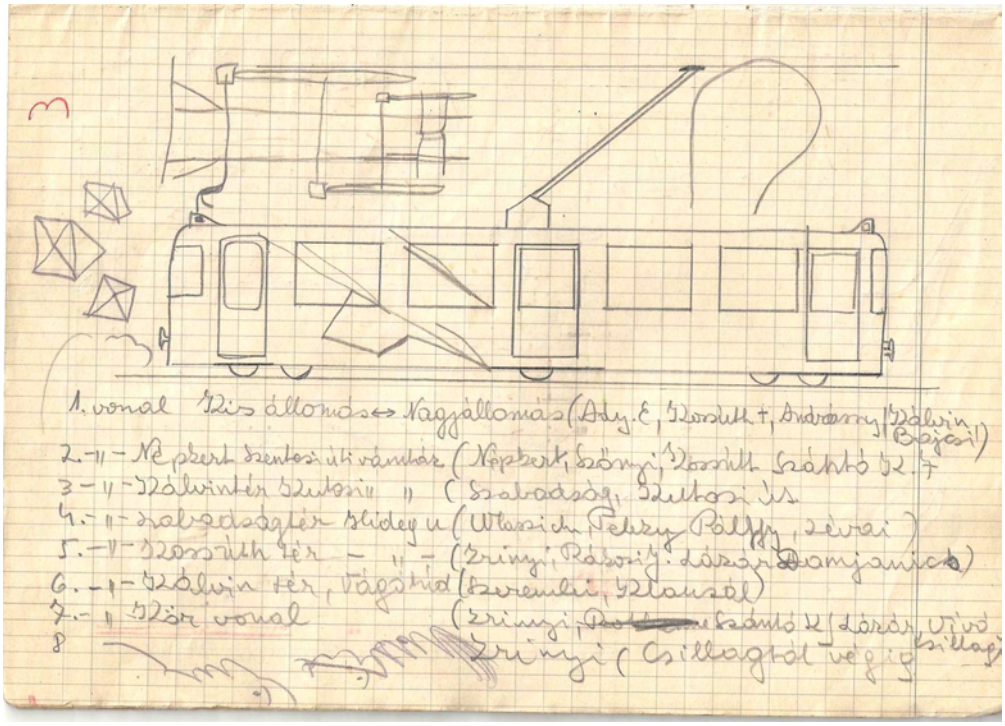
1956

389. J I Horvath, J Gyulai: Über die Erhaltungssätze des elektromagnetischen Feldes in bewegten Dielektriken ACTA PHYSICA ET CHEMICA 2: pp. 39-48. (1956)

Függelék
Válogatott dokumentumok

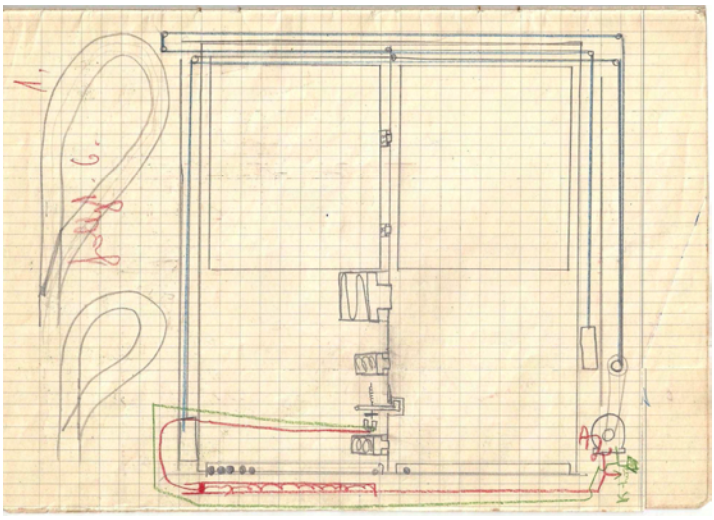
Életünk át- és megélése során hihetetlen mennyiségű „dokumentum”halmozódik fel. Ezekkel úgy vagyunk, mint Nagymamáink a gombokkal, amelyeket nagy befőttes üvegekben gyűjtenek! De Nekik is mindig voltak kedvenc gombjaik, mint ahogyan nekünk is olyan dokumentumaink, amelyeket elővéve életünk egy-egy örömteli szakasza, annak részleteiben elevenedik meg bennünk. Kérlek válogass a „Te gombjaid” között!

Talán meglep, hogy milyen dokumentumokat válogattam ebbe a Függelékbe. Elsősorban azokat, amelyek a riportkötet mondanivalóját támasztják alá, adnak egy-két dolognak hangsúlyt. Meg azokat, amelyekre különösen büszke vagyok, vagy olyan események tanúi, vagy segítettek abban, hogy – sok baj, gond ellenére – boldog és a világgal elégedett, önmagával azonban kritikus emberként élhessem az életet. Ebben a családi életünk kiegyensúlyozottsága, a munkatársakkal, hazai és külföldi barátokkal való meleg kapcsolatok adták az alaphangot. Egy kezemen meg tudom számolni azokat az embereket, akiknek az ellenszenvét el kellett viselnem. Ez volt a dokumentum-válogatás második szempontja.

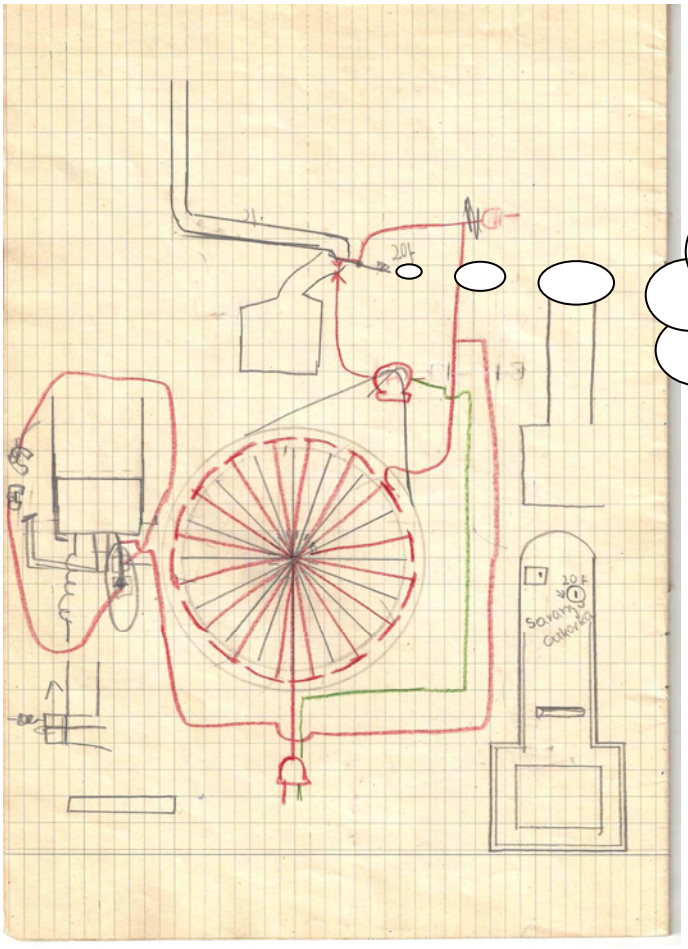


A városom lokálpatrióta szeretete megálmodtatta a máig sem megvalósult tömegközlekedést!

A rajzfüzetem keletkezésének pontos évszámát már homály fedi, de a vásárhelyi Horthy Miklós út már Ady Endre út, az Andrássy út még nem Sztálin út.



A gyermeki képzelet villamosának fordulója és elektromos ajtaja



MÉRLEG hitelesítette a bedobott 20 fillérest, amellyel elérhető volt a várt cukorka!

Minden gyermek álmodott a cukorkáról! Én is, de én terveztem hozzá egy adagoló automatát is!

„Zeneszerzőinknek nemcsak zeneileg, hanem politikailag is élenjáróknak kell lenni."

A SZEGEDI ÁLL. ZENEKONZERVATÓRIUM FELAJÁNLÁSA A II. ORSZÁGOS PÁRTKONGRESSZUS TISZTELETÉRE.

A zeneszerzési osztály

szerzői estje

az állami Zenekonzervatórium nagytermében f. hó 27-én este 8 órakor.

MŰSOR:

1/a. **Becski Balázs:** Búcsú szomorúan és vígan.
Két székely népdal feldolgozása vegyeskarra.
1/b. **Becski—Petőfi:** Le az égről hull a csillag.
Előadja a Zenekonzervatórium vegyeskara, vezényel a szerző.
2. **Dobó László:** Két gyermektánc. Zongorán előadja: Simkó Teréz.
3. **Szaniszló János:** Fúvószerenád tétel. Fuvolára, oboára, klarinétra és fagottra.
Előadják: Tuza József (fuvola), Mihályfi Vilmos (oboa), Domokos Bálint (klarinét) és Borsos Sándor (fagott).
4. **Kovács Mátyás:** Kis szvit. a) Körtánc, b) Ringató, c) Induló. Zongorán előadja: Deák Tibor.
5. **Jónás Ernő:** Tűnődés (József Attila verse). Énekli: Papp Sándor.
6. **Kovács Mátyás:** Bölcsődal. Hegedűn előadja: Szegszárdi Tamás, zongorán kíséri: Dobó László.
7. **Jónás Ernő:** A vad madár (Jarolin Éva verse). Énekli: Jarolin Éva.
8/a. **Goldmann József:** Az ősz muzsikája (Ady Endre verse).
b. Mese a harangokról. Zongorán előadja: Ábrahám Éva.
9/a. **Vadadi Béla:** Fél (József Attila verse).
b. Egeres (József Attila verse). Énekli a szerző.
10/a **Kovács Mátyás:** Altatódal, cseremisz népdal háromszólamú női karra.
Vezényli a szerző.
10/b. **Becski Balázs:** Sztálin köszöntése (Kónya Lajos verse), háromszólamú ifjúsági karra. Vezényli a szerző.

SZÜNET.

11. **Jónás Ernő:** Miniatürök vonósnégyesre. a) Allegretto, b) bölcsődal, c) Körtánc.
Előadják: Szekszárdi Tamás (I. hegedű), Szél Pál (II. hegedű), Tamás Sándor (mélyhegedű) és Szaniszló János (gordonka).
12/a. **Kovács Mátyás:** Andantino.
b. Allegrettó con fuoco. Zongorán előadja: Dobó László.
13. **Dobó László:** Az anya látomása. (Jarolin Éva verse). Előadja: Jarolin Éva a szerző kíséretével.
14. **Goldmann József:** Hegedű románc. Előadja: Gajódi Sándor.
15/a. **Kovács Mátyás:** Megérkezés (Kovács Mátyás verse).
15/b. **Jónás Ernő:** Az élet vándorai. Énekli: Tusz Etelka.
16. **Jónás Ernő:** Este a falun (népdalszvit). Zongorán előadja: Antal Imre.
17/a. **Jónás Ernő:** Határ (József Attila verse).
b. Homály borult az erdőre (József Attila verse). Előadja: a Zenekonzervatórium vegyeskara. Vezényel: Szatmári Géza tanár.

BELÉPŐDÍJ NINCS.

Délmagyarország Nyomda, Szeged 51 859

Ekkor (1951 február) még Goldmann József voltam zeneszerzői életcéllal



MAGYAR CSERKÉSZFIÚK SZÖVETSÉGE
Association des Boy Scouts Hongrois.
Hungarian Boy Scout Associat.
Союз Венгерских Бойскаутов
56245
IGAZOLVÁNY
(LEGITIMATION)
Goldmann József
részére, aki a csatolt kiegészítőlap szerinti minőségben a Magyar Cserkészfiúk Szövetségének
igazolt működő tagja,
aki a 490 055/1946. IV. 3. B. M. számú rendelettel jóváhagyott alapszabály alapján a cserkészegyenruha és a cserkészjelvények viselésére jogosult.
Budapest, 1948 január hó 1 n.
P. H.
orsz. ellenőrző
orsz. ügyv. elnök
A folyó évre szóló érvényesítő bélyeg nélkül érvénytelen. Az igazolvány a Magyar Cserkészfiúk Szövetségének a tulajdona. A cserkészmunka abbahagyása esetén a Magyar Cserkészfiúk Szövetségének szolgálati úton vissza kell adni.
tintával írott sajátkezű aláírás

Cserkészigazolványom, mint a 111. Erő csapat utolsó csapattitkára, aki a csapat irattárát megőrizve azt 1990-ben átadta a volt iskolája, a Bethlen Gábor Gimnázium könyvtárának megőrzésre



Lehotay Árpád
Kőmives Erzsi
HATTYU

Nyilvános szerepléseimet azonban már 1946-ban megkezdtem az Osváth Béla féle színházban Gombos Katival és Palival



Rendszeresen karcolok tojásokat főleg a munkatársaimnak. Mindig vezérmotívummal. **2000-ben** a Keresztténység 2000. és a Magyar Királyság 1000. évfordulójára gondoltam.



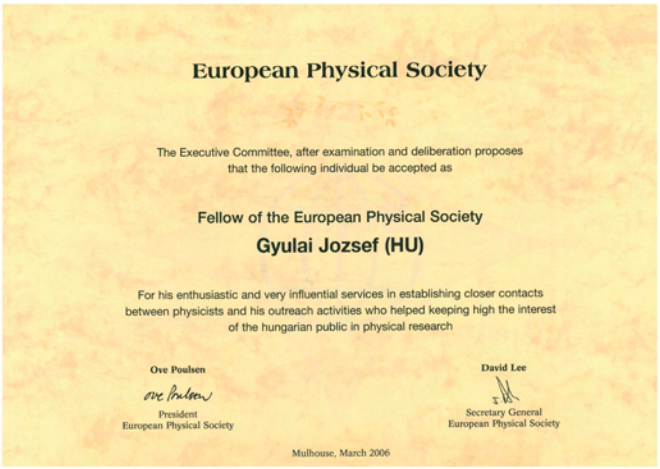
2011-ben az intézetek átszervezése miatt aggódva az ismert „eggyel kevesebb székre leülők” játékát karcoltam!

Büszkén marad gondolataimban több munkatársam tojás-gyűjteménye.



A **„Fészek-Klubban**” 2007 májusában rendezett szerzői est DVD-jének címlapjáról

Természetesen büszke vagyok az állami és akadémiai kitüntetéseimre is, ide azonban néhány nagyon váratlanul ért kitüntetés dokumentumait emelem ki.



European Physical Society

The Executive Committee, after examination and deliberation proposes that the following individual be accepted as

Fellow of the European Physical Society

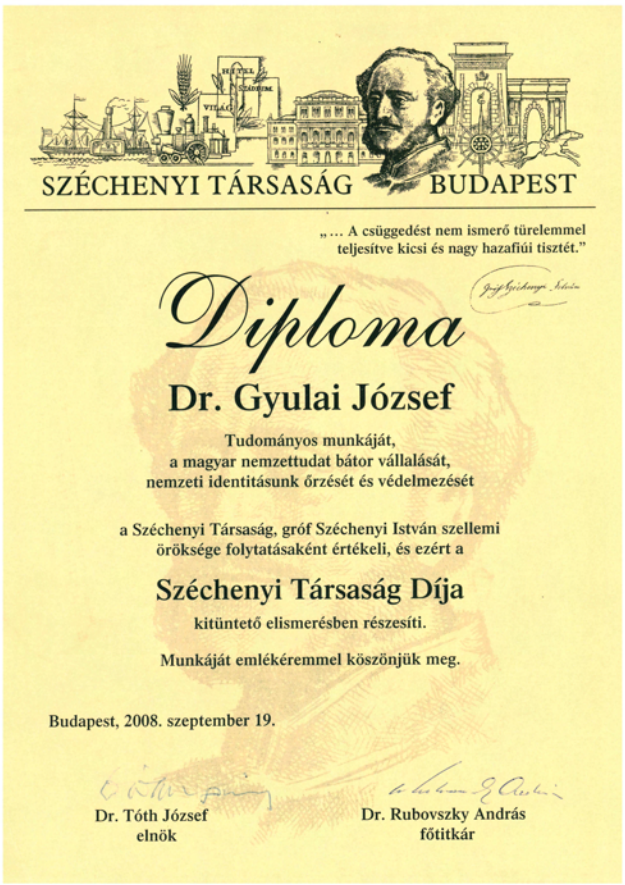
Gyulai Jozsef (HU)

For his enthusiastic and very influential services in establishing closer contacts between physicists and his outreach activities who helped keeping high the interest of the hungarian public in physical research

Ove Poulsen
President
European Physical Society

David Lee
Secretary General
European Physical Society

Mulhouse, March 2006



SZÉCHENYI TÁRSASÁG BUDAPEST

„… A csüggedést nem ismerő türelemmel teljesítve kicsi és nagy hazafiúi tisztét."

Diploma

Dr. Gyulai József

Tudományos munkáját,
a magyar nemzettudat bátor vállalását,
nemzeti identitásunk őrzését és védelmezését

a Széchenyi Társaság, gróf Széchenyi István szellemi öröksége folytatásaként értékeli, és ezért a

Széchenyi Társaság Díja

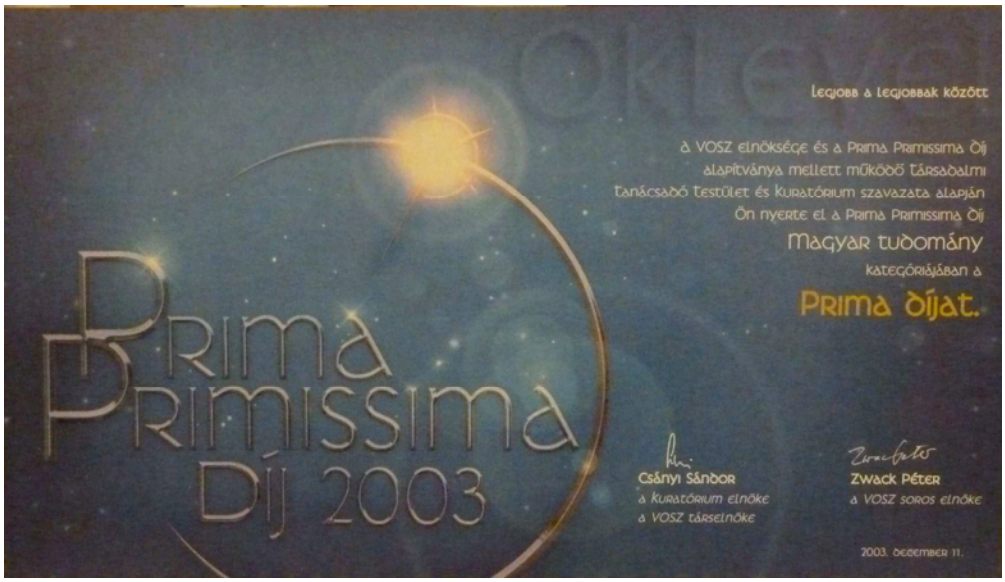
kitüntető elismerésben részesíti.

Munkáját emlékéremmel köszönjük meg.

Budapest, 2008. szeptember 19.

Dr. Tóth József
elnök

Dr. Rubovszky András
főtitkár



Örömmel tölt el, hogy már az első kiosztásnál sorra kerülhettem

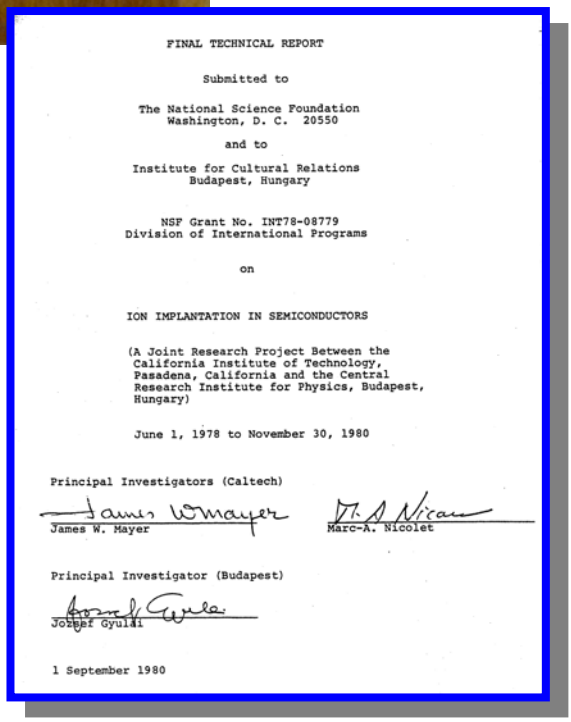


70. születésnapom ajándéka: Vásárhelyen díszpolgár lehettem



A sikeres Caltech –évtized néhány szívet melengető emléke

Az NSF ezen kutatási jelentés alapján az akkor legsikeresebb csereprogramjának nyilvánította a Caltech-KFKI ionimplantációs projektjét



FINAL TECHNICAL REPORT

Submitted to

The National Science Foundation
Washington, D. C. 20550

and to

Institute for Cultural Relations
Budapest, Hungary

NSF Grant No. INT78-08779
Division of International Programs

on

ION IMPLANTATION IN SEMICONDUCTORS

(A Joint Research Project Between the California Institute of Technology, Pasadena, California and the Central Research Institute for Physics, Budapest, Hungary)

June 1, 1978 to November 30, 1980

Principal Investigators (Caltech)

James W. Mayer

Marc-A. Nicolet

Principal Investigator (Budapest)

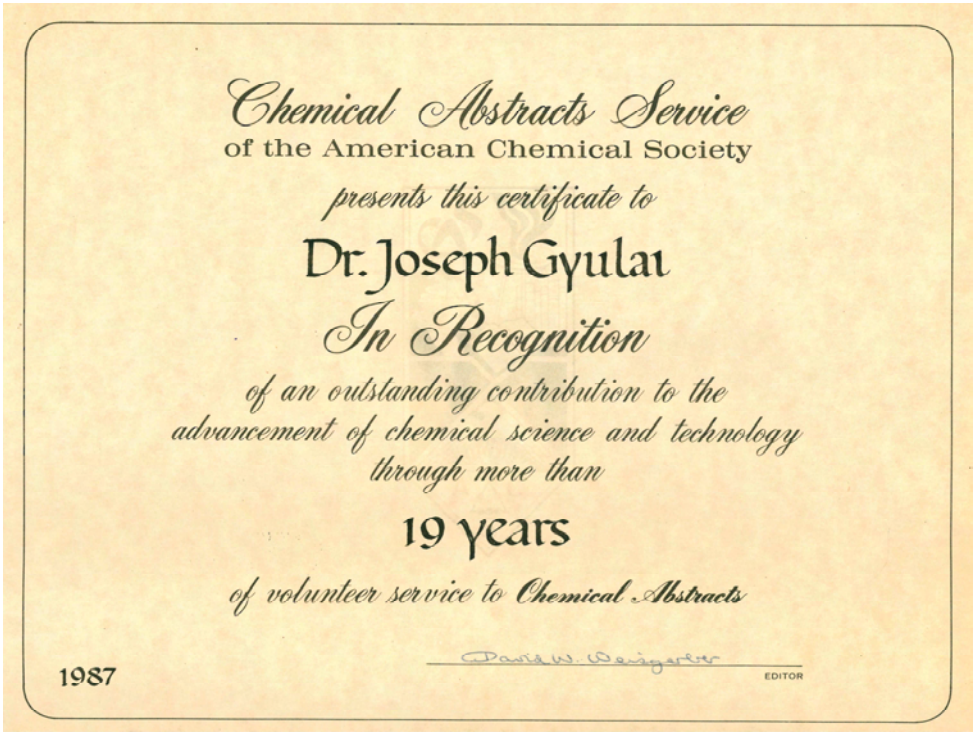
József Gyulai

1 September 1980

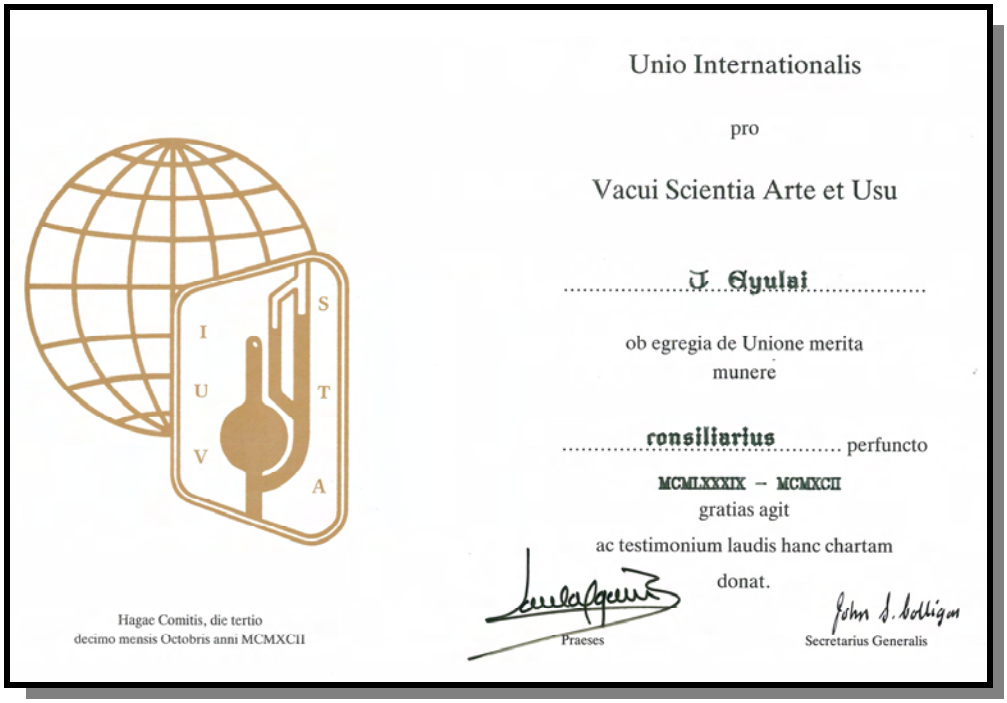




Szívet melengető adalékok a 70-ikre – a felső egy 300 mm-es szilíciumon!



Chemical Abstracts Service
of the American Chemical Society
presents this certificate to
Dr. Joseph Gyulai
In Recognition
of an outstanding contribution to the
advancement of chemical science and technology
through more than
19 years
of volunteer service to Chemical Abstracts
1987
David W. Weisgarber
EDITOR



Unio Internationalis

pro

Vacui Scientia Arte et Usu

J. Gyulai

ob egregia de Unione merita
munere

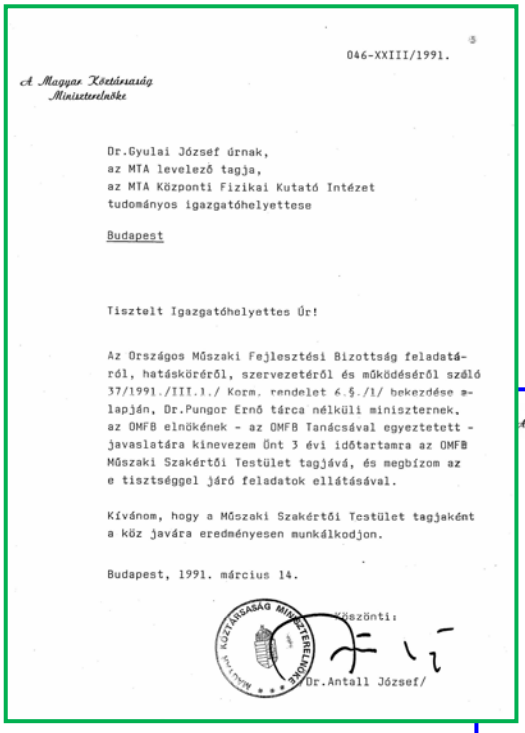
consiliarius perfuncto

MCMLXXXIX – MCMXCII
gratias agit
ac testimonium laudis hanc chartam
donat.

Hagae Comitis, die tertio
decimo mensis Octobris anni MCMXCII

Praeses

John S. Dolliger
Secretarius Generalis



046-XXIII/1991.

A Magyar Köztársaság Miniszterelnöke

Dr.Gyulai József úrnak,
az MTA levelező tagja,
az MTA Központi Fizikai Kutató Intézet
tudományos igazgatóhelyettese

Budapest

Tisztelt Igazgatóhelyettes Úr!

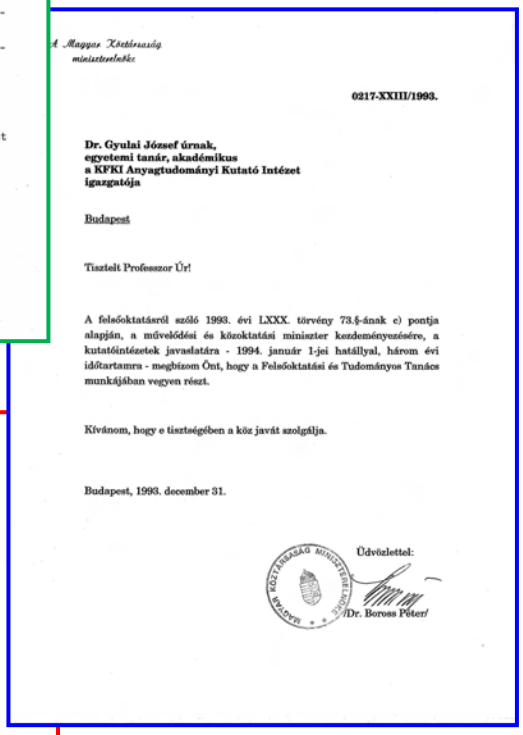
Az Országos Műszaki Fejlesztési Bizottság feladatáról, hatásköréről, szervezetéről és működéséről szóló 37/1991./III.1./ Korm. rendelet 6.§./1/ bekezdése alapján, Dr.Pungor Ernő tárca nélküli miniszternek, az OMFB elnökének - az OMFB Tanácsával egyeztetett - javaslatára kinevezem Önt 3 évi időtartamra az OMFB Műszaki Szakértői Testület tagjává, és megbízom az e tisztséggel járó feladatok ellátásával.

Kívánom, hogy a Műszaki Szakértői Testület tagjaként a köz javára eredményesen munkálkodjon.

Budapest, 1991. március 14.

Üdvözli:

/Dr.Antall József/



A Magyar Köztársaság miniszterelnöke

0217-XXIII/1993.

Dr. Gyulai József úrnak,
egyetemi tanár, akadémikus
a KFKI Anyagtudományi Kutató Intézet
igazgatója

Budapest

Tisztelt Professzor Úr!

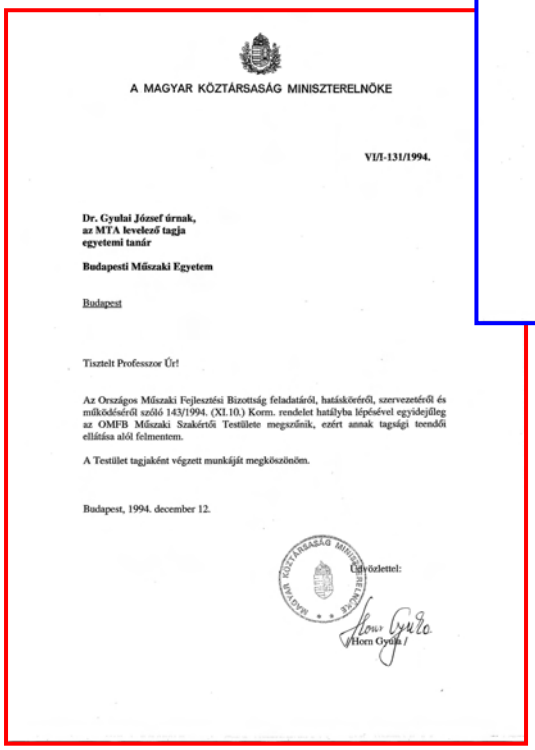
A felsőoktatásról szóló 1993. évi LXXX. törvény 73.§-ának c) pontja alapján, a művelődési és közoktatási miniszter kezdeményezésére, a kutatóintézetek javaslatára - 1994. január 1-jei hatállyal, három évi időtartamra - megbízom Önt, hogy a Felsőoktatási és Tudományos Tanács munkájában vegyen részt.

Kívánom, hogy e tisztségében a köz javát szolgálja.

Budapest, 1993. december 31.

Üdvözlettel:

/Dr. Boross Péter/



A MAGYAR KÖZTÁRSASÁG MINISZTERELNÖKE

VI/I-131/1994.

Dr. Gyulai József úrnak,
az MTA levelező tagja
egyetemi tanár

Budapesti Műszaki Egyetem

Budapest

Tisztelt Professzor Úr!

Az Országos Műszaki Fejlesztési Bizottság feladatáról, hatásköréről, szervezetéről és működéséről szóló 143/1994. (XI.10.) Korm. rendelet hatályba lépésével egyidejűleg az OMFB Műszaki Szakértői Testülete megszűnik, ezért annak tagsági teendői ellátása alól felmentem.

A Testület tagjaként végzett munkáját megköszönöm.

Budapest, 1994. december 12.

Üdvözlettel:

/Horn Gyula/

A Felsőoktatási és Tudományos Tanács (FTT) tagjaként végzett munkám állomásai



Az International Union for Pure and Applied Physics (IUPAP) alelnökeként vezettem a Physics for Development bizottságot



ЗАКАРПАТСЬКА
ОБЛАСНА РАДА

НАГОРОДЖУЄ

ПОЧЕСНОЮ ГРАМОТОЮ

ДЮЛАЇ ЙОЖЕФА

академіка Угорської Академії наук , професора,
доктора фізико-математичних наук

За вагомий особистий внесок
у розвиток міжнародних наукових
зв'язків між Україною та
Угорською Республікою

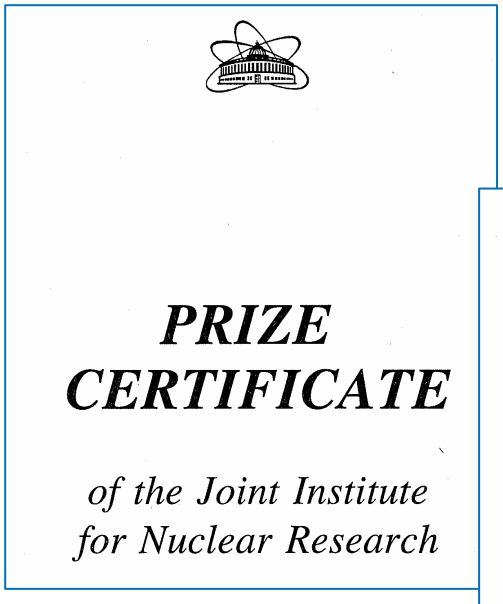
Голова
Закарпатської обласної ради М.І. Андрусь

Ужгород, 2006 р.

A Kárpátaljai kapcsolatépítésért



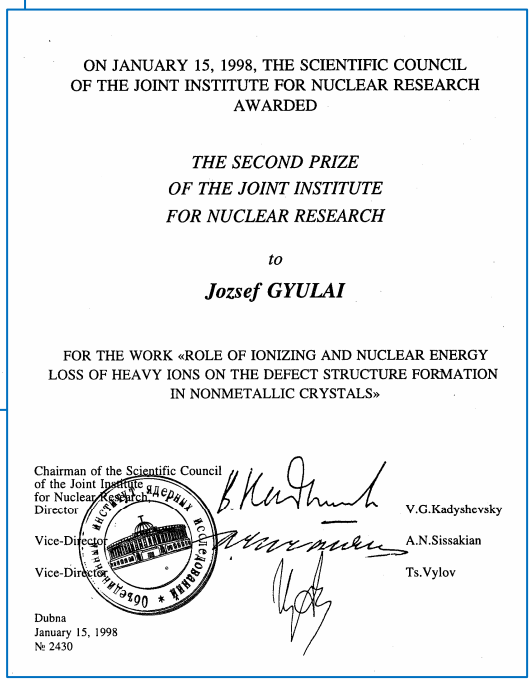
EMRS Executive Council tagjaként dolgoztam 2012-ig



PRIZE CERTIFICATE

of the Joint Institute for Nuclear Research

A nanotechnológiához vezető kaland emléke



ON JANUARY 15, 1998, THE SCIENTIFIC COUNCIL
OF THE JOINT INSTITUTE FOR NUCLEAR RESEARCH
AWARDED

THE SECOND PRIZE
OF THE JOINT INSTITUTE
FOR NUCLEAR RESEARCH

to

Jozsef GYULAI

FOR THE WORK «ROLE OF IONIZING AND NUCLEAR ENERGY LOSS OF HEAVY IONS ON THE DEFECT STRUCTURE FORMATION IN NONMETALLIC CRYSTALS»

Chairman of the Scientific Council of the Joint Institute for Nuclear Research
Director — V.G.Kadyshevsky
Vice-Director — A.N.Sissakian
Vice-Director — Ts.Vylov

Dubna
January 15, 1998
№ 2430



Széchenyi Társaság díját Pálinkás József, az MTA elnöke adta át – középütt Rubovszky András, a Széchenyi Társaság főtitkára



A díszdoktori oklevél átvétele a Miskolci Egyetem Rektorától, Patkó Gyula professzortársamtól

Függelék

Wales és Magyarország

Az angol nyelvterületen bolyongva meglehetősen sokszínű angol nyelvvel találkozhattál az „Amerikan English”-től a „British English”-ig! Mint említetted volt, Arany János:” Wales-i bárdok” költeményét lefordítottad. Melyik angolra?

Talán Wales-i nyelvre kellett volna. Bár később megtudtam, hogy létezik ilyen fordítás is. Eirug Davies-ről, a Wales-i patriótáról már írtam. Ő egyszer megkért, hogy fordítsam le neki Arany János: Wales-i bárdok balladáját. Ime:

János ARANY: THE BARDS OF WALES

Paces King Edward of England
on his royal grey:
"Let us see", says he, "the Wales Province,
how much it can weigh."

"Are there rivers and fertile soil?
grass thick on pasture heights?
Did the rebels' blood any good?
Made it more fertile and right?"

"Is the folk content and glad,
that God-given good folk,
as I'd like him to be,
like their cattle in the yoke?"

"Yes, Sire, Wales is really
precious diamond on your crown,
where good soil, rivers
hills and valleys are all around.

And the folk is content and glad,
that God-given good folk, Sire.
Their huts are dead silent,
as are the graves all here."

Paces King Edward of England
on his royal grey:
Silent province, where he went
and muteness all the way.

It's called Montgomery, the castle,
for the overnight,
It was count Montgomery himself,
entertaining king and knights.

Games and fish and delicacies
appealing to mouth and eye,
hundreds hustling servants around
to watch is just a try.

All, what this fertile land
can bring as foods,
and all the wine from overseas
are here with all the goods.

"Hey, Squires! I need someone,
to say a toast with my drink!
Hey, Squires, you Welsh hounds,
don't you welcome the King?"

"I see here games, fish and delicacies
appealing to mouth and eyes,
But are all deep in their soul
devils all the knights?"

"You, Squires, disgraceful hounds!
Should not live long Edward?
Where's a man, who recites my deeds,
where’s a Welshian bard?"
The guests, the nobles of Wales
look on each other and gaze,
the horror like rage turns pale
on their startled face.

No words, no sound,
no respiration heard,
when from behind, a grey Welsh bard
says a relieving word.

"Here is, King, a man", says the aged,
"who'll your deeds recite."
Arms clatter, dying men rattle,
when he hits the harp.

"Arms clatter, dying men rattle,
sun sets in bloody seas,
beasts of the night gather to smell:
King, here are your deeds.

Slaughtered our folk lies
in pile, like shocks of wheat,
crying are those who search for lives:
King, here are your deeds!"

"Take him to stake! The song is rough!"
Cruelly orders Edward.
"We need a milder song today!"
And enters a younger bard.

"Soft evening breeze
raises from Milford Bay,
lament of virgins is mixed in it
and widows' complaint.

Don't give birth to slaves, virgin,
you, mother, don't let them suck!"
And he arrived in time the stake
to catch up the first at the royal buck.

But here comes a brave
and uncalled a third,
new songs on his lute
and with hurting words.
"All the best died in battle
don't you hear, Edward?
You shan't find one, who prais's
your name, not a one Welsh bard.

Their names still sound on the lute,
Listen, you Edward:
curse on your head are all the songs
sung by a Welsh bard."

"That's a lie!", orders
the king, horribly to the guards:
to the stake, who's against,
all the Welshian bards.

Servants rush over the land
with the order to carry.
So it happened the famous
repast of count Montgomery.

So, races King Edward of England
on his royal grey:
Stakes around him in Wales Province
and mourning all the day.

Five hundred Welsh bards went
singing into fire grave,
but none could shout, not at once,
"Long live Edward, the brave!"

"Hey, what's this sound, this song
on London's street tonight?
I'll order the Lord Mayor hung,
if disturbed by any kind!"

"Silence, Sire, no rustle at all,
to rest went even the flies."
"Who says a word", the Lord Mayor says,
"immediately dies!"

"Hey, bring flute, lute and all
trumpets, loud instruments,
I still hear those cursing songs
from Montgomery's nest!"

But over songs, flutes and drums
and alarming drums dingdong,
Five hundred sings aloud
the martyrs' glory song.

2009-ben keresett meg Eirug, a korábbiakra emlékezve, hogy nyomára akadt a Wales-i bárdok történetének. A Wales-i Tudományos Társaság 1968-as ülésén volt erről szó. Idemásolom a dokumentum egyes részleteit – a teljes dokumentum tőlem megszerezhető:

THE

TRANSACTIONS

OF THE

HONOURABLE SOCIETY

OF

CYMMRODORION

SESSION 1968

PART I

LONDON

ISSUED BY THE SOCIETY

118 NEWGATE STREET, ST. PAUL'S, E.C.1.

1969

WALES AND HUNGARY*

by Mrs. MARIAN HENRY JONES, M.A.

RELATIONS between Wales and Hungary are of necessity different from those with other European countries as described in the previous lectures of this series. France and Italy ranked among the major countries of Europe, their languages were widely known and their literatures formative influences of the European tradition. It was not surprising that Wales should feel some impulses from the great cultures around it, either through the medium of Latin in earlier times, or of English later. Individual Welshmen mastered these major languages and imparted knowledge of their treasures to their countrymen, while occasionally Welshmen could even contribute to the culture of the admired country themselves. The link with Hungary is not so easily discernible. Its very position in central Europe cut it off from direct physical connexion with western Europe, still more from Wales. Its dominant people since the ninth century are the Magyars, who with the Finns speak a Finno-Ugrian language, which does not even belong to the Indo-European group. What possible contact could there be between two peoples so separated from each other by distance, by geography, by history, by cultural traditions and by language? I am not aware of any before developments in communication of all kinds, roads, railways, steamships, but above all newspapers, brought the various parts of the world closer together in the nineteenth century. Even then it was remarkable, for at that time the central and eastern parts of Europe were but rarely visited by ordinary British travellers. Indeed even in 1938 a British Prime Minister could refer to the Sudeten crisis as a 'conflict in a far-away country between people of whom we know nothing'. Yet some ninety years before that time the Welsh people had felt no such reluctance in demonstrating their interest in a conflict involving the Hungarian people, right in the heart of central Europe. Naturally we ask ourselves what the Welsh people could have known of Hungary then, how they

* A Lecture given to the Society in London on 23 April, 1968. *Chairman:* Professor Glanmor Williams, M.A., D.Litt., F.R.Hist.S. (Member of the Council).

came by their information and above all, what caused them to respond, and indeed, to what extent did the Welsh nation respond and show sympathy with Hungary in her struggle for independence from Austria in the years 1849-52. This Welsh movement of sympathy with Hungary and its place in the development of Welsh public opinion, and of political tradition in Wales will be my central theme tonight. Of the impact of Wales on Hungary, my information is slighter, but that lies in the very nature of things. Yet there are certain episodes in Hungarian history too which indicate the existence of Wales and its linguistic apartness was not unknown there, and that in Hungary, as in Wales, some people felt an interest in what they deemed common problems. I shall deal with these towards the end of my paper; they continue in our own day although they began even before Welsh interest in Hungary had been stirred.

Although no detailed account of the Welsh movement of sympathy with Hungary exists, the fact has often been acknowledged in general by historians of nineteenth century Wales, their references being mainly to Gwilym Hiraethog's editorials in *Yr Amserau*.[1] Some have seen in it no more than the enthusiasm widely shown throughout Britain by liberals and radicals,[2] while on the other hand, Mr Gwenallt Jones has drawn attention to the part played by A. J. Johnes in the movement in Wales and suggested that he was moved by nationalist motives.[3] Thus in addition to the questions already raised we must also bear in mind whether this sympathy was merely the extension of the general British liberal movement, or an early manifestation of Welsh nationalism, or whether there is not a middle position we can and should take up, and one more suited in fact to the fluidity of opinion, emotion and indeed of society, in mid-nineteenth century Wales.

This was the first time that the claim was made, in the name of the Welsh people, that they sympathized with a nation struggling to be free. It had been a British tradition since the Napoleonic wars, but the Welsh people had not been noticeably stirred during the war of Greek independence; a poem in *Seren Gomer*, an article or two in the Anglican magazines of the time

[1] R. T. Jenkins, 'The development of Welsh Nationalism', *The Sociological Review*, Vol. xxvii (1935); D. Williams, *Modern Wales* (1950), p. 274.

[2] R. Coupland, *Welsh and Scottish Nationalism* (1954), p. 168; Alun Davies, 'Cenedlaetholdeb yn Ewrop a Chymru yn y bedwaredd ganrif ar bymtheg', *Efrydiau Athronyddol*, XXVII (1964), t. 18.

[3] Rhagair i *Detholiad o Ryddiaith Gymraeg R. J. Derfel* (1945), tt. 17-20.

was perhaps all that could be expected from a country ill-equipped with schools to supply the classical education on which the Philhellenism of the time was so largely based. There was no outcry in the Principality in 1831 against Polish suffering either; apart from a few democrats in Merthyr, no one really felt it was their business. There was some sympathy with O'Connell's campaign in Ireland on liberal grounds, but there was little general identification with the Irish nation in this period, partly because of the Irish devotion to the Roman Church and partly because the Welsh disapproved of the way of life of the Irish immigrants they knew. Great changes, however, took place in Wales between 1832 and 1848. Increasing industrialization and better communications made the populace more open to new influences. Several political lessons were learnt in connexion with the Reform Bill, Chartism, the Rebecca riots, and the Repeal of the Corn Laws. Increasing literacy was accompanied by a greater stress by the nation's leaders on the need for education, and to them the adverse report on education in 1847 was a crushing blow, slighting them where they most wished to excel. This, 'the treachery of the Blue Books', was the topic still preoccupying the Welsh Press when news began to arrive of the wave of revolutions on the Continent in the Spring of 1848. The Reports had left a sense of injustice and even stirred for a while the latent antagonism of the Welsh towards the English since the Commissioners had been Englishmen, and had denigrated Nonconformity and proclaimed the Welsh language a hindrance to progress. This was the climate of thought and emotion which made the Welsh people more ready to sympathize with Hungary than with other nations in the past. But in addition the particular appeal of the Hungarian cause, and of its leader, played its vital part.

Hungary was a kingdom within the Habsburg Empire with special privileges of its own, privileges jealously guarded against Austria's tendency to centralization and Germanization. The collapse of Metternich's system in March 1848 gave the Magyars the opportunity to push a programme of radical reforms through their parliament. By September 1848 Lajos Kossuth had emerged at the head of the *de facto* government. He was a man of fine presence and a great orator, and through his gifts as a publicist he had a reputation in the West — in Britain, France and America — as a great liberal. But Hungary was itself a multi-national, polyglot state, and to the non-Magyar speaking population — Croats, Slovaks, Slovenes, Serbs and Rumanians — Kossuth appeared more as a Magyar nationalist than a liberal. They now resisted his attempts at Magyarization, by force of arms and received help from the imperial government in Vienna.

But the liberals in the West, knowing little or nothing of these submerged peoples, but well aware of Austria's traditional policy of dividing in order to rule, accepted Kossuth's view of the situation, that he, a liberal Hungarian, was fighting for his country's rights against Austrian tyranny. The successful resistance of the Hungarians increased the admiration for their cause. In April 1849 Kossuth declared the Habsburgs deposed in Hungary and himself Governor. The young emperor, Francis Joseph, then invited the Russian Czar to help him restore order in Hungary, which Nicholas gladly did, especially as some of his Polish subjects had been lending Kossuth a hand. By mid-August 1849, though only after severe fighting, Hungarian resistance was at an end. Kossuth and a large number of Hungarians and Poles fled into Turkish territory, but those who remained behind were most severely dealt with by the Austrians. The hanging of thirteen generals, the public flogging of women, and the execution of Batthyany the moderate ex-Premier, sentences carried out at the instigation of General Haynau, had a tremendous effect on public opinion in the West. While Hungary was subjected to the centralizing policy of an Austrian Empire in which revolution had now been crushed, Kossuth and his companions made the long journey through the Sultan's European dominions to Kutayah in Asia Minor, where they remained in captivity until September 1851.

These events were graphically described in the liberal Press in the West, and appeals were made to the governments to take active steps to save Hungary. But, disapprove though he might of the ways of autocracy, Lord Palmerston, the British Foreign Secretary, had no wish to see Austria seriously weakened as a great Power; he did not recognize Hungarian independence, nor give any encouragement to Kossuth's many approaches, both before and after the outbreak of hostilities. This was realized by Kossuth's last but chief emissary to Britain, Ferenc Pulszky, Under-Secretary for Finance and a highly skilled journalist. Soon after his arrival in England in March 1849 he decided to concentrate on the British public rather than on the government, and the British movement of sympathy with Hungary was in great measure the work of this man. By June he had gathered around him a small group of English writers,[4] meeting weekly to

[4] Among them were J. M. Kemble, the historian, Vipan, the archaeologist, F. W. Newman, brother of the Cardinal, Toulmin Smith, a barrister, C. H. Henningsen, a journalist on the *Daily News*, and J. E. Taylor, the publisher. See Pulszky's Memoirs *Meine Zeit mein Leben* (Pressburg 1880), Vols. 2 and 3. Also an article by Dénes Jánossy, 'Great Britain and Kossuth' in *Archivum Europae Centro-Orientalis* (Budapesth 1937).

wage a journalistic campaign for the Hungarian cause. Soon they were contributing regularly to fourteen newspapers and reviews, the *Daily News* being the most enthusiastic of them, thus quietening the doubts of the Cobdenite radicals who disliked the use of military force — but they made no headway against *The Times* and *The Quarterly Review*, which reflected, accurately enough, the views of the Opposition, the aristocracy and the Queen. Pulszky's Committee also issued notes for the instruction of speakers at public meetings, and soon the meetings in support of Hungary could be compared with the great rallies for the abolition of Slavery and the Repeal of the Corn Laws; they were especially important as Parliament was not in session at the crucial time, between 1 August 1849 and 31 January 1850. When no more news came out of Hungary itself Pulszky concentrated attention on the exiles in Turkey. As the less celebrated of them were released the question of their maintenance became acute. Parliament voted no pensions for them, as they had been done in the case of the Poles, but Lord Dudley Coutts Stuart, friend and supporter of the Poles, took up their cause, and appealed through the Press for subscriptions on their behalf. Another Committee was formed for this purpose, but Pulszky was able to use this too as a means of keeping the cause of Hungary before the British public until the great moment of Kossuth's release. He arrived in Southampton on 23 October, 1851. There his personality and eloquence completely captivated the crowds, and after a triumphal progress through Winchester he arrived in London, to be fêted with unrestrained enthusiasm. For three weeks he was the centre of attention of the whole country; a great meeting at Birmingham was followed by another at Manchester, and not until he had left for America, as arranged before he had left Turkey, did the country subside into normality once more.

This account of the Hungarian affair will have answered in part some of the questions raised at the beginning. It will have become clear how information about Hungary came within reach of the Welsh leaders — through the English Press and the efforts of Pulszky. The nature of that information will also be clear — it was the picture of Hungary that Kossuth and his friends wished to convey. If the English leaders accepted it unquestioningly, it was little wonder that the Welsh dismissal of the Croat case for example, was so summary. But we have still to see who on the Welsh side transmitted Pulszky's information, how they did it, and also what success met their efforts.

Naturally we turn first to the Press in Wales, and to the Press both as creator and as reflector of opinion. Indeed we have to rely on it almost entirely, as the private papers of the

Even before Kossuth had actually arrived in this country the *Carnarvon and Denbigh Herald* and *Yr Amserau* began agitating for another meeting in Wales, with Kossuth himself as chief speaker. So while his progress through England was being ecstatically reported in the Welsh Press of south, now, as well as of north Wales, Dr. Charles sent him an invitation to address a meeting at Bangor while staying as his guest. But in November Kossuth declined the invitation, as he must so soon leave for America, but he expressed his appreciation of the 'Patriotic feeling so strongly manifested in different parts of the Principality'.

In England in the autumn of 1851 there was an outpouring of cheap volumes on Hungary and Kossuth. In January 1852 a life of Kossuth appeared in Welsh, — *Hanes Kossuth, Llywydd Hungari*, — price six-pence printed by Saunderson at Bala, and carrying a dedication by the publishers, Davies and Humphreys, to 'the patriotic gentleman Arthur James Johnes, for his faithfulness and enthusiasm in the case of the oppressed nation of Hungary and also for his patronage and defence of Wales, Welshmen and the Welsh language'. In addition to the biographical sketch of the Magyar hero and the thrilling tale of his wife's escape to join him in exile, with excerpts from his speeches, the book also contained some of the poetical effusions produced by the movement of sympathy at local eisteddfodau and in the various magazines.

David Rees, Llanelli, who had never been more than luke-warm in his interest in Kossuth, expressed relief when he had gone to America, 'for our English friends have been rather childish about him',[19] When reports came from America of Kossuth's open bid there for money to re-open the Hungarian struggle, S.R. too confessed that there was 'perhaps more of the religion of the Old Testament than the New in him.[20] The M.P. for Anglesey, Sir Richard Bulkeley, in moving the address answering the Speech from the Throne, made an open attack on Kossuth and his warmongering supporters, and even the *Carnarvon Herald*, while finding Sir Richard's remarks 'inappropriate', agreed that it would be preposterous to go to war for the sake of Hungary.

Did Judge Johnes remain an unrepentant adherent of the Hungarian cause? Despite one adverse reference to Kossuth in his correspondence in 1853, I believe he still felt the Hungarian cause merited continued support.[21] As for Hiraethog, not one

[19] *Y Diwygiwr*, January 1852.
[20] *Cronicl*, January 1852.
[21] See Letter 67 in 'The Letters of A. J. Johnes', *N.L.W.J.* X, 4 (1958), p. 351 and my comment on p. 236.

word of criticism of the Hungarians or their leader ever appeared in *Yr Amserau*, and Kossuth's rare public appearances after his return from America, were eagerly seized upon and described. But gradually the place given to the Hungarians in *Yr Amserau* was taken up by the topic of American slavery.

To sum up, the movement in Wales was similar to that in England. The reliance on a common source of information inevitably led to the same presentation of the Hungarian situation. Certainly no Welsh leader had started thinking in terms of a break-away from England. But there was a specifically Welsh movement in the north and west of the country in addition to the general pro-Hungarian feeling expressed by the liberals of the towns of the Border and the south, and there were differences of emphasis between the two movements which are worth noting. Less attention was paid in the Welsh movement to the Russian menace than to Austrian cruelty, and there was a greater insistence on the Christian duty theme, reminding us that their humanitarianism was rooted in the Bible not in the Enlightenment. But a still more fundamental distinction must be drawn between the two movements. While it would be wrong to doubt the sincerity of the Welsh leaders' feelings for Hungary, it remains true that they had another motive as well. It was a means of demonstrating that the Welsh were no semi-barbarous peasantry knowing little of the world outside. They were showing this to the Hungarians, proving it to themselves, but most of all demonstrating it to the English. They did not push it further than this. Sir Lewis Namier in an essay on 'Human Nature and Politics' said that 'Unconscious promptings combine with rational thought to give every action its inscrutable components', and he even asserted that 'what matters most is the underlying emotions, the music to which ideas are a mere libretto'.[22] On such a reckoning Gwilym Hiraethog's response to Kossuth, as well as that of Arthur Johnes, would rank as more than that of just British liberalism.

Dr. R. T. Jenkins has said that 'the logic of William Rees's championship of oppressed peoples must have been more apparent to many of his countrymen than to Rees himself'.[23] To how many at that time it is now difficult to tell. Ieuan Gwynedd saw in Kossuth's Language Laws a proof that 'great men never belittle their mother-tongue', and deplored the fact that there were so many of 'shrunken brains' in Wales who did so.[24] R. J. Derfel,

[22] *Personalities and Powers* (1955), p. 4.
[23] op. cit.
[24] *Yr Adolygydd*, Rhagfyr 1851.

who won the Manchester Welsh Society's prize for a poem on Kossuth in 1852, struck a nationalist note, if in a singularly prosaic line —

'Brenhinol ewyllys y genedl sydd gyfraith.'[25]

Gwenallt has seen Derfel's influence on Ceiriog, Mynyddog and Islwyn, as well as on the now nameless contemporaries who listened to his sermons and read his prose works. Michael D. Jones, son of one of the speakers at the Bala meeting, looking back thirty years later on Welsh sympathy with Hungary, saw Kossuth's significance as an inspirer of various nationalist movements,[26] and on the strength of this Gwenallt states that Kossuth's influence on the development of nationalism in Wales was greater than that of Mazzini or Thomas Davis or Michael Davitt.[27] One is perhaps on safer ground in noting the reactions of those who clung to their dual nationality, rejoicing in being both Welsh and British. Many of them remained alert and responsive to the appeals of the oppressed in Italy, in Ireland, in Bulgaria, Armenia, and South Africa in turn, until the expression of sympathy with small nations became an accepted feature of the Welsh political traditions. Its first clear manifestation had been in the cause of Hungary.

We have nothing in the way of tangible proof that the people of Hungary knew of Welsh sympathy with them, in spite of the assurances of the exiles at Cerrigydrudion that the names of the Welsh leaders were being blessed on the banks of the Tisza. An iron curtain cut off Hungary effectively from contacts with the West, first by the military administration, then when the brutality ceased, under a régime which aimed at suppressing all traces of national independence. The news of sympathy for Hungary abroad was not likely to be allowed through.

Yet the existence of Wales was not unknown in Hungary. Indeed Pulszky showed an awareness of her problems before he came to England in 1849. This was revealed during an exchange of polemics with a Bohemian nobleman, Count Leo Thun, on the subject of the position of the Slovaks in Hungary. Thun had written a sympathetic account of the Czech literary revival, in a pamphlet in German,[28] and had sent a copy to Pulszky, already a well-known publicist, for comment. Pulszky's reply indicated

[25] *Rhosyn Meirion* (1853).
[26] *Y Celt*, 7 Mawrth 1890.
[27] loc. cit.
[28] *Über den gegenwärtigen Zustand der böhmischen Literatur und ihrer Bedeutung.*

that the only future for any Hungarian Slav whose feeling of Czech origin developed into hostility towards the Magyar language, was to emigrate. When Thun persisted in the suggestion that the Slovaks should have control of their own schools and the lower levels of the administration, Pulszky countered with the claim that the Magyars asked of the Slavs no more than the English asked of the Welsh and Scottish Highlanders, or the French of the Bretons; Magyar would not intrude forcibly into the household circle, though in time this would, of course, follow. Thun's final reply tried to dispose of the analogy with Wales and England. Though the Celts, he contended, unlike the Slavs, had never raised themselves to an important cultural life, yet enlightened Englishmen had not sought to remove Welsh from use in the churches and schools. He referred to Connop Thirlwall's successful mastery of Welsh after becoming Bishop of St. David's, and said that 'in the remote valleys of the Principality' schools were being raised in which the instruction was in the native language. Would that the Magyars learned to imitate the spirit of love which was the basis of the attitude of the English towards the Celtic inhabitants of Wales![29] (This was of course some years before the notorious Blue Books!) The reference is most probably to the Welsh school maintained by 'Cymreigyddion y Fenni', and whatever Lady Augusta Hall may have thought of Thun's views on the Celts there is every probability that his information about Wales had come directly or indirectly from her brother-in-law, Baron Bunsen. He was a regular contributor on British affairs to the *Deutsche Allgemeine Zeitung* and gave prominence there to events in Wales during the years of the Chartist unrest and the Rebecca riots, and that newspaper had a wide circulation in the Habsburg dominions. It is interesting that Bunsen, who did so much to promote the influence of German Romanticism in Wales, not least on A. J. Johnes, also availed himself of the opportunity to present Wales to the world. One cannot help wondering whether Pulszky spared a moment's reflection to the polemics of 1843 when he heard of Welsh sympathy with Hungary in 1849 and 1850.

In this episode it was with the help of two major languages that information about Wales was conveyed to the inhabitants of Hungary. Some twenty years later a Hungarian poet's knowledge of English enabled him to make the name of Wales familiar to generations of Magyar schoolchildren. János Arany (1817-1882)

[29] Thun published the correspondence under the title *Über die Stellung der Slowaken in Ungarn* (Prag, 1843). See also R. W. Seton-Watson *Racial Problems in Hungary* (1908) pp. 85-88 and also his *History of the Czechs and Slovaks* (1943), pp. 181-3.

was a civil servant under the Kossuth regime, but after the catastrophe returned to a quiet life of teaching in his native district. He was deeply concerned with the miserable condition of his country and devoted himself to studies of Magyar literature, and writing poetry, especially ballads. In 1855 Francis Joseph was at last crowned King of Hungary and to mark the occasion the Hungarians were asked for a poem in praise of the monarch. In spite of the offer of a large sum of money no-one complied with the request. In 1867 Arany, now Secretary of the revived Hungarian Academy, and well-known as the translator of Shakespeare and Tasso, published his collected poems. Among them was one on the Welsh bards; 'A Walesi Bárdok' re-telling the myth, in 31 stanzas, how Edward I, in 1277, at Montgomery castle after having been refused a tribute of song from the Welsh bards, ordered their massacre — five hundred of them — to prevent their corrupting the youth with their glorification of their nation's past, and how thereafter the king was tormented by the memory of his wicked deed. The poem is reminiscent of Gray's 'Bard' yet different in its emphasis. Mr Neville Masterman of University College, Swansea, has shown how the story, related by Sir John Wynn of Gwydir found its way to Arany through — probably — Charles Dickens's *Child's History of England*, a copy of which was in the poet's library at his death.[30] We must accept this explanation, much though we might like to think that the Hungarian Calvinist teacher had also been stirred by the report of the sympathy of Welsh Calvinists for his country in its dark hour. Mr. Masterman offers his English translation and there are at least two translations into Welsh.[31] Such a popular poem was soon translated into German, French and English, but the enemies of the Magyars saw it could be made to serve their purpose too. A Serbian translation was made by Zmaj, and a paraphrase of it made by Curcin during the treason trials in Croatia in 1908, in which the name of the Ban of Croatia was substituted for that of the English king.[32]

In our own day the revolution of 1956 evoked much sympathy and practical help for the refugees in Wales. An account of the earlier movement of sympathy appeared in *Baner ac Amserau Cymru*,[33] and a short talk was given on it in the Welsh Home

[30] *Welsh Review*, Spring 1948, pp. 58-66.
[31] One by Meredydd Jones Roberts from the French in *Y Ford Gron* Vol. 3, No. 1. The other is by my husband from the Hungarian, as yet unpublished.
[32] 'Wales and Serbia' by M. Curcin in *The Welsh Outlook*, May 1918, Vol. 5, No. 53.
[33] 21 and 28 November 1956, by the author, at the editor's request.

Service of the B.B.C., showing that Hiraethog's championship of Kossuth had not been forgotten in Wales. Since then there has appeared in Welsh a selection of Hungarian short stories, under the title *Gemau Hwngaria*, through the collaboration of Dr Glyn M. Ashton and Mr Thomas Kabdebo,[34] now of the University College London Library. Professor Jac L. Williams has also recently given an account of the enthusiastic welcome he was given in the schools of Hungary during the summer of 1967 and of their great interest in the position of Welsh in our schools.

There is therefore ample justification for including 'Wales and Hungary' in a series of talks on the relations of Wales and other lands.

[34] Since the lecture I have been informed by Mr Kabdebo that the Minutes of the Committee of the Hungarian Political Exiles are in the National Library in Budapest, unpublished, in the Pulszky Collection, and that grateful reference is made there to Judge Johnes on three occasions in May 1850. Mr Kabdebo hopes to publish a life of Pulszky in the near future.
He has also drawn my attention to an article by Sandor Fest, in the Hungarian newspaper *Nemzeti Figyelö* of 8 Dec. 1935, under the title *Magyar erintkezések a Walesiekkel*, and we are now awaiting the arrival of a copy of it.
The latest Welsh *Hungarica* is the publication by Dr Ashton and Mr Kabdebo of Daniel Owen's story 'Tubal Cain Adams', in the first number of *Uj Látohatár* in 1968.

Egyébként a különféle Wales-i bárdok fordítások megtalálhatók a Ponticulus web-újság honlapján: http://members.iif.hu/visontay/ponticulus/rovatok/limes/walesi.html

Függelék

Születésnapok, Emlékezetes Napok

Ahogy múlik az idő, egyre gyakrabban gondolunk gyermekkorunkra, az akkori mentalitásunkra. Én, ha nem akartam abbahagyni valamit, akkor a „csak még ezt….” kéréssel fordultam szüleimhez. Most kérdező vagyok, és ezt sem szeretném abbahagyni! Ragadj ki valamit „korosodó” életedből, amit egy mellékletben összerendezhetünk!

Mai utódom, akkor még helyettesem, Bársony István nagy titokban szervezett egy szimpóziumot a **hetvenedik születésnapomra**, 2003. augusztus 21-ikére.
Külföldről azokat a kollégákat hívta meg és jöttek el saját költségükre, akik a legközelebbi kollégáim, ill. a vendégprofesszori életem főbb meghívói voltak. Időrendben Alekszander A. Kuharszkij (Szt,pétervári Műszaki Főiskola) nyitotta meg a sort, aki a leningrádi időszakom idején volt aspiráns, akivel a legnagyobb nyíltsággal tudtunk mindig is beszélgetni. Amerikából az akkori Caltech-es csapatból James W. Mayer (Arizona State Univ.) és Silvanus S. Lau (University of California at San Diego) és Otto Meyer (Forschungszentrum Karlsruhe) jött el. Jimet elkísérte a lányommal egyidős fia, William B. Mayer. Bill korábban gyermek-pótlék volt nekem. „SS”-t a felesége Kwai Lin kísérte. Otto Meyerék különös szerepet játszottak akkor, de később is: két gyermekkorú fiuk is nagyszerű barátaim voltak Pasadenában, de az ő Susie-juk volt az igazi „Zsófi-pótló” nekem 1969-ben. A legnagyobb „csapat” Erlangenből, a Fraunhofer intézetből érkezett: Heiner Ryssel, két helyettese, ma ott professzorok: Lothar Frey és Lothar Pfitzner, majd tíz munkatársuk, barátaim, társszerzőim, a legtöbben feleségestül. Végül, legtávolabbról Mikio Takai érkezett, az Osakai Egyetemről. Ő már korábban is szívesen látott volna vendégprofesszorként, de csak pár évvel később fogadhattam el a hívását…Mikor az utolsó napokban megtudtam Bársony Pista terveit, megismertem a meghívottak listáját, láttam, hogy a teljes munkatársi csapatunk nem is fér be az elkészült terembe. Elhatároztam, hogy nem csak a külföldi vendégeket, hanem a szakmai csapatunkat is meghívom egy garden party-ra a lakásunkra. Az sem volt egyszerű feladat: augusztus 20-a délutánestére szolgáltatót találni egy, azon az estén csak gyalogosan megközelíthető utcába… Pedig a terveimnek fontos része volt, hogy az ünnepi tűzijátékot a kertünkből élvezzék. A születésem tényleges évfordulóján volt az Akadémián a szimpózium. Annak mellékelt műsora megtiszteltetés és impozáns. A külföldi vendégek, a vezetőim, barátaim, kollégáim szólaltak fel, nagyszerűen, szellemesen, megható barátsággal túlozva a szerepemet a közös munkákban. Hihetetlen nagy megtiszteltetés volt a hazai részvevők sora is. Máig meghatódom, kik és mennyien jöttek el és írták alá a bőrkötéses albumot, amely egyik legszebb emlékem: 117 aláírást számolok benne. A külföldi barátaim mellett aláírta azt az MTA és a Műszaki, valamint a Fizikai Osztály teljes vezetése, Pungor Ernő (BZAKA), a BME volt és akkori vezetése, a General Electric, az ELTE és a BME, a Szegedi Tudományegyetem több tanszékének munkatársai, barátaim, kollégáim. Laci, a Te ötleted volt, hogy az esemény képeiből egy válogatást, valamint az „utolsó szó” jogán elmondott beszédem fóliáit csatoljuk a könyvhöz…
Szomorú azonban megnézni a képeket, az aláírásokat – és látni, hogy mennyien eltávoztak már közülük, közülünk…



MFA

MEGHÍVÓ

MAGYAR TUDOMÁNYOS AKADÉMIA 1825

Az MTA Műszaki Fizikai és
Anyagtudományi Kutatóintézet
és a
Magyar Tudományos Akadémia
Műszaki Tudományok Osztálya

meghívja Önt

Gyulai József
az MTA rendes tagja
70. születésnapja alkalmából
rendezett tudományos ülésszakra.

2003. augusztus 21.

MTA Székház, Felolvasó terem
1051 Budapest, Roosevelt tér 9.

Program

9:30 - 11:00

Köszöntő:
Kroó Norbert, az MTA rendes tagja, főtitkár

Alexander A. Kukharsky, chair of Physical Electronics, A.I. Herzen State Pedagogical Institute, St.Petersburg, Russia
James W. Mayer, Arizona State University, Center for Solid State Science, Tempe, AZ
Silvanus S. Lau, Dept. of Electrical and Computer Eng., University of California, San Diego, CA
Otto Meyer, Kernforschungszentrum Karlsruhe, Germany
Heiner Ryssel, Fraunhofer Institut Integrierte Systeme und Bauelementetechnologie, Erlangen, Germany
Mikio Takai, Research Center for Materials Science at Extreme Conditions, Osaka University, Japan

11:00 - 11:30

kávészünet

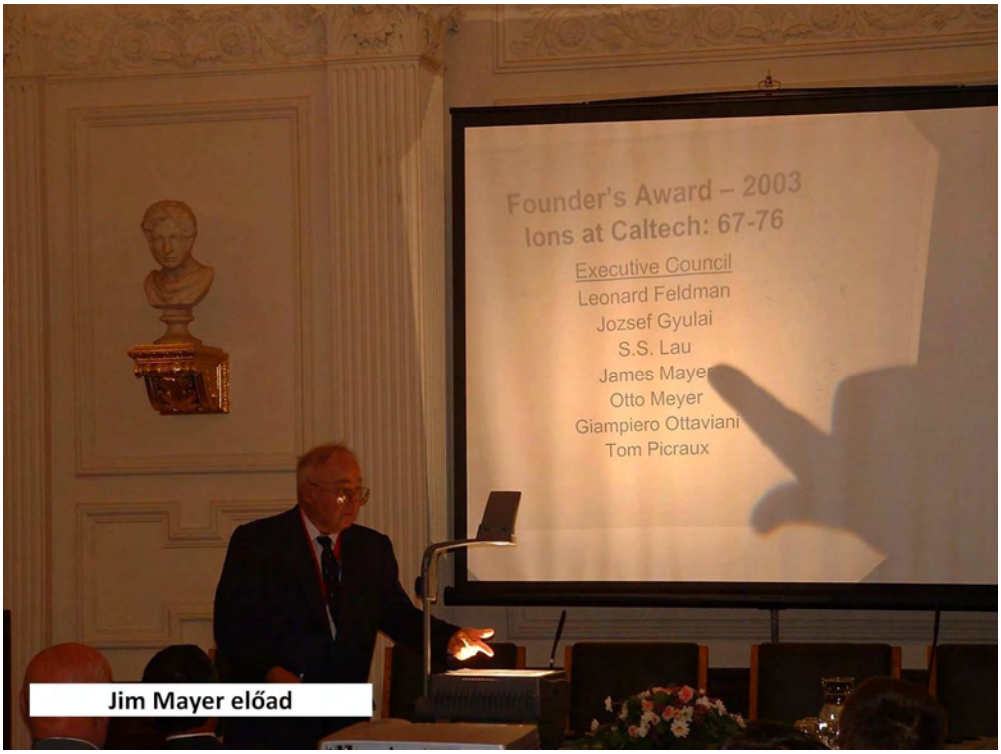
11:30 - 13:00

Kroó Norbert, az MTA rendes tagja, főtitkár
Somlyódy László, az MTA rendes tagja, osztályelnök
Závodszky Péter, az MTA lev. tagja, MTA Biológiai Kutatóközpont, Enzimológiai Intézet
Detrekői Ákos, az MTA rendes tagja, a BME rektora
Pungor Ernő, az MTA rendes tagja, ny. miniszter, a Bay Zoltán Alkalmazott Kutatási Alapítvány volt elnöke
Keresztes Péter, a Széchenyi István Egyetem tszv. docense
Bíró László Péter, az MTA MFA osztályvezetője

Zárszó:
Gyulai József, az MTA rendes tagja, az MTA MFA igazgatója

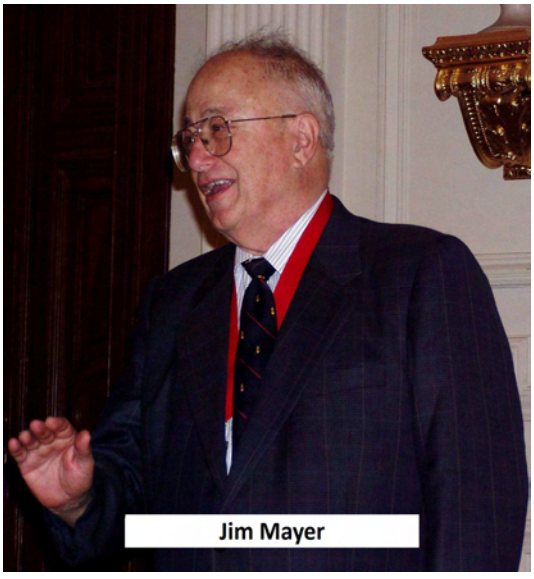
Felelős kiadó: Bársony István, MTA MFA ig.h.

A 70. születésnap programfüzete



Az integrált áramkörök gyártásában forradalmian új technológiát kidolgozó Caltech implantációs „implantációs-iskolája” alapító tagjai



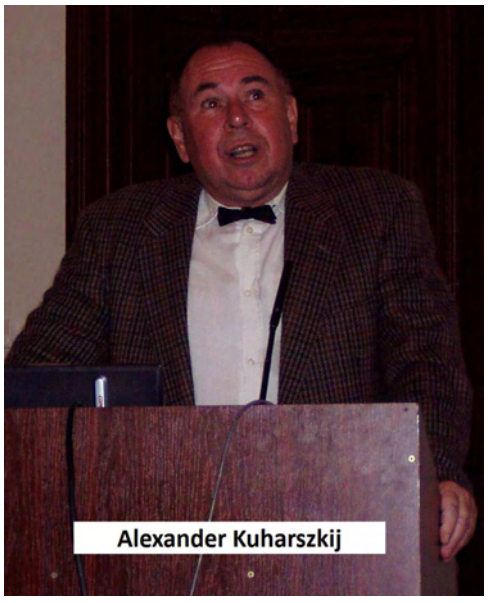


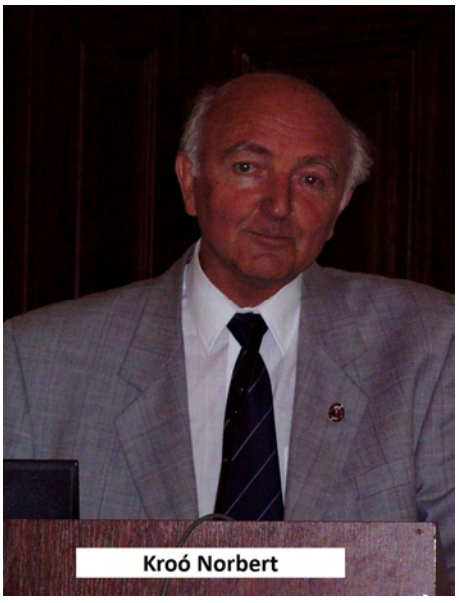
A meglepetés szervezője és főszereplője





Erlangentől Osakáig





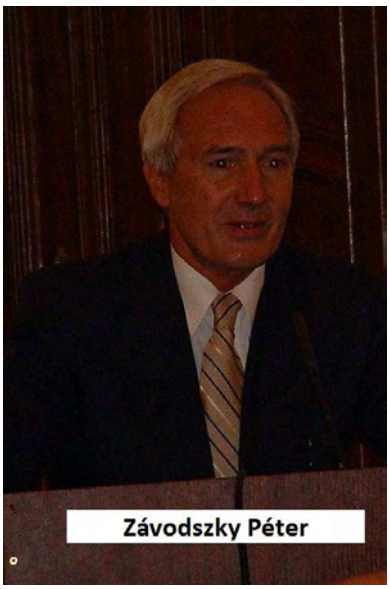
Szentpétervártól Budapestig



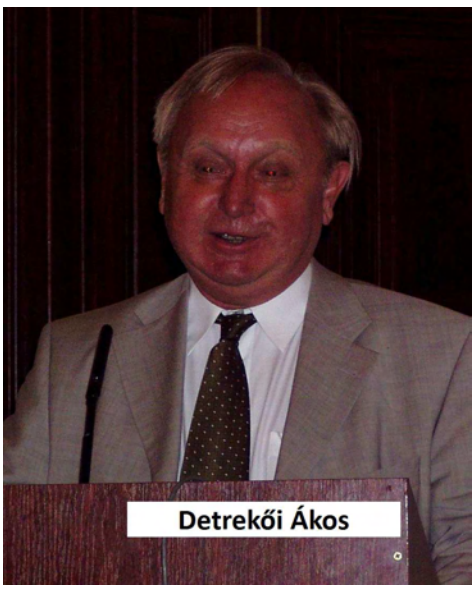
Lásd, a derék kis szórt-kapac hogy tárol
Ha nincsen már az órának hatálya,
Bár szívják Mohácsi-mikroplazmák,
S Gyulai Jóska összes rácshibája.

(Mikroelektronikai tanköltemény)

Munkatársam, barátom, akit elsőként vehettem fel



Szentpétervárott kötött barátság



Korábbi rektorom



A Magyar Professzorok Világszövetségének elnöke



Erdélyi származású kollegám, barátom



Fried M. - Gadó J. - Barna B. P. - Pap L. - Molnár K. - hátul: Dékány I.



Hátul: Kollár J., Finta J., Battistig G., Szabó G., Horváth Z., Gergely Gy., Vizkelethy Gy., Szentpáli B.,
Elől: M. Takai, H. Ryssel, Szabó J., S.S. Lau



Mikio Takai - Ginsztler J. - Heiner Ryssel - Otto Meyer - Silvanus S. Lau - James W. Mayer



Gyulainé-Kukán Eszter - Gyulai Zsófia - A.A. Kuharszkij - Meskó A. - Hámori J. - Biró L.P.



Kádár Gy. - Seres Z. -- Pungor E.- Keszthelyi L. - Bartha L. - Sz.Nagy Z. - Ormos P.

Az első gratulálók és megerősítésük az Emlékkönyvben



Pungor Ernővel



Somlyódy Lászlóval



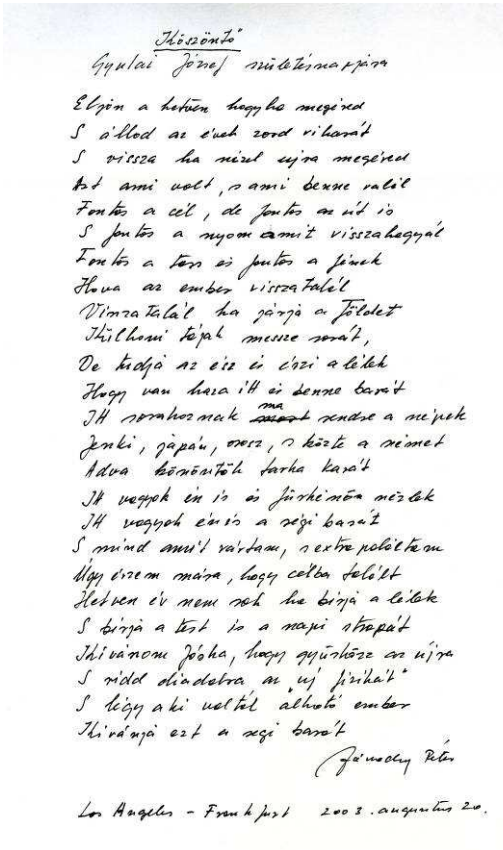
Keszthelyi L. - Németh J. - Keszthelyiné-Lándori S. - Emlékkönyv aláírás- William B. Mayer - Háttérben: S.S. Lau - Biró L.P. - Roska T.



Dékány Imre és Szilágyi Edit



Richard Öchsner - Christian Schmidt - Kwai Lin (S.S. felesége)



Köszöntő"
Gyulai József születésnapjára

Eljön a hetven, hogyha megéred
S álltad az évek zord viharát
S vissza ha nézel újra megéred
azt ami volt, s ami benne valál
Fontos a cél, de fontos az út is
S fontos a nyom, amit visszahagyál
Fontos a társ és fontos a fészek
Hova az ember visszatalál
Visszatalál, ha járja a Földet
Külhoni tájak messze sorát,
De tudja az ész és érzi a lélek,
Hogy van haza itt és benne barát
Itt sorakoznak ma rendre a népek
Jenki, japán, orosz, s közte a német
Adva köszöntők tarka karát
Itt vagyok én is és fürkészőn nézlek
Itt vagyok én is a régi barát
S mind amit vártam, s extrapoláltam,
Úgy érzem mára, hogy célba talált
Hetven év nem sok, ha bírja a lélek
S bírja a test is a napi strapát
Kívánom Jóska, hogy gyürkőzz az újra
S vidd diadalra az „új fizikát"
S légy aki voltál alkotó ember
Kívánja ezt a régi barát

Závodszky Péter

Los Angeles - Frankfurt 2003. augusztus 20.

Závodszky Péter barátom Los Angeles-Frankfurt útvonalon 2003 augusztus 20.-án írt köszöntő verse.

Köszöntő

Gyulai József születésnapjára

Eljön a hetven, hogyha megéred
s álltad az évek zord viharát
s vissza ha nézel újra megéred
azt, ami volt, s ami benne valál.
Fontos a cél, de fontos az út is
s fontos a nyom, amit visszahagyál
Fontos a társ és fontos a fészek
Hova az ember visszatalál
Visszatalál, ha járja a Földet
Külhoni tájak messze sorát,
De tudja az ész és érzi a lélek,
Hogy van haza itt és benne barát
Itt sorakoznak ma rendre a népek
Jenki, japán, orosz, s közte a német
Adva köszöntők tarka karát
Itt vagyok én is és fürkészőn nézlek
Itt vagyok én is a régi barát
S mind, amit vártam, s extrapoláltam,
Úgy érzem mára, hogy célba talált
Hetven év nem sok, ha bírja a lélek
s bírja a test is a napi strapát
Kívánom Jóska, hogy gyürkőzz az újra
s vidd diadalra az „új fizikát"
S légy, aki voltál alkotó ember
Kívánja ezt a régi barát

Závodszky Péter



Péter



Kecskés M. - Keszthelyi L. - Vizi E. Sz. - Keszthelyiné-Lándori S. - Szőkefalvi-Nagy Z.



Strausz T. - Závodszky P. - Pungor E. - Meskó A. - Detrekői Á. - Kroó N.

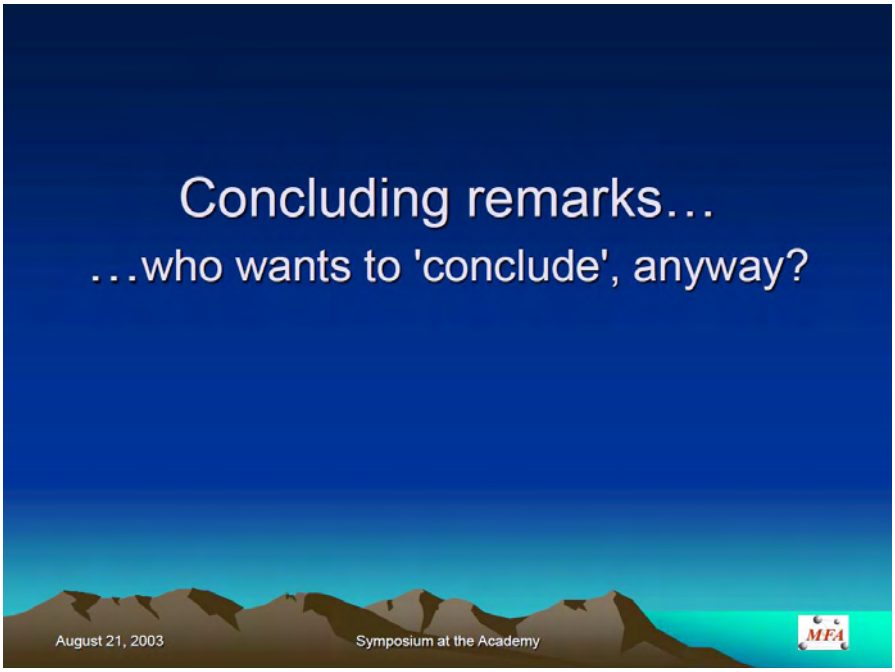


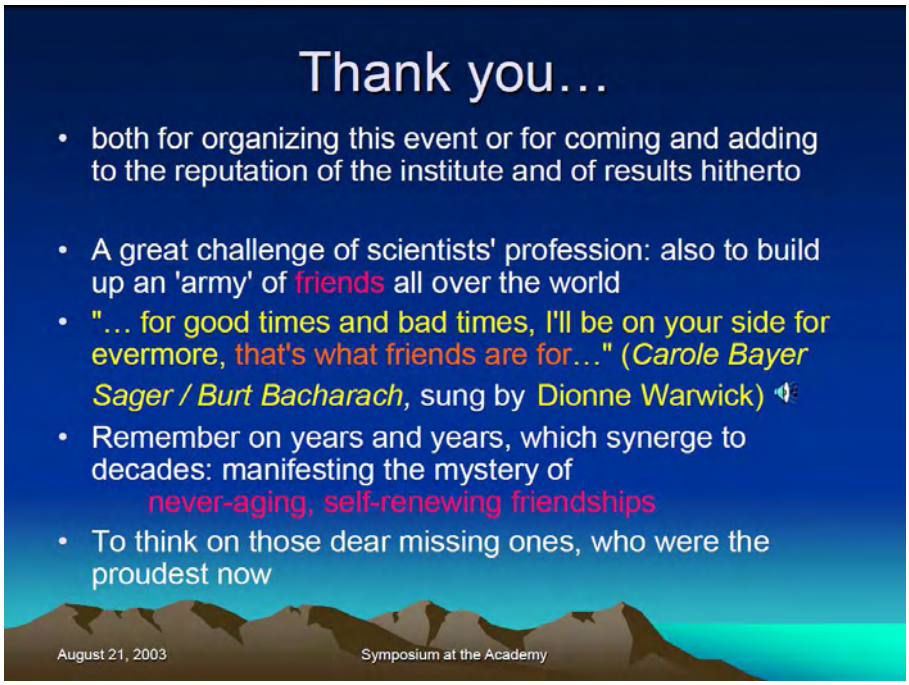
Kwai Lin - Silvanus S. Lau - Heiner Ryssel - Mikio Takai



Gyulainé-Kukán Eszter - Gyulai J. - Monika Meyer - Gyulai Zs. - Otto Meyer

A programfüzet utolsó pontja a „zárszó” volt, amelyet nekem kellett tartani! Voltam is bajban, de mit tehettem! Ezt úgy tettem, ahogyan a következő diákon olvasható!





Motto of people of my age in Eastern Europe

- We in this part of Europe had an "interesting" life…
- It was later that I've learned about a Chinese curse: "Should you have an 'interesting' life…"
- In 1947, my best friend, Marton Hegyi and myself, had sworn to leave, if the system sustained at the time we finished high school
- Alas, I broke my word. Instead, tried to live on minimum compromises (MH, SJ., a force-labor builder of KFKI, is professor of biology at the Orders' Fordham Univ., NY)
- You cannot remain a hero for forty years, except you are beaten and humiliated every single day.
- If 'they' leave out one occasion, as was the case of a mostly "fortunate" life like mine, owing to benevolent and potent "umbrella" bosses, you make negotiations
- Good or bad – it's beyond my judgment

August 21, 2003 Symposium at the Academy

Major stations

- Hódmezővásárhely – 'Beaverfieldmarketplace'
- December 15, 1956, an 'escape' to Szeged
  - A Marche Funebre composed on the very day of the Russian invasion
- Stipends from Szeged (1956-70)
  - Inst. of Semiconductors, Leningrad/Sankt Petersburg (1964-65)
  - Caltech (1969-70)
- The first KFKI years – the Caltech-Budapest times (1970-80)
- The Cornell years (1981- with interruptions, 1986)
- Back to KFKI and as professor at Technical University (1983 -)
- KFKI and CNRS-Paris VII (1985-87)
- KFKI and Erlangen, Uni and FhG Inst. for Integrated Circuits (since 1988-)
- Funding the BAY ZOLTAN Materials Sci. Technology Institute, BAYATI, at Z. Bay Foundation of Applied Research (1993-95)
- Merger of MFKI and ATKI - the MFA (1998-)

August 21, 2003 Symposium at the Academy

Hódmezővásárhely, parallel studies high school and composition at Szeged Conservatory



Imre Antal



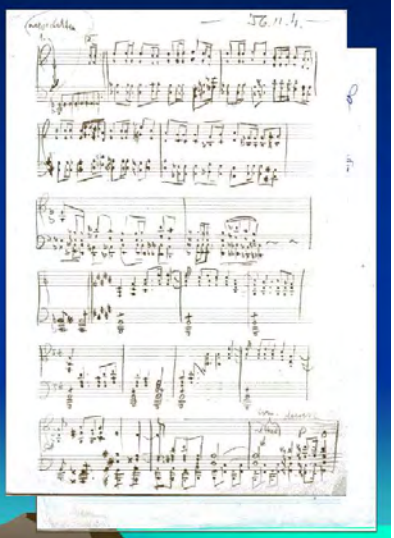
"Music of the Fall" (Ady), performed by myself

My first concert ever, 1948

Returned after graduation from physics as teacher in Alma Mater for one-and-a-half year, but what a year: 1955-56!

1956

- A torso, kind of Marche Funebre composed on the very morning of the Russian invasion of Hungary, November 4, 1956
- December 15, 1956, 'escape' to Szeged University



Young years already with physics, and..



Esther and I, 1957



The outcome, 1958

Camping at our river Tisza, ~1960



and further 'outcome'

August 21, 2003 Symposium at the Academy

Vízió (1963. márc. 8.)

Látlak a Kambrium tengerében úszni:
Te voltál az első látó
a vak seregben.
A többi elveszett:
eltaposták, eltapostad, Te nyertél,
Te, a Jura ura.
Ott feslett szárnyad,
s Te szálltál ott is a legmagasabbra,
hozzád zarándokoltak a századok.
Mert okos voltál:
anyád vére árán hónapokba gyűrted
az évmillókat.
S Te lettél ezzel
a Folytonosság,
az új Lehetőség,
a semmiből Minden.

Lásd, Téged érlelt minden elődünk!
Lépj hát elénk
és tűnj majd előlünk
a Végtelenbe!

Vision – before our child was born

I fancy you in the Cambrian ocean.
You were the first with an eye
in an army of blind
Most others have perished
were tramped on – by you, our Winner,
the Jurassic Lord.
There was, where your wings were stretched
and, again, you flew there the highest,
centuries made a pilgrimage to you.
Because you were smart:
on your mother's blood, you've squeezed
year-millions into months.
Thus, you've become
the Continuity,
the New Opportunity,
the Everything-out of-Nothing.

Look, you were nurtured by all our ancestors.
Please, step forward
and disappear from our sight sometimes
– to Infinity.



Rondo for Sophie, performed in TV in 1983, by Mariann Abraham

August 21, 2003 Symposium at the Academy

When my perception failed

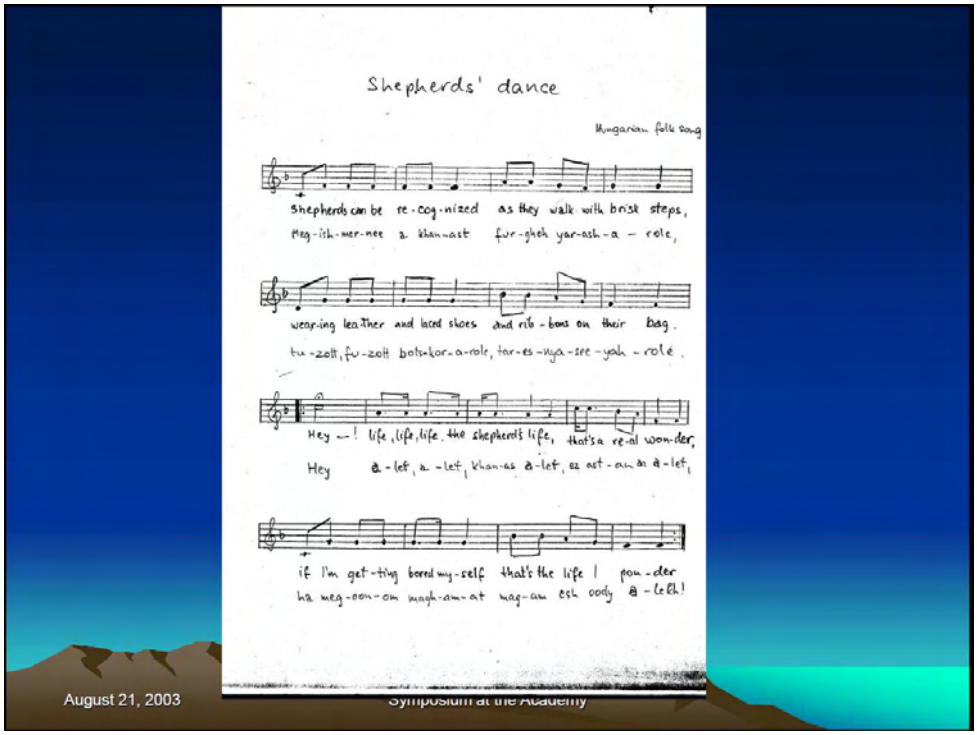
- In 1941, in the third grade, to answer how 3/10+2/10 is written as 'decimal' (=0.5),
- Our non-participation in the Halley-project, 1984-86, Hommage á Ilona Bereczky
- Underestimated that non-destructiveness of ellipsometry would well compensate for 'non-materials-science' approach of its theory, Hommage á T. Lohner, 1980
- …

What I am kind of proud of…

- Synthesized silicides as early as 1963
- Bevel etch record, lasting since 1975, affinity to 'oblique' solutions
- RBS depth scale conversion of Si and O in SiO_2
- Run up laboratories: ion implantation in KFKI, Jim's lab at Cornell, the BAYATI with laser technology as a start.
- Questioning practice of isothermal and isochronal annealing
- Be part of finding orientation dependence of annealing, leading finally to practice of pre-amorphization
- Only person having chaired all major implantation conferences
- Catalyzing the boom of laser annealing
- Tailoring resolidification rate – time necessary to establish a chemical bond – also for implant cascade – a reason of amorphization
- Finding new 'defect engineering' ideas
- The translation of a Hungarian folk song, "Shepherds' Dance" for kids in the Mayer School

Dreaming that…



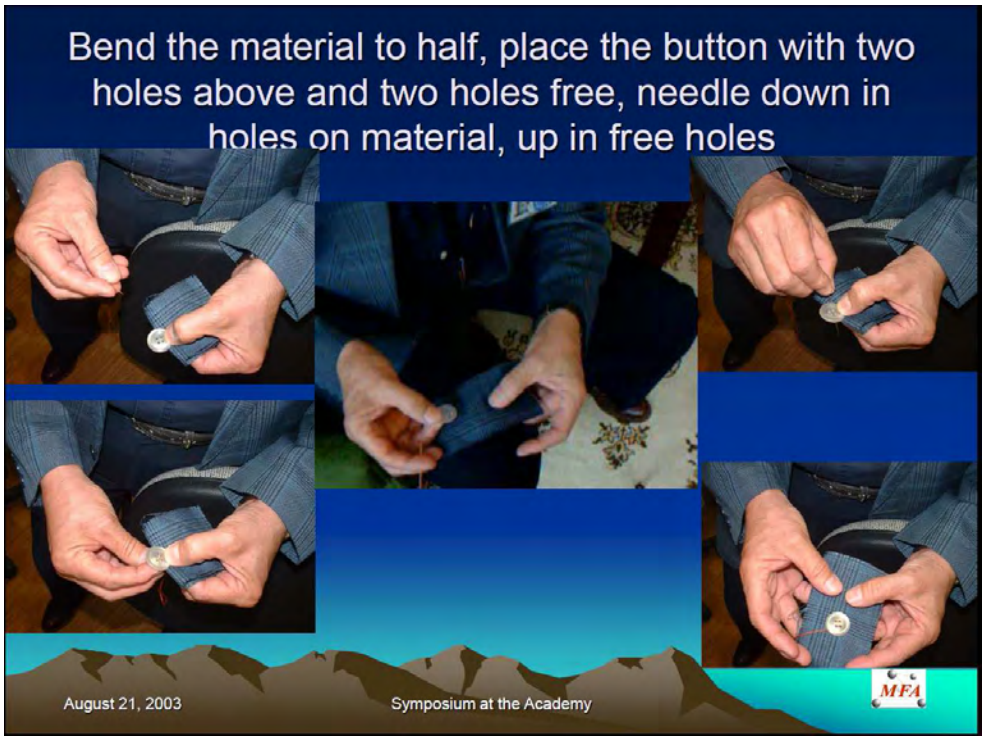


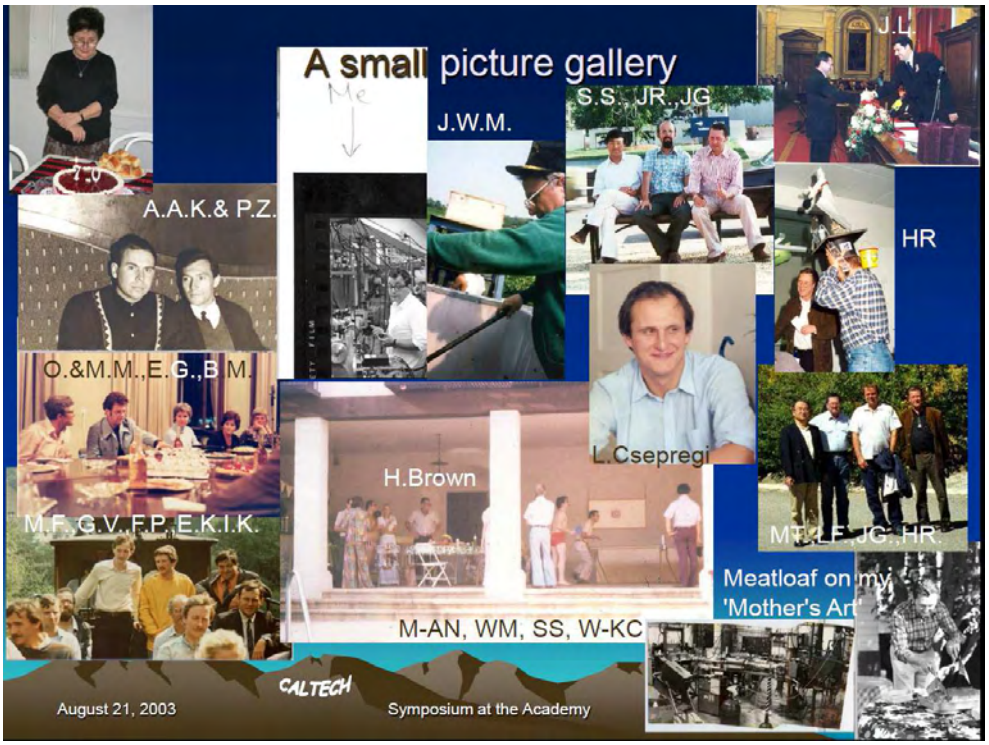
What I am kind of proud of…

- Synthesized silicides as early as 1963
- Bevel etch record, lasting since 1975, affinity to 'oblique' solutions
- RBS depth scale conversion of Si and O in SiO_2
- Run up laboratories: ion implantation in KFKI, Jim's lab at Cornell, the BAYATI with laser technology as a start.
- Questioning practice of isothermal and isochronal annealing
- Be part of finding orientation dependence of annealing, leading finally to practice of pre-amorphization
- Only person having chaired all major implantation conferences
- Catalyzing the boom of laser annealing
- Tailoring resolidification rate – time necessary to establish a chemical bond – also for implant cascade – a reason of amorphization
- Finding new 'defect engineering' ideas
- The translation of "Shepherds' Dance" for kids in the Mayer School
- How to sew a button with half of the movements…

Dreaming that…




Bend the material to half, place the button with two holes above and two holes free, needle down in holes on material, up in free holes
August 21, 2003
Symposium at the Academy
MFA


A small picture gallery
Me
J.W.M.
J.L.
S.S. JR. JG
A.A.K.& P.Z.
HR
O.&M.M.,E.G.,B.M.
L.Csepregi
H.Brown
M.F.G.V.F.P.E.K.I.K.
M-AN, WM, SS, W-KC
Meatloaf on my
'Mother's Art'
CALTECH
August 21, 2003
Symposium at the Academy


Picture gallery of 'Rainmakers' of the present
A great thanks to them
August 21, 2003
Symposium at the Academy
MFA



Előzetes kerti parti és látvány, 2003. augusztus 20.


Mikio Takai-jal és Lothar Frey-jel

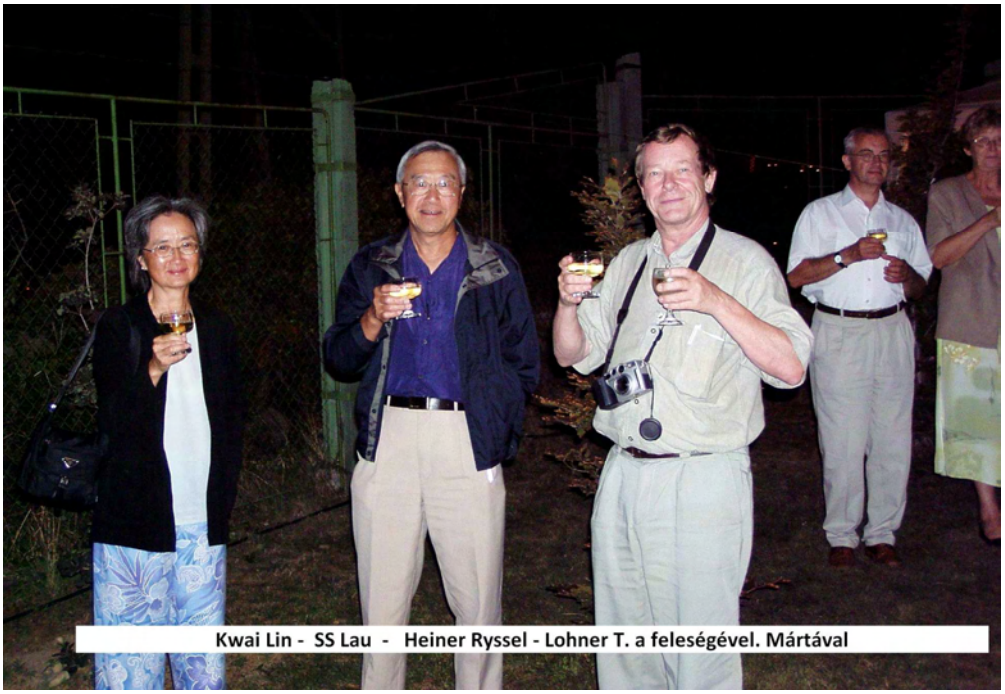

Jim Mayer



Pászti F. feleségével - N. Q. Khanh - Szilágyi E. - Battistig A.



Otthon utca - este



Kwai Lin - SS Lau - Heiner Ryssel - Lohner T. a feleségével. Mártával



Lothar Pfitzner és felesége - Christian Schmidt - Claus Schneider





Kaunasi-stóla









Augusztus 20-iki tűzijáték az Otthon utcából

Kedves Jóska Barátom! Hogy is van ez? Én mindig úgy tudtam, hogy a makkegészséges emberek a 75. születésnapra koncentrálnak, a 70. csupán egy „mellék zönge”! Hallottam viszont, hogy a háromnegyed százados ünnepségre szülőhelyeden, Hódmezővásárhelyen került sor. Hogyan is volt ez?

A városom, Lázár János polgármester úr tervei szerint komolyan vette a hetvenötödiket. Meghívták Pálinkás Józsefet az MTA elnökét, Bársony Istvánt, az intézet igazgatóságában az utódomat díszvendégként egy szép, művészi programmal és fogadással egybekötött ünnepségre a Városháza dísztermébe. Zavarba ejtő pompa volt. Polgármester úr azonban annak is mestere, hogy miként lehet levenni a terhet a magamfélékről. Mármint azt a terhet, hogy mivel „szógáltam mög ezt a tisztösségöt”. Polgármester úr köszöntője ugyanis valahogy így hangzott: „Amikor Gyulai József hetvenéves volt és városunk díszpolgárává választatott, nem voltunk kellően felkészülve annak megünneplésére. De már akkor elhatároztam, hogy a hetvenötödiket megünnepeljük.” Erre én igazán zavarba jöttem, de ő folytatta: „Hogy ne ejtsem őt ezzel zavarba, megígérem, hogy legközelebb akkor fogjuk ünnepelni, amikor százéves lesz!”
Ami azonban igazán zavarba hozott, hogy ajándékként kaptam egy 1526-ban Nürnbergben nyomtatott – majdnem ősnyomtatványt – amit talán némi célzattal is kaptam: a hét főbűnről, annak megbánásáról szól a nagyszerű állapotban lévő nyomtatvány.

Bevallom, első szavam volt a meghatódottság miatt, hogy „Megőrzésre átveszem.” Aztán megkérdeztem, hogy halálom esetén a város kéri-e vissza, vagy adhatom másnak is? „Adhatod” volt a válasz. Bevallom, az engedélyt arra kívánom használni, hogy a nagyszerű könyv az Akadémiáé legyen. A Hét főbűn okán hangsúlyoznom kell, hogy nem célzatosan…
Néhány kép bemutatása felidézi bennem elnökünk, Pálinkás József meghatóan kedves köszöntését, meg utódom, Bársony Pista (így írom) legalább annyira kedves szavait.



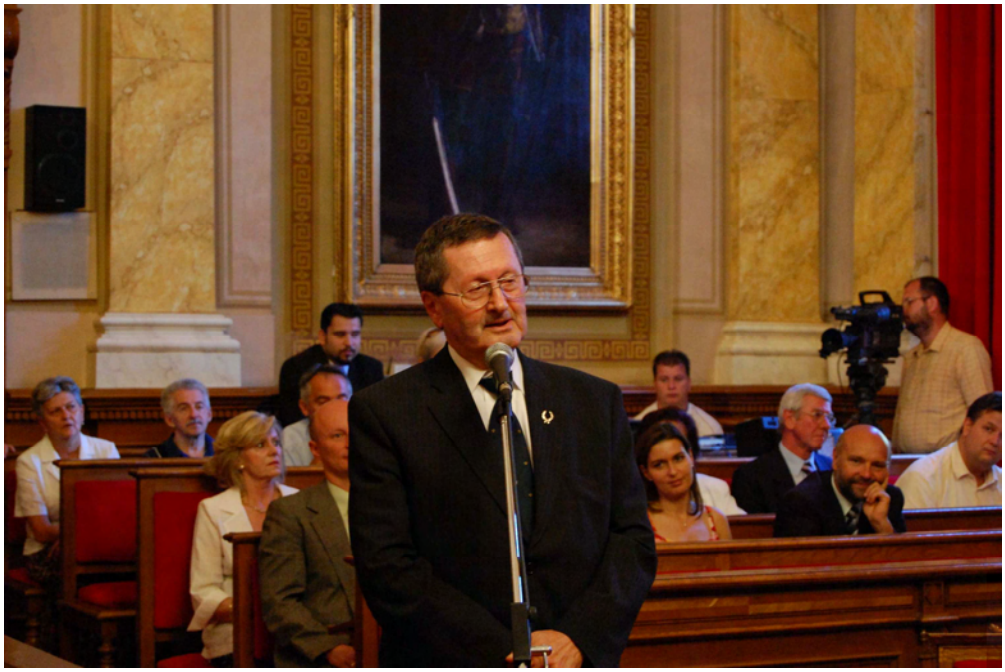
A szülőházam képét is idevarázsolom – mert én bizony otthon születtem, a Kálvin tér 2-ben. Szégyen, de nem emléxem pontosan melyik első emeleti lakás volt a mienk – a kaputól jobbra, vagy a balra lévő-e?



Hódmezővásárhely, Városháza Díszterme, 2008. augusztus 21. Lázár János polgármester és Pálinkás József az MTA elnöke







Függelék

1956. november 4. Egy Gyászinduló története

(Emlékpont Múzeum Hódmezővásárhely)

A nemzeti tragédia napján komponált zenei töredék eredeti kottáját az Emlékpont Múzeumban helyeztem letétbe – egy poszter részeként látható:



A darab a mellékelt CD-n megtalálható Ábrahám Mariann előadásában



Gyulai József:
„Ifjan-Éretten-Éltesen”
"hangzó" melléklete

Közreműködik:
Ábrahám Mariann (zongora)
Gyulai József
Helyey László
Szkordilisz Emilia (oboa)

Zenei szerkesztő: Aczél Péter

Zenei kompozíciók

Cím	Előadó(k)	Track-szám
Dal szöveg nélkül – Kukán Eszter 18. születésnapjára, 1951. február 28. Oboa-zongora átirat, 2012.	Szkordilisz-Ábrahám	2
Az Ősz muzsikája – előadva a Zeneszerzési Osztály szerzői estjén, Ábrahám Éva zongora, Szegedi Zenekonzervatórium, 1951. február	Ábrahám	10
Emlékkönyvbe – Kukán Eszter emlékkönyve	Ábrahám	14
Rondeau – Gyulai Zsófia születésére, 1963. tavasz	Ábrahám	28
Scherzo – az utolsó "profi" muzsikusként komponált mű, 1951. október.	Ábrahám	34
Pastorale – előadva a Zeneszerzési Osztály szerzői estjén, Gajódi Sándor hegedű – Ábrahám Éva zongora, Szegedi Zenekonzervatórium, 1951. február	Szkordilisz-Ábrahám	42
'56.11.4. – a szovjet beavatkozás reggelén, Nagy Imre beszédének hallatán elkezdett, soha be nem fejezett gyász-zene	Ábrahám	47

Próza

Cím	Előadó(k)	Track-szám
A pokol tornáca – hommáge á l'humanité, egy különleges szabadulás története	**Gyulai**	**4**
Hogyan nem sikerült a fiúnak hőssé válnia, Forradalmi napok, 1956-ban	**Gyulai**	**46**

Versek

Cím	Előadó(k)	Track-szám
Születésnapomra, a huszonnegyedikre	**Helyey**	**6**
Nagymaros, őszi "hangakvarell"	**Gyulai**	**8**
Téli szonett, a szegedi Tisza	**Gyulai**	**12**
Legényszobám mottója	**Gyulai**	**16**
Óda a legényéletem-ről	**Helyey**	**18**
Honegger Liturgikus szimfóniája	**Gyulai**	**20**
Szalonnasütés a Tiszaparton, Ábrahám Mariann, Nagygyörgy Sándor, Kukán Eszter, mög én	**Helyey**	**22**
Álom a lomha világ	**Helyey**	**24**
Vízió Zsófi születése előtt	**Helyey**	**26**
Zsófihoz	**Helyey**	**30**
Natasa	**Gyulai**	**32**
Lázadás, ketten	**Helyey**	**36**
Leningrádban ma délután	**Helyey**	**28**
Várlak	**Helyey**	**40**

Marxizmus - Leninizmus Esti Egyetemen, a helyszínen rejtetten, az asztalfióknak írt	**Gyulai**	**44**
Confiteor **Epitáfium**	**Gyulai**	**49**

A nem szereplő track-eken Gyulai József átvezető, magyarázó szövegei hallgathatók meg.

Tartalomjegyzék, kérdések jegyzéke

Kérdés száma	Oldal	Téma	Kérdés száma	Oldal	Téma
	1	Prológus	**35**	**37**	Munkahelyem: KFKI, 1970
1	**3**	Mi is a Haza?	**36**	**38**	Ionimplanter a KFKI-ban
2	**4**	A túlnépesed	**37**	**39**	A **SA**ját **F**ejlesztésű **I**mplanter
3	**5**	Tudományos credo	**38**	**40**	Eirug Davies
4	**6**	A szülők	**39**	**41**	NSF szerződés első sikerei
5	**7**	Hódmezővásárhelyi gyermekkor	**40**	**42**	Az "ivó-kacsás" álmom
6	**8**	1944 nyara	**41**	**43**	Caltech-KFKI eredménye, 1975
7	**9**	A Bethlen Gábor Gimnázium	**42**	**44**	Miért nem szabadalmaztattuk?
8	**10**	Szegedi zenekonzervatórium	**43**	**45**	Tanfolyamok profiknak
9	**11**	Padlássöprések	**44**	**46**	Az "LSI Kft."
10	**12**	Szerelem	**45**	**47**	Doktori védés, 1979
11	**13**	Fizikussá válás	**46**	**48**	Tanácsok fiataloknak
12	**14**	Vásárhelyi tanárság	**47**	**49**	Bohmische Physical Society
13	**15**	1956 októbere	**48**	**50**	Ildusz Khaibullin
14	**16**	1956 novembere - gyászinduló	**49**	**51**	Lézeres hőkezelés
15	**17**	Szegedi Egyetem - munkába állás	**50**	**52**	US-SU Laser Annealing Szimp., 1977
16	**18**	Budó Ágoston	**51**	**53**	IBMM megalapítása, 1978
17	**19**	Házasságkötés	**52**	**54**	F. Sellschop és megkövetése, 1993
18	**20**	Tisza part-Szalonnasütés	**53**	**55**	Első kínai utam, 1979
19	**21**	Tisza part-Habzó Áron	**54**	**56**	Akiktől búcsúzni kellett
20	**22**	Kukán-Lányi család	**55**	**58**	Ismeretek hazai demonstrációja
21	**23**	Zsófi lányom születése	**56**	**59**	Littvai István- a mikroelektronikáért
22	**24**	Intézeti élet Szegeden	**57**	**60**	Voronyezsi út, 1978
23	**25**	Leningrádi tanulmányút, 1964	**58**	**61**	Buborékmemória
24	**26**	Caltechre érkezés, 1969	**59**	**62**	Eötvös űrkísérlet
25	**27**	Ionimplantáció	**60**	**63**	Merre fejlesszük a mikroelektronikát?
26	**28**	Rutherford visszaszórás	**61**	**64**	VEGA-programról
27	**29**	Első Caltech cikkek	**62**	**65**	Cornell University, 1982
28	**30**	Caltech Kellogg Laboratórium	**63**	**66**	Mayer School
29	**31**	Harold Brown	**64**	**67**	Ithaca is Gorges
30	**32**	Budó Ágoston halála	**65**	**68**	Moore-törvény és mi, 1986
31	**33**	Prokrusztész ágy	**66**	**69**	Erlangen- Doktorhut, 1988
32	**34**	Feleségem és Pasadena	**67**	**70**	Erlangen-Frunhofer intézet, 1993
33	**35**	Hazautazás az USA-ból, 1970	**68**	**71**	Fränkische Schweiz
34	**36**	Kandidátusi védés	**69**	**72**	Litvánia, 1987

70	**73**	Mikroelektronika a tűz után	**80**	**83**	Confiteor
71	**74**	BME -KFKI közös tanszéke		**84**	Epilógus
72	**75**	Rendszerváltás, 1989		**85**	Életrajz
73	**76**	TPA történet vége		**101**	Publikációs Jegyzék
74	**77**	Anyagtudományi Intézet megalakulása		**134**	Válogatott dokumentumok
75	**78**	Bay Zoltán intézetek, 1993		**149**	Wales és Magyarország
76	79	Cape Kennedy		**155**	Születésnapok, Emlékezetes napok
77	**80**	Bársony István		**188**	Gyászinduló története
78	**81**	MFKI-ATKI, konszolidáció, MFA, 1998		**190**	A CD tartalma – "hangzó" művek
79	**82**	Miskolci Egyetem, díszdoktor, 2012		**193**	Tartalomjegyzék
				194	A Kérdező – a Válaszoló

A KÉRDEZŐ

Tóth László Debrecenben született 1946. május 24-én. A debreceni Mechwart András gépipari technikumban érettségizett (1964.) és a miskolci Nehézipari Műszaki Egyetemen (a mai Miskolci Egyetem jogelődjén) szerzett gépészmérnöki oklevelet (1969.). Már egyetemi hallgatóként a mechanikai technológiai tanszék ösztöndíjasa, végzés után az MTA nehézgépészeti tanszéki munkaközösség tudományos munkatársa, majd a tanszék tudományos főmunkatársa (1978.), docense (1991.), professzora (1996.). Párhuzamosan a Bay Zoltán Alkalmazott Kutatási Alapítvány miskolci székhelyű Logisztikai és Gyártástechnikai Intézetének (1996.) osztályvezetője, tudományos igazgatóhelyettese (1998), majd 1999-től igazgatója 2008-ig. Kutatási területe: a szerkezetek integritásának megítéléséhez kötődő anyagtudomány, számos tanulmánnyal gazdagítva a szakirodalmat. A műszaki tudomány kandidátusa (1981.), doktora (1995.). Jelenleg a Debreceni Egyetem főállású, a Miskolci Egyetem másodállású professzora. Számos hazai és külföldi szakfolyóirat szerkesztője. 1981 óta szervezi az Országos Törésmechanikai Szemináriumok sorozatát. Nemzetközi kapcsolatainak kiépítését angol, német, orosz nyelvtudása is segíti. Az utóbbi évtizedben egyik kedvtelése: a tudományos szinten művelt technikatörténet fejlesztése elsősorban az anyagvizsgálat és anyagtudomány területén.



A VÁLASZOLÓ

Gyulai József Hódmezővásárhelyen született 1933. augusztus 21-ikén. A Bethlen Gábor Gimnáziumban érettségizett (1951). Közben a szegedi Zenekonzervatórium zeneszerzés főiskolai szak diákja is volt. Végül fizika-matematika szakos tanári diplomát szerez a Szegedi Tudományegyetemen 1955-ben. Rövid, Alma Materbeli tanári munka után MTA-kutató a szegedi Kísérleti Fizikai Intézetben alakuló akadémiai kutatócsoportban. 1969-ben a Caltech-en, J.W: Mayer csoportjában tölt egy évet, majd a KFKI-ban kapott lehetőséget ismereteinek honosítására, csoport-alapításra. 1973-tól hazai vezetője az egyik első USA-Magyar csereprogramnak. Ezzel a Mayer-Gyulai csoport egyik bázisa lett az ionimplantációnak nevezett eljárás félvezető-ipari technológiává változtatásának. 1989-től a BME-vel közös tanszéknek, majd a KFKI két utódintézeteinek, valamint a Bay Zoltán Anyagtudományi Intézetnek alapító igazgatója. Egyetemi doktor 1960-ban, kandidátus 1971-ben, tudomány doktora 1974-ben, MTA levelező tag 1990-ben, rendes tag 1995-ben. Tudományos életének mintegy harmadát nagyhírű egyetemeken töltheti vendégkutatóként, - professzorként – munkatársaival ipar-közeli szakmai-tudományos iskolaként ismert. Számos elismerést kapott. A nanotudomány egyik hazai meghonosítója.