

**Vámos Tibor nyomai  
az informatika magyarországi  
történetében**

Budapest, 2016. június 1.



# Válogatás az NJSZT Informatikatörténeti Adattárának gyűjteményéből

Technikai szerkesztő: Dettai Eleonóra

Készült a PEDRO Kft. gondozásában

Kézirat gyanánt



*Kedves Tibor,*

*fogadd szeretettel az NJSZT Informatikatörténeti Fórumának tagjaitól a mellékelt kis csokor mezei virágot! 90-ik születésnapod alkalmából egy míves freskó illetve inkább meg, ám munkásságod mérete és mélysége meghaladta szintetizáló képességünket. Így erőnkől mindössze arra futotta, hogy életpályád útját szegélyző, itt-ott elhullajtott kis virágokból gyűjtsünk össze egy maroknyit. Egy maroknyi olyan színűt, amely színeket együttesen, megfelelő prizmán áteresztve megsejtetik azt a fényt, amellyel szakmánkat bevilágítottad.*

*Racionális világfelfogásod mérnökségedből eredeztethető. Így lettél alapítója és meghatározó szellemi vezetője szakmánk zászlóshajójának, a SZTAKI-nak, s lettél kovácsa a NJSZT-nek, majd világszintre emelve munkád terét, az IFAC-nak. Mindig nemzetben, társadalomban gondolkodó emberként izgattak társadalmunk kérdései, s nem csak publicisztikád jelentős részét szentelted e témának, de innen nőttek ki demokráciánk fontos kezdeményezései. Ugyanebből a gyökérből táplálkozott nevelői ambíciód: jót, s jól a következő generációnak! Tudósként foglalkoztál a mesterséges intelligencia, nyelvtechnológia kérdéseivel, s a Magyar Tudomány segítségével hívtad fel a figyelmet egy konzervatív testület keretei között is a mindig újra. Eközben Till Eulenspiegelként nem felejtettél el fricskát nyomni azok orrára, akik nem voltak képesek befogadni a haladás és humanitás eszméit. S mindenki számára népszerűen tudtad hirdetni, hogy nincs két kultúra, az emberi műveltség tárháza nyitott volt számodra minden oldaláról.*

*Barátként köszöntünk, s miközben további jó egészséget kívánunk, örülünk, hogy személyedben a mi kultúránk alkotó mesterét üdvözölhetjük.*

*Budapest, 2016. június 1.*

*Dömölki Bálint*

*Havass Miklós*

## Tartalom

|  |     |
|--|-----|
| Köszöntő                                 | 1   |
| Vámos Tibor                              | 3   |
| ... a rendszermérnök                     | 25  |
| ... a SZTAKI igazgatója                  | 43  |
| ... az NJSZT elnöke                      | 61  |
| ... az IFAC elnöke                       | 79  |
| ... a szakmapolitikus                    | 85  |
| ... a mesterséges intelligencia kutatója | 105 |
| ... a korszerű nevelés apostola          | 129 |
| ... a polihisztor                        | 153 |

## Vámos Tibor



- *Civil polihisztor* (Interjú) a Népszabadság 2011/6/ szám
- *Utam a diszciplínához*, fejezet az „A számítógép tudományról egyes szám első személyben” c. kötetből, Typotex 2014.
- *Gazdag életet élni* (Interjú), Innotéka 2016/4 szám

## Civil polihisztor (Vámos Tibor)



**Alig egy hónapja, az akkor még Rooseveltről elnevezett téren néhány fiatalember beszélgetett. „Nyugdíjastalálkozó” – legyintett valamelyikük az épp akkor zajló akadémiai közgyűlésre utalva.**

E korántsem tiszteletteljes kitétel véletlen fültanúja korát tekintve akár magára is vehette volna a gúnyos megjegyzést, ám Vámos Tibor hamiskásan kuncogva idézi fel az esetet. Nem csoda, kevés fiatalosabban gondolkodó tagja van nála a veretes testületnek. Bár már évtizedek óta az általa létrehozott kutatóintézet „nagyapája”, mégis 85 évesen is naponta bejár, és otthon van a huszonéves pályakezdőkkel folytatott vitákban, eszmecserekből.

A gyermekként matematikusnak készült, de később e téren saját korlátait felismerve mérnökként végzett Vámos egyike az utolsó polihisztoroknak, afféle reneszánsz gondolkodó, reliktum a beszűkülten érvelő és cselekvő világban. Műszaki emberként ugyanúgy ismeri a görög klasszikusokat, vagy a modern képzőművészetet és kortárs zenét, érti a társadalomtudományok szempontjait és nyelvét, mint ahogy mindig összekötő láncszemként tekintett a tudomány és az ipar között. Estéenként koncertekre, színházba és kiállításmegnyitókra jár, igaz, saját bevallása szerint, nyitottsága alkati kérdés, ahogy azt is szerencsének tartja, hogy még képes erre. Mint mondja, a választék ma minden területen sokkal szélesebb, mint bármikor, a kulturális programok terén, a könyvkiadásban vagy akár az interneten. A világhálón mindent meg lehet kapni, az összes komolyabb ókori szerzőt akár eredetiben, vagy kitűnő angol fordításban. A képernyőn a lexikonok is azonnal rendelkezésre állnak. Mindezt össze sem lehet vetni azzal, ahányan annak idején a Pallas-lexikonra

előfizettek. Persze ördögi dolgok is hozzáférhetők. Választani kell tudni – ez a vámosi életfilozófia alapja. Bár jó néhány közéleti esszét is írt életében, leginkább mégis az internet társadalmi hatásai és a mesterséges intelligencia foglalkoztatja, tavaly Tudás és számítógép címmel a komputerek ismeretelméletéről jelent meg angol nyelvű könyve. Ma, születésnapján, valahol Horvátországban autózik, miután előadást tartott Rijekában az ember-gép kapcsolatról, amely régi hobbija. Igen, Vámos Tibornak a hivatása a hobbija. Nem, nem a számítógép önmagában, nem is a világháló, hanem a rendszer. Mindig rendszerben gondolkodott, akkor is, amikor az inotai hőerőmű létrejötténél való bábáskodás után 26 évesen, a Dunai Vasmű létrehozásának helyszínén a hatalmas szocialista nagyberuházást koordináló építésvezető posztjára került, amely utóbbi szerepét írók is megörökítették, s akkor is, amikor a hatvanas években létrehozott anyaintézetből a hetvenes évek elején megalapította az Akadémia egyik legsikeresebb intézetét, a számítástechnikával és automatizálással foglalkozó SZTAKI-t. Az előbbit élete legnagyobb iskolájának, az utóbbit legnagyobb sikerének tartja, jóllehet hatvanévesen – akadémiai főnökei és beosztottai szándéka ellenére – magától vonult vissza a vezetői posztról.

Számos közéleti szerep taláta, s –ha folytatkozó számban –, találja meg ma is. Ilyen például az a 35 tudós és közéleti személyiség által 2001-ben létrehozott XXI. Század Társaság, mely független értelmiségi egyesületként adományoz díjat olyan újat teremtő alkotóknak, akik a közgondolkodásban, az ország tudományos, illetve művészeti életében kiemelkedő szerepet játszanak. Vámos professzor ma is elnöke az évente a társaság által adományozott és az elmúlt tíz évben hazánk legjelesebb értelmiségeinek életművét honoráló Hazám-díj kuratóriumának.

Baloldalinak tartja magát ma is, ami kétségtelenül egyrészt apai örökség, másfelől szinte természetesen fakadt egy 1945 tavaszán, 19 évesen, a nyilasok szombathelyi börtönéből majdhogynem csodával határos módon megmenekült fiatalember új élet iránti vágyából. Őt is a „fényes szelek” repítették magasra, de képességei, óvatossága és jó helyzetértékelése miatt kimaradt a lefelé fújó áramlatokból. Emiatt persze szellemi függetlenségét az átlagosnál tovább túrázta már a hatvanas évektől is, melyben az ideológiai kiábrándulást korábbi eszményeiből igazán az 1968-as prágai szovjet bevonulás hozta meg. Demonstratívan puritán és örök civil maradt, akinek ugyan a rendszerváltást megelőzően magas vezetői posztot ígértek, majd később mások az Akadémia egyik vezetői székét, de a hatalom visszaborzasztotta, mert ahogy egyszer kifejtette, erősen emlékeztette a kábítószerre, amelynek függésében az emberek erkölcsileg szétesnek. Igazgatóként sem használt állami kocsit, s ritkán látták nyakkendőben.

Kritikai érzékét viszont a múltban sem, de ma sem fogja vissza, a rendszerváltást követő baloldali politikát ugyanúgy bírálja, mint az ellenkező oldalt. S ugyan régóta vallja, a vezető politikusi gárda gátlástalansága az egész ország működését teszi tönkre, azt mégse gondolta, hogy ez a folyamat ilyen mélyre vihet, amelyben az „ügynevezett baloldal” felelősségét is súlyosnak tartja. A szociáldemokrata mozgalom válsága miatt hiányoznak a hiteles válaszok az átlagemberek kérdéseire. Vámos Tiborban – igaz, a hosszú távú jövőt tekintve – van azonban egy mélyről jövő örök optimizmus, amely bölcsességből fakad. Ha ugyanis a társadalom mindenféle politikai áramlatból kiábrándul, valami újnak kell jönnie. A szélsőjobb rövid diktatúrájának, amely rövid távon ellehetetlenítene az országot, egyre kisebb esélyét látja. Nagyobb egy olyan győtrődésé, amellyel hazánk a józanság irányába kezd mozdulni. Ez azonban nem feltétlenül tart majd rövid ideig. A professzor azonban mindig is a hosszabb távlatok híve volt, ahogy könyvekkel és szép tárgyakkal zsúfolt lipótvárosi panellakásának erkélyét is a Gellérthegyig elnyúló budapesti panoráma miatt élvezte.

Egy harminc évvel ezelőtti akadémiai közgyűlésen tartott előadásán is előretekintett. A világban várható műszaki fejlődésbeli fordulatról és annak a társadalomra és a gazdaságra gyakorolt hatásáról szólt. Ekkor beszélt – akkor még váteszi erővel – a számítástechnika világot átfőmáló következményeiről. No meg arról, hogy mit kell tenni ahhoz, hogy Magyarország a világranglista középmezőnyében maradjon. Mindkét jóslata bejött, az internet azóta teljesen megváltoztatta a világot, s ma is ugyanezt a programot kellene követni, hogy a nemzetközi kooperáció „kisiparosa” lehessünk. A mai törekvéseket, amivel a munkabérek lenyomásával próbálnak konkurenciát állítani a fejlett országok elé, elhibázottnak tartja, ez csak az ország leértékelődését hozhatja. A korrekciót az élet előbb-utóbb kikényszeríti.

Volt aztán, amivel minden tisztánlátása ellenére előreszaladt. Mint a nyílt és felvilágosult társadalom kialakításához nélkülözhetetlen közoktatási rendszer fejlesztését célzó, úgynevezett Jefferson-kísérlet, aminek számítógépes részét a Soros Alapítvány keretében a kilencvenes évek végén – az érdekes ellentétként a jezsuiták nevelési módszereit is őszintén csodáló – Vámos Tibor dolgozta ki. Ebben új típusú számítógépes írástudást, folyamatban történő gondolkodást, kreatív multimédiás alkalmazások elterjesztését és egyáltalán a társadalmi életben aktívan résztvevő állampolgári léte való felkészítést szerették volna országszerte elterjeszteni. A több mint száz iskolában elindult program a részsikerek ellenére messze nem vált országos valósággá, sok helyütt süket értetlenség fogadta, s a mai Hoffmann Rózsa-féle elképzelések aztán végleg szembemennek ezzel a jeffersoni filozófiával. Vámos ezt kudarcnak tartja, ám továbbra is a műszaki fejlődést nevezi a világ általános felemelkedése mozgatórugójának. Azt pedig kulcskérdésnek, hogy sikerül-e a fejlett nyugati világban kialakult rendet általánossá tenni.

A választ a következő generáció talán megéri, talán nem.

Személyes számvetése mottójában arról ír: ha valaki hetvenöt éves, meghívjuk körünkbe, hogy köszönthessük, ha nyolcvanéves, illő tisztelettel felkeressük az otthonában. A nyolcvanötödik születésnapján az örömeinkre szolgál, ha rá gondolunk.

Azt tesszük.

**/Forrás: Palugyai István - Népszabadság, 2011. június 1./**

[inShare](#)





## Vámos Tibor: Utam a diszciplínában

Mielőtt a magam diszciplináris útjáról beszélnék, előbb egy fogalmi tisztázásba bonyolódok. A bonyolódás jó szó, hiszen itt rejlik a dolog lényege.

Ha a tudomány a világ megismerésének törekvése és kalandja, akkor világos kellene, hogy legyen, hogy a világ rengetegféleképpen szerveződik, jelenségei változatosan kapcsolódnak, és így a tudomány, ha ismereti, diszciplináris határokat akar magának kijelölni, állandóan bele is ütközik ezekbe a fölöttébb mesterséges határokba, ahogy pedig fejlődik, az ismeret mélyül, úgy ez az egymásba nyúló folyamat gyorsan halad előre. Így áll, illetve rohan ez a napjainkban az életjelenségek fizikai, kémiai, élettani, pszichológiai – és természetesen matematikai – számítástudományi, meg filozófiai vonatkozásaival. Ugyanakkor e tudomány nem véletlenül ruházta fel magát a diszciplína sokértelmű (oktatás, tanítás, nevelés, utasítás, ismeret, tudomány, tudományos rendszer, tudományszak, rend, fegyelem, szokás, mód, gyakorlat stb.) jelölő szavával, reprezentálva egy-egy tudomány művelési módját, annak fegyelmezett, rendszerszerű munkamódszereit. Ez a kettősség meghatározza a művelők közelítését és jellegét. Már a kezdeteknél is van, aki a mérnöki, kiszámítási feladatok felől közelít (ez némileg az én esetem), van, aki a nyelvészet felől, a fizika, biológia, gazdaságtan, filozófia felől. Rögtön felkiált az olvasó: és a matematika? Persze, leginkább, hiszen ebben a körüljárandó – és életpályámmá vált diszciplínában a lényeg minden esetben matematikai modellekben történő problémamegfogalmazás, törekvés az ilyen matematikai modell – megfogalmazásoknak eredményhez, új ismerethez, konkrét alkalmazásokhoz vezető szá-

mítási programjához való eljutásra, ami ebben a tükörben (is) a matematika prioritását, mindenek feletti tudomány jellegét kiemeli.

És még itt is bajban vagyunk. A XIX. századig érvényesnek tűnő matematikai univerzalizmus ma már nem létezik, a matematika is szétszalazódott olyan területekre, amelyeknek erős kutatói alig tájékozottak a szomszédosban, és éppen az univerzalizmus révén, meg a már utalt kettősség révén szerteágazódott az elméleti és alkalmazási diszciplínák sokaságára.

Kemény diszciplináris, elvonatkoztatott kutatás és tudás és sokoldalú, kapcsolatkereső, de sokkal puhább, sekélyebb ismeret egy másik választási közelítés. Mindez érvényesként egy szervezetben és egy egyéni pályán, de nem abban a feltárandó és alkalmazandó ismerettömegben, ami a tudomány végső (és sohasem végső) feladata.

Ezzel az episztemikus (ismeretelméleti) bevezetővel meg is érkeztem ahhoz, hogy miért van bajunk a diszciplináris meghatározásokkal, a különböző szereplők igen eltérő közelítéseivel, az egész szakterület gyorsan változó szellemi és gyakorlati tevékenységi arculatával és a magunk elhelyezésével ezen a sokdimenziós palettán, életpályáink retrospektív és (kinél-kinél) előrettekintő irányítgatásával, például a magaméval.

Sokszor leírtam, hogy tizenévesen matematikus-fizikus szerettem volna lenni, de megismerve néhány igazi kortárs-tehetséget, gyorsan váltottam az erős matematikai-fizikai háttérűnek ígérkező villamosmérnöki stúdiumra. Ez is másképp volt, mint manapság. Önálló villamosmérnöki kar és kurrikulum nem volt, csak gépészmérnöki, aminek egy súlyosabb tagozata, a B irányult elsősorban az elektrotechnika hagyományos, főleg erősáramú tárgyai felé. Híradástechnika, ennek fizikai alapjai, automatizálás legfeljebb apró melléktárgyakként vagy amúgy sem léteztek, a tanterv valahol a XX. század elején alakult, kis, jelentéktelen módosításokkal. Persze, a világ is másképp nézett ki, én 1945 tavaszán iratkoztam be az egyetemre az 1944/45-ös évet pótló első évre, a tranzisztor találmánya 1947, nagyiparilag tömegesen használható technológiák a 60-as években indultak, ugyanúgy, miként az első

programozási nyelvek, azaz jó másfél évtizeddel az én mérnöki diplomám után, már körülbelül akkor, amikor én a magam kutatási területén, az energetikai szabályozásban már az akadémiai doktori fokozatomat védtem meg.

Ez a konzervatív, valójában legkésőbb a második világháború előtti ismereteket oktató egyetemi képzés az előbbieket tükrében is kettős bélyeget nyomott rám: egy igen széles körű mérnöki tudás – és gondolkodásalapot és majdnem teljes hiányát annak a diszciplináris elméleti és gyakorlati képzésnek, ami a mai nemzedékek szakmai anyanyelve és ezért a korábbi generációk számára alig vagy egyáltalán nem elérhető eszközrendszer.

Tehát az én közeledésem az erősáramú villamosmérnökségből és az erőművekkel kapcsolatos igen széles, magas- és mélyépítési, mechanikai, termodinamikai, gépészeti és villamosszerelési és logisztikai ismeretekből indult el, a diploma utáni csehszlovákiai, inotai és dunaújvárosi gyakorlat iskolájából, ami mai napig a legfontosabb emberi-mérnöki tapasztalat-alapozásom, azóta is meg-megújítva, most is egyik támaszom. Innen logikus továbblépésnek tűnt ennek a bonyolult rendszernek az automatizálása, először kazánszabályozásé, majd a teljes energiarendszeré, ez volt a témám a Villamosenergetikai Kutatóintézetben és kandidátusi (1958), majd doktori értekezésem (1964) tárgya. A rendszerszabályozás számítási igénye vetette fel egy, először analóg működésű gazdaságos teherelosztó szimulátor építését, majd a hazánkban is kezdetét élő digitális számítástechnikához a kapcsolódást. Ezek a kezdetek az Akadémia Kibernetikai Laboratóriumán kívül a KFKI tárolt programú analízátor fejlesztése (TPA gép), a Nehézipari Minisztérium importgépre támaszkodó korai kezdeményezései, a Központi Statisztikai Hivatal egyre szélesedő statisztikai alkalmazásai és a műszeripar voltak. A neveket azért nem sorolom fel, mert ezekről az időkről és az idők úttörőiről kellő irodalmi dokumentáció áll rendelkezésre. Ezekhez a megemlékezésekhez később magam is hozzájárultam, de ezt az írást nem terhelem esetleges méltatlan fejtegetésekkel vagy az egyes szereplők személyes súlyának, érdemeinek kiegyensúlyozatlan, csak a személyes ismeretek és információk alapján leírt értékelésével.

A hazai matematika jó ideig nem tudott mit kezdeni a számítástechnikával. Egyetlen jelentős kivétel Kalmár László és a köréje csoportosuló fiatal matematikusok köre volt; Kalmár maga is épített egy logikai gépet, zsenialitása megfogalmazott egy sor olyan gondolatot, ami a későbbi szoftverfejlesztésekhez csatlakozhatott. Egy másik, a történelem által félresodort matematikus, Tarján Rezső az Akadémia Kibernetikai Laboratóriumában támogatta az akkori fiatalok törekvéseit, jó szemmel figyelve a már bontakozó nemzetközi fejleményeket. Ezekről, elsősorban Kovács Győző munkássága során több visszaemlékezés született. A biztató kezdeteket retrospektíve is értékeli, hogy e csoport szoftverei közül Dömölki Bálint „Szószablya” című dolgozata a szótövesítésről a mai napig is érvényes megoldásokat tartalmazott.

Közben egy másik ágon, 1964-re kialakult a mai SZTAKI erősebben támogatott elődje, az Automatizálási Kutatóintézet (AKI). Ez mérnöki kezdeményezés volt, amit az 1962-es politikai fordulat, a gazdasági reformot előkészítő hullám lényegében az Akadémiát megerőszkolva hozott létre. A modernizáció és a világra nyitó kitekintés jegyében az akkor friss Országos Műszaki Fejlesztési Bizottság vezetése, Kiss Árpád, Sebestyén János és Zentai Béla cselekvő beavatkozásával az intézet 3 évre a létrehozás összes feladatát vállalta. A Kende utcai épület egy év alatt beköltözhetően elkészült, az intézet az Akadémiától eltérő bérvizonyokat, beruházási lehetőséget, ezen belül importkeretet, a fiatal munkatársak világlátását lehetővé tevő utazási alapokat kapott.

Az első nagy, önálló feladat a Péti Nitrogénművek rekonstrukciójával összekötött számítógépes irányítás hazai partnersége volt. A tervezést az akkor nemzetközi viszonylatban is úttörő dán Haldor Topsoe kutató-fejlesztő cég végezte, és a program a szintén forradalmian új, szellemes GIER Regnecentralen gépre készült. Ezt a gépet az ALGOL-60 programnyelv implementálására tervezték, máig is egyedi módon, a szoftver jellegzetességeiből kiindulva. A valóban törpe hardver (1024, 42 bites szó alapmemória némi háttérrel kb. 200 kB-ra bővült) szoftverje az ALGOL-60 egyik megteremtőjének, Peter Naurnak és társainak remekműve volt. Ehhez a fejlesztéshez kapcsolódott az oslói központ SIMULA

nyelve, Ole-Johan Dahl és csoportja alkotása, minden további sikeres szimulációs nyelv, objektumorientált szoftver, a későbbi C, C++, JAVA őse.

Ezen a rendkívül termékeny és korszerű szalon kapcsolódott az AKI a számítástechnika legjobb európai vonulatához, ami eltávolodást jelentett a folytonos ideológiai és technológiai nehézségekkel küzdő, elkésett szovjet és kelet-európai fejlesztésektől, de a business computing COBOL és FORTRAN bázisú amerikai gondolkodásmódtól is. Az ALGOL, mint a neve is mutatja, algoritmikus, tehát szigorú matematikai alapon épülő program volt, erős definíciós logikai megfontolásokkal. Egy átmeneti kisegítő megoldásunk egy szovjet MINSZK-22 gép beszerzése volt egyéb számítási célokra.

Közben az Akadémián is haladt a világ: felhasználva a megnyíló kis szabadságok és nagyobb kitekintések lehetőségét elhárították egy olyan nyugati számítógép beszerzését, amely eléri az akkori embargószabályok (az új technológiák *elbarikádolása* a szovjet birodalom előtt) korlátját és főleg tudományos célokra készült. Ez lett a Control Data CDC-3300-as gépe. A legjelentősebb tudományos számítások ebben az időben a világban a CDC-6000-es sorozatán készültek. Közben a korábbi Kibernetikai Labort, majd Intézetet Számítástechnikai Központtá szervezték át, főleg az érkező géppel kapcsolódó szolgáltatásokra. Az előkészületek, az új géphez járó hazai és külföldi tanfolyamok az intézet tehetséges, fiatal generációjának ideális elindítást adtak az akkor modern számítástudományi gondolkodásban és gyakorlatban.

A Számítástechnikai Központban uralkodó vezetési válság miatt és a valóban célszerű koncentráció érdekében először igazgatási perszónálunióban, majd szervezetileg is egyesült a két intézet, SZTAKI néven. Nemcsak nekem, de a két intézet munkatársainak is ésszerű folytonosságot és jó technikai háttérrel biztosított ez a technológiai modernizálás akkori fókuszában működő intézmény. Bár számomra egy negyedszázadon keresztül a fő feladat az intézet általános vezetése volt, valamennyire igyekeztem azokkal a témákkal lépést tartani, amiket a szakma és saját fejlődésem szempontjából izgalmasnak tartottam. Így az előző időszak-

mat lezáró, 1970-es „Nagy ipari folyamatok irányítása” könyvem után elsősorban alakfelismerési problémákkal foglalkoztam. Ma is ezt tartom az egyik legfontosabb kutatási területnek, hiszen gyakorlatilag valamennyi érzékelésből származó információ feldolgozásának, értékelésének, sőt megértésének ez az ugrópontja. Az alakfelismerés kiágazó témája volt a robotirányítás, a felismerő robot problémája. Ezeken keresztül jutottam el azokhoz a feladatokhoz, amelyek a bizonytalanság és általában a gépi megismerés, megértés episztéméjéhez vezettek. Nagy lökést adott Dimitris Chorafas ismételt meghívása egy nyugat-berlini szeminárium előadásainak tartására. Ezekből az előadásokból és ebből a szélesedő témakörből született 1990-91-ben „Computer epistemology” című könyvem. A bizonytalanság problematikája vitt egyrészt a fuzzy módszerek tanulmányozása felé, másrészt az egész számítógépes világ megértésének filozófiai kérdéseire.

Még egy impulzus e felé a divergáló konvergencia felé: immár negyvenéves együttműködés barátommal, az agykutatásban és annak fejlődéstani kísérleti és elméleti munkáiban dolgozó Kátóna Ferenc orvosprofesszorral.

Így írható körül egy, a számítástudomány széles értelmezésű világában töltött jó fél évszázados pálya. Ezzel az első kérdést körüljártam, óvakodva attól, hogy zárt kategóriákba vagy divatszavakba foglaljam a foglalatosságot; a kibernetika szép és jó hívószó volt, maradhatott volna, ha Wiener után nem jönnek új próféták. Most az informatika a kifutó divat, van újra rendszertudomány, rendszerelmélet. Mivel az a cél, hogy az értse meg, akivel társalgunk, aki valahol ezt gyakorolja, én nem — és egyébként sem — fogok ügyes buzzwordöket generálni.

## **Intézmény**

Jó lenne, ha az ideál a SZTAKI volna, ez volt (itt és ekkor) az ideálom. Ezért csináltam. Elégedetlen vagyok, de valószínűleg az én normáim nem felelnek meg a realitásoknak és nem az én normáim alakítják a racionalitást. Elképzeltem egy nagyon művelt, okos és tehetséges emberekből álló kollektívát, ahol közös értékrendekbe rendeződnek a különböző alkotó típusok, egymást gerjesztve, egy-

máson csiszolódva és kifelé ezt az ideált és annak felhasználható eredményeit sugározva. Elég naiv elképzelés, ilyen sohasem volt, az emberfajta nem ilyen és valószínűleg nem is lehet ilyen, ezért is bukott meg a történelem minden ideálokat programozó közössége. Volt és van is sok olyan iskola, ahol ideig-óráig összpontosult egy-egy szellemi áramlat. Ehhez elsősorban történelmi pillanat és jelentős, kiemelkedő gazdasági háttér kell. Sorolhatjuk Athéntől, Szirakuzától, Alexandriától átugorva a középkort és új-kort egészen néhány nagy angolszász szellemi központig, vagy a Göttingen körüli matematikai centrumig, a képzőművészetben hivatkozhatunk Firenze, majd Velence és utána Párizs iskoláira, a hegedűművészetben az odesszai gyökerekre. Magyarországon is van néhány jó példa, főleg a szép Monarchia virágzásának és utóvirágzásának idejéből.

Az ideál (visszatekintve) kicsit reálisnak tűnhetett abban az időszakban, amikor a hatvanas évektől Magyarország némileg egy Kelet-Nyugat hídként volt elképzelhető. Volt ennek valós megmutatkozása a matematikai oktatásban, a filmek világában, néhány más területen is. Az egész realitását a történelem a maga helyrerakós önmozgásával elsöpörte és söpri ma is. Itt lehet megemlíteni, hogy éppen a mi technikánk révén új kapcsolati képletek születnek, ezek azonban minden közlekedési és közlési direktségük ellenére sem tudják a közvetlen, mindennapos személyi kapcsolatok fontosságát felülírni.

Ahol az ideált valamennyire is közelítő viszonyok születtek, akár csak átmenetileg, egy-két évtizedre, mindig volt egy vagy néhány kisugárzó erejű egyéniség. Néha nem is alkotóként, hanem tanárként.

Próbáltam. Ilyen volt a SZTAKI számára Uzsoky Miklós, Hatvany József és Rácz István. Az első kettőről sokat írtak, írtunk, miért nem tudtak együtt dolgozni, holott tehetségük komplementer volt. Uzsoky körül szétszóródtak a munkatársak, Hatvany hatása lett a legtartósabb. Rácz, az erősáramú terület legtehetségesebb embere mindig zártabb volt, a szakterület is azzá lett az informatikai közegben, ő maga tönkrement. Kálmán Rudolfot csábítottam, legalább egy-egy időszakra. Ő kétségen kívül,

nemzetközi méretekben is óriás, de egész életében képtelen volt közvetlen iskolát teremteni. Én alkalmatlan voltam. Még egy kis körben is csődöt mondtam két olyan ígéretes tehetség kapcsolódásával, mint Mérő László és Báthor Miklós. Tehát kell nagy és közel is ható egyéniség, például Hilbert. Erős igény, ha csak némileg közelíteni is lehet, úgy nem szabad feladni. Most a magyar matematikában Lovász László próbálkozik, az utánpótlásban Pósa Lajos életműve áll előttünk. A biológusok között volt néhány, Szentágothai János körül, néhányan mások is. Azaz kell tudománytörténelmi aktualitás. Ez nagyban (ld. pl. USA atomprogram) is így van. Feladhatatlan igény!

A mesterséges képződmények vagy végleg nem váltak be, vagy úgy alakultak át, hogy az alapítók rá sem ismernének. A mi világunkban a Princeton-i Institute of Advanced Study vagy a laxenburgi Nemzetközi Rendszeranalízis Intézet (IIASA) a példák, a természetes kiválogatódás és variáció legeredményesebben az amerikai egyetemi világban mutatkozik. A világot alakító Bell Labs, miután az óriási gyakorlati háttér megbomlott, eljelentéktelenedett (Lucent Technologies). Az IBM, a Google, az Apple megint más és másfajta jelenség, persze a példa egyike sem alkalmazható Magyarországon, sőt egyelőre, sajnos, Európában sem. Tehát merre? Dinamikusan élő tudomány- és alkalmazási területünk aktualitása nem csökkent, sőt, ahogy penetrálódik mindenfelé, úgy válnak diszciplináris alapjai egyre fontosabbá. Jó példa erre az elméleti rendszertudomány nem is első reneszánsza, ahogy megjelent a biológiában, a szociológiában, a közgazdaságtanban.

*Merre tovább?* Butaság lenne, ha az én koromban valaki nagy távlatokat mutató proféciaikba fogna. Sőt, bárkinek, még a legeredményesebb alkotónak sem lenne tanácsos nagy előjelzéseket prédikálni. Visszatekintve, majdnem minden másképp van, mint gondoltuk, az előjelzéseknek csak kis része teljesült és teljesült úgy, ahogy elgondolták. Néhány évre lehet (és kell is) előregondolni, változatokban és óvatosan, olyanokban, amelyekben az elvi és kísérleti alapok már kezdenek formát ölteni, hiszen ahogy a bevezetőben írtam a tranzisztorról, legalább egy évtized, ha nem több kell ahhoz, hogy egy jó kezdetből gazdaságos, terjeszthető



piaci termék legyen. A meglepetések ebben a távlatban sem kizártak, az evolúciós metaforák itt is érvényesek.

Érzéseim szerint a technológiák további fejlődése, azaz a nanotechnológiák, új anyagok, öszszetételék és a kvantumfizika ilyen és egyéb, elsősorban optikai jellegű újdonságai mellett a fő problémairány az, amit a mesterséges intelligencia divatszóval foglalnak össze. Ide tartoznak az ember-gép kapcsolatok, szimbiózisok nyitott problémái, követve az emberi gondolkodás és cselekvés útjait, az érzékelés, annak felfogása, értelmezése és az érzékelési tapasztalat feldolgozásából következő teljesen vagy részlegesen automatizált cselekvési lánc kényes kérdései. Az egyik csomópont, aminél majdnem minden modellalkalmazás megtorpan, a bizonytalanságokhoz fűződő becslések objektív és szubjektív háttere. A megértés és döntéshozás intelligenciájának, emberi és gépi mechanizmusainak vizsgálata, modellezése, a kétféle, kétfajta út optimális hangolása, az ember-gép szimbiózis jövője alapvető a szakma és az emberiség egésze számára is. Ezeknek rengeteg alaptudományi és gyakorlati vonatkozása van, feladatul számos elkövetkező évtizedre, ha nem tovább. Néhány, a matematikai alapokkal és a technológiák működési alapjaival foglalkozó kérdést igyekeztem vázolni most megjelenő könyvemben. Ebben némi szkepszissel elemzem az ideálisnak tűnő elgondolásokat, végsőként deklarált igazságokat, és a mérnöki szemléletnek is megfelelően igyekszem ezek ellenére, sőt, ezek megfontolásai alapján józan, konstruktív véleményeket formálni. Így próbálok hozzájárulni az ügy filozófiai, ezen belül ismeretelméleti (episztemikus) következtetéseihez, amik nemcsak a technikai kérdésfeltevésekhez, hanem etikai normákhoz is vezetnek. A könyvben tárgyalt visszavezetések a gondolkodási és technikai primitívekhez magyarázni igyekeznek az innen levezetett nagy működési modellek, így például és elsősorban a hamiltoni összefüggések nagy, általánosan használható modellépítményeit. Ez az általános szemlélet és annak rögzös, de a nagy áttekintéssel megkönnyített útja volt az eddigi gyakorlat, de általános, jövőbe mutató szemlélet is.

Az emberi döntéshozás és társadalmi működés racionalizmusa és elkerülhetetlen nem direkten racionális viselkedése ősi igazság,

még a *video meliora sed deteriora sequor* bibliai mondásában is. A pszichológia és a számítástudomány körülbelül harmad évszázada vette ezt tudomásul, és igyekszik modelljeibe illeszteni — ahogy a jelenlegi gazdasági válság története mutatja, még kevés sikerrel. Ugyanez a probléma akár egy félig-meddig automatizált közlekedési eszköz vagy robot irányításának ésszerűségében. Valószínű, hogy a generálmegoldások csak egy viszonylagos percepciók szintjén működnek, a többi izzadságos rész megoldások halmaza, akárcsak az emberi agyban. Jó példa erre a vizuális alakfelismerés általános módszereinek nehéz, de termékeny további pragmatikus technikái. A szintézis és analízis igen általános és tradicionálisan kapcsolt munkamódszereinek a mi tudományterületünk lényeges újjal szolgál és szolgálhat, ilyen maga a matematikai-programozási modell és a valóság nemlinearitásainak, rengeteg paramétertől való függésének, időbeli változékonyságának, volatilitásának összehangolása és beillesztése egy racionálisan munkamegosztott ember-gép világba.

Van ennek az alapproblémának egy másik, nem kevésbé fontos megközelítése is: az ember racionálisabbá nevelése. Ősi feladat ez, minden történelmi társadalomban, de a *racionális* meghatározása önmagában a probléma egyik magja, hiszen ellentétben az ősi társadalmak hitvilágától a ma ideológiáinak hamis tudatai keverednek a pillanatnyi és hosszabb távú, felismert célszerűvel. Amikor a konstruktív szkepticizmus szemléletére utaltam, annak etikájára, akkor ezt vettem számításba. Ha a társadalom tagjait kisgyermekkoruktól kezdve tanítjuk e szemlélet szabadságára és közösségi korlátainak racionális keresésére, kialakítására, akkor előreléphetünk abban a demokráciában, amit a technológiai haladás áldásai tettek lehetővé és amivel a jelenlegi társadalmak alig tudnak megfelelően élni. A Soros Alapítvány keretében elképzelt Jefferson-programom ezt a nevelést célozta, valószínűleg koraéretten, még a fel nem ismert reális igények megjelenése előtt. A célt – a kötelező színvonalat a demokrácia minden polgára és ezeken túl minden felelős képviselője, döntéshozója számára – a Thomas Jefferson által klasszikusan megfogalmazott ismeret- és gyakorlatkövetelmények némi korszerűsítése írta le. Az együttélés

ezen tudásanyagának elemeit a legkisebbek közösségei számára is megélhetővé lehet tenni, és így folyamatosan építve a felnőttkor változásai felé. A mai és holnapi ember-gép társadalom számára szerintem ez elkerülhetetlen lecke. Az emberiség ugyanis tudományára révén egy valóban új, mesterséges világot teremtett, ez a világ ma már döntően a mi specialitásunk révén vált általánossá. A kérdések kérdése, ahogy azt már Neumann fél évszázada megfogalmazta: *túlélhető-e a technológia?* (Can we survive technology?) Az ebben való navigálás (kübernétészi munka) végtelen program.



2016 április 8

## Gazdag életet élni

„A fejlődésre ott nyílik lehetőség, ahol minden feltétel adott a szabad gondolkodásra. Ennek a szabad gondolkodásnak a jegyében szerveztük meg a SZTAKI-t” – nyilatkozta magazinunknak Vámos Tibor akadémikus, az MTA Számítástechnikai és Automatizálási Kutatóintézet (SZTAKI) egyik alapítója, akit előző nyilatkozónk, Patkós András ajánlott figyelmünkbe. A villamosmérnök élete során szükségszerűen megtanulta, hogy a dolgok, az emberek, a történetek sokarcúak.

„Az emlékezés az élőknek szól, és a jövőt alakítja” – mondta Ön holokauszt túlélőként 2014-ben a budapesti gettó felszabadításának 69. évfordulója alkalmából tartott megemlékezésen. **Hogyan befolyásolta az Ön életét a holokauszt?** – Életem első tizennyolc éve a Horthy-korszakra esett. Testközelben éltem meg ezeket az éveket, azt a folyamatot, ami a holokausztot előkészítette, és amit napjainkban sokan próbálnak újraértelmezni. Azt nem tudom, hogy az előkészítők mind akarták-e, tudták-e a folyamat végét, de mi, akik most élünk, tudjuk, hogy miként ért véget ez a történet. Ez az időszak a magyar történelem sötét és nyomasztó korszaka, az én világomat különösen érzékenyen érintette. Családunkban emlékeim kezdete óta tudtuk, milyen egyéni és világkatasztrófa felé visz minden, a köznevelésben, a jogfosztásban, az élet és halál uralmában. Szüleim táplálták a törekvést arra, hogy a túlélés reményében fokozott erővel készüljek egy jobb világra. 1944-ben munkaszolgálatosként Fertőrákosra hurcoltak, négy napig egy lezárt vagonban. Innen szöktem meg, majd sok, ma már kalandosnak tűnő megpróbáltatás, katonai börtön során vezetett az élni akarás, a szerencse és sok, önmagukat is kockáztató ember segítségével. Katonatiszt orvosok, egy hős mérnök és sváb öregasszonyok. Barátaim, kortársaim, akiket mindez nem hajtott, sorra elpusztultak, mint ahogy családom többsége. Ezeket a szenvedéseket, az ártatlan áldozatok elmaradt életét nem a halottkultusz teszi jóvá. A fenti kérdésében idézett mondatom értelme tehát az, hogy amennyire lehetséges, próbáljuk elkerülni a történelmi zsákutcákat. Aki egy korábbi, zsákutcának tekinthető korszakot próbál újraéleszteni, az fokozottan bűnös, mert tudja, hogy mi a történet vége. A Horthy-korszakkal, de a sztálinizmussal sem szabad nosztalgiázni. Ezeknek a történeteknek a végét ismerjük. Ezért mondtam, hogy az emlékezés egyaránt szól a jelennek és a jövőnek.



„A pályaválasztásomban sok minden szerepet játszott, például az, hogy alacsony termetű, nem nagyon ügyes és nem nagyon erős fiú voltam, s egyértelműnek tűnt, hogy az izmaimmal, az ügyességemmel nem tudok versenyre kelni. Természetes módon az elméleti pályákhoz vonzódtam, különösen a matematikához, azt tartottam a legszebbnek” – vallott egy alkalommal magáról. **Milyen szépséget talált éppen a matematikában?**

– A matematika az emberi gondolkodás csúcsa, egyúttal nagyon nagy mértékben esztétikum. A 20. század egyik legnagyobb, angol matematikusa, **Geoffrey Harold Hardy**, *Egy matematikus védőbeszéde* címmel írt egy tanulmányt erről, megvédve az elméleti absztrakciót azoktól, akik csak a felhasználás, a gyakorlati alkalmazás szempontjából tekintettek a matematikára. **Graham Greene** szerint **Henry James** jegyzetfüzetei mellett „*ez a legjobb mű arról, hogy mit jelent alkotó művésznak lenni*”.

**1945 után Ön szervezte meg a műegyetemi hallgatók körében a kommunista pártot, majd az 1948-as tisztogatások során Önt is „kisöpörték”, pártfunkciók nélkül vált nemzetközi hírű szaktekintéllyé. Mi volt a bűne?**

– A második világháború előtt és alatt a baloldal került szembe a fasiszmissal. A baloldal ezzel az ordas eszmével

szemben messianisztikus ígéretet hordozott. Abban az időben az európai értelmiség legjobbjai, a legnagyobb alkotók baloldali gondolkodásúak lettek. Ez adott reményt, hogy egyszer összeomlik a fasizmus, hogy azután egy jobb, élhetőbb világ köszönt ránk. Néhány év kellett csupán ahhoz, hogy az előbb említett értelmiségiek, látva, hogy milyen világ köszöntött be a második világháború után, kiábránduljanak. Amikor teljes szörnyű valójában feltárult a sztálinizmusként emlegetett rendszer pokoli mélysége, rájöttünk, így én is, hogy ez sehova sem vezet. De egy ideig azt gondoltuk, hogy ez a szörnyűség tévút megváltoztatható. Visszatérhetünk az eredeti célokhoz. Lépésről lépésre derült ki, hogy ez sincs így. Belátom, nehéz érzékelteni azoknak ezt az utat, akik nem élték át ezt a korszakot.

Hogy miért lettem a műegyetemi tisztogatások áldozata vagy haszonélvezője? Mert a forradalom gyakorta saját gyermekeit is megeszti. Ez minden olyan rendszerre igaz, ami diktátorokat és rémuralmat eredményez. A Rákosi-rendszer elsősorban a szociáldemokratákat, azaz az öntudatos, művelt munkásosztályt és azt az értelmiséget söpörte ki, amelyik igazán erősen baloldali volt. Nekem szerencsém volt, egyetlen pernek sem voltam részese, áldozata. Szakember maradhattam. Életem egyik nagy szerencséje volt, hogy időben kikerültem a politikai mókuserékből.

#### **Hogyan került Inotára és Dunaújvárosba?**

– Az ötvenes években a műszaki szakma kiemelt fontosságú, pozitív szerepet játszó terület volt, nekem villamosmérnökként rengeteg feladatomban. Fejlődésem szempontjából ezek az évek a legfontosabbak közé tartoznak. A középiskolában és az egyetemen ugyanis elsősorban elméleti problémákkal foglalkoztam, de felmérve a mindennapi tapasztalatok fontosságát, elhatároztam, hogy a diploma megszerzése után a való világban akarom megszerezni. Erre volt jó Inota és Dunaújváros. Egy darabig. Kirándulásként fogtam fel ezeket az éveket, remélve, hogy visszatérhetek eredeti álmomhoz, és kutató leszek. Ezen a két helyen olyan emberekkel kerültem össze – szakmunkásokkal, technikusokkal, mérnökökkel –, akiknek a tudása az adott feladatban messze meghaladta az enyémet. Nagyon hamar megtanultam, hogy itt szerényen kell viselkedni ahhoz, hogy befogadjanak, segítsenek, hogy tanulhassak tőlük. Ez a magatartás meghatározóan jó, pozitív kényszer volt.

#### **Hogyan lesz egy építésvezetőből tíz év múltán egy újonnan szerveződő akadémiai intézet vezetője?**

– Ahogy az előbb jeleztem, engem a matematika fogott meg, olyannyira, hogy matematikus szerettem volna lenni. Éppen ezért vonzódtam a korosztályom legjobb matematikusaihoz. És éppen e kapcsolatok nyomán mértem fel, hogy nem rendelkezem a legjobbak képességeivel: **Rényi Alfréd**, ő máig világító zseni, **Aczél János**, aki a kanadai matematika fénylő csillaga lett. Ilyenek mellett nem rúghattam labdába. Arra a mérnöki pályára álltam, ami a legközelebb állt ehhez az elméleti érdeklődéshez. Ez akkor a villamosmérnöki irány volt. Az erőműveknél dolgozva egyébként számos olyan számítástechnikai feladat merült fel, aminek a megoldása érdekelt – ilyen volt az erőművek között a gazdaságos teherelosztás, ami alapvetően matematikai háttérű probléma. Nem egyedül én érkeztem a gyakorlatból az automatizálás világába – a vezető amerikai szakemberek közül is sokan ilyen utat jártak be. Villamosmérnökként nekem az volt a szerencsém, hogy együtt fejlődhettem a számítástechnika eszköztárával. Először az analóg, majd a digitális számítógépek ősfórmáival kerültem közeli kapcsolatba a Villamos Energetikai Kutató Intézet munkatársaként.

**De nemcsak az informatika ősfórmáival, hanem a szocialista atomenergetika egyik kezdeményével is megismerkedett.**

#### **Min múltott, hogy nem az atomenergetika szippantotta magába?**

– Valóban felmerült az ötvenes évek közepén, hogy – erőművi és energetikai tapasztalatom miatt – meghatározó szerepem lehet az első hazai atomerőmű építésében. Tízfős magyar mérnök-fizikus csapat tagjaként 1956 elején kiutaztam Moszkvába, ahol a főváros környékén egy ősreaktornál töltöttünk három hónapot. Az ott szerzett tapasztalatok és az otthoni politikai viharok láttán úgy véltem, hogy egy atomerőmű építésének Magyarországon hosszú ideig nem lesz realitása. Így is lett. Én ellenben tudtam, hogy akkor jönnek a legtermékenyebb éveim, ezért úgy döntöttem, visszatérek az automatizáláshoz. Szerencsés döntés volt, ami meghatározta egész későbbi életemet.

**1964-ben megalakult az MTA Automatizálási Kutatóintézete. Ezt egy Szovjetunióból hazatért, jelentős műszaki háttérrel is rendelkező megbízható „kirakatember”, Benedikt Ottó vezetésére bízták, ám a valódi munkát az akkor 38 éves agilis villamosmérnök, azaz Ön végezte. Rövid idő után igazgatóvá léptették elő. Miért volt szükség a SZTAKI-ra?**

– Benedikt Ottó szakmai tekintélye, támogatása kellett ahhoz, hogy ez az intézet megalakuljon. Ő és mások is a következő generáció számára dolgoztak, nekik teremtették meg a kutatási körülményeket, a szakmai érvényesülés lehetőségét. Benedikt Ottó rám hagyta az intézet dolgait. Én vettem fel a kollégákat és dolgoztam ki a munkarendet – egészen addig a szintig, amíg a lépéseim belefértek az ő elképzeléseibe.



**Igaz, hogy az Akadémia ugyan befogadta az intézetet, ám pénzt az induláshoz az akkoriban nyitott szellemű Országos Műszaki Fejlesztési Bizottságtól (OMFB) kapott?**

– Valóban így történt. Az OMFB akkori vezetése erősen hitt a modernizációban, az innováció fontosságában, a jó dolgok támogatásában. Ilyen volt az automatizálás. Ezt részben felismerték, részben elmagyaráztuk nekik. Szabad kezet kaptam tőlük. Az OMFB építette fel egy év alatt a Kende utcai központot, majd minőségi importeszközökkel szerelték fel az intézményt.

**Azt mondják, a SZTAKI különleges szellemi műhellyé vált a vezetése alatt. Állítólag olyan viták folytak az intézet falai között, hogy időnként még Ön is megijedt. Miért tartotta fontosnak ezt a missziót?**

– Életem során szükségszerűen megtanultam, hogy a dolgok, az emberek, a történetek sokarcúak. A fejlődésre ott nyílik lehetőség, ahol minden feltétel adott a szabad gondolkodásra. Ennek a szabad gondolkodásnak a jegyében szerveztük meg a SZTAKI-t. Nem követeltük meg a munkatársak jelenlétét, nem ellenőriztük a munkaidő betartását, nem kérdeztük, hogy ki honnan jött és miként gondolkodik politikai kérdésekről. Egyedül a szakmai teljesítmény számított. Ehhez a misszióhoz a magyar közélet modernizálásában érdekelt emberektől segítséget is kaptunk – háttérrel az OMFB vezetése biztosított.

**1973-ban lett a Magyar Tudományos Akadémia tagja, ezzel valószínűleg az egyik leghosszabb tagsággal rendelkezik. Mi az oka annak, hogy nem vállalt tisztséget az Akadémián?**

– Sohasem akartam ügydöntő pozíciót, a habitusomhoz sokkal jobban passzolt a tanácsadó szerep. És ami nagyon fontos, sohasem akartam kilépni a SZTAKI-ból. Ez az intézmény több mint menedék, otthon volt számomra. Úgy érzem, hogy ez a kutatóhely életem fő műve. Nagyon sok olyan emberrel találkoztam az elmúlt évtizedekben, akik őszintén mondták, hogy életük egyik legjobb időszakának a SZTAKI-ban töltött éveket tartják. Az ott uralkodó emberi és szakmai légkör sokak számára volt meghatározó. Azt is láttam, hogy viseljen bármilyen nagy pozíciót az ember, a hatalom eszközévé vált. És ez a hatalom a legjobb időkben és a legártalmatlanabb szituációkban is fenyegető hatalom volt – az én időmben ezt a fenyegetést elsősorban Moszkva jelentette. A hatalom korlátos jellege távol tartott magától a hatalomtól.

**„Egy társadalom felelős azért, hogyan alakítja a jövőjét; de a tudományok és a tudományok alkalmazásai formálják azt” – mondta egy alkalommal. Mire akarta ezzel felhívni a figyelmet?**

– Ismét azt mondom, hogy a dolgok sokfélék. Semmit sem lehet egyetlen irányból megítélni. A tudomány sorsa a tehetségektől, a körülményektől, így az általános fejlődéstől függ. Amikor a tudománytörténet óriásairól, nagy eredményeiről beszélünk, akkor a tudománytörténészek majdnem mindig kimutatják, hogy az a felfedezés a levegőben volt. Meg kellett, hogy érjen. Gauss korának nehezen mérhető óriása volt. A német matematikus értette a nem euklideszi geometriát, de nem tartotta elég időszerűnek, hogy maga publikáljon ebben a témában. Ez azt mutatja, hogy ha valami megéri egy zseni fejében, de a kor nem érett annak a gondolatnak a befogadására, abból akkor nem lesz olyan nagy hatású eredmény, mint amekkora lehetne, ha azt értékelni tudná az a korszak. Ez végigmegy az egész tudománytörténeten. Az ókor egy bizonyos időszakában Szicília szigete a matematika fellegvára volt. Az újkorban Göttingen, majd a 20. század egy jól meghatározható korszakában Szegedre szintén ez volt a jellemző. Az informatikában néhány amerikai város és vidéke tekinthető fókuszterületnek. Ezek termelik ki és dobják fel napjaink nagyságait.

**Iménti válaszában említette a tehetséget. A tehetség kibontakozásában meghatározó szerepe van a tehetséggondozásnak, ami szorosan összefügg az iskolarendszerrel. Több nyilatkozatában is a finn iskolarendszert tartja követendő példának. Miért?**

– Nem szabad misztifikálni a finn iskolarendszert, mert ott is akadnak hibák, de az is igaz, hogy az oktatás terén hatalmas eredményeket értek el az utóbbi évtizedekben. A finn iskola fontos erénye, hogy demokratikus társadalmat nevel. A demokrácia nemcsak egyenjogúságot jelent, hanem annak a lehetőségét, hogy bárkiből bármi lehet, nemcsak esélyegyenlőségre törekvést, hanem a kibontakozás szabadságát is. A finn építészeti, a komolyzene és más művészeti ág egyre-másra termeli a világhírű tehetségeket. Ez az iskolarendszernek köszönhető. Finnországban a legmegbecsültebb ember – társadalmi megbecsülésben és jövedelemben is – a

tanár, de ezt nem adják ingyen. A tanárokkal szemben támasztott követelmények összehasonlíthatatlanul magasabbak, mint nálunk. Még az alsó szintű iskolákban is megkövetelik a tanár mesterfokozatú egyetemi végzettségét. Az ottani iskolákba a tehetséges, alkotóképes, ambiciózus emberek mennek pedagógusnak. Nálunk is akadnak ilyenek, de messze nem olyan arányban, mint északi rokonainknál.

**Hogyan lesz egy villamosmérnök, aki az egyik legnagyobb hazai számítástechnikai kutatóintézet megalapítója, lassan húsz éve a Magyar Ókortudományi Társaság tiszteleti tagja?**

– Ez a tagság az egyik gyengeségem, azaz a sokirányú érdeklődésem eredménye. Világéletemben érdeklődő ember voltam, és szerencsére most is az vagyok. Azt is bevallom, hogy nem vagyok kellően kreatív, és azt is elismerem, hogy nem képviselem azt a sztereotip tudóstípust, ami a közvéleményben velünk kapcsolatban él. Nem olyan ember vagyok, aki egész életét és tevékenységét egyetlen irányba tudta fókuszálni. Az igazi óriások között természetesen találni olyanokat, akik a sokirányú érdeklődést egyesíteni tudták egy adott terület kimagasló művelésével – erre példa **Neumann János**. Ez a tulajdonság szerintem két megfogható képességet feltételez. Az egyik, hogy keveset alszanak, egy életen keresztül elég napi négy óra alvás – én nyolc-kilenc órát alszom. A másik a briliáns memória. Az egyik SZTAKI-s barátom memóriája olyan volt, mint a fényképezőgép. Eredeti görög szövegeket tudott emlékezetből ékezetpontosan, hibátlanul leírni. Ha ő megírt egy programot, akkor az sohasem volt hibás. Ezzel a két képességgel én nem rendelkezem. Az egyik kalandozásom az ókori görög kiválóságok felé irányult. Lenyűgözött, elbűvölt a görögök gondolkozása. Fantasztikus, hogy 2000-2500 évvel ezelőtt a legnagyobb görög filozófusok és tudósok a mai időkben is modernnek számító gondolatokat fogalmaztak meg – persze az akkori társadalmi és technikai kötöttségek mellett. **Arisztotelész** vagy **Arkhimédész** teljesítménye a mai ember számára is megdöbbentő. Sokat olvastam róluk, sokat hivatkoztam a gondolataikra. Ókori kalandozásaim során mások mellett kapcsolatba kerültem **Borzsák István** és **Ritoók Zsigmond** klasszika-filológusokkal, akik támogatták az én ókortudományi társasági tagságomat. Számomra ez hatalmas megtiszteltetés.

**Az év ismeretterjesztő tudósa lett 2005-ben – azóta egy csillag viseli a nevét. Megannyi tudományt népszerűsítő cikk szerzőjeként milyennek látja a mai tudományos ismeretterjesztést?**

– Óriási szükség van erre a munkára, nagyobb, mint bármikor. A tudomány eredményei ugyanis olyan mértékben áthatják a mai emberek és a felnövekvő generációk életét, mint soha a történelem folyamán. Gondolja végig például egy 19. századi földműves életét. Ő mennyit találkozott a tudomány eredményeivel? Nagyjából ugyanúgy élt, mint ősei hosszú generációkon keresztül. Ma nincs olyan ember, akinek az egész élete és életvitele ne függne a tudomány eredményeitől. Az orvostudománynak, a biológiának, a kémiának köszönhetően kétszer annyi ideig élünk, mint száz-százötven éve. Nyakunkon az információs társadalom – ezt is a tudomány alapozta meg. A modern közlekedés és a mezőgazdaság is a tudományos eredményeken nyugszik. A tudomány óriási lehetőségekkel kecsegteti a jövő generációkat, az más lapra tartozik, hogy miként használják majd fel a lehetőségeket. Ahhoz, hogy a legújabb eredményeket a következő évtizedek emberisége jól tudja alkalmazni, alapvető a magas szintű tudományos felvilágosítás.

Az intézeti feladatok mellett sohasem hagytam abba a saját kutatást. Igazi hatást munkatársainkra, az intézet szellemi lényegére csak így lehet gyakorolni. A mesterségesintelligencia-kutatások kezdetekor, most már fél évszázada, intelligens robotfejlesztéssel és alakfelismeréssel foglalkoztam, ennek folytatása mostanában a természetes nyelv megértésének egy érdekes problémája. Egy évtizedes programom a rendszerelmélet olyan új interpretációja, amelyik egy többszintű elektromos könyv segítségével a művelt érdeklődőtől a matematikusig ad nem szokásos áttekintést. Eközben születtek eredményeim egy új gondolkodási területen, a számítógépes ismeretelméletben, két angol nyelven írt könyvem erről szól.

**A szakmáról már sok szó esett, de a családjáról még nem. Mit tudhatunk meg róluk?**

– Ebben is gazdag és szép életem volt, miközben sohasem voltam egy amorózó. Kedves, okos, sok mindenre képes szép nők kísérték életemet. Az első feleségemtől született egyetlen fiam, aki az Óbudai Egyetemen híradástechnikát és információelméletet oktat. Az orvostudománynak hála, felépült egy súlyos vérképzési betegségből – összejtátültetéssel segítettek rajta. Második feleségem – nagy szerelem volt – tüdőrákban halt meg, lassan harmadévszázada. A harmadik feleségem másfél évtizeddel fiatalabb nálam. Az, hogy kilencvenévesen úgy vagyok, ahogy, nagymértékben neki köszönhetem.

**Szavaiból az tűnik ki, hogy elégedett az életével...**

– Sőt. Többet hoztam ki belőle, mint amennyit reméltem. Nagyon nagy disznóság lenne a részemről az elégedetlenség. Ha a befejezés jól sikerül, ha elalszok csendben, akkor végképp nem lehet okom panaszsra.

**Mivel foglalja el magát, amikor nem a tudománnyal foglalkozik?**

– Rengeteget olvasok, nem is kell messze menni a könyvekért, hiszen több ezer kötetet tartok a lakásban. A feleségemmel nagyon sokat járunk színházba. Nem is olyan régen a Budapesti Színházi Tanács elnöke is voltam. Örültem, hogy az általam nagyra becsült **Zsámbéki Gábor** elképzeléseit támogathattam. A Katona József Színház Vastaps néven ismert díjosztó kuratóriumának is tagja vagyok. Sokat járunk koncertre, két-három bérletünket kihasználjuk. Nagyon szeretünk utazni, remélem, hogy az egészségi állapotom ezt lehetővé teszi. Igyekszünk gazdag életet élni.

**Kit ajánl olvasóink figyelmébe?**

– **Hargittai Magdolna** vegyészt, aki nemcsak kiváló szakember, hanem számos tudománynépszerűsítő kötet szerzőjeként is ismert. •



**... a rendszermérnök**



- *Könyvszemle*, Elektrotechnika 1955/6 szám
- *Reaktorerművek szabályozása*, Elektrotechnika 1957/5-6 számá
- *Tehelosztás korszerű módszerei*, Elektrotechnika 1960/2-3 szám
- *Erőművek számítógépes irányítása*, VEIKI könyvek: Budapest, 1965/29. szám (címlap)

**... és egy fél évszázad elteltével ...**

- *SYSBOOK*, a rendszerelméletet újszerű módon oktató elektronikus könyv címlapja, SZTAKI 2016.

## K Ö N Y V S Z E M L E

Az *önműködő szabályozások elméletének alapjai*. Szerzői kollektíva műve **V.V. Szolodovnyikov** szerkesztésében, Masgiz könyvkiadó, Moszkva, 1954. 1117 old., 590 ábra, 71,60 Ft.

A műszaki tudományok egyik legfrissebb és ma is állandó fejlődésben levő ága az önműködő szabályozások elmélete. Az egyre bonyolultabb termelési feladatok az ipar minden területén szükségessé teszik szabályozóberendezések alkalmazását, melyeknek megbízható és minden szükséges követelményt kielégítő működését csak a modern szabályozásmélet alkalmazásával lehet biztosítani.

A szabályozásmélet utolsó 10—15 éves rohamos fejlődését a világ műszaki irodalmában először és egyedülállóan foglalja össze ez a nemrég megjelent szovjet mű, melyet — éppen a rendkívül szerteágazó és hatalmas anyag lehető legalaposabb átfogása érdekében — a szovjet szabályozásmélet 19 legkiválóbb alkotó képviselőjének szerzői kollektívája írt. A könyv magas színvonalon, de minden jól felkészült mérnök számára hozzáférhetően az alapoktól a legújabb eredményekig tárgyalja anyagát. Megértéséhez általános műszaki és matematikai lapismereteken kívül csak a korszerű szabályozásméletben nélkülözhetetlen Laplace-transzformáció, komplex-változós függvénytan és Fourier-analízis ismerete szükséges, bár segítségül a könyv elején ezekről a kérdésekről is tartalmaz rövid, emlékeztető összefoglalást.

A könyv első, nagyobbik fele a lineáris rendszerek kérdéseivel foglalkozik, a szabályozások alapvető elemeinek, fogalmainak alapos és érdekes, gyakorlati példákkal szemléltetve és részletesen bemutatott ismertetésével kezdve az anyagot.

A szabályozások differenciálegyenleteinek általános felállításával foglalkozó fejezetek után röviden összefoglalja ezen differenciálegyenletek vizsgálatához szükséges matematikai apparátust.

A második rész ismerteti a szabályozási rendszerek stabilitására vonatkozó Ljapunov-Routh-Hurwitz-Nyquist-Mihajlov-, Ju. Nejmank- (D-választóvonal) és logaritmus amplitúdó-fázis-frekvencia (Bode-) kritériumokat, kidolgozott példákkal illusztrálva azok alkalmazási módját. A harmadik rész a szabályozások minőségi vizsgálatával, a transziens jelenségek megítélésével foglalkozik a frekvenciámódszerek alkalmazásával, ismerteti a zérus-helyek és pólusok eloszlásának vizsgálatára és az integrál-értékelés módszerére vonatkozó kiváló szovjet eredményeket. Példákkal szemléltetve bemutatja minőségjavító (korrigáló) tagok alkalmazását az önműködő szabályozások működésének javítására. Ebben a részben tárgyalja az impulzus-szabályozások elméletét a könyvben külön ismertetett diszkrét Laplace-transzformáció alapján. A minőségi vizsgálatok alkalmazásához értékes diagrammokat és táblázatokat tartalmaz még a harmadik rész. A negyedik rész megismerteti a végtelen, zavaró jellegű hatásokra történő tervezéssel, ezek hatásának optimális lefolyását biztosító módszerekkel.

A mű második fele különösen értékes abból a szempontból, hogy főleg könyvben még össze nem foglalt, csak a legutóbbi évek folyóirataiban található eredményeket ismerteti. A könyvnek ez a fele a matematikai és grafoanalitikai úton a lineáris rendszereknél sokkal nehezebben hozzáférhető nemlineáris rendszerekkel foglalkozik. Nemlineáris elemek lényegében minden gyakorlati szabályozási feladattal előfordulnak érzéketlenség, telítettség, histerézis-jelenség, vagy más okok következtében, igen gyakran olyan mértékben, hogy azok nem elhanyagolhatók és a régi, lineáris esetekre kidolgozott módszerek hamis eredményekhez vezetnek.

Az ötödik rész részletesen elemzi a nemlineáris rendszerek különböző fajtáit, azok előfordulási módjait, majd rátér a fázis-sík, illetőleg fáziszűrő fogalmának szemléletes megvilágítására, valamint ezen fogalom alkalmazására a szabályozások vizsgálatánál. A módszer alkalmazását több példával mutatja be.

A hatodik rész a periodikusan viselkedő nemlineáris rendszereket tárgyalja, a kis paraméterek és a harmonikus

egyensúly módszere alapján. Tárgyalja ezenkívül a folyamatok optimális lezajlását biztosító feltételek tervezését.

A hetedik rész a relés rendszerekkel foglalkozik, különösen részletesen vizsgálja azok önlengésre való hajlamosságát. A nyolcadik, befejező rész az önműködő szabályozások grafoanalitikai vizsgálatának néhány módszerét ismerteti a differenciálegyenletek grafikus megoldási módszereinek alkalmazásával szabályozási feladatokra.

A mű végén sokszáz cikket, illetőleg könyvet felsoroló kitűnő irodalomjegyzéket találunk, amely felöleli mind a szovjet, mind a más külföldi irodalomban megjelent és a műben feldolgozott hatalmas anyagot. Az olvasó további tájékozódásának megkönnyítése érdekében ezenkívül minden fejezet végén külön van irodalommutató.

Talán egyetlen gyengéje ennek a rendkívül gazdag és ismertető könyvnek — amit a szerkesztő maga is világosan látott, mint előszavában írja —, hogy a sok szerző együttműködése a legkitűnőbb szerkesztés mellett sem adhat olyan egységes stílusú könyvet, mint egyetlen szerző. Ennek hatása különösen néhány, matematikusok által írt és mérnökök számára nehezebben hozzáférhető fejezet olvasásánál érezhető.

A könyv első része kíván lenni egy olyan átfogó munkának, mely az önműködő szabályozások korszerű eredményeit tartalmazza és későbbi, előkészítés alatt levő két kötetben ezekre az elméleti alapokra támaszkodva a szabályozó elemek és rendszerek gyakorlati felépítésével, tervezésével, ipari alkalmazásával továbbá a modellezés kérdéseivel foglalkozik. A most megjelent könyvet alapvető tankönyvként ajánlhatjuk mindenkinek, aki az önműködő szabályozásokkal korszerű alapon, komolyan kíván foglalkozni.

Vámos Tibor

**Lomb Pál**: *Gépsorozatok tervezése*. Tervgazdasági Könyvkiadó, Budapest, 1954. 128 old.

A könyv egyrészt összefoglalása, másrészt kiegészítése szerző hasonló tárgyú korábbi közleményeinek (Elektrotechnika 1948. XII.: 293—300 o., 1949. I.: 25—26 o., Szabványosítás 1953.: 104—111. o.).

Bevezetőben a szerző a gépsorozatok méretezésével kapcsolatban rávilágít arra, hogy a sorozatok egyes tagjai között, valamint e tagok paraméterei között a helyes összefüggést a legtöbb esetben a mértani sor adja. Ennek megfelelően először a szabványos számsorokkal (számítási, mérési sorok, Renard-sor) foglalkozik.

A következő fejezetben példákon ismerteti a szabványos számsorok alkalmazásának előnyeit. A példákat főleg a gépelemek köréből választja (szijhajtás, hajtóművek), ezek kapcsán igen helyesen hangsúlyozza, hogy a gépsorozatok tervezését a gépelem-sorozatok tervezésének és szabványosításának kell megelőznie. Ezzel összefüggésben egyes gépelemek szabványának kiegészítését javasolja. A hajtóművek tervezésével kapcsolatban útmutatást nyújt a lehetséges változatok közül a leggazdaságosabbnak kiválasztására.

Külön fejezetet szentel a gőzturbinák és villamos forgógépek szabványosítási kérdéseinek, ezek között elsősorban a teljesítményszor, továbbá a csatlakozóméretet javosító sorozatának.

A gépsorozatok tervezését tárgyaló fejezetben közli a sorozat valamely tagjának jellemző mérete és a fordulatszám, valamint a teljesítményszükséglet közötti összefüggéseket. Rámutat arra, hogy új sorozatok kidolgozásánál nem is nehéz feladat a munkagépsorozat megtervezése olyan módon, hogy egyes tagjainak teljesítményszükséglete megegyezzen a szóbajövő szabványos motorteljesítménnyel.

Végül a Szerszámgépek c. fejezetben közli a fej- és karusszelztergák, fűrőművek jellegzetes adatait és teljesítményszükségleteit; ezekből törvényszerű összefüggéseket vezet le a hajtások megtervezéséhez.

A szerző értékes segédkönyvvel gazdagította a gépsorozatok tervező műszakiak által figyelembeveendő irodalmat.

Gohér Mihály



### F 3. A gyorsrágerjesztő berendezés alkalmazási változatai

Befejezésül a 18. ábrán néhány elvi kapcsolási vázlatot mutatunk be arra vonatkozólag, hogyan alkalmazható a gyorsrágerjesztő berendezés, ha a generátoron önműködő feszültség szabályozó van. [1], [8]. Az alapelv mindegyik kapcsolásban: *a folyamatos feszültség szabályozás és a gyorsrágerjesztés ketté van választva.* Az üzemszerűen előforduló terhelésváltozások és meddőteljesítmény változások hatását az önműködő feszültség szabályozó egyenlíti ki és a generátor kapocsfeszültségét előírt értéken tartja. A hirtelen bekövetkező, nagyobb mértékű feszültségcsökkenés alkalmával pedig a gyorsrágerjesztő berendezés gondoskodik a szükséges többletgerjesztés biztosításáról.

### IRODALOM

1. Csáki F.: A VILLENKI gyorsrágerjesztő berendezése. Tervezési, üzembehelyezési, kezelési és karbantartási utasítás. VILLENKI közlemények. Budapest, 1955. 84. szám.
2. Csáki F.: A VILLENKI gyorsrágerjesztő berendezésének üzembehelyezési próbái. VILLENKI közlemények. Budapest, 1957. 161. szám.
3. Rechnungsgrößen für Hochspannungsanlagen. Allgemeine Elektrizitätsgesellschaft.
4. И. А. Сыромятников: Режимы работы синхронных генераторов госэнергоиздат. 1952.
5. Kovács K. P.—Rácz I.: Váltakozóáramú gépek tranzienis folyamatai. Akadémiai Kiadó. 1954.
6. Csáki F.: Szinkron generátorok gyorsrágerjesztése. Mérés a Komlói Erőmű 11-es generátorán. VILLENKI közlemények. Budapest, 1955. 71. szám.
7. F. Csáki: Influence of Series Capacitors on the Operation of Synchronous Machines. Acta Technica. XII. 1—2. p. 49.
8. L. Postler: A generátorvédelem és szabályozás készülékei. Nehézipari könyvtudó. 1952.

Érkezett: 1957. VI. 25.

## Reaktorerőművek szabályozása

V Á M O S T I B O R okl. gépészmérnök  
Villamos Energetikai Kutató Intézet

539.17 : 621.311.07

*A cikk ismerteti a reaktorok dinamikus jelenségeinek differenciálegyenleteit, az átviteli függvényeket, a tranzienis jelenségek számításánál alkalmazott közelítéseket, a nemlineáris jelenségek befolyását. Röviden utal a teljesítményt szolgáltató reaktorok termodinamikai átmeneti viszonyaira, a reaktorerőművek lehetséges szerepére együttműködő erőművek rendszerében és végül javaslatot tesz egy gyakorlatilag alkalmazható hatásvázlatra.*

A reaktorerőmű üzemének egyik legfontosabb kérdése a reaktorok szabályozása. A szabályozás célja a reaktor teljesítményének adott szinten tartása. A reaktor szabályozója egyidejűleg elsőrendű védelmi berendezés is, óvja a reaktort a megfűtéstől és az ezzel járó veszedelmes sugárzási és hő okozta rombolástól. Éppen ezért a kísérleti reaktorokat is kivétel nélkül önműködő szabályozókkal tartják üzemben, az energetikai reaktoroknál pedig az önműködő szabályozó tökéletesen megbízható működése az üzem elsőrendű követelménye. Ha a reaktor önműködő szabályozója bármilyen ok miatt elromlik, a reaktort azonnal le kell állítani, illetőleg a megfelelő, többszörösen biztosított önműködő berendezések a reaktort a kezelőszemélyzettől függetlenül is lefojtják.

Az önműködő szabályozó megfelelő tervezéséhez és beállításához szükséges a teljes folyamat dinamikai elemzése, tehát a reaktor hőtermelésének, a reaktorban lejátszódó hőcserének, továbbá a reaktoron kívül történő hőcserének tanulmányozása. A vizsgálatokat több reaktortípusra elméletileg is elvégezték és a számítási eredményeket a reaktor frekvencia-karakterisztikáinak vizsgálatával is ellenőrizték [5], [6], [7], [8], [9]. Mielőtt a kérdés részletesebb elemzésébe kezdenénk, hangsúlyozni kell, hogy a számítások sok egyszerűsítő feltevést tartalmaznak, elsősorban a folyamatok linearitására vonatkozólag. Ezek az egyszerűsítő feltételek, mint azt a későbbiekben egyenként kimutatjuk, több

lényeges, nemlineáris hatást is figyelmen kívül hagynak, így a számítások elsősorban csak a kis változások dinamikájára érvényesek. Még az így nyert összefüggések is általában olyan bonyolultak, hogy az adott esetre vonatkozó vizsgálatokat az elméletileg nyert átviteli függvények segítségével analóg számológépek felhasználásával végzik el.

Az ismertető számítási eljárás az energia-termelés szempontjából jelenleg leginkább alkalmazott reaktortípusra, a termikus neutronokkal működő egységekre vonatkozik.

Mint említettük, az egyetlen primer szabályozott mennyiség a reaktor teljesítménye. A hőteljesítmény a hasadási aktusokat létrehozó termikus neutronok sűrűségével arányos. Egy hasadás során közvetlenül hőenergia formájában, mint a hasadási termékek rendezetlen kinetikus energiája, kb.  $165 \text{ MeV} \approx 2 \cdot 10^{-4} \text{ erg}$  szabadul fel. Így a reaktor teljesítményszabályozása a neutron-sűrűség szabályozását jelenti. Állandósult állapotban a reaktor  $k = 1$  sokszorozási tényezővel jár, azaz állandóan reprodukálja állapotát. Két egymásután következő neutrongenerációban a neutronok száma azonos. Ha a sokszorozási tényező  $1$  alá süllyed, a reaktor szubkritikussá válik és teljesítménye fokozatosan a  $k-1$  abszolút értékétől függő sebességgel csökken. Ha a  $k > 1$ , a hasadást létrehozó neutronok száma minden generációban nő, a reaktor teljesítménye fokozódik. A teljesítményváltoztatás folyamata tehát abban áll, hogy a sokszorozási tényező időleges csökkentésével, vagy növelésével csökkentik, vagy növelik a reaktor teljesítményt, majd a kívánt új állandósult állapot elérése után a sokszorozási tényező értékét újra  $1$ -re állítják vissza és ezt az értéket a reaktort érő minden belső, vagy külső zavaró hatás ellenében fenntartják.

Ha a reaktor sokszorozási tényezőjének értéke az egységtől eltér, az eltérés értéke:



$$\delta k = k_{eff} - 1. \quad (1)$$

A folyamatok sebességét az is meghatározza, hogy mennyi idő telik el a neutronok két generációja között. Ezt az időt jellemzi az átlagos élettartam: annak az időnek az átlaga, amely a neutronok keletkezése és az újabb hasítási folyamatban való részvétele között folyik le. Az átlagos élettartamot  $l$ -el jelöljük.

Ezekkel a jelölésekkel a reaktor a sokszorozási tényező növelése után az eredeti  $N = N(0)$  teljesítményről a sokszorozási folyamatok általános törvénye szerint fut fel:

$$\frac{dN}{dt} = \frac{\delta k}{l} N;$$

azaz

$$N(t) = N(0) e^{\frac{\delta k}{l} t}. \quad (2)$$

Ha sokszorozás a fenti módon csak a hasadási folyamat során azonnal kilépő neutronokkal történik, amelyek átlagos élettartama legyen például kb. 0,001 sec, a sokszorozási tényezőnek 1%-os növekedése  $\frac{0,001}{0,01} = 0,1$  sec-os időállandót adna.

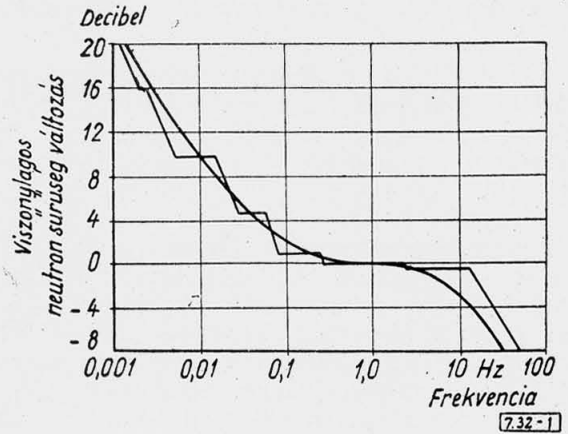
Így a reaktor 1 másodperc alatt  $e^{10} \approx 2 \cdot 10^4$ -szerecsére növelné teljesítményét, azaz gyakorlatilag szabályozhatatlanná válna. A hasadási aktus folyamán keletkező neutronoknak azonban csak kb. 99,25%-a jelenik meg azonnal; kb. 0,75%-a a hasadás után, a hasadási termékek bomlása során bizonyos késéssel, mint másodlagos jelenség keletkezik. Ezek az ún. késő neutronok a másodlagos reakciók időállandóitól függően különböző késéssel lépnek fel és kb. hat csoportra oszthatók:

| idő-<br>állandó | bomlási<br>állandó             | részarány az összes<br>neutronokhoz<br>viszonyítva |
|-----------------|--------------------------------|--|
| $\tau_i$ mp     | $\lambda_i = \frac{1}{\tau_i}$ | $\beta_i$  |
| 0,071           | 14,0                           | 0,00025  |
| 0,62            | 1,61                           | 0,00084  |
| 2,19            | 0,456                          | 0,0024   |
| 6,50            | 0,151                          | 0,0021   |
| 31,7            | 0,0315                         | 0,0017   |
| 80,2            | 0,0124                         | 0,00026  |

A késő neutronok keletkezési folyamatának megvilágítására ismertetjük a leghosszabb időállandójú csoport eredetét. Az U-235 hasadásának egyik terméke a bór B-87 és izotópja. Ez az izotóp nem stabilis, negatív béta-részecskék kibocsátásával 80,2 mp időállandóval Kr-87-re bomlik. A Kr-87 pedig egy neutron kilövésével stabilis Kr-87-ra. A B-87-et az ötödik késő neutroncsoport elődjének nevezik. Ugyanígy a 31,7 mp-es időállandójú csoport elődje a hasonló bomlási időállandójú J-137 stb.

Ha a reaktor sokszorozási tényezője az egységnél nagyobb, de kisebb, mint 1,0075, a késő neutronok hozzák létre a kritikus állapotot. Ekkor a teljesítménysokszorozás időbeli lefolyására a késő neutronoknak van döntő befolyásuk.

A késő neutronok figyelembevételével a neutron-sűrűség időbeli változása a következőképpen alakul:



1. ábra

$$\frac{dn}{dt} = \frac{\delta k}{l} n - \frac{\beta}{l} n + \sum_{i=1}^6 \lambda_i C_i, \quad (3)$$

- ahol  $n$  a neutronok sűrűsége (neutronok száma/cm<sup>3</sup>)
- $\beta$  a késő neutronok százalékos aránya = 0,0075
- $\lambda_i$  az  $i$ -ik elődcsoport bomlási állandója
- $C_i$  az  $i$ -ik előcsoport atommagjainak sűrűsége cm<sup>3</sup>-re vonatkoztatva.

Ugyanis a neutronok számának változását a késő neutronok arányával csökkentett sokszorozási tényezőtől:  $\delta k - \beta$  és az elődmagok bomlásának száma határozza meg.

Az elődmagok sűrűségének változását a keletkezés és bomlás különbsége szolgáltatja, azaz:

$$\frac{dC_i}{dt} = \frac{\beta_i}{l} n - \lambda_i C_i, \quad (4)$$

- ahol  $\beta_i$  az  $i$ -edik késő neutroncsoport százalékos aránya az összes keletkező neutronokhoz viszonyítva.

A (3) és (4) egyenletek jelentik a reaktordinamika alapösszefüggéseit. Az átviteli függvények számára az egyszerűbb operátoros összefüggés érdekében a következőkben csak a növekményértékeket vesszük figyelembe

$$n = n_0 + \delta n \quad (5)$$

és

$$C_i = C_{oi} + \delta C_i \quad (6)$$

Ezekkel (3) és (4) kisebb átalakítással a következőképpen alakul:

$$\frac{dn}{dt} = \frac{d \delta n}{dt} = \frac{\delta k}{l} n_0 + \frac{\delta k \delta n}{l} - \sum_{i=1}^6 \frac{d \delta C_i}{dt}, \quad (7)$$

$$\frac{dC_i}{dt} = \frac{d \delta C_i}{dt} = \frac{\beta_i}{l} (n_0 + \delta n) - \lambda_i (C_{io} + \delta C_i). \quad (8)$$

Kis változásoknál  $\delta k / \delta n$  másodrendűen kicsi és így elhanyagolható. (A linearitás feltétele amúgyis csak kis változások figyelembevételét engedi meg).

Állandósult állapotban :

$$\frac{d C_{i0}}{dt} = \frac{\beta_i}{l} n_0 - \lambda_i C_{i0} = 0, \quad (9)$$

így (7) és (8) a fentiek figyelembevételével Laplace-transzformáltakkal :

$$p \delta n(p) = \frac{n_0}{l} \delta k(p) - p \sum_{i=1}^6 \delta C_i(p), \quad (10)$$

$$p \delta C_i(p) = \frac{\beta_i}{l} \delta n(p) - \lambda_i \delta C_i(p). \quad (11)$$

(11)-ből  $\delta C_i(p)$ -t kifejezve és (10)-be helyettesítve

$$p \delta n(p) = \frac{n_0}{l} \delta k(p) - p \sum_{i=1}^6 \frac{\beta_i}{l} \frac{\delta n(p)}{p + \lambda_i}, \quad (12)$$

azaz

$$\frac{\delta n(p)}{\delta k(p)} = \frac{n_0}{l} \frac{1}{p \left[ 1 + \sum_{i=1}^6 \frac{\beta_i}{l(p + \lambda_i)} \right]}, \quad (13)$$

innen

$$\frac{\delta n(p)}{\delta k(p)} = \frac{n_0}{p l} \frac{\prod_{i=1}^6 (p + \lambda_i)}{\prod_{i=1}^6 (p + \lambda_i) + \sum_{k=1}^6 \frac{\beta_i}{l} \frac{\prod_{i=1}^6 (p + \lambda_k)}{p + \lambda_i}} \quad (14)$$

A kifejezést kissé átalakítva :

$$\frac{\delta(n)}{\delta(k)} = \frac{n_0}{p l} \frac{\prod_{i=1}^6 (p + \lambda_i)}{\prod_{i=1}^6 (p + a_i)}, \quad (15)$$

ahol az  $a_i$  állandók a kijelölt műveletek elvégzéséből adódnak, mint egy  $i$ -edfokú egyenlet gyökei. Az adott  $\lambda_i, \beta_i$  értékekkel és  $l = 10^{-4}$  sec-al

- $a_1 = 77,0$
- $a_2 = 13,38$
- $a_3 = 1,43$
- $a_4 = 0,336$
- $a_5 = 0,0805$
- $a_6 = 0,0147$

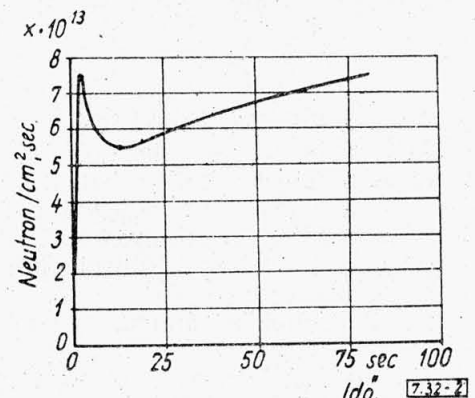
és az átviteli függvény a következőképpen alakul

$$\frac{\delta(n)}{\delta(t)} = \frac{n_0}{l} \frac{(p + 14)(p + 1,61)(p + 0,456)(p + 0,151)(p + 0,0315)(p + 0,0124)}{p(p + 77)(p + 13,38)(p + 1,43)(p + 0,336)(p + 0,0805)(p + 0,0147)}$$

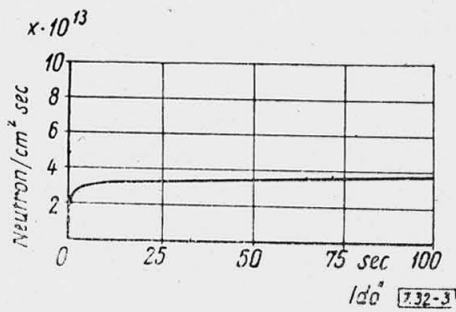
Ennek az átviteli függvénynek logaritmikusság amplitudo-frekvencia jelleggörbéjét láthatjuk az 1. ábrán.

Az átviteli függvény alkalmazásának már előbb említett korlátai közé tartozik a reaktorban a hőmérsékletváltozás következtében fellépő sokszorozási tényező változás. A hőfok változásával megváltoznak a lassító tulajdonságai és magának a fűtőanyagnak a hasadási és befogási keresztmetszetei, azaz a hasadási és befogási aktusok valószínűsége. A bonyolult és részben ellentétes előjelű hatások eredményképpen a szokásos reaktoroknak általában negatív hőfoktényezőjük van, azaz a sokszorozási tényező a hőfok emelkedésével csökken. Ez stabilizáló hatást ad az egész szabályozási rendszernek, azonkívül lényeges biztonságot jelent a reaktorban bizonyos határon túl történő begerjedése ellen. A hőfoktényező a reaktor konstrukciójától, fűtő, lassító és hűtő anyagától függően igen tág határok között változik, nemlineáris, közelítőleg a hőfok négyzetgyökével arányos. Az eddig alkalmazott lineáris megközelítések továbbvitelével azonban kis változásokra közelítő számítások céljaira lineárisnak fogjuk tekinteni. A hőfoktényező ilyenformán szabályozástechnikailag a reaktor kimenő jelének, a teljesítménynek merev visszavezetéseként fogható fel a bemenő mennyiségre, a sokszorozási tényezőre. A hőfoktényező figyelembevételét megnehezíti az a tény, hogy a reaktivitás a fűtőanyag hőfokának emelkedésével igen kis időállandóval csökken, a moderátor hőfok emelkedésével pedig elég lényeges holtidővel és időállandóval nő, ugyanis a moderátor esetében nagyobb tömegek felmelegítéséről van szó. Ennek következtében a reaktor a reaktivitás nagyobb változására PID hatást (2. ábra), kisebb változtatásával csak PI hatást (3. ábra) mutat.

A teljesítményváltoztatás hatására a fűtőelemek, a moderátor és a hűtőközeg hőfoka megváltozik. A változások vizsgálatánál alkalmazott egyszerűsítő feltételek a következők :



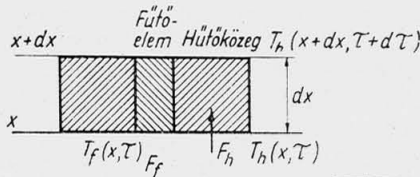
2. ábra



3. ábra

a) Az uránrúd hővezetőképessége (28 Kal/m C° óra) elhanyagolható a hűtőközegnek történő hőátadásához viszonyítva (kb. 40 000 Kal/C° m-óra) különösen, ha figyelembe vesszük az urán viszonylag kis hőkapacitását (0,0275 Kal/kg C°, 0 C°-on).

b) Az uránrúd vékony burkolatának hőkapacitását elhanyagoljuk.



4. ábra

Ezeknek a feltételeknek az alapján az egy rúdelemben fejlődő hő részben a rúd hőfokát emeli, részben a rúd és hűtőközeg hőfokkülönbségével arányosan a hűtőközegnek adódik át. Így a hőátadást az alábbi egyenletek fejezik ki:

$$C_h F_h \gamma_h \left( \frac{\partial T_h}{\partial \tau} + v \frac{\partial T_h}{\partial x} \right) = \alpha k (T_f - T_n) \quad (16)$$

$$C_f F_h \gamma_f \frac{\partial T_h}{\partial \tau} dN - \alpha k (T_f - T_h) \quad (18)$$

$$\alpha = \beta \cdot v^{0,8} \quad (18)$$

- ahol  $T_f$  = a fűtőelem hőfoka °C  
 $T_h$  = a hűtőközeg hőfoka °C  
 $c_f$  = a fűtőelem fajhője kal/°C kg  
 $c_h$  = a hűtőközeg fajhője kal/°C kg  
 $\gamma_f$  = a fűtőelem fajsúlya kg/m³  
 $\gamma_h$  = a hűtőközeg fajsúlya kg/m³  
 $\tau$  = idő sec  
 $v$  = a hűtőközeg áramlási sebessége m/sec  
 $F_f$  = a fűtőelem keresztmetszetet m²  
 $F_h$  = a hűtőközeg keresztmetszete m²  
 $K$  = a fűtőelem kerülete m  
 $\alpha$  = a hőátadási tényező. kal/m² °C sec

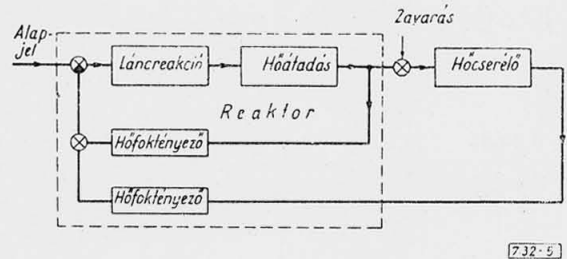
Ha a (16), (17) és (18) egyenleteket lineárizáljuk operátoros formába átírjuk és megoldjuk, olyan exponenciális összefüggést kapunk, amely első, de a gyakorlat számára általában kielégítő

közelítéssel, a kimenő hőök és a bemenő zavarás közötti összeüggést

$$\frac{k}{1 + T_h p} \quad (19)$$

alakú átviteli függvénnyel írja le. Hasonló alakot kapunk az átviteli függvényre, ha a zavarás a teljesítmény szintet érinti vagy a hűtőközeg sebességét változtatja meg.

A reaktorban termelt hő vagy közvetlenül, vagy hőcserélőn keresztül jut el a fogyasztóhoz. A hatásláncban tovább figyelembe kell venni a csővezetékben fellépő holtidőket és a hőcserélő, illetve a fogyasztó átviteli függvényeit, amelyeket más vonatkozású dolgozatok kimerítően tárgyalnak [12,] [13.].



5. ábra

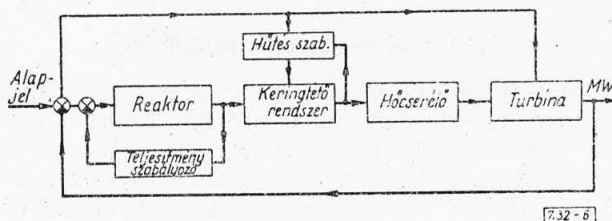
A reaktorermű teljes hatásláncja ilyenformán az 5. ábra szerint alakul.

A reaktorban fellépő zavarások többfélék lehetnek, az egyik legfontosabb az üzem folyamán bekövetkező mérgezés. Ez az olyan hasadási termékek felgyülemét jelenti, amelyeknek nagy neutronbefogásuk van és így csökkentik a reaktivitást. Bár a mérgezés alakulása a teljesítmény függvényében viszonylag könnyen felírható [1], [2] lassan változó jelenség lévén, csak bonyolítaná a hatásláncot és gyakorlati jelentősége a szabályozó tervezésénél nem nagyon lenne. Ugyancsak szerepet játszik a reaktor üzemében a fűtőanyag kiégése következtében előálló reaktivitás változás. Ezek a jelenségek ugyan jelentősek a reaktor általános üzemé szempontjából, szabályozástechnikailag azonban annyira lazán kapcsolódnak a reaktor tranziens üzeméhez, hogy elegendő, mint lehetséges külső zavarást figyelembevenni. Számos más zavaró hatás is előfordulhat, mint például a hűtőrendszerben történő változások, stb. Olyan jellegű zavaró hatásokat, amelyek a reaktor üzemét veszélyeztetik, tehát üzemzavar jellegűek, a szabályozó tervezésénél nem kell figyelembe venni, ugyanis ebben az esetben a reaktor védelmi automatikájának kell működésbe lépnie.

Az erőműreaktor kézbentartását olyan szabályozó berendezéssel lehet optimálisan elérni, amely a kimenőparamétereket lehetőleg állandó értéken tartja. Ez termodinamikai szempontból lehetővé teszi a technológiailag megengedhető legmagasabb gőzjellemzőkkel folyó kalórikus üzemet, a szabályozás szempontjából pedig többé kevésbé-kiküszöbölő a hőfoktényező kellemetlen nemlineáris hatását.



A szabályozás ebben az esetben a turbinák MW terheléséből indulhat ki. A terheléssel arányosan kell változtatni a reaktor teljesítményét, tehát a reaktor teljesítményszabályozója az alapjelet a turbina szabályozó állásától kapja. A reaktor szabályozó-rudak szabályozóját úgy kell beállítani, hogy a reaktor felfutási görbéje megfeleljen a turbina terhelésváltozásának. Ez könnyen elérhető, ugyanis a turbinák terhelésének változtatási sebessége általában 0,05–0,1  $N_n$  v.l./perc, ez is rendszerint csak korlátozott időtartamra engedtető meg, a reaktorok felfuttatásának gyakorlati maximális sebessége pedig félpercenkénti teljesítménykettőzés. Célszerű a hűtőközeg kilépő hőfokának állandó értéken tartására a reaktor átviteli függvényének figyelembevételével a hűtőközeg áramlási sebességét egyidejűleg szabályozni. Ezzel a megfelelően alkalmazott zavarójelrákapsolással a reaktorermű szabályozását igen megbízhatóvá lehet tenni. A hatáslánc ebben az esetben a 6. ábra szerint alakul.



6. ábra

A turbinától jövő hatás a reaktor teljesítményszabályozó alapjelét állítja el, a szabályozó ezt az új értéket követi, a külső és belső eredetű zavarással szemben.

Csábító lenne, a reaktor hőfoktényezőjének erős  $D$  hatását kihasználni gyors változásoknál, a változást követő hűtőközeg mennyiségváltoztatással. Mivel ez a módszer a reaktor megfutási veszélyével jár, csak igen körültekintően lehet alkalmazni [4].

A hatáslánc zárásánál a szabályozórudak jelátvitelét lineárisnak vettük, azaz a reaktor aktív magjába való besüllyedéssel arányosnak. Ez a fel-

tétel is csak jó közelítést jelent, a rudak hatásossága igen bonyolult, nemlineáris összefüggést takar, amely empirikusan kb.  $\delta k = \int \sin^2 x dx$  formulával fejezhető ki, ahol  $x$  a rúd helyzete az aktív zónában,  $\delta k$  a kompenzált aktivitás. Mivel azonban egyéb megfontolások miatt is a szabályozórudak általában az aktív zóna közepetáján mozognak, a görbe lineáris szakaszán dolgozunk.

A fenti röviden összefoglalt összefüggések is mutatják, hogy a reaktorok szabályozásának megoldása bonyolult és igen alapos, elméleti és gyakorlati tanulmányt igénylő feladat, a hosszú hatáslánc sok egymással sokszor lazán kapcsolt tagot foglal össze, számos lineárisan közelített nem lineáris összefüggést, amelyek azonban nagyobb mértékű változások esetén jelentős eltérést mutatnak a közelítő számítás eredményétől. Ismeretes, hogy a termikus reaktoroknak fűtőanyag, moderátor hűtőanyag, elrendezés, hőkörfolyamat, stb. szempontjából rengeteg válfaja van, amelyek közül ma még számos fajtával kísérleteznek. Az átviteli függvényeket az ismertetett elvek alapján valamennyinél külön ki kell számítani, és lehetőleg kísérletileg, legalább is modellen felvenni. Csak a szabályozott szakaszok ilyen alapos vizsgálatának eredményeképpen lehet megbízható, önműködő szabályozást tervezni. A magyar szabályozástechnikusok remélik, hogy az épülő kísérleti reaktor bő alkalmat fog nyújtani ilyen jellegű előtanulmányok végzésére.

IRODALOM

1. Glasston, Edlund : The Elements of Reactor Theory. Van Nostrand 1952
2. Schultz : Control of Nuclear Reactors and Power Plants. Mc Graw Hill 1955.
3. J. P. Franz AECD 3260
4. R. C. Howard, Trans. ASME 1956. 1. pp. 163–169.
5. J. M. Harrer, R. E. Boyar, D. Krucoff : Nucleonics 1952. 8.
6. Atomics 1955. 7. 188–194.
7. J. M. Harrer, Nucleonics 1950. 8. pp. 59–65.
8. A. Lundby, N. Holt : Nucleonics 1954. 1. pp. 22–25.
9. J. M. Harrer, J. A. Deshong : Nucleonics 1954. 1. pp. 44–51.
10. R. L. Murray : Introduction to Nuclear Engineering. Prentice Hall 1955.
11. H. Sartorius, H. Matuschka : Regelungstechnik 1956. 7. pp. 165–171.
12. Y. Takahashi : Transfer Function Analysis of Heat Exchange Processes Automatic and Manual Control. Butterworths Sc. Publ. 1952. p. 235.
13. Y. Takahashi : Regelungstechnik 1953. 2. pp. 32–35.
14. Moore R. V. : Proc. I. E. E. 1953. pt. 1. p. 90.
15. J. Grabscheid : Elin Zeitschrift 1957. 1. pp. 15–29.

Érkezett: 1957. VI. 20.

# LILIPUT 120 LILIPUT 200

## IPARI RÖNTGEN KÉSZÜLÉKEK

30, illetve 65 mm vastag acél

100, illetve 200 mm vastag aluminium

anyagok vizsgálatára. Könnyű hordozható kivitelben, rövid szállítási határidőre

### TRANSZFORMÁTOR KTSZ.

BUDAPEST. VII., NEFELEJTS UTCA 39. TELEFON: 427-742



jedelme és műszaki súlya különböző és sokszor éppen egy többéves és értékes kutató munka eredményei nem elsősorban írásos formában, hanem mint megvalósult alkotások jelentek meg. Az irodalmi tevékenységgel kapcsolatban még meg szeretném jegyezni, hogy a tanulmányoknak egy részét — habár csupán kis hányadát — külső munkatársak írták az intézet számára.

Az említett számot még kiegészíti a VILLENKI által nyomtatásban megjelentetett 11 könyv vagy könyvterjedelmű nagyobb munka[1...11].

Az intézet működését csak többoldalú megvilágítással lehet felmérni, hiszen ez a munka is igen sokirányú volt nemcsak témáit tekintve, hanem jellegére nézve is. Elvek tisztázása és rögzítése, alapvető mérések elvégzése, konstrukciók kísérleti kialakítása és a gyakorlatba való átültetése váltakozva fordultak elő. Mindezzel párhuzamosan pedig igen fontos volt a műszaki szakemberek nevelése és a saját kísérleti eszközök fejlesztése.

Amint említettem, az elmúlt évek során aránylag szerény kutató berendezésekkel dolgoztunk. Rendkívül nagy hiányosság volt az, hogy Magyarországon még nincsenek meg azok a nagy villamos erősáramú laboratóriumok, amelyekkel egy modern ipari országnak föltétlen rendelkeznie kell. Úgy vélem, az intézet munkájának első szakasza most lezárult. Fejlődésében rövidesen ugrásszerű változás áll be. A Nehézipari Minisztérium nagyvonalú elhatározással pótolta évtizedes elmaradásunkat és komoly áldozatot vállalva megteremtí a kutatás és műszaki fejlesztés számára a szükséges korszerű eszközöket: a *nagyfeszültségű laboratóriumot* és a *zárlati laboratóriumot*. Külön név szerinti köszönet illeti meg ezért a nagyjelentőségű döntésért és az építés elindításáért a Villamosenergia ágazat vezetőit: *Csenterics* miniszterhelyettes elvtársat, *Papp* iparigazgató elvtársat és *Kerényi* h. iparigazgató elvtársat.

\*

Igyekeztem az intézet eddigi fejlődéséről vázlatos képet adni, noha számos vonatkozásra és problémára nem térhettem ki és ezért hiányos marad ez a kép. Most elinduló tudományos ülésszakunk némileg kiegészíti majd ezt. Előadásaink nem régi és lezárt témáinkról szólnak, jórészt az elmúlt év munkáját mutatjuk be. Főképpen nem távoli tervekről, hanem már többé-kevésbé megértelt új eredményekről, tehát mai munkánkról szeretnénk a tudományos ülészak három napján beszámolni.

\*

- [1] Ipartelepi hálózatok (Szepesi Endre). Nehézipari Könyvkiadó V. 1951.
- [2] Földelések (dr. Ronkay Ferenc). Nehézipari Könyvkiadó V. 1952.
- [3] A földvezetékes energiaszolgáltatási rendszer. (Gesztli P. O. — Dr. Kovács K. P. és munkabizottság műve) Nehézipari Könyvkiadó V. 1952.
- [4] Irányelvek erősáramú hálózatok védelmének tervezésére (Munkabizottság műve).
- [5] A hazai hálózati modell feladatai és szerkezeti megoldása (Ignác P. — Lengyel G.) VILLENKI 1953.
- [6] A mezőgazdaság villamosítása (Szerk.: Gádor E., Kunffy Z., Lomb F.; munkabizottság műve). Mezőgazdasági Kiadó, 1954.
- [7] Villamos szabadvezetékek zúzmaraterhelése (Szerk.: dr. Ronkay F.; munkabizottság műve). Akadémiai Kiadó, 1955.
- [8] Túlfeszültségvédelmi irányelvek. (Szerk.: Elek A. — Szepesi E.; munkabizottság műve). VILLENKI 1955.
- [9] Erőművek villamos berendezése (Szerk.: dr. Ronkay F.; munkabizottság műve). Műszaki Könyvkiadó, 1955.
- [10] Érintésvédelem. (Endrényi J. — Dévényi Dezső). Műszaki Könyvkiadó, 1956.
- [11] Transzformátor tekercselések zárlati erőinek meghatározása. (Dr. Ignác Pál). VILLENKI 1958.

## A teherelosztás korszerű módszerei

VÁMOS TIBOR

a műszaki tudományok kandidátusa  
tud. oszt. vezető

621.311.177

*A cikk erőművek közötti gazdaságos teherelosztás új, analóg számítógépes megoldását ismerteti. A gépi módszer alkalmazható a gazdaságos meddő elosztás számítására is.*

A korszerű, nagy villamos hálózatok kialakulása az erőművek együttműködésének új műszaki feladatait hozta magával. A feladatok megoldása bonyolult hurkolt hálózatok esetén, az energiarendszer számos nemlineáris jellemzőjét is figyelembevéve, olyan számítási munkát igényel, amelyet gépi segítség nélkül nem lehet elvégezni. A nagy energiarendszerekben áramló energia évi előállításai és szállítási költségei azonban olyan nagyok, hogy a legnagyobb ráfordítást igénylő gépi számítási módszerek is rendkívül rövid idő

alatt amortizálnak, ezért az energiarendszerek igekeznek mindig a legkorszerűbb számológépeket beszerezni. Az amerikai energiarendszerek például — bár egyes rendszerek nagysága nem tér el lényegesen a magyarországitól — már általában az *IBM 704* mintájú, 3 millió dollár értékű, nagy teljesítményű számológépeken végzik számítási feladataikat.

A digitális és analóg gépek az egyes rendszerek számítási feladataiban általában nem mint versenytársak, hanem mint egymás kiegészítői jelentkeznek, mint azt a hazai energiarendszer számára végzett tanulmányaink szemléltetően bizonyítják.

Az Elektrotechnika múlt évi 8—9. számában ismertettük azokat a gépi eljárásokat, amelyeket a hasznos terhelés gazdaságos elosztására alkalmazni szoktak. A hazai rendszer számára több megfontolásból kiindulva az ún. „B” állandók módszerét választottuk, amely lényegében egy szokásos terhelési képből kiindulva linearizálja a hálózati veszteségek változásait.

A gazdaságos teherelosztás alapegyenlete:

$$\frac{\partial K_i}{\partial P_i} - \lambda \frac{\partial P_v}{\partial P_i} = \lambda, \quad \text{ahol} \quad (1)$$

$K_i$  az  $i$ -edik erőmű termelési költsége (Ft/ó)

$P_i$  az  $i$ -edik erőmű teljesítménye (MW)

$P_v$  a teljes hálózati veszteség (MW)

$\lambda$  Lagrange-féle multiplikátor, optimum esetén minden erőműre azonos (Ft/MWó)

$$P_v = \sum_i \sum_j P_i P_j B_{ij} \quad (2)$$

értékkel közelítve, ahol  $B_{ij}$  egy  $n^2$  tagból álló matrix (ha  $n$  az erőművek száma), jellemezve az egyes erőműveknek a hálózati veszteségre vonatkozó kölcsönös hatását egy meghatározott terhelési elosztás közelében.

$$\frac{\partial K_i}{\partial P_i} = \lambda - 2\lambda \sum_k B_{ik} P_k \quad (3)$$

Ezt az egyenletrendszert oldja meg az a számológép, amelyet az idézett cikk ismertet. A „B” állandók felhasználásával történő analóg számítási módszer jelentős és nemzetközileg is új továbbfejlesztése Uzsok Miklós javaslata alapján történik. Uzsokynak az *Elektricseszto*-ban sajtó alatt levő közleménye szerint a megoldás a következő elvi megfontolásokon alapul:

Ha közvetlenül a  $P_i$ -t akarjuk számítani, annak első közelítése (a hálózati veszteségek figyelembevétele nélkül) közvetlenül az erőművi növekményhőfogyasztási jelleggörbékéből adódik:

$$P_i^{(0)} = P_i^{(0)}(\lambda_0) \quad (4)$$

$$\text{ahol } \lambda_0 = \frac{dK_i}{dP_i}$$

a pontos érték (3)-ból

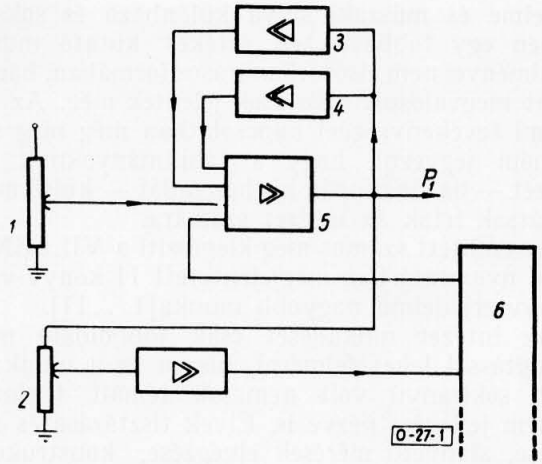
$$P_i = P_i \left( \frac{dK_i}{dP_i} \right) = P_i (\lambda - 2\lambda \sum_k B_{ik} P_k) \quad (5)$$

mivel  $\sum_k B_{ik} P_k \ll 1$ , a sorbafejtést a második taggal lezárhatjuk:

$$P_i = P_i^{(0)}(\lambda) - 2\lambda \frac{dP_i}{d\lambda} \sum_k B_{ik} P_k^{(0)} \quad (6)$$

Könnyen belátható, hogy ha az 1. ábra kapcsolása szerint a  $P_i^{(0)}$  helyett a  $P_i$  értéket visszük

be a  $B_{ik}$  matrixba, a gép a  $B$  állandók módszerével történő közelítést nem tekintve, egyenes jelleggörbe esetén teljesen pontos megoldást ad.



1. ábra. 1 és 2 — függvényképző potenciométerek, 3 és 4— alsó, ill. felső határ korlátozó erősítő, 5 — összegező erősítő, 6 —  $B$  ellenállás matrix

Magasrendű görbék esetén egyébként a közelítés olyan jó, hogy azt csak az erőművi kalorikus mérésekkel meghatározott jelleggörbe és a beépített villamos elemek pontossága korlátozza.

Az ismert megoldásokkal szemben (*Westinghouse, General Electric, Siemens* stb.) ennek a módszernek lényeges előnye, hogy nem tartalmaz erőművenként szervomotorokat, az egyes erőművi határteljesítmények beállítása villamosan, érintkezőmentesen készíthető el. A gép a *Gamma* által gyártott nagy pontosságú, tízmenetes potenciométereken (helipot) kívül mozgó elemeket nem tartalmaz, ugyancsak tranzisztoros erősítőkkel történik az erőművek megengedhető legkisebb és legnagyobb teljesítményének beállítása. Ezt a potenciométerekkel kialakított jelleggörbék (1), (2) által szolgáltatott teljesítmény értékek beállítható levágásával érjük el. Ezt a levágást nem lineáris jelleggörbéjű erősítők végzik. (3), (4); A pillanatnyilag leggazdaságosabb terheléselosztást az egyes erőművekre, továbbá a beállított alsó és felső értékeket MW-ban skálázott árammérő műszerek mutatják.

Az erőművi jelleggörbék kialakítása a megcsapolt potenciométerekkel 10 töréses görbével történik. Az erőművek egyelőre csak ennél lényegesen pontatlanabb, háromtöréses görbét tudnak adni, azonban reméljük, hogy a gépi számítási módszer adta pontosságot kihasználva a rendelkezésünkre álló adatok minősége javulni fog. Egy erőműnél átkapcsolóval ötféle jelleggörbe-változatot lehet megvalósítani a pillanatnyi kazán- és turbinakombinációtól függően. Ezenkívül a jelleggörbéket kialakító, a potenciométerrel párhuzamosan kapcsolt ellenállások könnyen cserélhetők. Külön gondoskodás történik a szénár, illetőleg fűtőérték változásának figyelembevételel a jelleggörbéknek önmagukkal párhuzamos eltolásával.

A „B” állandók, mint már hangsúlyoztuk, a helyes hálózati veszteségértékeket csak bizonyos



terhelési elosztás környezetében adják meg kellő pontossággal. Ezért a különböző hálózati kapcsolási, téli, nyári stb. üzemállapotok legjobb közelítésére 12 variációt építünk be a gépbe, melyek átkapcsolóval választhatók. Ezenkívül a *B* matrix is viszonylag könnyen cserélhető, ha újabb variációkra van szükség.

A gép által adott, a gazdaságos terheléselosztásra vonatkozó értékek felhasználhatók a menetrend tervezésére, de közvetlenül is működtethetik a kooperációs szabályozó elosztóját, így a kooperációs szabályozó eleve a leg gazdaságosabb elosztásban adja ki utasításait az erőműveknek. A nagy amerikai rendszerekben a gazdaságos terhelélosztó és a kooperációs szabályozó így zárt láncban, teljesen automatizálva működik.

A gép könnyen kiegészíthető a meddő terhelés gazdaságos elosztására is. Ilyen jellegű kiegészítést szintén nem ismerünk a külföldi irodalomban. *Dr. Szendy* az *Elektrotechnika* 1958. 10—12. számában írt cikkében a következő lineáris összefüggést vezet le meddő elosztásra:

$$n \mathbf{1} = \mathbf{R} \mathbf{q} + \mathbf{X} \mathbf{p} \quad (7),$$

ahol az **R** és az **X** a hálózati adatokból és a **B** matrixhoz hasonló feltételekből számítható matrixok,

$$\mathbf{q} = \begin{bmatrix} q_1 \\ \cdot \\ q_n \end{bmatrix} \text{ a meddő terhelés vektora}$$

$$\mathbf{p} = \begin{bmatrix} p_1 \\ \cdot \\ p_n \end{bmatrix} \text{ a hasznos terhelés vektora}$$

*n* az optimális állapotban minden erőműre azonos. Innen a keresett

$$\mathbf{q} = \mathbf{R}^{-1} n - \mathbf{R}^{-1} \mathbf{X} \mathbf{p} = \mathbf{R}^{-1} n - \mathbf{K} \mathbf{p} \quad (8), \text{ ha } \mathbf{R}^{-1} \mathbf{X} = \mathbf{K}$$

$$q_i = n \sum_{kl} R_{ik}^{-1} - \sum_{k=1}^n K_{ik} p_k \quad (9) \quad \sum_{k=1}^n R_{ik}^{-1} = R_i$$

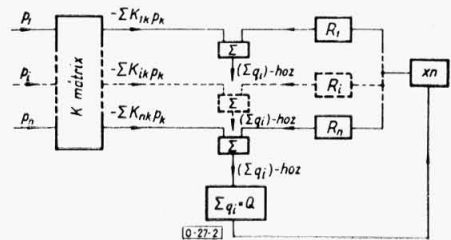
$$q_i = n R_i - \sum_{k=1}^n K_{ik} p_k \quad (10)$$

$$\sum q_i = Q \quad (11)$$

ahol *Q* a meddő igény.

A megoldás vázlata a 2. ábrán látható. Az *n* szorzó feszültséget addig kell állítani, míg az összegező műszer a *Q*-t nem mutatja. A **q** vektor természetesen az *n* megadása nélkül közvetlenül is kifejezhető az egyenletekből, ami valamivel több számítási munkát ad az előkészítésben, de a beállítás így elhagyható. A **p** vektort az alapgép szolgáltatja. A módszer azért is jól használható, mert a fogyasztói meddő igények adottak, a hálózatiak jól becsülhetők, így a *Q* értéke könnyen megadható. A gazdaságos meddő elosztás következtében kapott feszültségviszonyok természetesen bizonyos módosításokat vonhatnak ma-

guk után, azonban, mint a *VILLENKI Bókay Béla* által készített tanulmánya kimutatja, a hálózati feszültségjavításra az erőművi meddőtáplálás változtatása kevésbé hatásos és igen gazdaságtalan módszer, így a gép által kapott adatok veendőek elsősorban figyelembe.



2. ábra

A gép elkészítése igen nagy számítási előmunkákat igényel. A „*B*” állandók megfelelő számítása a mi hurkolt hálózatunkra digitális számológép nélkül gyakorlatilag megvalósíthatatlan, egyszerűsített esetben sem ad megfelelő pontosságot. Nincs lehetőség az egyes hálózati terhelési és kapcsolási variációk okozta változások megfelelő becslésére. Ezért kidolgoztuk az akadémiai *M-3* számológépre a „*B*” állandók számításának programját, és a digitális számológép által adott értékeket építjük be a folytonos működésű analóg gépünkbe. Ugyancsak feldolgoztuk a meddő elosztáshoz szükséges **K** matrix programját is.

A „*B*” állandók segítségével történő számítás természetesen csak egyik, jelenleg még legcélszerűbbnek mutató megközelítése a kérdésnek. Természetesen a digitális gép alkalmazásával felmerül annak a lehetősége, hogy a hálózati elosztást minden részletében és teljes pontossággal végezzük. Ez vonatkozik tehát nemcsak az erőművek közötti gazdaságos hasznos és meddő elosztás számítására, hanem a hálózati feszültségviszonyok számítására is. Ezek a módszerek lehetővé teszik a „*B*” állandóknak, vagy más közelítő feltevéseknek a kikapcsolását, a hálózati adatok alapján az összes szükséges értékek számítását. Ilyen jellegű programok kidolgozása folyamatban van. Ezek során megpróbálunk más közelítő feltevésekkel is számításokat végezni, így összehasonlítást kapunk az egyes közelítések eredményességére.

Hangsúlyozni kell azonban, hogy ezek a digitális számítások általában a gyorsműködésű számológépeken is jelentős időt vesznek igénybe, folyamatos, az energiarendszer számára mindig készen álló adatokat csak akkor adnának, ha egy igen nagy teljesítőképességű, legalább 10 millió rubel értékű gépet állandó üzemben csak erre a célra alkalmaznánk. Ez természetesen semmiképpen sem fizetődne ki és teljesen felesleges is lenne. A digitális számítások feladata, hogy ellenőrzést adjanak a kidolgozott analóg módszerekre, kiválasztható legyen a legmegfelelőbb köze-

lító eljárás, tájékoztatást nyújtson a szükséges variációk számáról és alapadatokat adjon az analóg számológép építéséhez. Az energiarendszerek egyéb számítási feladataival együtt ezek a számítások amúgyis lekötik egy digitális számológép kapacitását, és valamennyi feladatra elosztva valóban kifizetődővé teszik azok alkalmazását. Az egyes analóg gépek, mint például a hálózati kisminta, vagy a gazdaságos teherelosztást számító gép alkalmazásának fontossága ezáltal nem csökken.

Befejezésül szeretném hangsúlyozni, hogy a fentiekben körvonalazott munkák igen széles körűek és eredményei számos munkatársunk kollektív erőfeszítésének gyümölcsei. Ezek közül ki kell emelnem a VILLENKI Automatika osztályáról *Borovszky László* és *Kaiser Mihály*, az *Úzsoky Miklós* által vezetett elektronikus osztályról *Vörös Károly* és *May Péter* munkáját, akik mind az egész megoldás együttes kialakításában, mind az egyes részfeladatok önálló kidolgozásával járultak hozzá az eddigi előrehaladáshoz.

## Gyakorlati módszer turbogenerátorok aszinkron üzemének vizsgálatára

CSÁKI FRIGYES

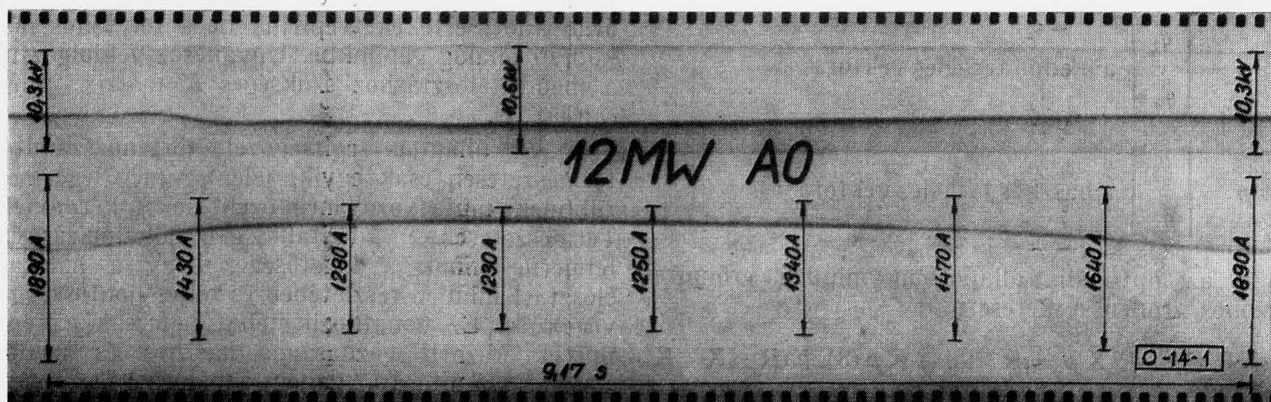
a műszaki tudományok kandidátusa, műegyetemi tanár,  
a VILLENKI volt tudományos munkatársa

621.313.332.018.46:621.313.322—81

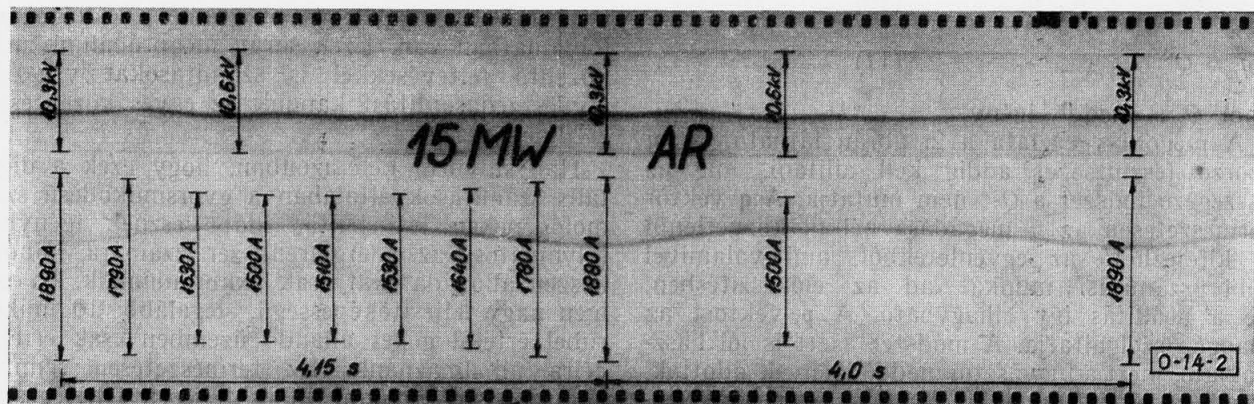
A javasolt grafikus eljárás műszerleolvasásokból származó mérési adatok alapján lehetővé teszi a szlip-idő, a szög-idő, az állórészáram-idő, illetve a látszólagos teljesítmény-idő görbék egyszerű megszerkesztését turbogenerátorok aszinkron üzemére.

Turbogenerátorok aszinkron üzemében az  $I$  állórészáramban, a  $Q$  meddő- és az  $S$  látszólagos teljesítményben, az  $s$  szlipben stb. periodikus,

de nem harmonikus változások figyelhetők meg. Az  $U$  kapcsol feszültség és az  $I$  állórészáram lefolyásáról példaképpen az 1. és 2. ábra tájékoztat 26 MVA-es gépre vonatkozólag. (Az első kb. 12 MW terhelésre és közvetlenül rövidrezárt gerjesztőkörű gépre, a második kb. 15 MW terhelésre és legerjesztő ellenálláson át zárt gerjesztőkörű gépre



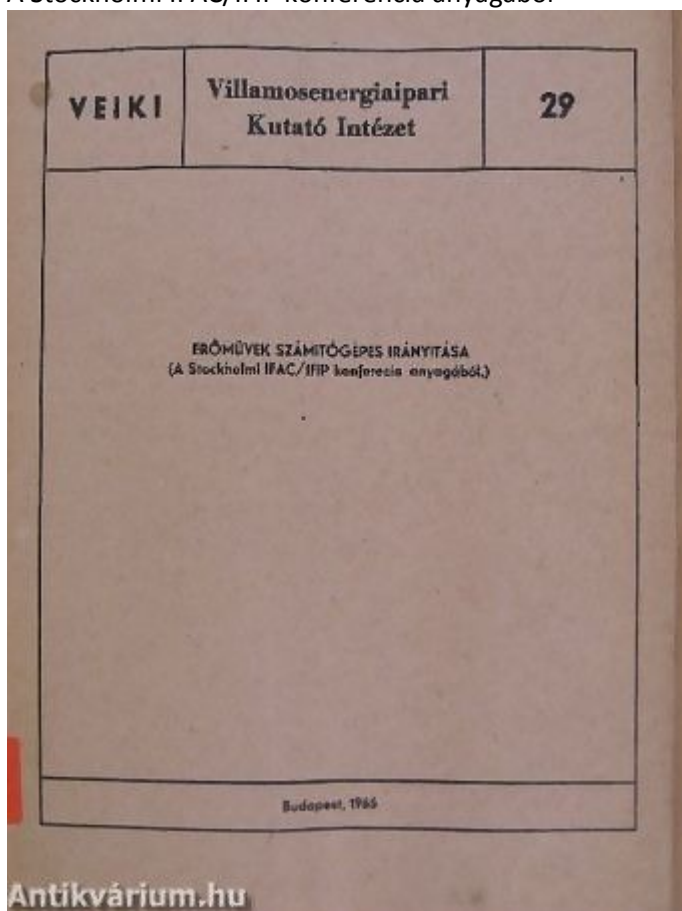
1. ábra. Turbogenerátor aszinkron üzemének oszcillogramja. 12,3 MW-os terhelési állapotban, rövidrezárt gerjesztőkörű, acélekes forgórészű gépre vonatkozólag (12 MW AO). A felső görbe a kapcsol feszültség, az alsó görbe az állórészáram lefolyását mutatja



2. ábra. Turbogenerátor aszinkron üzemének oszcillogramja. 15,2 MW-os terhelési állapotban, legerjesztő ellenálláson át zárt gerjesztőkörű, acélekes forgórészű gépre vonatkozólag (15 MW AR). A felső görbe a kapcsol feszültség, az alsó görbe az állórészáram lefolyását mutatja.

## Erőművek számítógépes irányítása

A Stockholmi IFAC/IFIP konferencia anyagából



Szerkesztő

[Dr. Vámos Tibor](#)

[Villamosenergiaipari Kutató Intézet](#) (Budapest), 1965

Tűzött kötés, 20 oldal

**Sorozatszám:** [VEIKI](#)

**Kötetszám:** 29

**Nyelv:** Magyar

**Méret:** 29 cm x 20 cm

**ISBN:**

**Megjegyzés:**

**Előszó**

A múlt évben összefoglaló készült a számítógépes erőmű irányítás nemzetközi tapasztalatairól és a hazai kutatások és megfontolások helyzetéről. Ez évben ismertetésre kerültek azok az előkészítő munkák, amelyek turbinák mosását szekvenciális logikák segítségével teszik lehetővé. Vissza

**Témakörök**

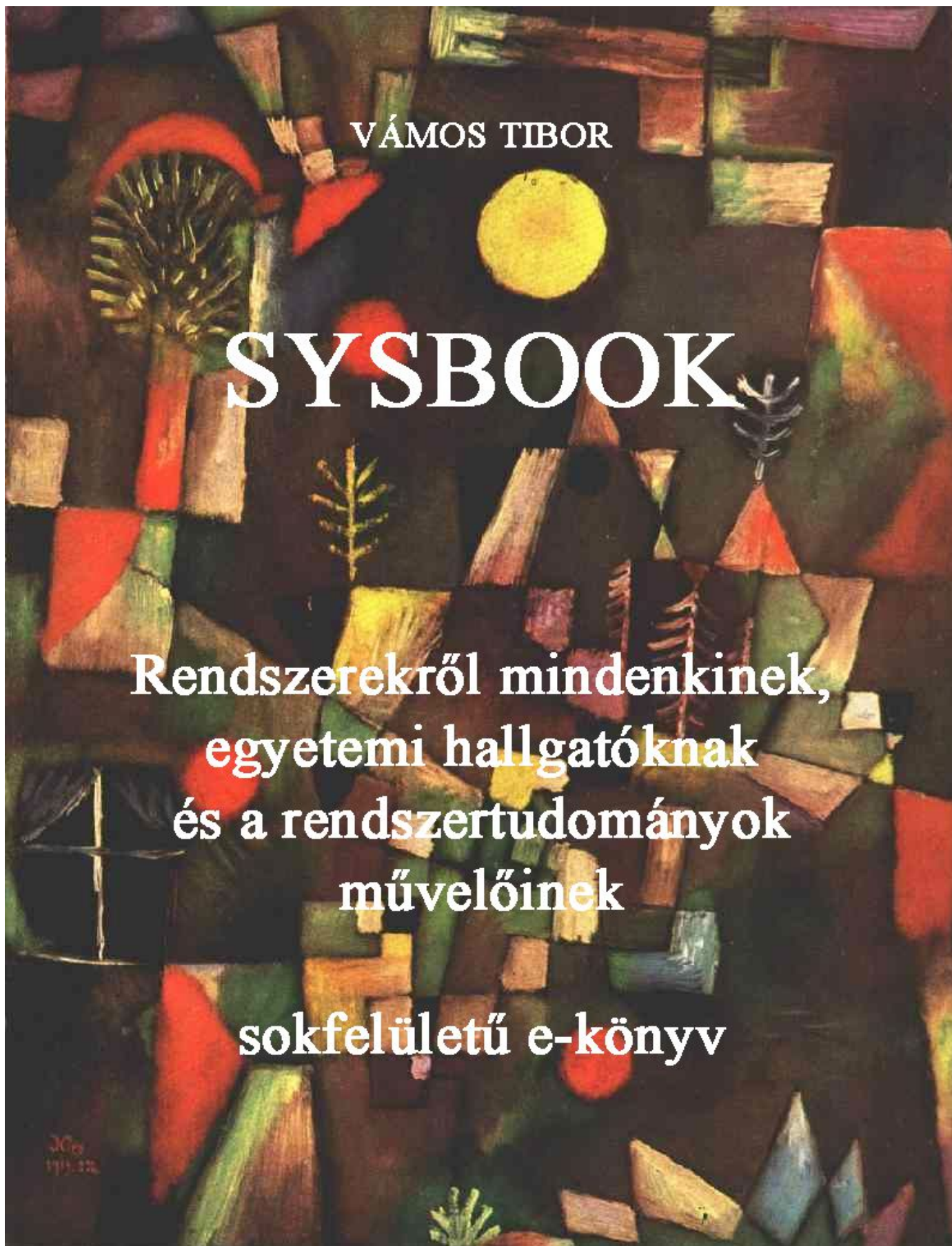
[Műszaki](#) > [Informatika](#) > [Számítógép](#) > [Alkalmazása](#)

[Műszaki](#) > [Elektrotechnika](#) > [Energetika](#)

[Műszaki](#) > [Ipar](#) > [Nehézipar](#) > [Energiaipar](#) > [Villamos energia](#)







VÁMOS TIBOR

# SYBOOK

Rendszerekről mindenkinek,  
egyetemi hallgatóknak  
és a rendszertudományok  
művelőinek

sokfelületű e-könyv



**... a SZTAKI igazgatója**



- *Interjú részletek 1987-ből a SZTAKI létrejöttéről*
- *Összefoglaló a SZTAKI 1978. évi tevékenységéről, Számítástechnika 1979/1 szám*
- *Levél a MTA III. Osztálya elnökének a SZTAKI-nak a matematikához való viszonyáról, 1976.*
- *Előszó a „SZTAKI NYÚZ” 2002. évi gyűjteményes kiadásához*
- *Meghívó a SZTAKI-t bemutató NJSZT iTF rendezvényre 2010. május*

## A SZTAKI létrejöttéről

(Részletek egy Tömpe Zoltán által 1987-ben készített interjúból)

"A hatvanas években az egyetlen szervezet, amely felkarolta a modern számítástechnikai vonalat az OMFB volt. Ezen belül Kiss Árpád, Sebestyén János és Zentai Béla. Az Akadémia Automatizálási Kutató Intézetét nem az Akadémia, hanem az OMFB alapította. Az OMFB egy év alatt felépítette a Kende utcai székházat, majd 3 évig felügyeletet gyakorolt. Az OMFB adta a műszereket, a berendezést, a MINSZK-22 számítógépet. Annak idején 64-ben Kiss Árpád elment az akkori miniszterelnökhöz, Kállai Gyulához és meggyőzte, hogy ki kell venni az Akadémia kezéből az Intézetet. Intézetünket névlegesen az Akadémia, tulajdonképpen az OMFB felügyelte. Amikor később, 70-ben az Akadémia megvette a CDC gépet 1 millió dollárért, akkor az OMFB "Dunai Vasmű" néven még félmillió dollárral hozzájárult ahhoz, hogy az használható méretű legyen. Az OMFB és a KSH segítségével vettük az IBM 3031-es gépet."

"A hatvanas években az automatizálás ügye egyre inkább hazánkban is az érdeklődés előterébe került. A nemzetközi szakmai és népszerűsítő irodalom tele volt ezekkel a gondolatokkal. Így természetessé vált az az elképzelés, hogy a hazai erőket összefogva létesítsünk egy akadémiai automatizálási intézetet. Nagy szerencse volt, hogy ehhez sikerült megnyerni egy olyan széles látókörű, nagybefolyású akadémikust, mint Benedikt Ottó. Az akkori idők legtehetségesebb embereit próbáltuk összehozni. Sikerült megnyernünk egy egészen rendkívüli műszaki zsenit, Uzsoky Miklóst, aki korábban a Távközlési Kutatóintézetben, a KFKI-ban és a BHG-ban nagyszerű eredményeket mutatott fel. Ő az amerikaiakkal körülbelül egyidőben, az ottani eredményektől elzárva alapozta meg a visszafelé haladó hullámú csövek elméletét és gyakorlatát. Simonyival a magfúzió kérdéseiről dolgozott ki alapvető elméleti munkát. Néhány hónap alatt elkészítette az első magyar televíziós adót, miután kiderült, hogy az import berendezés nem üzemképes. Majd a szélessávú mikrohullámú összeköttetés hazai tervezője és elindítója volt. Uzsoky már az egyetemen legendás alak volt, aki úgy kezdte, hogy szinte mindent tudott, amit ott meg kellett volna tanulni és úgy végezte el az egyetemet, hogy szinte minden tárgyból többet tudott, mint professzorai.

Röviddel az intézet alapítása után csatlakozott hozzánk Hatvany József, aki néhány társával már Rákosi börtönében felvázolta a numerikusvezérlésre épített, számítógéppel vezérelt üzem elképzeléseit. Ő jól megalapozott fizikus és műszaki ember volt, mindannyiunknál szélesebb kultúrával és látásmóddal.

Úgy gondoltam, hogy ilyen kitűnő tehetségekkel világméretben kiemelkedő intézetet tudunk alkotni. Azonban ők, és az intézet többi ragyogó tehetsége a legjobb esetben egymástól függetlenül dolgoztak. Egymást jól kiegészítő képességeiket nem összetették, hanem szembeállították, ezért konfliktusok rázták meg az intézetet. Így többségük messze nem tudta felmutatni azt a teljesítményt, amit képességeik elébük tárhatott volna. Számomra kegyetlen iskola volt ez az időszak."

" Volt két intézmény. Az egyik az Automatizálási Kutatóintézet, amely kezdettől fogva erős intézmény volt. A másik a Kibernetikai Kutató Csoport, vagyis az akadémiai számítóközpont volt, amely először az M-3-mal, majd egy URAL-2 géppel dolgozott. Az Akadémia központi számítógépe csöves gép volt, amikor nekünk már megvolt a félvezetős MINSZK-22, amely az akkori viszonyokhoz képest sokkal korszerűbb berendezés volt.

Az akadémiai számítóközpont mindig a személyi csaták szemétkerakó helye volt. Először Varga Sándor volt az igazgató. Miután őt fölmentették, Frey Tamást nevezték ki, aki jó matematikus, de nem nagyon jó szervező volt.”

„Végül 1970-ben az Akadémia átszervezése után, amikor Erdei Ferenc lett a főtitkár és Tétényi lett ennek a területnek a főtitkár helyettese, akkor engem neveztek ki oda kormánybiztos igazgatónak. Két évig perszónál unióban igazgattam az Akadémia Számítástechnikai Intézetét és saját régi intézetemet az Automatizálási Kutatóintézetet. Akkor azután egyesítettük a két intézetet és létrejött a SZTAKI (Számítástechnikai és Automatizálási Kutatóintézet)”



1. A SZTAKI 1978-ban egy sor sikeres munkát folytatott, illetve zárt le. Legjelentősebb eredményeink a gépipar automatizálásában voltak. A Chicago-i szerszámgép kiállításon a DIALOG CNC vezérléssel működő szerszámgépek nagy feltűnést keltettek, és az amerikai kongresszuson mint a hibás embargópolitika példáját idézték: a magyarok elkészítettek egy szigorú embargó alatt álló rendszert, és most versenytársként jelentkeztek vele az amerikai piacon. Az EMG a berendezés gyártását megkezdte.

Szépen haladnak új grafikus rendszerünknek, a GD'80 családnak a munkái, az első példányt a BNV-n mutattuk be. A rendszer — reméljük — a világpiacon is versenyképes lesz, a gyártást előreláthatólag a Híradástechnika Szövetkezet rövidesen indítja.

Új eredményeink vannak a lézernyomtató fejlesztésében, elkészült az optikai és elektronikai laboratóriumi prototípus, új elveket dolgoztunk ki a xerográfiai rész megoldásának tehermentesítésére.

Jelentős eredménynek tartom, hogy az intézet előrelépett a speciális software-készítő eszközök fejlesztésében kisgépes célorientált rendszerekre, párhuzamosan és elosztott módszerrel dolgozó mikrogépes rendszerekre és adatbáziskezelő rendszerekre. A robottechnikában elért eredményeink közül többet hasznosít az ipar, így például az Egye-

sült Izzó. Szépen halad az első hazai csomagkapcsolt hálózat munkáinak előkészítése.

Ezek rövid utalások azokra a komplex munkákra, melyeket folytattunk és csak kiragadott részek azokból az eredményekből, amelyek az idén jelentek meg az iparban; nem tükrözik a teljes spektrumot és a háttérben húzódó, széles diszciplináris kutatást, ami nélkül nem lehet a későbbi években ilyen jól megfogható módon felmutatható eredményt elérni.

2. Mint az ismert vice mondja, a jövő év nehezebb lesz, mint az idei, de könnyebb, mint az az után következő, így hát közepes. Bizonyos, hogy nehezebbek lesznek anyagi feltételeink, de reméljük, hogy az ipar oly módon fogja érezni az ország gazdaságát terhelő nyomást, hogy a konzervatív nézetek és struktúrák helyet adnak a műszaki fejlesztést gyorsabban követelő és bátrabban vállalkozó politikának. Így a gazdasági nehézségekből is fakadhat valami jó. Mi a bevált úton kívánunk haladni, mert az általános műszaki színvonal elmaradottságának következményeit évekkal ezelőtt felmértük. Bízunk benne, hogy az ebben a felismerésben osztozó és velünk együtt a kiutat kereső partnerek száma szaporodni fog.

Összeállította:

GÖRÖMBÖLYI LÁSZLÓ





Tarján Imre akadémikus  
SOTE Biofizikai Intézet


B u d a p e s t

Budapest, 1976. július 20.

Kedves Barátom!

Intézetünknek a matematikához való viszonyáról sok, néha nem is a lényegét érintő rész-kérdésben merült föl vita. A mellékelt levélben megpróbáltam erről a témáról elvibb alapon írni. Ez talán kiindulópont lehet a következő időszak beszélgetéseihez és közös munkáihoz.

Szivélyes üdvözlettel:

  
Vámos Tibor

Melléklet

Az Akadémia III. Osztálya előtt szeretném megvilá-  
gítani intézetünknek a matematikához való viszonyát.  
A mostani egyesített intézet létrehozásában a közös gép-  
használat, az SzK folyamatos igazgató-válsága és egyéb  
időleges tényezők csak másodrendű szerepet játszottak.  
A fő cél az volt, hogy az Akadémia lépést tegyen annak  
az országos szemléleti visszamaradottságnak a csökkenté-  
sében, ami a számítástechnika és automatizálás műszaki  
és matematikai háttere közötti elválasztásban nyer kife-  
jezést. Természetes dolog, hogy elmaradottabb gazdasági  
viszonyok elmaradottabb szervezeti strukturákat is hor-  
doznak. Így Magyarországon az a fejlődés, ami más orszá-  
gokban, így a Szovjetunióban, az Egyesült Államokban,  
Angliában már évtizedekkel ezelőtt megindult, a korábbi  
merev matematikai és mérnöki diszciplináris különállás  
feloldódott azokon az alkalmazási területeken, amelyek  
a matematikát és a műszaki ismereteket egyaránt eszköz-  
ként kezelték egy-egy újabb jelentkezett, valós cél ér-  
dekében. A hajó- és repülőgépipítés, a híradástechnika, az  
automatizálás és a számítástechnika sorra megteremtették  
a maguk sajátos, korábban interdiszciplinárisnak tekint-  
hető, később összeötvöződött külön diszciplinájukat, amely-  
nek során egységes szakember-képzési háttér, egységes szak-  
mai öntudat és gondolkodásmód, értékrendszer alakult ki  
ezeken a területeken, ami azután visszahatott az anyatudo-  
mányok fejlődésére is.

A folyamat még ennél is régibb. A geometerek az ókor-  
ban, a csillagászok a középkorban és a fizikusok az új-  
korban hosszú ideig egyáltalán nem választották szét ma-  
gukban a matematikát sajátos diszciplinájuktól és a tudo-  
mány a gyakorlat által felvetett kérdésekre válaszolva  
fejlődött a maga elméleti irányjaiban is.



Az a matematika, amely élesen elválk a természet-tudományok közvetlen művelésétől és kizárólag a belső fejlődés törvényei szerint halad előre félig-meddig művészetként, de mindenképpen az emberi szellem nagyszerű önálló építményeként, igazán a mult században kezdett kiterebélyesedni és csak ebben a században vált tömegméretűvé. Ennek a fejlődésnek, amiben a magyar matematikusok sok dicsőséges eredményt is értek el, veszélye is van. A matematika kitűnő pedagógusok és a változó közszellem nyomán a néhány évtizeddel ezelőtt 'nem szeretem' tárgyból egyik legnépszerűbbé vált, a jobb képességű fiatalok számára sok tekintetben szellemi státusz-szimbólummá és a valódi világ ellentmondó konfrontációival szembeni visszavonulást jelentette egy tisztább, logikusabb és ezért magasabb rendűnek tekinthető világba.

A különösen kiemelkedő és a nemzetközi matematikai fejlődést maradó nyomokkal előre vivő rendkívüli tehetségek aránya nyilván nem nő lényegesen. Az absztrakt matematikai oktatás és az egyetemeken az absztrakt matematikával foglalkozásra nevelés túlképzéshez vezetett, nagyon sok fiatal ma már nehezen tud elhelyezkedni vagy csak olyan munkakörökben, amik eredeti, nagyobbra törő elképzeléseiket nem váltják be. Különösen jellemző a dezorientáltságra, hogy a matematika tanítására kevesebben vállalkoznak vagy csak kényszernek érezve azt.

Eddigi gondolataimat összefoglalva azt szerettem volna kifejteni, hogy a matematikának az a szükséges és az egész emberi gondolkodás csiszolását is szolgáló előrehaladása, ami az elméleti matematikai kutatást jellemzi, egy meghatározott gazdasági szinten élő, méretű és lehetőségű országban feltétlenül fontos, de ugyanakkor korlátozott. Vonatkozik ez az oktatásra és kutatásra egyaránt, az utóbbira azal a premisszával is, hogy az absztrakt matematikai szem-

lélethez sorolom azokat a matematikai kutatásokat is, amelyek az absztrakció felől próbálnak közelíteni a valóságot esetleg bizonyos szinten leképező modellek felé és nem fordítva, a valóságból az absztrakcióhoz.

A két - egyaránt jogos - nézetvilágra idézem Peter Naurnak, a számítógéptudomány egyik már-már klasszikusának citátumait:

"Soha nem tettem semmi "hasznosat", nincs és valószínűleg nem is lesz semmiféle fölfedezésem, közvetett vagy közvetlen, jó vagy rossz, ami a legkisebb különbséget jelenti a világ udvariaskodásában." "A matematikus - a festőhöz vagy költőhöz hasonlóan - mintákat készít... A matematikus mintáinak - csakugy, mint a festőéinek és a költőéinek - szépnek kell lenniök; az elképzeléseknek - mint a színeknek és szavaknak - harmonizálniuk kell egymással. A szépség az első próba: csunya matematikának nincs helye a világon." "...nagyon kis része a matematikának az, ami gyakorlatilag hasznos, és ez a kicsi rész is viszonylag unalmas." /G.H.Hardy /1877-1947/ "Egy matematikus mentegetőzése" c. könyvből/

"Szerintem a matematika leglényegesebb jellemzője egészen különleges viszonya a természettudományokhoz, vagy még általánosabban, bármely olyan tudományhoz, amely a tisztán leíró szintnél magasabb szinten magyarázza a tapasztalatokat."

"A legtöbb ember - matematikusok és mások - egyetért abban, hogy a matematika nem tapasztalati tudomány, vagy legalábbis számos döntő vonatkozásban a tapasztalati tudományok módszerétől eltérőleg művelik. Mégis, fejlődése nagyon szoros összefüggésben van a természettudományokkal.



Egyik fő ága, a geometria valójában természet-, illetve tapasztalati tudományként indult. A modern matematika néhány legjobb ötlete /hiszem, hogy a legjobbak/ egyértelműen a természettudományokból származik."..."Egész különleges kettőssége van a matematikának. Ezt a kettősséget fel kell ismernie az embernek ahhoz, hogy el tudja fogadni és be tudja illeszteni szakmai gondolkodásába. Ez a kettősség a matematika arca,..." /Neumann János "A matematikus" c. cikkéből - 1947/

A mi intézetünk nem par excellence Matematikai Kutató Intézet. A Matematikai Kutató Intézet önálló szervezet, saját irányokkal és nézetvilággal. Ostobaság lenne a gyakorlati emberek vagy gazdasági vezetés részéről azt követelni, hogy a Matematikai Kutató Intézet kiszolgálója legyen a gyakorlati feladatoknak és feltétlenül mutassa ki, hogy kutatási témái előbb vagy utóbb hol torkollnak az alkalmazásba. Ugyanigy a matematika belső törvényei szerinti haladásnak a művelői a matematikai tanszékek. Itt a témaválasztás szabad, az is kell, hogy maradjon és az országnak bármilyen pillanatnyi gazdasági nehézségei vannak, biztosítania kell azt, hogy évenként néhány új, kimagasló, alkotóképes matematikus ezekben nyugodtan elhelyezkedhessék és ne kényszerüljön sajátos tehetsége szárnyainak csonkítására.

A Számítástechnikai és Automatizálási Kutató Intézet célja a számítástechnika és automatizálás művelése. Ezt sem általánosságban akarjuk tenni, mert egy ütőképes, nagy intézet ilyen területen nem lehet szabad kutatóhely.

Szelektálásunk néha önkényesnek tűnhet annak, aki a matematika felől nézi munkánkat, de nagyon tudatos azok számára, akik az Intézet koncepcióját tekintik. Erőinket néhány, az ország szempontjából fontos témára összpontosítjuk, a kisebb méretű, elméletileg esetleg érdekes témákat pedig hagyjuk a tanszékeknek vagy más kutatóhelyeknek. Erőnk és jelentőségünk éppen a téma-összefogásban, kádereink interdiszciplináris gyakorlatában, a célra-orientáltság és elvi alapok ötvözésében van. Tekintetbe véve az ország helyzetét olyan célokat tűzünk ki magunk elé, amelyek 5-10 éven belül aktuálisak. Nem oldunk meg egészen rövid távú feladatokat, mert az az ipar munkája és nem dolgozunk hosszabb időszakra előre, mert meggyőződésünk szerint az már nem Magyarország feladata és lehetőségeinek köre.

A célok - számítógéppel irányított, nagy integrált és automatizált rendszerek, a következő évtizedek termelésének és irányításának fő formái - nagy matematikai apparátust követelnek. Ezért jelentős az, hogy intézetünknek közel fele matematikus iskolázottságú, és felkészültségük, tehetségük nem rossz. Ezt a fegyvertárt használjuk céljainkban és ezzel végezzük azokat a speciális diszciplináris kutatásokat, amelyek ezen feladatok megoldásához láthatóan vagy előreláthatóan szükségesek. Ezen munkák során a matematika fejlődésének ősi másik vonala szerint olyan eredmények is születhetnek - és reméljük, nem kis számban -, amelyek a matematika fejlődésére is visszahatnak.

Nem feledkezhetünk meg arról, hogy a tudományos célok különbözősége gondolkodásmódban is eltérő jelleget alakít ki. Az absztrakcióra való törekvés és az absztrakcióból való továbbépítés részben az analitikus gondolkodást



erősíti, részben abba az irányba hat, hogy a törvény-  
szerűségeket minél tisztábban, járulékos tényezőktől  
elvonatkoztatva lehessen felismerni. Az élő világ  
/beleértve a műszaki és szervezési rendszereket/ a  
jelenségek rendkívül bonyolult, egymásra ható halma-  
zát szolgáltatja, ahol a szintetizáló gondolkodásmód  
és valamennyi el nem hanyagolható kölcsönhatás figye-  
lembevételre különösen fontos. A két gondolkodásmód  
között természetesen nincs éles különbség és az inté-  
zeti szintézisben mi mindkettőnek előnyeit szeretnénk  
felhasználni. Mégis bizonyos mértékig különböző tudo-  
mányos értékrendszer is alakul ki a matematika öntör-  
vényű kutatásában és a valós célok felé irányított  
munkákban. Ezt a különböző szemléletet és értékrend-  
szert kérem figyelembe venni.

Miben tartunk szükségesnek egységes judiciumot  
a Matematikai Kutató Intézettel és a mienkkel szemben?  
Az alkalmazott módszerek, kutatások tudományos színvo-  
nalának megítélésében, abban, hogy az adott célt a leg-  
korszerűbb, önálló igényű eszközökkel próbáljuk megkö-  
zelíteni. Egyik osztályülésen azt a hasonlatot mondtam,  
hogy az Akadémiának van vácrátóti és martonvásári inté-  
zete is. Vácrátóttól senki sem kér számon későbbi ga-  
bona-terméshozamokat, Martonvásártól pedig különleges,  
ritka növények fenntartását. Mind a kettőt azonban szí-  
gorúan ítélik meg a biológiai diszciplina korszerű,  
magas szintű alkalmazása szempontjából. Valami hasonlót  
kérünk mi is, kínálva tiszteletünket és megbecsülésün-  
ket az absztrakt matematika művelőinek, emberi gondol-  
kodásunk egyik uttörő csapatának, kérve megértésüket  
egy másik gondolkodásmód iránt, ami éppugy igényli a  
tudományos elismerés jogát, mint a középkori természet-  
tudományok az ancilla philosophiae szemlélettel szemben.

Érinteni szeretnék egy fájdalmas kérdést, amit kérek nem tapintatlanságnak venni. A magyar matematikus társadalmat évtizedek óta gyötrik személyi ellentétek, régi sérelmek, jogosak és véltek, korábbi politikai nézetkülönbségek és emberi magatartások túlélő nyomai. Különösen sajnálatos, hogy olyan nagy matematikusok között is éltek ezek, akiknek egymással szemben semmiféle félténivalójuk nem lehetett, hiszen egyaránt előkelő helyet foglalnak el a matematika nemzetközi történetében is. Ezek az ellentétek más-más színekkel vegyítve tovább plántálódtak a következő nemzedékekbe is, folytatódtak a csoportosulások, amelyekben elvi és gondolkodásmódbeli eltéréseken túl a csoport vezetőin keresztül történő felemelkedés reménye is szerepet játszott. Az időnek a jogos sérüléseket is be kell gyógyítania, a fiatal nemzedéket pedig, amely még nem mutatta fel a régi harcoló felek tudományos nagyságát, de veszélyeztetett a csoportellentétekkel, igyekeznünk kell mentesíteni. Több külső kísértéssel szemben ezt szeretném Intézetben szolgálni.

Talán képes voltam érzékeltetni a rokonságot és a különbözőséget, a baráti tiszteletet és a távlatok, értékrendszerek bizonyos elhatárolását, úgy, hogy az alap lehessen a továbbiakra. Kérem fogadják ezt a levelet a szándék jóindulatát és a gondolati tisztázás igényét értékelve.

Budapest, 1976. május 18.

/Vámos Tibor/



## Előszó

### A nagypapa nosztalgiája, avagy...?

Szóval minden egészen másképpen volt, még a humornak is más volt a szerepe, tiltakozásként egy megkövesedett, bürokratikus, rosszul hagyományos világgal szemben. Ehhez adva olyan fiatalok, akiknek volt humoruk és idejük is, nem kellett határidőre százoldalas pályázatokat kitölteni és ezeroldalas jelentéseket szerkeszteni, nem volt sok minden és volt sok minden (a részletezést mindenki és minden korosztály elvégezheti).

Mit kezdjünk ma mindezzel? A Karinthy színpadon most átírták a Tanár Úr Kérem-et érettségi találkozóra. Kicsit poros lett a korszerősítéstől. A mostani SZTAKI-émlékezők is kicsit porosak (vagyunk, mi).

Vagy egy fenét? Használható-e egy társadalom humor nélkül? A humor kultúra még inkább, mint akármelyik más műfaj, és egy akadémiai, alkotónak szánt műhely ellehet-e kultúra nélkül? Vannak-e itt olyanok (nem még, hanem mindig már), akik a visszájára fordítással ügyes és okos tükröket tudnak mutogatni? Lehet-e a kritikát úgy faragni, hogy az ne nagyon bántson, kötelező legyen hozzá a jóképet vágás és még segítsen is?

A humor ma erre való. A beképzelt professzor úrnak, aki azt hiszi, hogy csak hódolat illeti (na honnan idézünk?), a főnöknek, aki mindig mindent jobban lát, a kezdő játékosnak, aki mindent viszont mindent jobban tud, kivéve a köszönést (és az intézetvezetés szerint a wc-kefe használatát), a tisztességben megőszültnek, aki naponta elmereng húsz évvel ezelőtti nagy gondolata felett, a szorgos családapának, aki kizárólag azért, hogy gyermekeit az éhezéstől megóvja, három forint húszfilléres számláit hajtja be nagy tudóshoz illő következetességgel, a zseniális üzletembernek, aki rájött arra, milyen jó vállalkozás lenne az intézet árverésen való értékesítése úgy, hogy a zsebébe befolyt összeg megtoldódjék némi szerény költségvetési támogatással, az új erkölcsök lovagjának, aki szerint a csalás minden formája a nemzeti sportok része és a budapesti olimpián már ez lesz a fő szám.

A humor arra való, hogy jól érezzük magunkat, itt a SZTAKI-ban. A múlton lehet mosolyogni, a jelenen nevetni és ne kelljen a jövőn kínosan röhögni.

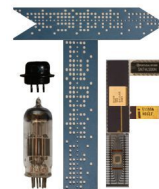
2002. február

Vámos Tibor





## Meghívó



A Neumann János Számítógép-tudományi Társaság Informatika Történeti Fóruma (NJSzT ITF) tisztelettel meghívja a magyarországi informatika fejlődésében meghatározó szerepet játszó

### Nagy Számítástechnikai Műhelyek

sorozat rendezvényére, melyen az **MTA Számítástechnikai és Automatizálási Kutató Intézete (MTA SZTAKI)** mutatkozik be.

A rendezvény időpontja: 2010. május 27. csütörtök  
Helyszíne: MTA SZTAKI Tanácsterme (*Budapest XI., Kende utca 13-17.*)  
A program:

#### **Bevezető 15:00-15:15-ig**

Keviczky László, az MTA SZTAKI igazgatója 1986-1993 között  
Dömölki Bálint, az NJSzT ITF elnöke  
Kroó Norbert, az MTA alelnöke

#### **I. rész 15:15-16:45-ig**

15:15-16:00 Vámos Tibor

*Él a múlt*

16:00 - 16:30

*Kiegészítések az elhangzottakhoz, érdekes történetek, személyes élmények*

16:30 - 16:45

Inzelt Péter

*A jövő jelen van*

#### **Kávészünet 16:45 - 17:00**

#### **II. rész: 17:00 órától akár kivilágos virradatig**

*Hozzászólások, kötetlen beszélgetés*

Minden érdeklődőt szívesen látunk! Ha tud olyan kollégáról, akit érdekelhet a rendezvény, kérjük, értesítse. A **részvételi szándékot** kérjük az [ecd1.titkarsag@njszt.hu](mailto:ecd1.titkarsag@njszt.hu) címen **2010. május 15-ig jelezni!**

*A rendezvény élő adásban nyomon követhető lesz az interneten és archiváljuk is.*

az NJSzT ITF vezetősége

Budapest, 2010. április 22.



**... az NJSZT elnöke**



- *Tudósítás a NJSZT 1979 évi közgyűléséről, Számítástechnika, 1979.*
- *Interjú az NJSZT fejlődéséről, feladatairól, Számítástechnika, 1980.*
- *Elnöki bevezetők az NJSZT 1977, 1978 valamint 1980-85 évi évkönyveihez*
- *Részletes elnöki bevezető az 1979 évi NJSZT évkönyvhöz*
- *Interjú a Neumann Emlékkönyvben, IHM, 2003.*



# Interjú Vámos Tibor elnökkel a NJSZT fejlődéséről, feladatairól

A közelmúltban zajlott le a Neumann János Számítógéptudományi Társaság első kongresszusa. Ezzel egyidőben ünnepelhette egy évtizedes fennállását is. Ebből az alkalomból kerestük meg kérdéseinkkel Vámos Tibor akadémikust, a Társaság elnökét.

— Tíz éves a Neumann János Számítógéptudományi Társaság. Ön, mint a Társaság elnöke, hogyan ítéli meg az eddig megtett utat? Mikképp járult hozzá az NJSZT tevékenysége a hazai számítástechnika fejlődéséhez, hogyan segítette behatolását a magyar gazdaságba, társadalomba?

— Nehéz egyértelmű választ adni önmagunknak, elégedetek lehetünk-e a Társaság eddigi fejlődésével vagy sem. A Társaság taglétszáma 3000 körül van, így egyesíti magában a számítástechnikával foglalkozók túlnyomó többségét. Éppen ezért úgy tűnik, hogy az eddigi munka, ha nem is a szükségleteknek, de a reális helyzetnek megfelelt. Ha azt tekintjük, hogy a Társaság aktívai társadalmi munkában, különösebb elismerés nélkül igyekeznek terjeszteni a hazai számítástechnika eredményeit, kilépni a szűk vállalati—intézményi korlátok közül, ha elmondhatjuk azt, hogy a Társaságon belül találkoznak a legkülönbözőbb, egymással párhuzamosan működő számítástechnikai szervezetek dolgozói, máris némi elégedettséget érezhetünk. Ha azonban azt mérlegeljük, hogy a Társaság mit tudott tenni a hatékony számítástechnikai rendszerek elterjesztéséért, milyen szerepe volt a számítástechnikai társadalom belső káderkiválasztásában, milyen segítséget tudott adni vidéki csoportjainak munkájukhoz, sokkal nyugtalanabbá válunk. Az NJSZT különböző szintű vezetői között ott találjuk a magyar számítástechnika úttörőit, a kutatás, a fejlesztés, a gyártás és a felhasználás meghatározó személyiségeit. Ők magukénak érzik a Társaságot, és számukra a Társaság összefogó erő. Ez megint jó dolog. Széles tagságunk nagy része azonban zavarba kerülne, ha kifaggatnák, mit nyújtott neki a Társaság — ez a dolog keserűbb oldala.

Megnyugtatóan csak annyit, hogy ezen győtrődünk.

— Melyek voltak a Társaság szervezeti fejlődésének főbb állomásai, melyek a jelen és a jövő vitatott kérdései? Gondolok itt olyan vitákra, mint a „legyen-e elméleti szakosztály vagy sem”.

— A Társaság először egy kis MTESZ Bizottság volt és fokozatosan kezdett el önálló életet élni, ahogy a számítástechnika is a legújabb iparágá az országnak. Önálló társasággá öt éve szerveződöttünk. Úgy gondoljuk, hogy öt év alatt nagyon nagyot fejlődött a hazai számítástechnika, és ezért az ideai közgyűlésen vitát kezdeményeztünk a mai helyzetnek megfelelő szakosztálystruktúráról, szervezetről. Az elmúlt években több helyi csoportunk, nyolc megyei, egy városi szervezetünk alakult, a taglétszám 1800-ról 3105-re nőtt. Az elméleti szakosztályról folytatott vitát ebben az összefüggésben kezeljük.

A múlt év decemberében került sor első ízben az NJSZT országos kongresszusára. Megítélése szerint mennyiben volt sikeres ez a kongresszus? Mikor lehet szó a folytatásról?

— Mint már a rendezvény végén is elmondtam, a kongresszust sikeresnek tartottam. Nem azért, mintha rendkívüli felfedezéseket, világraszóló eredményeket publikált volna, azért sem, mert egyenletes színvonalú volt vagy mert mindenki igényét kielégítette. A kongresszus seregszemle volt: így állunk a számítástechnikában. Van, ami nemzetközi színvonalú, van, ami szépen fejlődik, és sok a gyengeségünk. Ennek ellenére hatalmas előrehaladást jelentett minden eddigi rendezvényünkhöz képest. Megmutatta, hogy a számítástechnika ma már nem egy szűk, úttörő csoport hatóköre, hanem országos erő; nagyon sok új arcot és értékes törekvést láttunk. Fontos, hogy kölcsönösen tiszteljük egymást, látva a heterogenitásban a különböző feltételek, a belső fejlődés egyenletlenségének nyomait. Magam ott voltam valamennyi szekcióülésen és sokat tanultam. Embereket ismertem meg, megközelítéseket, ami számomra hasznos

volt. A résztvevők végig lan-kadatlan, hasonló érdeklődése bizonyították a kongresszus sikerét mellett. Nyilván egy következő kongresszus az akkori hibákkal, de már egy újabb fejlődési szinten, az eddigiekből is tanulva készül. Erre valószínűleg körülbelül három év múlva kerül sor.

— A Társaságnak, mint társadalmi szervezetnek alapvető feladata a szakterületen belüli közvéleményformálás, a tapasztalatcsere szervezése, a színvonal- és követelménymérce felállítás és tudatosítása. E szempontok figyelembevételével melyek azok a tervezett akciók, programok, amelyek hozzájárulhatnak az egész népgazdaság előtt álló rendkívüli feladatok megoldásához?

— Igyekszünk munkánkat néhány fő feladatra összpontosítani, bár koncentráls címen egy társadalmi szervezetben végképp nem szabad a különböző irányzatokat, kisebb csoportok érdeklődését elnyomni. Nagy figyelmet kell szentelnünk a hazai software-technológia fejlesztésének. A másik, döntő fontosságú feladatunk az alkalmazási rendszerek terjesztése. Társadalmi bírálatnak kell alávetnünk az eddig elkészült rendszereket, programcsomagokat, statisztikát kell készítenünk a felhasználók elégedettségéről és terjeszteniük kell a bevált rendszereket. Nagyon fontos feladatunk, hogy a software-termékek és a rendszerszervezők versenyző piacát kialakítsuk. Látható tehát, a súlypontot az alkalmazásra, ill. az alkalmazás feltételeinek javítására helyezzük. Társaságunk azonban nevében is viseli a tudomány szót, ami nélkül nincs számítástechnika. Ezért ezt sem fogjuk elhanyagolni, és természetesen nem feledkezhetünk meg a hazai számítástechnika legfőbb forrásáról, a hazai gyártásról és az ESZR-rendszerekről.

— Milyen ma a magyar számítástudomány helyzete? Vannak-e felesleges és költséges kutatások, előfordulhatnak-e pazarló párhuzamosságok? Az elért eredmények mennyiben szolgálják a gyakorlatot?

— A hazai számítástechnika helyzetével egyértelműen elégedetlenek vagyunk, ha ezen



a mai viszonyok között nem is tudunk radikálisan változtatni. A hazai gépállomány, a felhasználás színvonala, elterjedtsége mélyen az ország nemzeti jövedelme szerinti nemzetközi rangsor szintje alatt van, ami hazánk strukturális betegségeire is utal. Ez a legfőbb baj; a kultúra helyzetét, tehát például színvonalát, a valósággal fonódó kapcsolatait egy-egy szűkebb területen is az alépítmény határozza meg. A magyarországi számítástudományt is innen kell szemlélni. A legfontosabb az lenne, hogy a kutatás—fejlesztés is a kompetitív piac mércéi szerint alakuljon, ami valóban tudomány, az a nemzetközi fórumokon bizonyítson, az applikáció, a honosítás pedig az előző kérdésre adott válaszom szerinti belföldi és külföldi felhasználói piacon. A Társaság feladata ennek a piaci és versenyhelyzetnek az elősegítése. Ha így gondolkodunk, egyszerre másképp nézhetünk a sokat szidott felesleges vagy nem felesleges párhuzamosságokra, a kutatás költségeire stb. Szükséges még egy körülményre utalni: a mi nehezen mozgó vállalokozási rendszerünkben az ún. kutatófejlesztő intézetek voltak a legmozgékonyabbak betölteni azt a rendszerszervező, engineering, software-ház feladatot, amire a fejlett ipari országokban az egyetemek és más szellemi centrumok körül gombamódra szaporodó vállalatocskák születtek. Ez a funkció elengedhetetlenül szükséges, de hiba, hogy ezt sem csináljuk optimálisan.

— „Mestersége a mesterséges intelligencia” írták Önről egy korábbi interjúban — utalva arra, hogy Intézetében Ön a vezetője annak a kutatócsoportnak, amely az ipari robotok kifejlesztésén dolgozik. Milyen eredményeket értek el ezen a területen?

Vannak igen hatékony algoritmusaink kétdimenziósként kezelhető tárgyak felismerésére (lemezek, lapos, egy-egy stabil helyzetben fekvő, mozgó tárgyak); úgy tűnik, nagyot léptünk a háromdimenziós, összetett tárgyak felismerésében. Meggyőződésem, hogy

nem nagyon sokára, néhány éven belül a gépi vizuális gyártmányellenőrzés és robotvezérlés (intelligens robot) robbanásszerű alkalmazásának leszünk tanúi és — amiért dolgozunk — részesei is. Aki ezt távoli jövőnek tekinti, úgy fog járni, mint a számítástechnika eddigi ugrásainak maradi fitymálói.

— Két évvel ezelőtt a Nemzetközi Automatika Szövetség (IFAC) sorrendben hetedik, finnországi világkongresszusán, amely egyben a közgyűlés szerepét is betöltötte, megválasztották Önt a Szövetség első alelnökévé. Befejezésül kérem, mondjon néhány szót erről a szervezetről, célkitűzéseiről és az Ön alelnöki tisztével járó feladatokról.

A Szövetség széleskörű összefogása a világ rendszerfejlesztőinek, nemcsak a szűkebb automatizálás, hanem gazdasági, ökológiai, egészségügyi, öntözési, közlekedési rendszerek irányítási problémáival is foglalkozik. Évente 10—20 szimpóziumot, munkaértekezletet tart a háromévenkénti kongresszusok között. Nagyszerű társadalmi lehetőséget nyújt az új eredmények tapasztalatainak cseréjére, nemzetközi kapcsolatteremtésre. Egy olyan országnak, amely csak nagyon kis mértékben képes önállóan lépést tartani a fejlődéssel, egy ilyen kapcsolat elengedhetetlen, de így gondolkodnak a szövetségben részt vevő, legnagyobb országok képviselői is. A kapcsolatokra jellemző, hogy az IFAC tagjai rendszeresen IFAC-családnak nevezik magukat.

Az első alelnöki funkció előkészítője az 1981—84-es időszak elnökségének és az 1984-es budapesti kongresszusnak. Úgy érzem, ebben benne van a hazai eredmények nemzetközi elismerése is. Nemcsak én, hanem munkatársaim is betöltünk időnként tisztséget az IFAC-ban, így az egyik legfontosabbat Gertler János.

A feladat világos: a mai feszült helyzetben is fenntartani ezt a fontos nemzetközi közösséget, az enyhülés egyik jelentős eredményét, érdekessé tenni a tagországoknak a részvételt és egy kitűnő világkongresszust rendezni.



## Megtartották az NJSZT 1979 évi közgyűlését

Május 30-án zajlott le az NJSZT tagjainak a társaság 1978-as tevékenységét értékelő összejövetele, melyen a következő időszak terveiről is hallhattunk.

Vámos Tibor üdvözlő szavait az Akadémia dísztermében kényelmesen eloszló, de népes hallgatóság fogadta, mely különösen felélénkült a főttkári beszámolót és a gazdasági jelentést követő hozzászólások idején. A referátumok ismertetését mellőzve — az elhangzottak lényegét az 1978-as évkönyv tartalmazza — tájékoztatjuk olvasóinkat aktív szaktársaink nyilvánosságát érdemlő felszólalásainak, illetőleg az illetékes vezetőségi tagok válaszáinak tartalmáról.

— Mivel a matematikai megalapozottságú kutatások világszerte fokozódnak, kívánatos, hogy akár a szakosztályi struktúra módosításával, akár annak megtartása mellett — de mindenképpen alulról induló kezdeményezés és eredményeket kibontakoztató munkásság útján — ezt az irányvonalat erősítsük.

— Az *Ifjúsági Bizottság* gyakorlatilag szétesett, felújítása és a társaság áramköreibe kapcsolása nem halasztható. A diákok érdekében a most tervezett tagdíjrendezés során is megkülönböztetésre lesz szükség: csekély tagdíj ellenében korlátozott szolgáltatásokat vehetnek majd valószínűleg igénybe.

— A *Rendszerszervezési és Informatikai Szakosztály* kollektívája, mely az egyik leg-

jelentősebb érdeklődési kört képviseli a számítástechnikusok között, kifogásolhatóan alakította eddigi szakmai programját. Az elégtelen publicitás is oka a hiányérzetnek, melynek megszüntetését a közeljövőben tervezi a szakosztály vezetősége. A szakemberek gyakorlati munkájához adandó segítségnyújtás fokozására keresik az eredményes cselekvési formákat és alkalmakat.

— Bár örvendetes, hogy a SZÁMÍTÁSTECHNIKA, mint hírközlési fórum egyre hatékonyabb, további teendő a szakosztályok határozatairól, a rendezvények tanulságairól és a szakmai megbeszélésekről tudósító jegyzőkönyvek koncentrált tartalmának eljuttatása elsősorban a vezetőséghez, de a teljes közösséghez is.

Az idei Neumann-emlékermek kiosztása után (a *Kázmér Jánost, Kovács Győzöt és dr. Németh Lórántot* ért elismerésről külön emlékezünk meg) szakmai szempontból jelentős esemény következett: *Dömölki Bálintnak* a softwarevilágra táró előadása. (Az előadást az Információ Elektronika 5. száma közli.) Ez tette teljessé a közgyűlés programját: az előzőekben nyilatkozók a szakosztályok munkájába, valamint a társaság életébe avatták be a hallgatóságot, akik végül a szakma jövőjébe a fejlettebb országokban érzékelhető tendenciák megismerése révén nyerhettek betekintést.

Dömölki Bálint izgalmas előadása alatt mintha a kánikula is megennyhült volna...

— JAK —





1977

*A Társaság vezetésének évről évre önvizsgálatot kell tartania: lépést tudunk-e tartani a számítástechnika fejlődésével hazánkban. Bár a fejlődés ütemével joggal elégedetlenek vagyunk és kitekintő összehasonlításunk sokszor keserű ítéleteket gerjeszt, a hazai elterjedés üteme mégis gyorsabb, mint tudatunk fejlődése. Az utolsó 1–2 évben kialakultak a távadatfeldolgozó hálózatok magjai, nagyszámú, azonos típusú gép került fogalomba; évente sok százával lépnek ki egyetemeinkről, főiskoláinkról, a középiskolákból és tanfolyamokról a számítástechnikához értő káderek, majd minden intézményünkben, elektronikus gyárainkban bonyolult mikrogépeken alapuló berendezések készülnek, mindennapos használatra olyanok, amik néhány évvel ezelőtt különleges teljesítményűnek számítottak volna; szaporodnak az alkalmazói rendszerek. Ugyanakkor a szétszórtságot összefogó, okos összehangoló erő hiányzik, a szükséges tanulópenzen túli, fölösleges, félresikerült próbálkozások száma nő.*

*Elosztott intelligencia, elosztott adatbázis a korszerű számítástechnika szép jelszavai. Erre van szükség a hazai számítástechnika széles spektrumában is. Megtanultuk, hogy az elosztott feldolgozást és az elosztott adatbázisokat összefüggő rendszerekben kezelni sokszorosan nehezebb feladat, mint a korábban központosított rendszereket. Mennyire így van ez a számítástechnika gépeken túllépő, sokszínű alkalmazói világában! Az önvizsgálat során tekintsük azt, hogy ma Magyarországon a mi társaságunk tudja ezt a feladatot leghivatottabban betölteni. Elégedetlenségünket és terveinket ez a gondolatsor vezérli.*

1978

*Első kongresszusára készül társaságunk. Úgy érezzük, megérték erőink és eredményeink ahhoz, hogy saját magunknak és az országnak, a már aktív és a leendő számítógép-felhasználók összességének képet tudjunk adni eredményeinkről és lehetőségeinkről. Az 1979 végén megrendezendő kongresszust a teljes keresztmetszet bemutatására tervezzük: a kutatók, a rendszertervezők és -szervezők, a programtervezők és programozók, a gépüzemeltetők és más számítógép-felhasználók és mindazok, akik a közeli években terveznek számítógépesítést üzemükben, hivatalukban, tervezőirodájukban, oktatási intézményükben, szolgáltató szervezetükben, lássák, milyen erőkre számíthatnak ebben az eléggé sokszínű, vegyes, de mégis ma már sok eredményt és haladást mutató hazai körképben. Társaságunk ezt a sokfajtságot fogja össze ha nem is egységben, de legalább csokorban, és ez is az ereje, mert így mindenki megtalálhatja benne a maga helyét és mindenki tud ott – a csoportérdekeken és helyi sovinizmuson kicsit átlépve – találkozni azzal, aki számára érdekes, de akiről esetleg nem is tudott. Sok sikert ehhez a fontos ember-, feladat- és eredményközvetítő vállalkozáshoz!*



1980-81

A világ sokasodó és hazánkat sem kímélő bajai közepette is ígéretes időszak áll mögöttünk. Nem lebecsülendő a társaság létfeltételeinek megszilárdulása, először fennállásunk óta van önálló, kielégítő székhelyünk, előadótermünk, van lelkes és hozzáértő titkárságunk, akik a szervezet életét igazán segíteni tudják. Ennél még jelentősebb az az átörökítés, amit a társaság által rendezett „A számítástechnika mindenkié, a számítástechnika mindenkiért” kiállítás mutatott, a személyi, munkahelyi eszközök gyors hazai elterjedését, a számítástechnikai monopóliumok mellett megjelenő új, versenyző szervezeteket, a felhasználók öntevékeny, széles körét, a számítástechnikát oktató sokfajta intézmény magvetésének bő termését.

Az általános gazdasági megtorpanás burkában az egészséges társadalmak és szervezetek új növekedési pályákat indítanak, nem az egy-két évtizeddel ezelőtti változatlan, merev folytatását. Ezeknek az új növekedési pályáknak egyik legfőbb eleme a számítástechnikával, informatikával átalakított termelés, szolgáltatás, szervezés. Ennek hazai hajtásaival találkoztunk a kiállításon és feladatunknak tekintjük, hogy ezeket a hajtásokat segítsük erős, egészséges fákká növekedni, szélesre tárva a társaság kapuit ez előtt az új előtt, betöltve hivatásunkat a számítástechnika terjesztésében az ország életének minden hajszálerében.

1982-83

Új fejezet kezdődik. A világ gyökeres változásait ma már a politika is érzékeli. Tudomásul vette, hogy a gazdasági pangásból nincs más kiút, mint a műszaki fejlődéssel való némi lépéstartás, ezen belül pedig az elektronizálás, az információtechnológia ma a legfőbb hajtóerő. A szűk erőforrások ezért, ha lassan is, de ide kezdenek gyülekezni nehéz feladvánnyal a mi számunkra, akik ezt a folyamatot sok éve jeleztük, sokáig kevés eredménnyel. Hogyan lehet a mai, sok oldalról behatárolt nemzetközi beszerzési lehetőségekből, vezető állományában és felszereltségében, kapcsolódásaiban ki nem elégtő színvonalú iparból, iszonyatosan elhanyagolt infrastruktúrából, éretlen felhasználási bázisból és anyagi megbecsülésben deprivált szellemi állományból kiindulva jó válaszokat adni? A jó válasz kell, s ha tökéletes nem is lesz, de kötelességünk a felénk ma megnyilvánuló bizalmat és segítségkérést azzal a felelősséggel viszonzni, amit országunk jövője iránt érzünk. A Társaság feladata tehát ma első helyen a részvétel az elektronizálás nemzeti programjának kidolgozásában és megvalósításában, a társadalmi mozgalom, minden szellemi erő összefogása, a határfeltételekkel körülrakott mozgástérben az optimalizálás. Ha eddig azt mondtuk, hogy új fejezet kezdődik vagy a régi szomorúan zárul, úgy most a hangsúly a mondat első felére tevődik, felszólító móddal: kezdődjék új fejezet!



Mialatt a gazdaság egésze pangott, a számítástechnika és főleg annak alkalmazása nagyot lépett előre az elmúlt időszakban. A különböző osztályú mikrogépek elterjedése döntő változást okozott, ahogy megjósoltuk; az általános iskolától a háztartásig kezd hazánkban is mindennaposá válni. Elégedetlenek vagyunk az ütemmel, és keserű megjegyzéseket tehetünk, ha más országokkal hasonlítjuk össze magunkat, de ha a magyar körülményeket, külső meghatározottságunkat tekintjük, az eredmény és haladás tagadhatatlan.

Ebben a Társaságnak fontos része volt, és ezen belül is a legjelentősebbnek azt a széles tömegekhez, iskolásokhoz, érdeklődő nem szakemberekhez szóló erőfeszítést tartom, ami a Mikromagazin, a TV Basic, a tömegtájékoztatás egyéb programjai, az iskolai versenyek, számítástechnikai táborok, kiállítások, szoftver-börzék alapításával, szervezésével, rendezésével előrelendítette ezt a folyamatot, jóval a technikai háttér lehetőségein túl, nemzetközi összehasonlításban is helytálló módon.

A lelkesedés, ami akkora mozgatóerőnek bizonyult, elhal az elismerés híján, és újraéled, erősödik, ha a kezdeményezők látják, hogy követőkre és hálás közönségre találtak. Nekünk pedig erre a lelkesedésre – ami annyi nehézségen segítette át a számítástechnika elterjedésének tömegmozgalmát és ami még iszonyú sok akadályra, hamis prófétára, szegénység-kényszerre számíthat – nagy szükségünk van. Nagyobb, mint azoknak, akik velünk szemben nem a bukás, hanem a siker százados kultuszában nőttek fel és akiket ez az akarás, keménység és sikerélmény emelt a vén Európa fölé. Tiszteljük tehát őket, segítsük új sikerekhez, hogy mindannyiunknak lehessen sikere!





# Elnöki bevezető

Egyszerű volt a feladata annak, aki 10–15 évvel ezelőtt a számítástechnika jövőjét és ezen belül a hazai feladatokat ismertette. Némi olvasottság kellett hozzá, elsősorban a számítástechnikában legfontosabb idegen nyelvek ismerete, és ennek alapján könnyen össze lehetett állítani olyan dolgozatokat, amely íróját különösen messzetekintő, új gondolatokat felvető embernek mutatta, az olvasó számára pedig értékes új ismereteket adott. Mára szerencsére – és sajnos – a helyzet eléggé megváltozott. Szerencsére azért, mert széles számítástechnikus társadalmunk van, tagjai a dolgozat írójához hasonló módon rendszeresen olvassák a külföldi irodalmat, konferenciákra járnak, tájékozottságuk a számítástechnikai világ fejlődésétől alig marad el. Sajnos azért, mert a hazai fejlődés perspektívája, lépéstartásunk a világgal sokkal kedvezőtlenebbé vált, mint öt évvel ezelőtt, ezért egyre nehezebb valamennyire is megbízható jóslásokba bocsátkozni. Gondosan el kell tehát kerülni a divatos jelszavak ezerszeri ismétlését, a mikroprocesszorok előretörésének, a hálózatok terjedésének, a software-válságnak újbóli emlegetését, vagy ha tudományosabban akarunk beszélni, akkor a relációs és elosztott adatbázisrendszerekről, a mesterséges intelligencia módszereiről szóló általános fecsegéseket, de el kell kerülnünk azokat az egyszerű extrapolációkat is, amelyek a számítástechnika hazai fejlődését pillanatnyi tervszámok alapján, az előző 10 év alapozó időszakának relatív növekedései mutatói nyomán próbálják bemutatni.

Egyelőre valóban szembe kell néznünk azzal a ténnyel, hogy a hazai növekedési lehetőségek jelentősen beszűkültek, a magyarországi műszaki fejlettség színvonala még nem olyan, hogy egy általános lassulás körülményei között a számítástechnikát a legjövödelmezőbb és leghatékonyabb eszköznek tekintik a versenyképesség javításához, a számítástechnikára költött pénzt olyan ráfordításként kezelik, amely az alapberuházásoknál gyorsabban

térül meg és ezért a helyi eszközökből szélesítendő.

Ma még legtöbb szervezetünk a központi kasszák felé nyújtja kezét, ha számítástechnikáról van szó, nem érzi igazán nyomasztó hiányát, sok helyen a számítástechnikai és az ehhez fűződő beruházási-rekonstrukciós programrészt az a szépségflastromnak tekintett függelék, amit szükség esetén ki lehet spórolni. Ennek okait itt most ne elemezzük, elégedjünk meg azzal, hogy az általános elmaradás a szülője az elmaradás tartósításának; fejletlen környezet, fejletlen árviszonyok, kevéssé megbízható szolgáltatások összefüggő sártengerében totyogunk. A jövőt építő igény és a mai kényszer ellentmondás-szövevényében növekszenek a szokásos és törvényszerű feszültségek is. A kutatók, a fejlesztők, a gyártók és a felhasználók szemléleti és igényellentmondásai jól kitapinthatók voltak a Társaság múlt év decemberi kongresszusán és főleg annak visszhangjában; ezek az ellentmondások sajnos objektívek, csak kevéssé függenek a szereplők szubjektív érzelmeitől. A differenciált igények és nézetek egyébként hasznos, a fejlődést előrelökdő feszültsége a szűkülő feltételek, lassuló haladás időszakában önmagában is visszahúzóvá válik; a takarékoság és a maradiság akarva-akaratlan tudatos és tudattalan szövetségesek.

Ilyen helyzetben különösen szükség van arra, hogy a hazai számítástechnikai társadalom higgadtan nézzen szembe a mával és képes legyen megfontoltan gondolkodni a jövő tekintetében. Kiindulópontunk az lehet, hogy az adott helyzetből végzett lineáris extrapolációk minden dinamikus területen hibásnak bizonyulnak. Ez a fejlődés időszakaira ugyanúgy vonatkozik, mint a visszafogására. A mai tervszámok általában a mai árviszonyokból és a mai felhasználói igényekből indulnak ki. Felhasználói igények alatt itt nem azokat az igényeket értjük, amiket a vállalatok és intézmények állami támogatáskérésként be-  
-71-



gazdasági kényszer a versenyképesség fenntartása érdekében az ország gazdasági egysegeiből reálisan kikényszerít. Ezek a jellemzők a következő évek során radikálisan változni fognak. A tervezés általában az amerikai vagy a nyugat-európai általános színvonal és a hazai között becsült rés valamilyen fenntartásából vagy annak bizonyos mértékű növeléséből indul ki. Ezek a mutatók is rendkívül heterogének; a műszaki fejlődés azt bizonyította, hogy számos alkatrész, berendezés, megoldási módszer az átlagnál sokszorosan gyorsabban tört be és ezek valamilyen formában átalakító hatást gyakoroltak az egészre. Semmiképpen sem az az elképzelésünk, hogy mi az 5–10 évvel ezelőtti amerikai vagy nyugat-európai általános keresztszintet ismételjük meg azonos módon. Az előrejelzések gyengesége vonatkozik a szocialista piacra és együttműködésekre is. Komoly kiábrándulásokhoz vezetett az a körülmény, hogy az eredeti tervekkel szemben lényeges elmaradás mutatkozott az ESZR és MSZR programokban és ezeken belül főleg azoknál a fejlődés számára legkritikusabb berendezéseknél, rendszereknél, amelyek embergős okok miatt nem állnak rendelkezésünkre akkor sem, ha hozzá megvan a szükséges pénzünk. Ebben a tekintetben sem szabad egy egyenletes további képet feltételezni. Ismerve ennek az elmaradásnak nyomasztó hatását az egész szocialista táborra és ismerve azokat az erőfeszítéseket is, amelyek pl. az alkatrészipar területén néhány szocialista országban folynak, remélhetjük, hogy a felismerések több területen meggyorsítják a fejlődést, új lehetőségek és egyben új versenyfeladatok elé állítva a hazai tespedést is. A fejlődés ciklikus jellegét mi is érzékeljük. Ezt a ciklust számos területen ma már torzítják azok a bajok, amelyek a világgazdasági korszakváltás általános jellemvonásai. A számítástechnika ettől a ciklustól eltérő vonásokat mutatott mindazokban az országokban, amelyekben a számítástechnika már jelentős tényezőjévé vált az iparnak és főleg amelyekben a számítástechnika behatolása a termelésbe, elosztásba, igazgatásba átalakító hatással kezdett jelentkezni. Ezt az átalakító hatást ma Magyarországon a legfelsőbb gazdasági vezetés, de még a középvezetés sem érzékeli; amint az áttörés megtörténik, a kényszerek súlyosabbakká

válnak, a hazai fejlődés is szükségszerűen felgyorsul, messze a jelenlegi alultervezett számok fölé. Ezt a meggyőződésünket bátran leírhatjuk, és reméljük, hogy ha néhány év múlva azt visszaolvassuk, nem kell magyarázkodnunk miatta. Itt tartva a gondolkodásban mégis rákényszerülünk arra, hogy néhány szóval megpróbáljuk jellemezni azokat a fő irányokat, melyeket a következő években a leginkább meghatározóknak tartunk. A hardware-ből kell kiindulnunk, mert a hardware lehetőségei adják meg a software és a rendszerek fejlődésének alapjait. A hardware-ben jól kitapintható a mikron alatti technológiák gyors megvalósulása, ennek következtében a 100 millió művelet/mp fölötti elemek, alkatrész szintű rendszerek létrejötte, amelyek a különböző speciális és párhuzamos processzálások fő eszközévé válnak. A legnagyobb jelentőségű mégis valószínűleg a perifériális berendezések forradalma lesz, hiszen a processzorok és félvezető memóriák ma jól becsülhető és egyelőre már hosszú ideje tartó exponenciális ár/teljesítmény javulását sokszorosan lassabban követték a perifériális berendezések. Az utóbbi két-három évben kezdtünk tanúi lenni annak, hogy ezen a fronton is meginogtak a régi határok. Az ESZR-ben eddig általánosan használt lemezmemória méret egykét éven belül már nem is a 8 inches, hanem az 5 és 1/2 inches Winchester típusú táruk tartományába megy át, ami a helyi intelligencia hallatlanul gyorsan expandáló lehetőségeit mutatja. A nagy kapacitású táruk újabb, majdnem nagyságrendi lépést tettek, az eddigi 600 Mbyte-os lemezmemóriát valószínűleg már jövőre a  $2 \times 1,25$  Gbyte-os, azaz 2,5 Gbyte-os egységek követik. Mindenki, aki épített már valamiféle rendszert, akár az egyik végéről tekintve egy-egy lokális felhasználói, akár a másik végéről nézve egy-egy nagy adatbázist kezelő központi szolgáltatást, könnyen felméri az ezzel a fejlődéssel együttjáró rendkívüli változásokat. A periféria forradalmának másik ága az olcsó dokumentumolvasó és -nyomtató berendezések megjelenése lesz. Ezek azonban csak kiegészítői a legáltalánosabb felhasználói felületnek, a különböző típusú display-es végállomásoknak, amelyek a személyes felhasználó munkahelyi végberendezés tömeges, mindenki számára elérhető eszközei. Mindezt



kiegészíti az adatátvitel forradalma, az univerzális, digitális információátviteli rendszerek elterjedése, a nagy sebességű száloptikai összeköttetések és digitális kapcsolórendszerek révén.

A számítástechnika vagy-vagy-ainak eddigi kérdései ennek következtében a következő néhány év alatt teljesen új módon, új szinten, más megvilágításban jelentkeznek. Ez többek között az a perspektíva, ami miatt a mai tervezési kiindulásokat nem lehet alapul venni. Másképp jelentkezik a centralizálás és decentralizálás egymással szembehelezett irányzata. Világméretű rendszerszolgáltatások és jelentős helyi igények helyi ki-elégítése kapcsolódik a jövőben szervesen egymáshoz, minden időszakban az adott technikai feltételeknek és felhasználói szükségleteknek megfelelően, roppant rugalmas, időben változtatható összeállításban. A centralizált és decentralizált adatbázis és intelligencia éppúgy válik ebben a rendszerszemléletben részkérdéssé, mint a hardware megoldások kiválasztása a pillanatnyi választékból. Új szintre emelkedik a speciális és általános megoldás alternatívája. Ebben a vonatkozásban akár hardware-ről, akár software-ről beszélünk, a helyzet valamilyen módon hasonló lesz az alkatrész-szint módosulásához az egyetlen kaputól a nagy bonyolultságú áramkörökig. Saját gyakorlatunkban kitűnő példa erre a numerikus vezérlés. A kezdet egy speciális célberendezéssel indult, ami megfelelt az akkori miniszámítógépek bonyolultságának. A következő lépcső egy általános célú miniszámítógép alkalmazása volt a csoportos szerszámgépvezérlés céljaira, amikor a miniszámítógép már lényegesen alacsonyabb, de még mindig jelentékeny ára több szerszámgép vezérlése és más, a programozással kapcsolatos funkciók ellátása esetén tette kifizetődővé a megoldást. A mai színvonal egy szerszámgépenkénti közvetlen mikroszámítógépes irányítás, aminek szolgáltatásai egyre inkább a nagyobb teljesítőképességű intelligens végállomás felé mutatnak. A rendszer mind hardware, mind software elemeiben és szolgáltatásaiban is állandóan fejlődő és változó képét mutatja az egyedi és általános elemek alkalmazásának.

Lényeges áttörés lesz a mesterséges intelligenciakutatások eredményeinek folyamatos belépése a gyakorlatba. Ez is kétirányú: egy-

felől rugalmasabbá teszi az ember-gép kapcsolatot azáltal, hogy emberi nyelven megfogalmazott problémákat képes a géppel közölni – erről még lesz egynéhány szó –, másfelől automatizálja azokat a funkciókat, amelyek eddig emberi közvetítés nélkül nem voltak elképzelhetők, így a képi információ közvetlen bevitelét és feldolgozását, ami a dokumentumok és diagramok olvasásától kezdve a mozgó mechanizmusok helyszíni tájékozódásán keresztül (robotok, járművek) az ipari termelési és orvosi diagnosztikaig rendkívül széles spektrumú felhasználói lehetőségeket nyújt.

A számítástechnika alkalmazásának szemléletében már régóta figyelemmel kísérhetjük azt a változást, ami az elemi alkatrész, az elemi művelet, az elemi adatfeldolgozás gazdaságosságából kiinduló konstrukcióval szemben a felhasználói kényelemből indul ki. Majdnem valamennyien részesei voltunk annak a korszaknak, amikor a berendezésben alkatrész-számra optimalizáltunk és nem szolgáltatásra. A software-készítésben biteken és memóriarekeszekben takarékoskodtunk, nem pedig felhasználói kényelmen, könnyű olvashatóságon, jó bővíthetőségen gondolkodtunk. Az adatbáziskezelésnél nem a rugalmas felhasználás, lekérdezés volt az elsőrendű szempont, hanem az adatok fizikai reprezentációjához kötődő elemi algoritmikus szint. A már említett kutatások a mesterséges intelligencia területén egyre inkább lehetővé teszik azt, hogy kényelmes, minden felhasználó számára könnyen hozzáférhető problémamegfogalmazó, lekérdező eszközök szülessenek, egyre emberszabásúbb felületek, amik mögött a felhasználó nem a tőle idegen izzadságot, hanem az eleganciát érzékeli. 10 éven belül nehéz lesz találni az emberi tevékenységnek olyan területét, amiben nem születnek meg ezek a vonzó felhasználói eszközök.

Természetesen új felhasználó is jelenik meg. A számítógép és a nem számítástechnikus felhasználók jelenlegi kapcsolata az elterjedés, a neveltetés, a megszokás következtében éppoly mértékig meg fog változni, mint ahogy megváltozott az ember és az autó kapcsolata. Felnő egy nemzedék, amelynek már gyermekkorában természetessé válik ez az együttélés, és így az igények és környezeti feltételek teljesen új viszonylatrendszerre szü-



letik meg anélkül, hogy ezt a mai tervező szervek sémáiba beillesztették volna.

Ezzel a gondolattal térünk vissza a magyar jövő kérdéséhez. Úgy kell munkánkat folytatni, hogy felkészülhessünk egy későbbi, újabb fellendülő időszakra, egy olyanra, amely lehet, hogy nem általános gazdasági fellendüléssel lesz egybekötve, de amelyben a számítástechnika alkalmazásának szerepe meghatározó lesz. Ennek igen sok vonatkozása van. Bizonyos, hogy ebben az időszakban a hazai (software- és hardware-) gyártók, rendszerkészítők, új versenyhelyzetben fogják magukat találni, a múltól eléggé eltérő körülmények között, amikor a közben lévő időszak nemzetközi és ezen belül a szocialista országokban bekövetkező fejlődése azokat a mérsékelt előnyeinket, is le fogja dolgozni, amit egyrészt az ország viszonylag jó képzési színvonala, másrészt gazdaságunknak egy korábbi időszakban, a hatvanas évek második felében elindított nyíltsága tett lehetővé.

Ezért sem a kutatásban, fejlesztésben, sem a felhasználók felkészítésében nem szabad csökkentenünk az igényeinket és a Neumann János Társaságnak különösen fontos feladata lesz, hogy azt az alkalmazói rétegek közötti feszültséget, amiről a bevezetőben szóltunk, folyamatosan igyekezzék csökkenteni a ma-

ga messzire kiható, különböző érdekeltiségi csoportokat, különböző felkészültségű kollektívákat és különböző gazdasági területekről találkozó embereket összefogó, változatos eszközrendszerével, vigyázva mindig a Társaság sokszínű arculatának megőrzésére. A még csak most megindult számítástechnikai forradalom a felhasználásnak olyan mértékű kiteljesedését teszi lehetővé és szükségessé, amin belül mindig meg fogjuk találni azokat a területeket, amelyeken a hazai fejlesztők és eladók versenyképesek lehetnek kellően gyors és színvonalas kezdeményezés alapján. Minél jobban szélesedik a felhasználási spektrum, annál inkább lesz lehetősége a számítástechnikai óriások mellett a törpéknek vagy legalábbis a kicsiknek kitölteni az óriások által a meguk méretei következtében természetesen meghagyott réseket; minőségi, egyedibb munkával javítani a felkínálható szolgáltatásokat. Ez a fajta minőség azonban rendkívül fejlett hardware- és software-építési eszközöket, különösen magas színvonalú felkészültséget és fantáziadús kezdeményezést igényel. A most következő nehéz időszakban ezeket az erényeket nem elég fenntartanunk, hanem a mainál lényegesen magasabb színvonalra kell emelnünk.

Vámos Tibor  
elnök





# Neumann János emlékkönyv



Informatikai és  
Hírközlési  
Minisztérium





**Dr. Vámos Tibor**  
*villamosmérnök, akadémikus*

*– Egyik előadását azzal a fölvetéssel indította néhány éve, hogy az információs társadalom megvalósítása nem technikai, hanem kulturális kérdés. Ezt optimista vagy pesszimista megállapításnak tekinthetjük?*

– Realistának. Az automobilizmus vagy a gőzgép megjelenésével kapcsolatban sem beszélhetünk optimizmusról vagy pesszimizmusról. Most a technológiai fejlődés – és ezzel szorosan összekötve – a társadalmi fejlődés egyik nagy fejezetét éljük meg. Azt is meg kell jegyeznünk, hogy az emberi társadalom mindig „információs társadalom” volt. Sőt még az állati társadalmak is jelentős részben információs társadalmak, hiszen a társadalom a kommunikációra épül. Az azonban forradalmi változás, hogy az elektronikus információs kapcsolatok gyakorlatilag megszüntették a térbeli és időbeli távolságokat. Ez talán akkora lépés, mint az írás és az írás sokszorosításának a megjelenése. Az információ lejegyzésével elszakadt egymástól az információ kibocsátója és befogadója. Ezzel a határok beszédtávolságon túlra és időben távolra – akár több generációnyira – tolódtak. A következő fázisban – a sokszorosítással, majd a könyvnyomtatással – az olvasók számbeli határait tudták kiterjeszteni. Ahány kódexet másoltak, nagyjából annyi embercsoporthoz juthatott el az írás. Ma a nyomdagépek akár milliós példányszámban is előállítanak egy napilapot.

A kommunikációs határok lebontása, ami az elektronikus információtovábbításnak köszönhető, az emberi társadalmak szerveződésének határait ugyancsak módosítja. Már az antik világ is kiterjedt Afrikára, Európára és Ázsiára. A modern világ a XVI. századtól kezdve Amerikát is elérte. Egyre több adatunk van arról, hogy a távoli vidékek közötti kapcsolatok milyen gyorsan működtek. Az intenzitáskülönbség mégis óriási. Gondoljuk meg, mennyi árut szállítottak a Selyemúton Kínából Európába egy évben, és mennyi árut szállítanak most. Mennyi információt közvetítettek egy kódex lemásolásával? Ma az információ megjelenik a világhálón. Ezekkel a példákkal jól érzékelhetjük, hogyan változnak azok a határok, amelyek korábban megsabták az egyes emberek szerveződéseinek társadalmi – nemzeti, törzsi – határait.

Az elektronikus eszközökkel szörnyű tévtanokat is terjeszthetnek. De az a szabadság, amely lehetővé teszi, hogy az emberek más nézetekkel ismerkedjenek meg, óriási lehetőséget ad arra, hogy szabadgondolkodóbb társadalmi közeg jöjjön létre, hiszen az ember szükségszerűen világpolgár lesz. A szomszédos szobákban dolgozó kutatók gyakran kevésbé vesznek részt egymás munkájában, mint egy ausztrál csoportban. Ez a nemzetközi együttműködés számos területen megjelenik.

Ha olyan gyerekekkel beszélgetünk, akik szerencsebb rétegekből kerülnek ki, megdöbbenünk, mekkora a szókincsük és a világismeretük. Tehát a fogalmi rendszer is megváltozott, méghozzá előnyösen. Mivel az elmaradottság a társadalom betegsége, például a bűnözés, a járványok forrása, társadalmi szükségletté válik a hátrányos helyzetű rétegek fölemelése.

Az elmaradottság megszüntetésében jelentős eredmények születtek. Például Kínában, Indiában is megindult egy kedvező folyamat. Egyes becslések szerint Indiában a lakosság 30-40 százaléka már az ottani középosztálynak megfelelő életformában él, s ez elegendő erő ahhoz, hogy az egész társadalmat lassan fölzárkóztassa. A folyamat lezajlott Japánban, és óriási a változás Latin-Amerikában. A következő feladat az afrikai elmaradottság megszüntetése. A módszerek kidolgozása nemzetközi erőfeszítést kíván. A változtatást azonban nem lehet az emberekre rákényszeríteni, hanem a helyi kultúrához kell igazítani. A sokszínűség és az egészségesülés a technikának és a hozzá csatolt életmódnak a következménye.

*– Milyen tanulási folyamat segíti elő, hogy alkalmazkodjunk a változásokhoz és eligazodjunk a választási lehetőségek között?*

– Az oktatás megújulása az egész világ számára kardinális kérdés. A képzés korábban korosztályokhoz kötődött és korán befejeződött. Ma a lakosság igen nagy hányadának kell részt vennie a felsőoktatásban, de ez nem azonos a tradicionális – és napja-

inkban is szükséges – elitképzéssel. Ahhoz, hogy az ember egy témában induló szakember legyen, körülbelül egy-két évtizedet kell tanulnia, és ezután is folyamatosan képeznie kell magát. Ez lehetővé teszi, hogy a „tananyagot” az egész életre osszuk el. Az iskolában elsősorban az alapok megteremtése válik fontossá: tehát a gondolkodási struktúrák létrehozása az adott korosztálynak megfelelően és annak tudatosítása, hogy vannak más gondolkodási struktúrák is. Például egészen másképpen gondolkodunk a biológiai mai szintjén az agybeli, pszichológiai jelenségekről, amikor már le lehet „fényképezni”, hogy egy vicc milyen területeket mozgat meg egy-egy ember agyában.

Meg kell tanítani, hogyan lehet konkrét példákból általánosítani és fordítva. Minden jelenséget meg kell tudni mutatni a maga konkrétságában, el kell sajátítani a konkrétság és az absztrakció közötti, állandóan változó szálak használatát, és igényt kell ébreszteni az életen át tartó tanulásra.

A tehetséges pedagógusok talán még fontosabb alkotói a társadalomnak, mint az orvosok. Ezzel nem az orvosok munkáját becsüljük le, hanem az egészséges ember nevelésére helyezük a hangsúlyt.

Az igazán alkotó elmék száma csekély, de nagyon sok olyan emberre van szükség, aki felkészülten alkalmazza az alkotás eredményeit, mert mindegyiket személyre szabottan kell átadni.

*(Silberer Vera)*





**... az IFAC elnöke**



- *Cikk az IFAC 1981 évi kyotoi világkongresszusáról, Számítástechnika, 1981/9 szám*
- *Részletek az IFAC 50. évfordulóján 2006-ban Heidelbergben elhangzott „IFAC & Its people” című előadásból*
- *Tudósítás a Budapesten tartott Mini- és mikroszámítógépek alkalmazása\_(MIMI) kongresszusról , Számítástechnika 1980/10 szám*

# IFAC világkongresszus

— Dr. Vámos Tibor az új elnök —

*A Nemzetközi Automatizálási Szövetség (IFAC) háromévenként rendez világkongresszust. A mostani VIII. világkongresszust Japán egyik legszebb városában, a vendéget festői környezettel és sokereznymi műemlékkel váró Kyotóban rendezték augusztus 24—28 között.*

A kyotoi kongresszusi palota légkondicionált és az elektronika valamennyi újdonságával felszerelt termeiben előadó, hallgató és tanácskozó résztvevők száma elérte az 1500-at. Több mint negyven országból érkeztek erre a méreteiben, szervezettségében szinte felülmúlhatatlan rendezvényre. Hét plenáris összefoglalóból, hat-száz előadásból, huszonhat esettanulmányból, tizenhét kerekasztal-értekezletből és a robotokról szóló filmszekció hetvenkét filmjéből kellett válogatniuk a bőség zavarától szédülő résztvevőknek.

Mindazoknak, akiknek ez nem volt elég, öt műszaki és hat kulturális kirándulást kínáltak a szervezők.

A kongresszusi palotában kiállításon mutatták be legújabb termékeiket olyan világhírű cégek mint a CANON, FUJITSU, HITACHI, MITSUBISHI, NIPPON, NISSAN, SHARP, TOYOTA stb., amelyek a kongresszus finanszírozásából is jelentős részt vállaltak.

Szólni kell a világkongresszus magyar vonatkozású eseményeiről, hiszen a japán házigazdákon kívül elsősorban a 11 fős magyar küldöttség volt reflektorfényben.

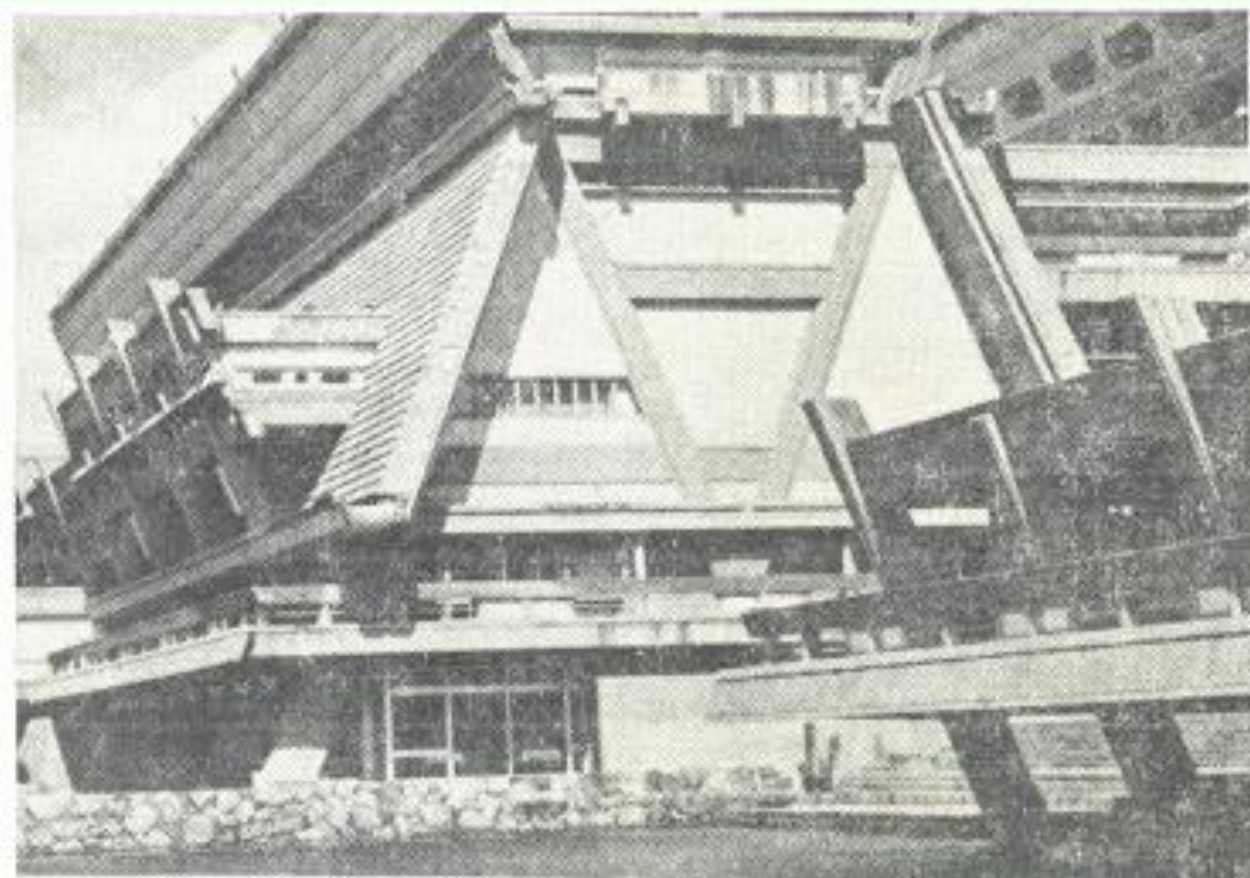
Mint azt már a napilapok is közölték, az IFAC közgyűlésén a világszervezet elnökévé hároméves időtartamra dr. Vámos Tibor akademikust, az MTA Számítástechnikai és Automatizálási Kutató Intézetnek igazgatóját választották meg.

A magyar küldöttség beszámolt az 1984. évi világkongresszus előkészületeiről, és végleges döntés született: a következő IFAC kongresszust 1984. július 2—6 között Budapesten rendezik.

A konferencián a szakterület hazai eredményeit a Budapesti Műszaki Egyetem és az MTA Számítástechnikai és Automatizálási Kutató Intézete tizenhét professzorának, kutatójának nyolc előadása mutatta be.

Az első plenáris előadást T. Sheridannal (Egyesült Államok) és S. Aidaval (Japán) közösen dr. Vámos Tibor akadémikus tartotta „Az emberhez, kultúrához és társadalomhoz alkalmazkodó automatizálás”-ról.

A konferenciákon a kutatók, mérnökök számára legizgalmasabb területekről rendezték a kerekasztal-értekezeltet,



**A rendezvény színhelye a szupermodern kyotoi kongresszusi palota**

amelyek témái jól jellemezték a ma és a holnap fő érdeklődési területeit. Érdeemes néhányat megemlíteni a kyotoi témák közül:

- Szerelő robotok jelene és jövője,
- Fuzzy információ és döntési folyamatok,
- Nagy villamoserőművek automatizálása,
- *Nemzetközi stabilitás mint rendszerprobléma,*
- Biorendszerek szabályozási problémái.

A kongresszus utolsó napján rendezett záróünnepélyen *Sawaragi* professzor, az IFAC

leköszönő elnöke ünnepélyesen átadta az elnöki tiszteket dr. Vámos Tibor akadémikusnak. Egy japán kórus magyarul adta elő a Zöld erdőben, zöld mezőben című dalt, és a résztvevők így búcsúztak egymástól: Viszontlátásra, Budapesten.

Az 1984-es IFAC világgongresszus jelszava: Híd az automatizálási kutatás és a technológia között.

(A lap következő számában részletes szakmai értékeléssel még visszatérünk a kyotoi világgongresszusra.)

HENCSEY GUSZTAV



# 1984 Budapest



- 1157 attendees, 544 papers
- New IFAC Secretary – Gusztav Hencsey
- New constitution adopted by General Assembly
- 41 NMOs now



IFAC & Its People

## Budapest Congress



IFAC & Its People

€

# MIMI '80 konferencia Budapesten

A mini- és mikroszámítógépek alkalmazása (MIMI) sorrendben hatodik európai konferenciájának — miután az eddigi európaiakat rendre Zürichben tartották, — ezúttal három napig, szeptember 9—11-ig Budapest adott otthont. (Korábban, több alkalommal, az európaival párhuzamosan Észak-Amerikában is rendeztek MIMI konferenciákat.)

A rendezvény szervezője a Mini- és Mikroszámítógépek Nemzetközi Társasága (International Society for Mini and Microcomputers; ISMM) valamint a Magyar Tudományos

földről, mintegy 50—50 százezer emberrel, illetve több országból érkezett.

A konferenciát a szervező bizottság nevében Vámos Tibor akadémikus, az MTA SZTAKI igazgatója nyitotta meg.

A rendezvény további hagyományai, hogy meghívott nemzetközi szaktekintélyek nagyobb lélegzetű előadásokban számolnak be egy-egy fontosabb szakterület legújabb eredményeiről. Ez alkalommal mindkét meghívott előadása a *robotika* témaköréhez kapcsolódott.

Szakmánkat illetően kiemelhető az az érzékelhető tendencia, amely a több mikroszámítógépes hálózatokkal, rendszerekkel kapcsolatos alkalmazások felé mutat. Ezek a problémák élénken foglalkoztatták mind az előadókat, mind pedig a hozzászólókat.

Ami a magyar előadásokat illeti, ezek azt bizonyítják, hogy több különleges célú rendezésben (pl. geofizikai kutatásokat szolgáló célberendezés, röntgensugaras spektrométer stb.), annak részegységként megjelennek a mikroprocesszorok és mikroszámítógépek, megnövelve ezáltal a készülékek használhatóságát, hozzájárulva műszaki jellemzőik javításához.

A konferencia színvonalát emelte az a kerekasztal-beszélgetés és vita is, amely amerikai, angol, NSZK, osztrák és magyar szaktekintélyek részvételével a mini- és mikroszámítógépek programozásának általános kérdéseivel foglalkozott, alkalmat adva a különböző vélemények kifejtésére és érdekes új fejlemények közlésére.

Ilyenek voltak pl.: konzultációs irodák létrehozása és sze-

repük, a nem procedurális nyelvek alkalmazása, a programkapcsolatok humanizálása, szabványosítás stb.

Az alkalmazások, a számítógéprendszerek és a software szekciókban folyó foglalkozások összesen mintegy 90 előadást öleltek fel.

Úgy véljük, hogy a konferencia budapesti megrendezése a magyar eredmények nemzetközi elismerését is fémjelzi, és ezek a nemzetközi eredmények további impulzust adhatnak a hazai alkalmazások kiteljesedésének.

KOVÁCS ATILIA

A Neumann János Számítógéptudományi Társaság tisztújító közgyűlését f. év november 17-én délután 2 órakor tartja a Magyar Tudományos Akadémia Kongresszusi Termében (Bp. I., Országház u. 28.).

Titkárság



Vámos Tibor akadémikus megnyitja a MIMI '80 konferenciát  
Fotó: Kralovánszky B.

Akadémia és ezen belül a Számítástechnikai és Automatizálási Kutatóintézet volt.

Az idei rendezvény, a többiekhez hasonlóan most már hagyományosan ölelte fel a mini- és mikroszámítógépek legkülönbözőbb alkalmazási területeit, és a szakembereket (kutatókat, gyártókat és alkalmazókat) érdeklő, nemzetközi szinten is a figyelem központjában álló problémákat.

A huszonegy ország százhatvan résztvevőjének fele kül-

K. A. Bejczy, a kaliforniai Jet Propulsion Lab. munkatársa a „Mini- és mikroszámítógépek alkalmazása robotok irányításában”, dr. J. Plander, a csehszlovákiai Szlovák Tudományos Akadémia Technikai Kibernetikai Intézetéből „Párhuzamos és problémaorientált mikroprocesszorok mesterséges intelligencia és robotalkalmazásokra” címmel tartott nagy figyelemmel kísért előadást.

**... a szakmapolitikus**





- *Vámos Tibor cikkeinek listája, Magyar Tudomány, 1966-2016.*
- *Két címlap a műszaki haladás problémáiról*
- *Interjú részletek 1987-ből a számítástechnika magyarországi történetéről*
- *Levél a KSH elnökének az „Informatika törvény javaslat”-ról, (1981. december)*
- *Programértékelés és további fejlesztési irányok a Soros alapítvány második évtizedéről, 1998. (kézirat)*
- *Nekrológ Zentai Béláról, Számítástechnika, 1980/3. szám*
- *Nekrológ Sebestyén Jánosról, Magyar Tudomány, 2002/7 szám*

## Vámos Tibor írásai a Magyar Tudományban (1966-2016)

### 1966

(9) Kutatások a kibernetika és az automatizálás közös területein

### 1971

(4) A számítástechnika az Akadémián

### 1972

(1) Tudománytalan gondolatok a tudományirányításról

### 1973

(9) A mindennap megszerzendő tekintély, az újabb és újabb teljesítmény kellene, hogy mértékadó legyen

### 1975

(1) A kutatás és irányításának mechanizmusa (Hozzászólás Földiák Gábor cikkéhez)

(2) A magyar gazdasági fejlődés a szocialista integrációnak sokkal hatékonyabb és fejlettebb formáit igényli

### 1976

(11) Mesterséges intelligencia

### 1977

(3) Alkalmazott matematika vagy a matematika alkalmazása?

(9) Az akadémiai koncepció vázlata

### 1979

(12) Steven Anson Coons (1912-1979)

### 1981

(5) Hazánk és a műszaki haladás

### 1982

(11) Információ és társadalom

### 1988

(4) A Hatvány-jelenség

### 1990

(6) Informatikai etikai kódex

(9) Ismeretelmélet és társadalom (MTA közgyűlési előadás)

### 1991

(9) Alámerült alépítmény

### 1993

(10) Poszt...sok minden, némi ismeretelméleti értelmezéssel

**1995**

(3) Tudománypolitikai megjegyzések

**1996**

(2) Personalia, alkalmi megemlékezés – Uzsoky Miklós

(5) Akadémiai útravaló

**1997**

(12) Mi a tudomány? Mire jó a tudomány?

**1998**

(2) Információs társadalom – mire készülünk?

**1999**

(6) Szabadalmak az információs társadalomban

**2001**

(3) Agygép – gépagy

**2002**

(7) Personalia, alkalmi megemlékezés - Sebestyén János

**2003**

(2) Ontológiai nyavalyáink

(3) Bonyolultság, filozófia, spekuláció és tudományos következetesség

(8) Párhuzamos életrajz – Hargitai István: Életeink

(12) Bevezetés „A Neumann-i örökség” című célszámhoz

(12) Elektronikus kormányzás. A neumann-i társadalomszemléleti örökség

**2005**

(4) Egy világméretű téma hazai megközelítésben

(5) Mindig egész a részben – Szentgyörgyi Zsuzsa beszélgetése Vámos Tibor akadémikussal

(5) Pseudodialógus a platóni Akadémia kései imitálójáról

**2006**

(4) Nyelvek és agyak az informatika korában

**2007**

(11) Információ és társadalom

**2009**

(2) Bátor könyv a rendszerek bonyolultságáról – Érdi Péter: Complexity Explained

(5) Válság és rendszertudomány

**2010**

(2) A megértés aporiája

(11) A műszaki tudományról

**2012**

(1) Humorban nem ismerek tréfát

(7) A magyar beszéd



**2013**

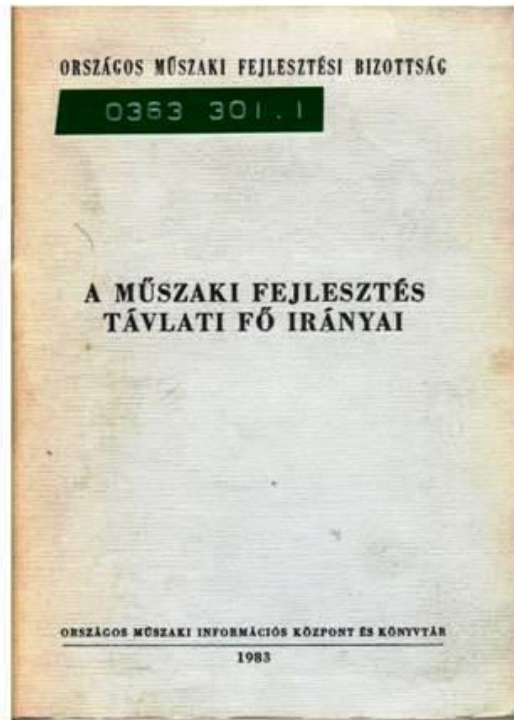
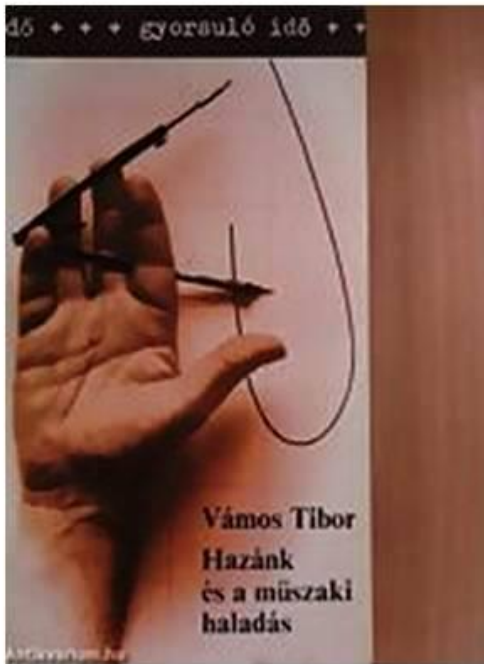
(2) Erdei – többször

**2016**

(3) Márciusi szám vendégszerkesztője, bevezető

(3) Az elméleti gondolkodás gyönyörűsége és haszna – Boole és Shannon









## Megjegyzések a számítástechnika magyarországi történetéhez

(Részletek egy Tömpe Zoltán által 1987-ben készített interjúból)

"Valóban az Akadémia rendkívül konzervatív volt a számítástechnika megítélésében. Rendszeresen kinevezték Kalmár Lászlót. Az Akadémián a konzervativizmusnak számos gyökere van. Az Akadémia önmagában nézve egy konzervatív intézmény. Az akadémiai tagok korösszetételét, tevékenységét, életgörbéjét vizsgálva természetes módon kiderül, hogy az akadémikusok többségükben a múlt emberei. Csak nagyon kis mértékben az aktív tudomány képviselői. Általában korábbi érdemeik alapján lettek akadémikusok, amely érdemek korábbi gondolkodásmódokhoz, korábbi diszciplínákhoz fűződnek. Ez a matematikusok között is így volt. Az Akadémia matematikusainak óriási tekintélyük volt. Ez volt az a társaság a magyar Akadémián, amelyik nemzetközileg igazán versenyképes volt. A számítástechnikával kapcsolatban konzervatív nézeteket vallottak olyan emberek, akik másfelől a maguk idejében a világ tudományának elismert csillagai voltak. De az Akadémia nézetvilága természetesen a mai napig is konzervatív. Van egy olyan tényező is Magyarországon, amely ezt a konzervativizmust továbbgerjeszti, ez pedig az anyagi eszközök elosztása. A számítástechnika eszközigényes, sőt dollárigényes. Nagyszámítógépek beszerzése milliódolláros tételek voltak, méghozzá akkor, amikor millió dollár sokkal több volt, mint ma. Ennek következtében minden tudományterület úgy vélte, hogy a saját kutatási területétől vonja el a pénzt, ha fontosságot tulajdonít a számítástechnikának. Ma már elérkezett az a helyzet, hogy minden szaktudomány észrevette, hogy számítógép nélkül nem tud boldogulni. Ez 30 évvel ezelőtt nem így volt. Személyi ellentétek is fokozták a számítástechnika ellenességet, különösen a matematikusok körében. A mai napig is megvannak a nagy személyi harcok, amelyek kihatnak minden kérdésre. Mivel sokan szemben álltak Kalmárral, ezért az általa képviselt nézeteket is sokan támadták."

"Az Akadémia fékezte a számítástechnika fejlődését, de nem kisebb visszahúzó szerepet töltött be abban az időben a Kohó- és Gépipari Minisztérium sem. Ott voltam egy miniszteri kollégiumon 64-ben, ahol elrendelték, hogy a KGM területén digitális technikával nem szabad foglalkozni, csak analóg technikával. Ez ma nevetségesen hangzik. Azonban a fű kinő az aszfalt alól is. A világ haladt, a KFKI-ban, az EMG-ben, itt-ott-amott megjelentek a számítástechnika hajtásai."

"Az OMFB megpróbált tárgyalni mindenkivel. Először angol licencet szerettünk volna. Nem álltak velünk szóba. Az amerikaiak sem. A francia licenc kényszer volt, mert csak ők álltak velünk szóba az akkori független De Gaulle-i politika jegyében. A francia licencnél nem az a lényeg, hogy hogyan van összekötve két áramkör, hanem ott teljes technológia, és gyártási rendszerszállítás volt. Az emberek megtanulták, hogy hogyan kell gyártani, meg tudtuk venni ehhez az egész technológiát."

"A számítástechnikai alapok megteremtése és a francia tárgyalás az EMG-vel indult. Az EMG erre alkalmatlan volt, nem volt benne elég vállalkozó szellem, az igazgatója, Kiskapusi nem mert lépni, túlságosan erős volt a belső fejlesztés lobbija. Saját fejlesztésű gépük teljesen reménytelen volt. Se hardver, se szoftver, se technológia. Nem lehet csak ötletekre alapozni. A világban mindenki megbukott, aki saját úton járt. Elképzelhetetlen, hogy a számítástechnikában van egy magyar út. Többek között azért kellett kilépni az EMG-ből, mert magyar utat követni nem lehetett."

"Azóta kiderült, hogy egy akadémiai intézet csak nagyon meghatározott ideig tud lépést tartani a technológiával. Az kétségtelen, hogy a KFKI és a Videoton között sokkal szorosabb kapcsolatnak kellett volna lennie, a Videotonnak meg kellett volna próbálnia esetleg egy PDP vonalat továbbvinni a KFKI-val együtt. De az általános magyar helyzetnek megfelelően a KFKI-nak is és a Videotonnak is széthúztak az érdekei. Mind a kettő a szocialista hiánygazdálkodás feltételei között megélt azokból a kicsi sorozatokból, amit külön-külön legyártott. Kétségtelen, hogy egy KFKI – Videoton szövetség előbbre vitte volna a magyar számítástechnikát. De az, hogy fölűztak egy gyárat, egy ahhoz tartozó technológiai, szervezési rendszert, azt hiszem, hogy teljesen helyes volt. A Videoton erre vállalkozott, a vezetése eléggé bátor volt, eléggé vaskézzel nyúlt a dolgokhoz. A legnagyobb baj az, hogy a magyar gazdasági, társadalmi, presztízs és egyéb viszonyok minden kooperáció ellen hatnak. Ez a számítástechnikában különösen kegyetlenül érvényesül."

"Az OMFB vezetése eredetileg azt akarta, hogy a magyarországi bázisintézet szerepét az ESZR keretében a SZTAKI lássa el. Én ezt nem vállaltam. Akkor már láttam, hogy az ESZR és az egész kelet-európai együttműködés valami olyan bürokratikus túlterhelést jelent, amit én nem vállaltam. Ekkor alapította meg az OMFB az SZKI-t, és Náray Zsoltot nevezte ki igazgatónak. Náraynak akkor már nem volt maradása a KFKI-ban, tehát szabad ember volt, és örömmel vállalkozott a feladatra."

"Az OMFB és az SZKI elég hamar kitalálta azt a mechanizmust, amelynél a közvetlen támogatásokat felváltják a közvetett támogatások. Az OMFB egyre kevésbé utalt át közvetlenül támogatási összegeket az SZKI-nak, azonban megfinanszírozta a vevők vásárlásait, ha az SZKI-től vásárolnak."

"Az igaz, hogy Sebestyén János egy kicsit elfogult volt az SZKI-val szemben, de ennek meg volt az alapja. Az, hogy Náray egy nehéz időszakban sokat segített. Azonban Sebestyén János minden jó, haladó kezdeményezést támogatott. A SZTAKI-t is nem kis mértékben. A számítástechnikában akkoriban minden pozitív kezdeményezés mögött ott volt. Őt rendkívüli embernek tartom. Nagyon nagy tudású, hihetetlen munkabírású, végtelenül segítőkész ember. Rendkívül szerény. Többször is felajánlották neki az OMFB elnöki tisztességét, de mindig elutasította, mivel az már társadalmi funkció. Ő inkább a háttérben dolgozik, segít. Bár a harmincas évek vége óta párttag, sohasem volt tagja egyik klikknek sem, kizárólag szakmai vonalon, és kizárólag szaktudása és tehetsége révén érvényesült. Az OMFB több új elnöke is gondolt arra, hogy nyugdíjba küldi, de hamar rájöttek, hogy Sebestyén János egyszerűen nélkülözhetetlen. Hetven év fölött is fiatalokat megszegyenítő a munkabírása."





- ELNÖK -

Dr. Nyitrai Ferencné elvtársnő,  
a  
Központi Statisztikai Hivatal  
elnöke

I.sz.:14679

B u d a p e s t

Budapest, 1981. december 29.

Kedves Nyitrainé Elvtársnő!

A Neumann János Társaságban előzetes megbeszélést folytattunk mellékelt tervezetemmel kapcsolatban. Miután teljes egyetértésre talált, megfelelő helyen politikai konzultációt is folytattam, és az indításhoz elvi áldást osztottak. Mielőtt bármit is továbblépnék, szeretném Önt ezzel megkeresni, de a telefoni jelentkezés előtt tájékoztatásul küldöm magát a javaslatot.

Szívélyes üdvözlettel:

Vámcs Tibor

Melléklet: Informatika törvény javaslat

A Neumann János Számítógéptudományi Társaság elnöksége javasolja, hogy a KSH és a MTESz közösen terjesszenek elő egy informatika törvény tervezetet. Törvényrendszerünkben és különböző egyéb rendelkezésekben már számos előzmény található, azonban az informatika haladása, a társadalom egészét átfogó, sok irányú szövevénye aktuálissá teszi, hogy a Magyar Népköztársaság önálló, az Országgyűlés által hozandó törvény keretében rögzítse politikáját. Ennek komoly belpolitikai jelentősége is lenne, újabb lépés törvényes rendünk szilárdítása, az állampolgár és az állam viszonyainak korszerűsítése, az államigazgatás reformjának előkészítése, a szocialista demokrácia további kiteljesedésének folyamata szempontjából. Egy informatika törvény tovább javítaná az ország belpolitikai közérzetét, az élet minőségéről alkotott véleményeket. Nagy külpolitikai jelentősége is volna: valószínűleg az első olyan, szocialista országban hozott törvény lenne, amely ezzel a feladatkörrel átfogóan foglalkozik és csak néhány év késéssel követi azokat a legfejlettebb, általában szociáldemokrata berendezkedésű, polgári demokratikus tőkés államokat, amelyekben ezek a kérdések a politikai közvélemény előterébe korábban kerültek, a számítástechnika és informatika korábbi elterjedése következtében. Az informatika törvény sok szempontból szélesebb, más vonatkozásokban szűkebb területet ölel föl, és ezért határozottabb jelleget mutat, mint a korábbi statisztikai törvény. Az informatika törvény rögzítené, hogy milyen adatokat lehet és nem lehet az állampolgároktól kérdezni, mik az állampolgárok adatszolgáltatási kötelezettségei és milyen adatokat lehet egyáltalán az állampolgárokról tárolni.

Programértékelés és további fejlesztési irányok/Vámos Tibor  
Tény/Soros II.: a Soros alapítvány második évtizede, 1995-2004./Nóvé Béla  
69-70 p.

## **PROGRAMÉRTÉKELÉS ÉS TOVÁBBI FEJLESZTÉSI IRÁNYOK**

A Soros Alapítvány Közoktatás-fejlesztési megaprogramja négy évvel ezelőtt indult. Az eredmények igazolták, hogy ez a program minden célkitűzésében helyes volt, alapvető változásokat indított el a magyar közoktatásban. A program mozgósító hatása pedagógusok ezreit és fiatalok tízezreit érte el. A sajtóban immár számos statisztikai adatot közöltünk rendezvényeinkről, azok látogatottságáról, kiadványainkról, a programokba bevont iskolákról, intézményekről. A program végrehajtása során újabb kezdeményezések születtek, így az iskolai könyvtár program, amely az iskolák könyvtárait kapcsolta be a világhálózatba, a vizuális nevelés szemléletváltó programja, a regionális pedagógiai együttműködések programja és az önkormányzatokat, a települések civil társadalmát és az iskolát összekapcsoló Egy falu - egy iskola programunk. A kezdeményezések mozgósító erejét bizonyítja, hogy a művelődési kormányzat a programok jelentős részét sajátjaként átmásolta a maga elképzeléseibe, és többnek, így például az iskolák hálózatba kapcsolásának Sulinet programját országossá tette, a Soros Alapítvány ráfordításánál nagyságrendekkel nagyobb összegeket biztosítva a folytatáshoz. Az Alapítvány programjai nyomán a magyar közoktatási rendszerben visszafordíthatatlan folyamatok indultak el. A közoktatási program lezárulása után abban a reményben, hogy a jelenlegi irányzatok folytatódnak, és Magyarország az Európai Unióhoz való csatlakozás keretében is tovább korszerűsíti és demokratizálja közoktatási rendszerét, azt javasoljuk, hogy az Alapítvány a jövőben három olyan területre összpontosítsa erőforrásait és tevékenységét, amelyek a kétségtelen haladás ellenére sem találták meg azokat a munkamódszereket, általános elfogadottságokat és pedagógiai kultúrát, ami a feladat jelentőségéhez szükséges. Az első a hátrányos helyzetű rétegek különleges oktatási kérdései. Ebben életpálya-programokat kell kialakítanunk, a kisgyermekkorai segítségtől kezdve a felsőoktatásig, hogy az anyagilag és társadalmilag hátrányos helyzetű rétegek leszakadását megállíthassuk és a társadalom egészében való integrálódásukat segíthessük. Ezen belül természetesen a roma társadalom kérdései kapnak kiemelt szerepet, különös tekintettel arra, hogy kulturális különbözőségük, gazdasági és társadalmi elmaradottságuk hatásainak kezelésére az eddigi kísérletek során még kevés válasz született. Ezért az Alapítványnak sokfajta kísérletet kell támogatnia, fölhasználva azt a lehetőséget, hogy működése távol áll a napi politikai befolyásoltságok rövid távú aktualitásaitól, és hogy eddigi munkánk egyedülálló bizalmat biztosított számunkra. A második program az információs társadalom jövő nemzedékének nevelése. Ebben az Alapítvány öt éves múltra tekinthet vissza, még a közoktatási program megkezdése előtt vállaltunk úttörő szerepet a számítástechnikához kapcsolódó oktatás gondolataival, azzal, hogy a számítástechnika és információs társadalom a nevelés számára nem elsősorban technikai kérdés, hanem társadalomformáló feladat. Ezt képviseli a Jefferson program, amit szeretnénk regionálissá is bővíteni, de ebben tudtuk hasznosan alkalmazni a regionális kezdeményezések közül a Disputa programot és az I\*EARN kezdeményezést is. A feladat még ma is elég nagy értetlenséggel találkozik, miközben pánikhangulatot is terjesztenek: az információs



társadalom kultúra- és közösségromboló hatásaival szemben kevésbé ismerik fel ennek egy haladottabb társadalmat formáló lehetőségeit. Az új program igyekszik a demokráciára való nevelés, a környezeti nevelés, a vizuális kultúra és több más program részeredményeit integrálni egy általános személyiség és társadalomalkotó pedagógia keretében. A célkitűzés az, hogy az információs óceánban válogatni tudó, annak kínálatát nem passzívan befogadó, hanem önálló módon alkalmazó fiatalok nevelődjenek, akik a hálózatok és az információs eszközök segítségével a társadalom döntési kérdéseiben is felkészültek, racionális gondolkodásúak, s az irracionális demagógiától mentesebb szűkebb és tágabb közösségeket tudjanak létrehozni.

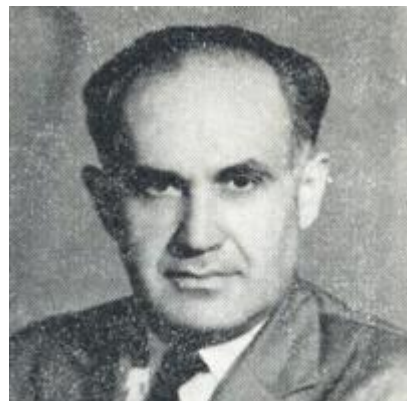
A harmadik program a különböző iskolai kísérletek, alternatív iskolák támogatása. Ezek a mai napig nem váltak kellőképpen az iskolarendszer részeivé, miközben éppen ezek a kísérleti terepei a közoktatás szellemi megújulásainak. Ezen belül is kiemelt szerepet érdemel a kisgyermekkorai nevelés, ahol a Step by Step - Lépésről lépésre regionális program eredményeit is jól tudtuk alkalmazni.

1998. február

*Vámos Tibor*

## ZENTAI BÉLA

Zentai Béla nincs többé. Nagy, rendkívüli egyéniségnek, szocialista épít-sünk története jelentős alakjának pályája ért véget. Már egyetemi tanulmányai során kitűnt tehetségével és széles érdeklődésével. Matematikát, fizikát, kémiát tanult, majd 1937-ben gépészmérnöki oklevelet szerzett. Egyetemi hallgatóként kapcsolódott be a munkásmozgalomba, 1932-től 1937-ig a Ságvári Endre irányítása alatt álló haladó diákpárt egyik vezetője volt. 1937 óta tagja a kommunista pártnak. A németellenes ellenállásban nagy szolgálatot tett szervezőképessége, bátorsága és műszaki felkészültsége. Ő szervezte meg azt a hivatali pecsétet gyártó műhelyt, amely sok százak életét mentette meg, és biztosította elvtársainak akcióit. A felszabadulás után a magyar műszaki értelmiség megszervezője, az újjáépítés egyik elindítója volt. Ő alapította és vezette a Mérnök Szakszervezetet, és társaival ezen keresztül teremtettek rövid időn belül olyan helyzetet, amelynek révén a magyar műszaki értelmiség döntő többsége a népi demokrácia oldalára állt. Amit ezekben az években végzett, héroszoknak való teljesítmény volt. Két műszakban dolgozott mellette az apparátus. Munkanapja reggel 5 és 6 között kezdődött, és másnap nem sokkal korábban fejeződött be. Vezetése alatt kapott az akkor koldusszegény országban a műszaki értelmiség olyan erkölcsi és anyagi megbecsülést, amely minden energiát az újjáépítés szolgálatába állított. Irányítása alatt bontakozott ki a műszaki tudományos sajtó, egyik kezdeményezője volt a munkásokat mérnökké képző Állami Műszaki Főiskola megteremtésének, a felszabadulás utáni tudományos munkát indító „tudósok a munkásokért – munkások a tudósokért” mozgalomnak, majd vezető alakja az Akadémia újjászervezését előkészítő Tudományos Tanácsnak. Kiemelkedő szerepe volt a hároméves terv megalkotásában, az államosítások előkészítésében, a műszaki felsőoktatás reformjában és az MTESZ megalapításában. A magyar újjáépítés e legsikeresebb éveiben, 1947–49-ben ő képviselte a műszaki értelmiséget az országgyűlésben.



Ennek a félmondatokba sűrített és még csak nem is teljes felsorolásnak minden tétele egy-egy héraklészi munka volt. Csak a tanúk tudják ma érteni – vagy egy új, az 1793-as konventet megelevenítő Victor Hugo-i írói erő és elkötelezettség képes igazán felidézni – e kort és hőst. A műszaki értelmiség többsége a nagy válság utáni hadi iparosítás kivételezett rétege volt az ellenforradalmi világban. Romok között, társadalmi átalakulás forrongásával terhes időkben ezt a réteget kellett megnyerni, minden oldali előítéletek ellenében. A türelem, a társadalmi folyamatok mély történelmi megértése, a személyes ellenszenvek félretétele, a hatalmi gög hiánya, a közös út okos keresése, és talán elsősorban a nemzeti célért loboqó, lenyűgöző intellektuális erejű munka és magatartás meggyőző ereje tett itt az akkori helyes politikában is ritka módon kimagasló csodát. Ha hűségesek akarunk lenni saját történelmünkhöz, mai intézményeink százain, kutató- és oktatóintézeteken, tervezőirodákon, az első ötéves terv létesítményein, az MTESZ sok-sok egyesületén kellene emléktáblát elhelyeznünk azon csoportok tiszteletére, akik elgondolók, alapítók voltak, s ezeken az emléktáblákon az első hely Zentai Bélát illetné, akit méltán vallottak ezek az alapítók vezéregyéniségeiknek, inspirálójuknak, igaz képviselőiknek. A következő nehéz évek nem tudtak volna elviselni az ország irányításában ilyen robusztus, önálló alkatú személyiséget, de azokon az ipari posztokon, ahová az akkori – a személyeket már sakkfiguraként mozgó – káderpolitika helyezte, újra nagy tetteket vitt végbe. A Csepe Autógyár vezetőjeként abban az időben korszerű licenrián alapuló teherautógyártást szervezett meg, majd a Lánagyár főmérnökeként és röviddel azután a Kohó- és Gépipari Minisztérium főenergetikusa minőségében az ország kritikus energiahelyzetének megoldásában működött közre.



Egyik elindítója volt annak a törekvésnek, amely az OMFB megalakulásához vezetett, s ennek indulása óta vezető munkatársa volt. Kezdeményezésére és irányítása alatt jött létre a 60-as évek közepén a hazai automatizá-

lási koncepció, majd a következő években úttörő szerepe volt a számítástechnika magyarországi meghonosításában, a számítástechnikai kormányprogram kidolgozásában és irányításában.

Zentai Béla nem egy meghatározott műszaki alkotásban valósította meg önmagát, hanem szétdarabolta és rejtve beépítette azokba az intézményekbe, mozgalmakba, irányzatokba és emberekbe, akik és amelyek az utolsó 35 évben az alkotásokat létrehozták. Szürke eminenciás volt – mondhatná az őt nem ismerő életrajzoló felületes ítélkezéssel. Zentai Béla nem volt sem szürke, sem nem viselte az eminenciások társadalmi uniformisát. Ragyogó volt, szípköröző, sokszor nehezen elviselhetően szüntelenül robbanó, és a társadalmi elismerést csak azoktól kapta meg, akik merték őszintén nézni saját életútjukban és eredményeikben az ő keznyomát. Nagy erőssége volt a formálódó folyamatok, az új felismerése. Ha ezt a pionírpályát végignézzük, félrefogást nem találunk benne, kezdve a régi műszaki értelmiségben a demokratikus Magyarország lehetőségének megtalálásától egészen a számítástechnika és automatizálás e századvégi szerepének tudatosításáig. Ha ilyen történelmi magasból nézzük életét, abban minden szervesen összefüggővé, logikussá válik. Így lesz érthetővé a túláradó fantázia és a kemény realizmus benne is állandóan végbemenő küzdelme, ami az őt nem értéket sokszor megzavarta.

Gazdag életpályáján káderek százait indította el egyetemi tanári, akadémikus, miniszteri s más, vezető állami beosztást elérő úton. Ő magának nem biztosított semmit, puritán önfegyelemmel nem nyúlt az általa osztott címekhez, rangokhoz, lehetőségekhez. Ha az ügy elindult, átadta, s lépett az új felé; a nagy úttörők, alapítók sorsát vállalta. Hozzá azonban mindig visszatérhettek biztos segítségért azok, akik néhez történelmi és emberi ütközőpontjaikon sebeket kaptak, vagy újra úgy érezték, hogy rászorulnak, még ha közben meg is tagadták őt.

Egyéniségének színeihez tartozott élete végéig megőrzött értő érdeklődése az egész világ iránt. Szinte megfoghatatlan volt számunkra, mi mindent volt képes, áttekinteni, szellemileg megemészteni; a munka legnehezebb időszakában is mindig majdnem elsőként olvasta a legújabb irodalmi folyóiratokat – egy-egy megjegyzése mutatta a megértés és összefüggésbe helyezés mélységét tőle távoli gondolatvilágokban is. Kiemelte belőlük a társadalmi érvényűt – ankétok, könyvek születtek egy-egy olvasott gondolatsor nyomán, de a bensőséges, személyhez szólót is megérezte, mi miért rezonál a másik emberben.

Tudjuk, hogy az országnak, társadalmunknak szüksége van Zentai Bélákra. Szép és nyugodt megállapodást hozó két évtizedben talán túl sokan lettek szürkék és túl sokan lettek eminenciások. Most, amikor új nehézségekhez, új kanyarokhoz érkezünk, fel kell mutatnunk a Zentai formátumú hősöket bátorságát, alakító erejét. Az Országos Műszaki Fejlesztési Bizottság, a Műszaki és Természettudományi Egyesületek Szövetsége, a barátok, a tisztelők s a mozgalmi tanítványok nevében mondom: nem búcsúzunk tőle, újraformáljuk magunknak és a jövőnek prófétai fejét, hatalmas homlokát, okos, szenvedélyes és meleg szeméit, őrizzük és egy új korszaknak – annak feladataihoz, annak módján – de átadjuk.

VAMOS TIBOR



Egy éve halt meg, kilencven éves volt, vak, magatehetetlen, elméjében viszont még őrizve élete keserűségét, keserűvé változtatva mindazt, ami számára is gyönyörűség, élete tartalma volt. Görcsös végakarata szerint gyászjelentés nem jelent meg róla, senkinek nem lehetett a saját halottja, tiltotta, hogy temetése esemény legyen, még a szűkebb hozzátartozó körnek sem. Ezért is szólok róla most, amikor talán már oldódott a tiltás ereje. Akik ma rá még emlékeznek, kevesen vannak, kortársainak többsége már régen halott, tevékenységét, mint a mérnökök tevékenységének többségét, elfedi az idő változása, annak a változó időnek a változása, amit a mérnök tudatosan gyorsít, alakít. Maradnak az elődeiktől eltérő, azokat rejtett módon továbbplántáló, új műszaki generációk, amelyek és akik ennek tudata nélkül vagy tudatos tagadásban úgy hordozzák az előzményeket, mint az ideai növényzet a tavalyi, tavaly előtti elhervadtak táperjét.

A Budapesti József Nádor Műegyetemet 1934-ben kitüntetéssel és önerőből, minden családi vagy más anyagi támogatás nélkül végezte el. Ez volt első próbája az elkövetkező nehézségekhez. Az egyetem elvégzése után nagyon nehezen és csak sokára kapott munkát, mivel a gazdasági világválság még nagyon erősen hatott. Ezért és a fasizmus előretörésének hatására először gondolt a kivándorlásra, majd itthon maradván szimpatizált a kommunista mozgalommal, de tagja egy pártnak sem volt. 1935-ben végül elhelyezkedett a Budapesti Kismotor- és Gépgyár elődjénél, egy kis cégnél, ahol ő volt az egyedüli - és mint kezdő, nagyon olcsó - mérnök. A háborúban a gyár a hadi termelés szolgálatába állt, hűtőgép-kompresszorokat és páncélostornyokat forgató villamos motorokat gyártottak. Mint egyedüli mérnök, a haditermelésben pótolhatatlan volt, ezért nem kellett bevonulnia.

1944-ben sikerült az üldöztetés elől elrejtőzve életben maradnia, de ennek nyomasztó emléke végigkísérte életét. Dolgozott a főváros Elektromos Műveinél, majd a kiváló és tapasztalt szakembert az 1946-tól fokozatosan szélesülő állami ipar műszaki vezetésébe hívták. A későbbi miniszterelnök, leendő akadémikusok, a politika változékony színeiben is tevékeny emberek dolgoztak szakmai beosztottjaiként, ő maga sem akkor, sem később nem vállalt politikai jellegű szerepet, kezdettől visszahúzódott.

Első hatalmas alkotása a Dunai Vasmű volt. A tervek és műszaki berendezések első szállítmányai a Szovjetunióból érkeztek, de eredetük a második világháború amerikai műszaki segélyére néz vissza, az akkor még teljesen korszerű és a Szovjetunióban általában elég megbízhatóan reprodukált amerikai technológiát tükrözték. Ezt kellett kiegészíteni a magyar építési és szerelési tervekkel és számos magyar vagy más importból származó technológiákkal, mint például az erőmű és a villamos rendszer teljes egészével, majd egyre inkább a hozzáférhető nyugat-európai megoldásokkal. Sebestyén János fejében az egész, minden technikai részletével és összefüggésével együtt működött, tudott minden csővezetékéről, ismert minden adatot, volt elképzelése minden berendezés funkciójáról, kapcsolódási feltételeiről. Maga az alapkoncepció is előremutató volt: szemben a magyar kohászatnak még a 19. század igényeihez alkalmazott gyártmányaival Sebestyén és munkatársai már a 20. század fogyasztói konjunktúráihoz építkeztek. Lemez kellett az autópárnak, a háztartási nagygépipárnak, sokkal több lemez, mint profilvas. Ez a koncepció tette lehetővé, hogy a Vasmű a 21. század fordulóján is nyereséges üzemként működjék, amikor a hatalmas beruházásokkal segített többi hazai kohászati üzem már régen tönkrement.

Ma, a rendszertechnika, a logisztika korában visszatekintve erre a magyar iparban példátlanul nagyszabású és összetett teljesítményre, csodálattal kell néznünk az akkori nehéz idők e páratlan és döntően egy zseniális ember által alkotott művére.

1953-ra a sztálinista diktatúra rendszere nemcsak a társadalomban, hanem ezzel szoros összefüggésben a gazdaságban is csődöt mondott. Az ország energiaellátása nem bírta a túlfeszített iparosítási ütemet, Budapesten a napi csúcsforgalomban rendszeresen leálltak a villamosok, esténként sötétségbe borultak a házak és az utcák.

A Nagy Imre kormány Sebestyént hívta segítségül, és ő a villamosenergia-iparért felelős miniszterhelyettesként Zentai Bélával elképesztően rövid idő alatt teremtett rendet a fogyasztásban, megszervezte az igénybevételek legésszerűbb ütemezését, az energetikai hálózat üzembiztos működésének feltételeit.

1954-55-ben komoly szerepe volt a magyarországi atomenergia-kutatás és az ehhez kapcsolódó, a magyar technológiai profilra támaszkodó ipar beindításában. Ő képviselte Magyarországot az ENSZ-ben, amikor előkészítették a Nemzetközi Atomenergia Ügynökség megalakítását.

1956 forradalmában nem vett részt, tette műszaki feladatait, de nem volt ismeretlen kritikus gondolkodása, ezért 1957-ben kivonták a hazai szolgálatból, a frankfurti kereskedelmi kirendeltség vezetője lett. Az ott töltött évek legalább annyit jelentettek szakmai továbbfejlődésében, mint a korábbi mérnöki gyakorlat. Megismerkedett a tőlünk két évtizeden át elzárt Nyugat technológiai és gazdasági újdonságaival, és kapcsolatot tudott kialakítani a német ipar vezetőivel, akik hamar megtanulták becsülni felkészültségét,

jellemerejét, kiváló partneri tulajdonságait.

Az 1956 utáni megtorlások időszaka 1962-ben ért véget, ekkor kezdődött a magyar politika és közgondolkodás olyan, megszakításokkal előre haladó korszaka, amelyben az ország fokozatosan elszakadt a szovjet modelltől, és amikor arra a nemzetközi helyzet lehetőséget adott, bekövetkezett a rendszerváltozás. E folyamat kulcsemberei hívták haza ekkor Sebestyént, hogy Kiss Árpáddal előharcosai legyenek a magyar technológiai és az ezen keresztül ható gazdasági-társadalmi megújulásnak. Ennek a kettejük által alapított Országos Műszaki Fejlesztési Bizottság volt a szervezeti eszköze.

Az OMFB máig is a jövő államigazgatási szervezetének eszményképe lehetne. Kis, bürokráciától mentes szervezet, amely kiváló, nagy áttekintésű és tapasztalatú szakemberek legfeljebb húszfős csoportjával dolgozik. Nem utasításokkal, hanem mecénási segítséggel támogatja azokat a hosszú távú kezdeményezéseket, amelyeknek időhorizontja túllép a gazdaság közvetlen szereplőinek látó- és érdekeltségi körén. Ez a szűk, de kitűnő csoport az ország különböző nézetű szakembereinek százaival dolgozott együtt, akik szakértőként tanulmányokat készítettek a legújabb műszaki irányzatokról, az azokra való hazai felkészülésről. A tanulmányok készítése és vitái során általában egyetértő nézetek vagy alaposan kidolgozott, nem napi politikáktól függő döntési változatok alakultak ki. A többi vezető állami szerv szakemberei is itt tanultak nem hatalmi eszközökkel, hanem a tények megismertetésével lett az OMFB az ország különösen befolyásos testülete.

A támogatások metodikái is ennek a gondolkodásmódnak feleltek meg, az akkor kivételes lehetőségnek számító közvetlen devizajuttatásokkal, tanulmányutakkal a Nyugat vezető ipari országaiba támogatták az arra érdemeseket. Ehhez az akkori politika haladó erői, elsősorban a később szovjet beavatkozásra eltávolított Fock Jenő miniszterelnök adtak támogatást. A haladás és a nyugati kitekintés ellenségei ezt fel is ismerték, koncepciókért készítettek először Sebestyén János, majd rajta keresztül Fock Jenő ellen. Sebestyén titkárát, Simon Endrét letartóztatták, és igyekeztek meghurcolni, tőle továbbgombolyítani a szálaikat a régi receptek szerint. A megindított folyamatot Kádár János akkor állította le, amikor érezte, hogy a sztálini idők visszahozásán szorgoskodók őt is el akarják távolítani.

Az OMFB lett a gazdasági reform gondolatainak és a reform kísérleteinek talán leghatásosabb műhelye. Sebestyén itt már a 60-as években elmondta, hogy a szimulált tulajdon helyett valódi tulajdonra van szükség, sőt németországi tapasztalatai nyomán a több generáción át örökölhető vagyon fontosságáról is beszélt, mint a hosszú távú, felelős gondolkodás biztosítékáról.

Nehéz felsorolni, hogy az OMFB hányfajta új technológia bevezetését propagálta és segítette, egyik legelső, akkor korszakváltó tettük az első nagy nyugati szabadalomvásárlás volt. A bírálatok keretében megvalósult a vasúti vontatási fordulat. Az OMFB-ből indult a könnyűszerkezetes építési technológia bevezetése, a számjegyes vezérlés magyarországi meghonosítása, legfőképpen pedig az ideológiáktól mentes, józan, műszaki-gazdasági szemlélet elterjesztése a politikai orientációktól terhes fél évszázad után.

Legnagyobb tettük a számítástechnika és a korszerű információs technológiák hazai áttörésének előkészítése volt. Ezek a végeredményben rendszerkritikus újítások egyáltalán nem voltak olyan kézenfekvők a közgondolkodásban, mint azt ma természetesnek tartanánk. Számos más, tradicionális iparág befolyásával kellett megküzdeni, és el kellett fogadtatni azt a tényt, hogy Magyarországnak technológiai fejlesztési és importpolitikájában gyökeresen el kell térnie a korábbi autark, majd a KGST-re támaszkodó magatartástól, technológiában és iparszervezésben a Nyugat felé kell tekinteni. Ennek persze megvoltak az ideológusok és egyéb hatalmasságok által hamar felismert társadalmi következményei is. Sebestyén itt is a racionális mérnöki gondolkodás példáját szolgáltatta. Létrehozta a szükséges szakemberi és gyártási magokat, a születőket segítette és közben olyan kompromisszumot dolgozott ki a KGST együttműködésben, amely elkerülte a veszedelmes konfrontációkat, de mégis megőrizte a magyar fejlődés külön útjait, nyugati licencekkel és Nyugatról vásárolt oktatási, kooperációs sémákkal való kapcsolódással. Az eredeti kezdeményezések többsége a rendszerváltást követő nemzetközi nyitás nyomán szerkezetileg ugyan megszűnt vagy alig felismerhetően alakult át, de a gondos szemlélő nyomon követheti e hatalmas munkának az eredményét abban, hogy Magyarország tudott először visszakapcsolódni a világ műszaki-gazdasági véráramába, ide több tőke tartotta érdemesnek termelő beruházást hozni, mint a többi volt KGST országba együttvéve, itt hasznosnak bizonyult kutató-fejlesztő bázisokat is létrehozni, a külföldi partnerek gyorsan megtalálták a közös nyelvet a magyar szakemberekkel.

Egyik legnagyobb művük ma is virágzik, sőt hatalmasra fejlődött: ez a hazai információs infrastruktúra megteremtése volt. A háló megteremtése, itthoni elindítása Sebestyén személyes érdeme, ezt persze a mai felhasználók százezrei már nem tudják. A mérnök-hős nem kap lovasszobrot, hanem elmúltában is munkatársaira, a vele együtt dolgozókra mutat.

Sebestyén egész pályája idején igyekezett segíteni az értékes, de a változó időkben üldözött vagy félretett, törést szenvedett szakembereken. Nemcsak mentette őket, hanem be- és visszakapcsolta az alkotó munkába. Számára a saját értékrendszere volt a mértékadó: szakmai hitelesség, a feladat iránti elkötelezettség és az emberi becsület. Sok százan, ha nem ezren voltak, lehettek hálásak ezért, rejtőzködő, visszahúzó

egyénisége hatalmas vonzóerő volt.

Szolgálója és tisztelője volt a tudománynak és a tudományból születő fejlődésnek. Mindig elhárította az elismeréseket, félreállt akkor is, amikor az övénél sokkal szerényebb érdemekért osztogattak tudományos fokozatokat, egyetemi pozíciókat. Mindenkivel és mindennel szemben okos volt, csak magával szemben nem.

2002. január 27.

Vámos Tibor

akadémikus, kutatóprofesszor (MTA, SZTAKI)





**... a mesterséges intelligencia kutatója**



- Vámos Tibor 1988-96 közötti publikációi a *Magyar Mesterséges Intelligencia Bibliográfia*-ban, ECAI'96 konferencia kiadványából
- *A Computer Epistemology* (1991) és *Knowledge and Computing* (2010) könyvek címlapjai
- *Számítástudomány filozófiai alapon*, interjú a Mesterséges intelligencia és határterületei című kötetből, Akadémiai Kiadó, 2006.
- *Nyelvek és agyak az informatika korában*, Magyar Tudomány 2006/4 szám



# **Magyar Mesterséges Intelligencia Bibliográfia**

**Válogatás az 1988-96 között megjelent  
publikációkból**

**Az anyagokat gyűjtötte és a kiadványt szerkesztette:**

**Sántáné-Tóth Edit, NJSZT**

**Az adatfelvételt irányította:**

**Kladiva Ottmár, OMIKK**

**NJSZT – OMIKK  
Budapest, 1996. augusztus**

## Vámos Tibor írásai

**Bródy, F.; Vámos, T.**, „*The Neumann compendium*”, World Scientific Publishing Corp., Singapore, New Jersey, London, Hong Kong, 1995, p. 695. (Series: World Scientific Series in 20 Century, Mathematics, 1.)

(Neumann; matematika; számítógép; technikatörténet; életút; kézikönyv)

**Shimon, Y.N.; Elmaghraby, S.E.; Vámos, T.; et al.**, „Research needs and challenges in application of computer and information sciences for industrial engineering”, *IEEE Transactions*, 21(1), 1989.03, pp. 50-65.

(ipari; alkalmazás; kutatás; fejlesztés; követelmény)

**Vámos, T.**, „Education and computers: the human priority”, *Prospects*, 17(3), 1987, pp. 349-353.

(oktatás; alkalmazás; emberi tényező )

**Vámos, T.**, „Expert systems in negotiations: oracle or useful support?”, *Cybernetics and Systems*, 20, 1989, pp. 113-118.

(szakértő rendszer; döntéstámogató rendszer; üzletkötés)

**Vámos, T.**, „Artificial intelligence: Human focus on technology”, *Applied Artificial Intelligence*, 5, 1991, pp. 163-170.

(számítógép; emberi tényező; technológia; alkalmazás)

**Vámos, T.**, „Judea Pearl: Probabilistic reasoning in intelligent systems – A review”, *Decision Support Systems*, 8, 1992, pp. 73-75.

(következtetés; valószínűség; rendszer; könyv; bizonytalanság; intelligens)

**Vámos, T.**, „Computer and the thought process”, *Acta Neurochirurgica*, 56, 1993, pp. 96-99

(gondolkodás; gyógyászat; kutatás; alkalmazás; agy; modellezés; tudás; folyamat)

**Vámos, T.**, „A strategy of knowledge representation for uncertain problems: Modelling domain expert knowledge with patterns”, *IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics*, 25(10), 1995, pp. 1365-1370.

(reprezentáció; tudásalapú; leképezés; rendszer; bizonytalanság; stratégia; tudás; minta; szakértő)

**Vámos, T.**, „Deep periphery of expert systems”, *Proc. of the Second Conference on Artificial Intelligence*, NJSZT, Hungary, Budapest, 1991.01.23-25, pp. 1-9.

(szakértő rendszer; periféria)

**Vámos, T.**, „System knowledge, ingredient of culture – Invited lecture”, *Proc. of the 13th IFAC World Congress*, USA, San Francisco, 1996.06.30-07.05, pp. 1-4.

(tudásalapú; folyamat; dinamika; kultúra; kibernetika)

**Vámos, T.**, „The relevance of epistemology in the computer age”, *Proc. of the IFAC Symposium on Large Scale Systems*, German Federal Republic, Berlin, 1989, pp. 1-5.

(ismeretelmélet; rendszer; valósidejű; modell; tudomány; bizonytalanság; logika; filozófia; pszichológia)

**Vámos, T.**, „Artificial intelligence and pattern recognition”, *Proc. of the fourth Austrian-Hungarian Informatics Conference – Man and Machine, Behaviour, Skill, Understanding*”, Hungary, Budapest, 1989.10.26-28, pp. 7-28.  
(alakfelismerés; minta)

**Vámos, T.**, „Expert systems and the ontology of knowledge representation – Invited lecture”, *Proc. of the 3rd World Congress of Expert Systems*, Korea, Seoul, 1996.02.05-09, pp. 3-12.  
(tudásreprezentáció; szakértő rendszer; tudásalapú; leképezés)

**Vámos, T.**, „Pattern representation of knowledge”, In: Trappl, R. (ed.), *Cybernetics and Systems* (Proc. of the Twelfth European Meeting on Cybernetics and Systems Research, Austria, Vienna, 1994.04.05-08), World Scientific, 1994, pp. 1863-1870.  
(reprezentáció; biológia; gyógyászat; agy; tudás; kutatás; alakfelismerés; leképezés; minta)

**Vámos, T.**, „CIM and the complexity challenge – Keynote”, *Proc. of the International Conference on Computer Integrated Manufacturing – ICCIM'91*, Singapore, 1991.10.02-04, pp. 437-442.  
(bonyolultság; gépészet; gyártórendszer; CIM; tudásalapú; műszaki; szakértő rendszer; robottechnika; folyamatirányítás)

**Vámos, T.**, „Cooperative communication: Computerware and humanware”, *Journal of Organizational Computing*, 1991, pp. 115-123.  
(rendszer; adatátvitel; követelmény; ember-gép kapcsolat; emberi tényező; gép)

**Vámos, T.**, „Epistemic background problems of uncertainty”, *Proc. of the 1st International Symposium on Uncertainty Modelling and Analysis*, USA, Maryland, 1990.12.03-05, pp. 1-5.  
(ismeretelmélet; tudásalapú; bizonytalanság)

**Vámos, T.**, „Metalanguages, conceptual models. Bridge between machine and human intelligence”, *Proc. of the 1st International Symposium on AI and Expert Systems*, German Federal Republic, West-Berlin, 1987, pp. 237-287.  
(szakértő rendszer; ember-gép kapcsolat; modell; metanyelv; gép; ember; intelligens)

**Vámos, T.**, „Limits of logic – illustrated and commented”, *Proc. of the IEEE International Symposium on Intelligent Control*, USA, Virginia, Arlington, 1988.08.24-26, pp. 9-20.  
(matematika; logika)

**Vámos, T.**, „Limits of logic – computer epistemology”, *Proc. of the 6th International Workshop on Languages for Automation*, USA, Washington, 1988, pp. 56-160.  
(episztemológia; szemantika; logika; programnyelv)

**Vámos, T.**, „Language and computer society”, In: Maxwell, K.; Schubert, K; Witkam, T., *New Directions in Machine Translation* (Proc. of the New Directions in Machine Translation, Hungary, Budapest, 1988.08.18-19), Dordrecht: Foris Publications, 1988, pp. 1-10.  
(szemantika; társadalom)

**Vámos, T.**, „New technologies, a new society”, *Proc. of the Fred Mergulies Memorial Workshop*, Austria, Laxenburg, 1987.10.02, pp. 19-21.  
(automatizálás; technológia; társadalom)



**Vámos, T.**, „Future and impacts of AI – Position paper”, *Proc. of the Task Force Meeting*, Austria, Vienna, 1987.08.21-23, pp. 1-10.  
(számítástechnika; alkalmazás; jövőkép; hatás)

**Vámos, T.**, „Convergences of cooperative control, decision and expert systems”, *Proc. of the 25th Conference on Decision and Control*, Greece, Athens, 1986.12, pp. 616-621.  
(irányítás; rendszer; döntéstámogató rendszer; szakértő rendszer; konvergencia; együttműködés)

**Vámos, T.**, „*Computer epistemology – a treatise on the feasibility of the unfeasible or old ideas brewed new*”, World Scientific, Singapore, New Jersey, London, Hong Kong, 1991. World scientific series in computer science, Vol. 25. (Olasz fordítása: „*Epistemologia del Computer*”, Sperling and Kupfer, Milánó, 1993.)  
(ismeretelmélet; tudásalapú; modell; tudomány)

**Vámos, T.**, „Epistemology and Modelling” In: Carnevale, M.; Lucertini, M.; Nicosia, S. (eds.), *Modelling the Innovation – Communications, Automation and Information Systems*, Elsevier Science Publishers B.V., North, Amsterdam, 1990, pp. 401-410.  
(ismeretelmélet; informatika; tudásalapú; modellezés)

**Vámos, T.**, „Rechenwissenschaft und Demokratie”, In: Mersch, D.; Nyiri, J. C.(eds.), *Computer, Kultur, Geschichte – Beitrage zur Philosophie des Informationszeitalters*, Passagen Verlag, Wien, 1991, pp. 15-20  
(számítógép; számítástechnika; tudomány; társadalom; demokrácia)

**Vámos, T.; Marton, J.**, „Robotics in Eastern Europe”, In: Nof, Sh. Y. (ed.), *Handbook of Industrial Robotics*, John Wiley and Sons, New York, Chichester, Brisbane, Toronto, Singapore, 1985, pp. 525-534.  
(robottechnika; robot; ipari; kézikönyv; termékismertetés)

**Vámos, T.; Bokor, J.**, „Bird’s eye view on control theory, motion, spaces, transformations – Invited paper”, *Proc. of the 13th IFAC World Congress*, USA, San Francisco, 1996.06.30-07.05, pp. 1-11.  
(szabályozás; vezérlés; automatizálás; irányítás; számítógép; mozgás; átalakítás; látás)

**Vámos, T.; Éltető, L.; Fekete, M.; Muzsek, G.; et al.**, „Pattern recognition and logic, combined in an expert system for developmental neurology”, *Proc. Technische Kybernetik/Automatisierungstechnik*, German Federal Republic, Ilmenau, 198, pp. 347-350.  
(neurológia; mintaillesztés; biológia; gyógyászat; alkalmazás; szakértő rendszer; logika; alakfelismerés)

**Vámos, T.; Katona, F.**, „Knowledge-based pattern-supported man-machine interaction”, *Proc. of the Fifth IFAC/IFIP/IFORS/IEA Symposium*, Netherlands, Hague, 1992.06.09-11, pp. 83-88.  
(reprezentáció; tudásalapú; alakfelismerés; ember-gép kapcsolat; minta)

**Vámos, T.; Katona, F.; Berényi, M.; Fekete, L.; Éltető, L.**, „Knowledge engineering as a human interface problem. Lessons of building an expert system in neuropathology”, *Proc. of the 2nd IFAC/IFIP/IFORS/IEA Conference*, Italy, Varese, 1985.09.10-12, pp. 175-179.  
(neuropszichológia; szakértő rendszer; ember-gép kapcsolat; interfész; emberi tényező)

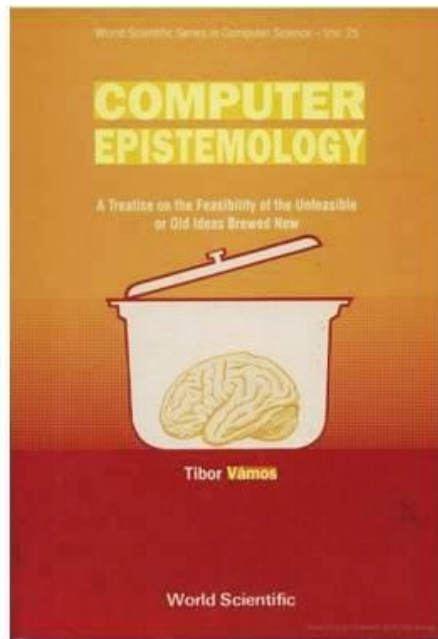
**Vámos, T.; Koch, P.; Katona, F.**, „A strategy of knowledge representation for uncertain problems: Experiments and relations to similar concepts”, *IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics*, 25(10), 1995, pp. 1371-1383.  
(tudásreprezentáció; tudásalapú; bizonytalanság; rendszer; kísérlet; stratégia)

**Vámos, T.; Marton, J.**, „Robot applications in Eastern Europe”, In: Nof, Sh. Y. (ed.), *Handbook of Industrial Robotics*, John Wiley and Sons, New York, Chichester, Brisbane, Toronto, Singapore, 1985, pp. 887-896.  
(robottechnika; robot; ipari; alkalmazás)

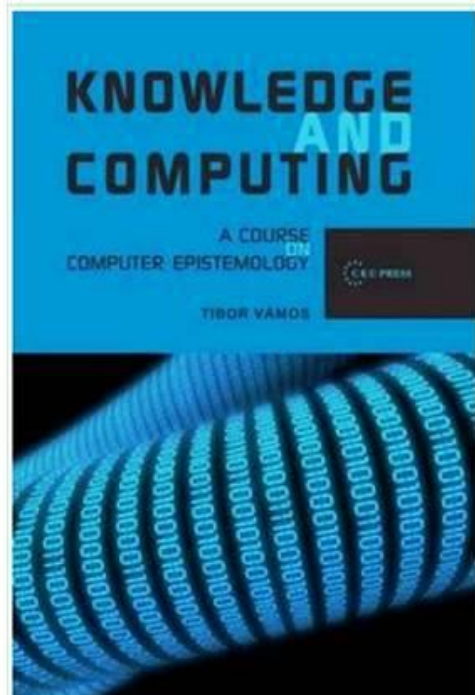
**Vámos, T.; Somogyi, P.; Danyi, P.; Katona, F.**, „Lessons of the pattern view of knowledge”, *Proc. of the Eleventh European Meeting on Cybernetics and Systems Research*, Austria, Vienna, 1992.04.21-24, pp. 1609-1616.  
(reprezentáció; alakfelismerés; leképezés; tudásalapú; minta)

**Vámos, T.; Váncza, J.; Márkus, A.; Somogyi, P.**, „Learning from nature and Augustine, two experiences”, *Proc. of the Expert Systems World Congress*, USA, Florida, Orlando, 1991.04, pp. 2759-2766  
(szakértő rendszer; filozófia; tanulás)





1991



2010

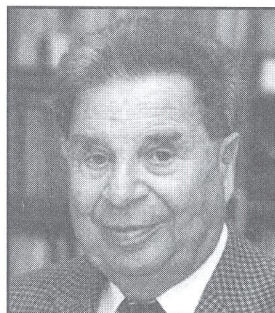




# Vámos Tibor

## Számítástudomány filozófiai alapokon

Vámos Tibor akadémikus a hazai MI-kutatás egyik úttörője és nagy összegzője. 1950-ben szerzett villamosmérnöki diplomát a BME-en, majd a Dunaújvárosi Erőmű kivitelező mérnökeként vált ismertté. A hazai számítástudomány egyik elméleti műhelyének, a SZTAKI-nak az alapítója, könyvek, tudományos publikációk szerzője. Magyarországon kevesen tettek annyit a computer-tudományok fejlődéséért, mint ő.



### *Hogyan lett egy erőművet kivitelező mérnökből MI-kutató?*

Gyerekkoromtól kezdve érdeklődtem a matematika és az elméleti tudományok iránt, viszont az önértékelésemben szükségesnek tartottam olyan gyakorlati alap megszerzését is, mely további pályámon erős kiegészítésként és támaszként szerepelhet. És ez nagyon jól sikerült. Akkor indult be az aspirantúra, amikor végeztem, de úgy gondoltam, van még egy kis időm, és megpróbáltam végigvinni egy gyakorlati szakmát. Nagyon hasznosnak bizonyult, mert a mai napig élek abból a szervezési, szintetizáló, különbözőfajta embereket megismerő gyakorlatból, amire az 1950 tavaszától 1954 őszeig terjedő időszakban, a nagy erőmű-építések során tettem szert. Nagy öröömre szolgált, hogy a Dunaújvárosi Erőmű ötvenedik születésnapján láttam, hogy még mindig azok a berendezések dolgoznak, melyeket az akkori tényleg kiváló szerelők és építők összehoztak.

Utána jelentkeztem aspirantúrára. Erőművek automatizálása, majd energiarendszerek automatizálása volt a menetrend – ez a kettő volt egyébként a kandidátusi és a doktori disszertációm, és ez természetesen kötődött az akkor induló számítástechnikához. Így került érdeklődésem középpontjába a számítástechnika és a számítástudomány. 1964-ben megalapítottuk az Automatizálási Kutatóintézetet. Nagyon hamar szereztünk számítógépet, és elindult a számítógépes automatizálás. Egy, 1971-től 1973-ig terjedő közös igazgatású periódus után, az Intézet egyesült az Akadémia Számítástechnikai Központjával, így lett Számítástechnikai és Automatizálási Intézet, és ezen belül voltak nekem a hagyományosan belül, de mindig előre építkező témáim.

A hetvenes évek legelején kezdtem foglalkozni alakfelismeréssel, és körülbelül egy évtizedet szenteltem a témának. Ezen belül, azután robottechnika – mert az alakfelismerést természetes módon összekapcsoltuk az intelligens robotok problematikájával. Így szélesült ki a terület. Alakfelismerési munkáim és tanul-

mányaim igen széles általánosítást tettek lehetővé, mert az alakzat (a pattern) tulajdonképpen egy szituációt jelent. Tehát sokkal szélesebb fogalom, mint a vizuális alakzat – ennek következtében nagyon sokféle irányban lehetett továbbmenni.

### *Melyik irányban ment tovább?*

Az egyik nagyon érdekes irány Katona Ferenc professzorral való együttműködésem volt, a születés körüli agyi fejlődések és rendellenességek ügyeivel kapcsolatban, amik dinamikusan változó diagnosztikai alakzatok. Így kerültem kapcsolatba a fuzzy problémákkal is, mert mindazok az intelligensnek mondott, a formális logikával megfogalmazhatókon túlnyúló feladatok valamilyen módon a valószínűség-bizonytalanság körébe tartoznak. A klasszikus valószínűség-számítás és a fuzzy koncepció nincsenek ellentétben egymással – erről irkáltam is elég sokat... Bizonyos mértékig, szemantikai és megismerés-filozófiai oldalról más a megközelítés. A valószínűség-számítás szigorú axiomatikájával szemben a fuzzy egy sokkal kötetlenebb valamit ad, egyfajta hidat próbál verni a természetes nyelvi megfogalmazások és a számítógépes reprezentáció között, és ez igen fontos. A maga lazaságaival jobban illeszkedik számos feladathoz. Ezért tartom furának, hogy a fuzzy elméletek művelőinek jelentős része megpróbál egy – majdnem azt kell mondanom – fuzzyval szembeni magatartást tanúsítani, tehát ráépíteni egy olyan matematikai axióma- és metodikarendszert, amelyik a nagyon laza, verbális megközelítés ellentétévé válik.

### *A SZTAKI-t tartja élete egyik főművének.*

Azt hiszem, a legjelentősebb, de az egyesített intézet elindulásában természetesen másoknak is jelentős szerepe volt. Kettős volt a kiindulópont. Az egyik: Magyarország akkoriban kezdett kinyílni a világ felé, és láttuk, hogy az automatizálás, a számítástechnika olyasféle perspektívákat vet fel, mint amik mára megvalósultak. 1981-ben volt egy akadémiai közgyűlési előadásom – az akkor elmondottak ma is érvényesek. Ez nem a nagy jóstehetségem, hanem mi olvastuk abban az időben az irodalmat, és láttuk a nagy laboratóriumokban végbenő mozgást. A szakmákban nem volt általános az angol nyelvtudás.

Abban a szerencsében is részem volt, hogy bekapcsolódhattam a Nemzetközi Automatizálási Szövetség munkájába, és ezen keresztül a világ legnagyobb laboratóriumait – ha nem is mélyen, de valamennyire – megismerhettem. Hosszabb időt nem töltöttem kint, de a rövid látogatások, a tényleg baráti kapcsolatok rengeteg stimuláló hatást adtak.

A politikai vezetés reform-elkötelezett része felismerte az Intézet jelentőségét, és a segítségükkel sikerült előrébb jutnunk. Főként Fock Jenőt említeném... Mindig kaptunk erős politikai támogatást – anélkül, hogy aktívan részt vettünk volna a politikában. Nálunk nem volt se pártiroda, se független párttitkár. A haladó baloldali vezetés nem rejtette véka alá kritikáját, véleményét.



Számos súlyos támadás ért minket – hogy nyugatimádók vagyunk, stb. Az országnak ugyanakkor szüksége volt egy ablakra kifelé, amit sok tekintetben megvalósítottunk. Szabad intézet voltunk. Fiatalembereket utaztattunk nyugatra. Sokan jöttek és jöhettek hozzánk, akik nézeteik miatt korábban börtönben voltak, vagy nem engedtek egyetemi pályára. Megint azt kell mondanom, hogy jó néhány politikai közvetítéssel – hogy ezeket az embereket meg kellene menteni... Ezt a gyakorlatot az akadémia máshol is támogatta.

A másik tényező az az elképzelés volt, hogy nagytehetségű emberek együttműködésével, együttélésével a világon mindig alakultak ki jelentős iskolák, szellemi műhelyek. Ez volt a mi el nem ért, de picit megközelített ideálunk. Nagyon sok alapot kaptunk ehhez, és tényleg működött itt néhány nagytehetségű ember. A szabad légkörre jellemző egyébként még az is, hogy se a rendszerváltás, se a mostani választási „vérengzések” idején semmiféle feszültség nem volt az Intézet dolgozói között. Egy – némileg az országos átlag fölé emelő – szellemi sztenderdet próbálunk állítani magunknak. Az akadémiai intézetek többsége ugyanezt képviseli, s ez az egyik jelentőségük.

### *1991-ben jelent meg Computer Epistemology című könyve. Mit ért pontosan számítógépes episztemológián?*

Az episztemológia, a megismerésnek a tudománya az a fajta kritikai szemlélet, amivel elválasztjuk a valóságot az agyunkban adott – személyes és társadalmi tudásunk, biológiai felépítésünk szerint keletkezett – képtől, tehát egy leképezéstől. Amióta filozófia létezik, és az ember elkezdett kritikailag gondolkodni, majdnem azt kell mondanom, ez, s a hozzá való viszonyunk a téma. Ez a téma mindig nagyon élesen merült fel akkor, amikor az emberek a valóság vizsgálásához új eszközöket kaptak. Olyan vizsgálati eszközöket, mint a mikroszkópot, és egy sor mást, amik tényleg forradalmat jelentettek.

A számítástechnika alapvetően elősegítette. Számítástudomány nélkül például nem történhetett volna meg a DNS dekódolása – se technikailag, se a feldolgozás. Ezek az eszközök egészen új, sokkal mélyebb betekintést engednek a világ dolgaiba, és így újra felmerül a reprezentáció problémája. Már csak azzal a nagyon lényeges adalékkal is, hogy míg korábban ezek a nézetek csak áttételesen jelentek meg a valóságos cselekvésben, mint a különböző hiteknek és a hitek kényszerítésének a normájában, most az a helyzet, hogy ha a gépben reprezentálunk egy modellt, az a modell továbbhat az emberekre. A modelltől kijön valami eredmény, és azt mondjuk, hogy ezt kell alkalmazni. Újra felül kell vizsgálni az egész viszonyt.

### *Hogyan látja az agygép és a gépagy viszonyát?*

Előadásokra és cikkekre készülök Neumannból – többek között a közgazdasági alkalmazások kapcsán írt arról, hogy kombinálni kell a kettő képességeit. Az emberi agy kvalitásait a gép nem tudja felmutatni. Más kvalitásai vannak. Rosszul



feltett kérdés, hogy a gép egy fejlődési periódus után tudja-e helyettesíteni az emberi agyat, vagy nem. Itt szimbiózisról van szó, melyben – és ezt Neumann már fél évszázada leírta – mind a két közegnek a kvalitásait fel kell használni.

Az emberi agy sok-sok tízmillió éves fejlődés eredménye. Ha megnézzük a felsőbbrendű állatokat, láthatjuk, milyen bonyolult tulajdonságokkal és mély pszichológiával rendelkeznek. A kutya reagál a gazdája lelkiállapotára.

Óriási, több tízmillió éves tapasztalat van beépítve agyi szerkezetünkbe. Más mechanizmusokkal dolgozik. Nagy viták voltak arról, hogy analóg vagy digitális. De ez is egy rosszul feltett kérdés, mert kombinált. Hogyan működnek a kémiai jelfeldolgozások? Ezek mind olyan bonyolult folyamatok eredményei, melyeknek az értékeit és bajait használjuk és viseljük.

A másik oldalról: a gép mindig egy céleszköz. Valamilyen cél kidolgozására alkalmas. Alapvetően logikai gép, tehát logikai módszerekkel jól megfogalmazható és definiálható feladatok kidolgozására való. Még a valószínűségi jellegű dolgok is azért alapjában véve, a maguk axiómatikájával visszalépnek a logika felé. Ez egy más vonalon, más célokkal elindult valami, és ezért nem érdemes beszélni a helyettesítésről. Arról érdemes beszélni, hogy a gép rengeteg olyan funkciót átvesz, amit az ember művelt, művel, és művelni fog. Ennek következtében az ember szerepe módosul, és – ha képes rá, akkor – emelkedik.

### *Kozári Hilda grafikussal közösen készítette az MI világába játékosan bevezető Az MI és a Scotland Yard CD-ROM-ot.*

Egyszerű történetekkel és azok egyszerű vizuális ábrázolásával viszonylag bonyolult dolgokat próbáltunk megmagyarázni. Egyébként Judea Pearl, az MI-kutatás egyik kiváló alakja is alkalmazott hasonló módszereket: illusztrált előadásokat.

### *Hogyan látja a magyar MI-kutatás helyzetét, s benne az Ön szerepét?*

A hazai MI-kutatás előbb-utóbb teljesen belesimul abba a nemzetközi vonulatba, amelyikben, az Európai Unióban is valamiféle szerepünk lesz. Létezik pár erős csoport. Gyakorlati, elméleti oldalról a nyelvész társaság, mely szintén nem egy: Prószékyék, a Nyelvtudományi Intézet csoportja. Kiemelném még a szegedi Kalmár laborban dolgozókat. Nem véletlen, hogy ez egy súlypont, és súlypont lesz elég hosszú ideig. Magunk is foglalkozunk bizonyos szempontból természetesnyelv-megértési problémákkal. Úgy néz ki, jól kapcsolódnak az embereink a különböző ágens- és robotkutatásokhoz. Nagyon szép a haladás az intelligens érzékelők és azok szintéziséhez, együttműködéséhez kapcsolódó szabályozási problémák terén. Két csoportunk – Bokor József és Roska Tamás – között létesül együttműködés. Ma is azt kell mondanom, sőt, még inkább, mint korábban, hogy a tulajdonképpen celluláris, analóg-digitális processzoron alapuló – és már Neumann gondolataiban valamennyire felmerülő – Roska-féle CNN nemzetközileg is figyelemre méltó eredményeket produkál. Lehet, hogy

ezen a területen szintén áttörés lesz. Igyekeznek a biológusokkal is együttműködni. Egyébként Roska fia, Roska Botond kiváló cikkeket publikált a látás biológiájáról a *Nature*-ben. Úgyhogy, elég jól megy egy csomó dolog.

Majdnem azt kell mondanom, hogy utálója vagyok a mesterséges intelligencia szónak. De nem lehet megkerülni, mert ez a nemzetközi kifejezés. Az összes, a számítástudományban valamennyire igényesebb dolog mesterséges intelligencia. Azt mondanám, hogy minden, ami haladó, advanced. Haladó kutatási állapotban lévő számítástudomány. És amit tegnap, vagy tegnapelőtt MI-nek tekintettek, ma beépül a PC-k szoftverébe, legfeljebb nem vesszük észre, mint ahogy a környezetünkbe beépült számítástechnikai eszközöket sem. A mobiltelefon csomó vonása húsz éve MI volt.

Itt az Intézetben van egy bizonyos ráhatásom az emberekre, hogy fennmaradjon az a szellem, amiről beszéltem. A kiválóság tisztelete, a másik megbecsülése, és egy nem homogén szellemi közeg fenntartása. Ezt próbálok tenni országosan is. Jelenleg az ország különböző illetékes vezetőit igyekszem belezavarni az elektronikus kormányzás ügyeibe, mivel ez az európai csatlakozás, a magyar demokrácia, és az egész fejlődés szempontjából kritikusan fontos.

*Miben látja a kutatásfejlesztési projektek sikerének, eredményességének titkát?*

Ehhez kívánatuk jó vitézi resolution (Zrínyi), egyébként: 1% inspiráció (de nagy tehetség-genius), 99% perspiration (Edison). A szerencse a felkészült elmét segíti. Egyébként kell jó iskola (100 évvel korábban, asszonyom meg olyan Manchester-Göttingen-magyar matematika-féle, amit lehetőleg nem ver szét a politikai szenny), gazdag környezet (Athén, Alexandria, Róma, Firenze, Párizs, London, Kalifornia, sőt, Bécs-Budapest, a boldog emlékezetű Monarchiában), némi függetlenség (átkos liberalizmus), vagy zseniális Mecénás.

*Ha visszamehetnénk az időben, és most lenne egyetemista, mivel foglalkozna legszívesebben? Milyen témakörben, kutatási területben látna komoly perspektívát?*

Valami olyasmibe kezdenék bele, ami ma is foglalkoztat: nyelv-percepció, gépi reprezentáció és ennek biológiai, nyelvészeti, matematikai alapjai.

*Milyen alapelveket érdemes képviselni ahhoz, hogy a csúcstechnológiai kutatásokban komoly eredményeket érjünk el?*

Nagyjából ugyanazt tudom mondani, mint a kutatásfejlesztési projektek sikerére. A politikusok, de még a ma élő tudományos elmék – a nagyok sem – fogják megálmodni, ki, mi, hol, mennyiért hoz létre valami óriásit. (Mi az óriási?) Az bizonyos, hogy mindez nem a vér- és rögvalóságból születik. (Ma másképp mondják, de ugyanaz.)



Nyelvek és agyak

az informatika korában

Vámos Tibor

az MTA rendes tagja, kutatóprofesszor

MTA SZTAKI

vamos @ sztaki.hu

A nyelv mindenütt

Hol találkozunk és kik? A nyelvben, a nyelvekben, mint ahogy minden emberi a nyelvben találkozik. A nyelv saját belső és külső kommunikációs tevékenységünk reprezentációja. Tehát nincs olyan élettevékenység, egyedi és csoporttevékenység, amelyben a nyelv ne játszana alapszerepet. Így a nyelvvel foglalkozás nem a nyelvtudósok kizárólagos sajátja, de mindenkié, aki emberi, sőt ember által létrehozott dolgokkal foglalkozik.

Ezt érezték meg azok a görög filozófusok, akik a maguk világáról alkotott bölcséletükben többségében máig is használt neveket adtak a nyelv struktúráinak, jelentési jellegzetességeinek. Ezeket a nyelvi fogalmakat mai ismereteinknek megfelelő módon tudjuk gyakorlatunk számára is interpretálni. A nyelv fogalmi rendszereivel párhuzamosan megalkották a tudomány, ezen belül a gondolkodás napjainkban is használt, fejlesztett, bővített nyelvét.

Ezzel a megfontolással a nyelv nem kapott kiemelt szerepet a tudományokban, hiszen valamennyi, ma valamilyen szálon a nyelveinkhez kötődő más tudomány is magának követelheti az elsőbbséget. A teológiától kezdve a matematikán át a lélektan túlbuzgó prófétái meg is tették ezt a maguk idejében. A dolog lényege azonban a jelenségek összefüggő egysége és mégis megszámlálhatatlan egyedisége.

A matematikai nyelvészet, a kognitív és az affektív tudomány, azaz a megismerés és az érzelmi válaszok tudománya, ezekben és ezek vonatkozásaiban a pszichológia, szociológia, történelem, etológia, agyutató, számítástudomány, esztétika és etika nemcsak kialakította a maga nyelvi fogalomrendszerét, hanem, ha úgy tetszik, kölcsönös segédtudományként járul hozzá a nyelvről mint külső és belső kommunikációnkról szóló ismeretekhez. E szereposztás mutatja, hogy az uralkodó felfogás csak az összefüggésekre lehet, különben a világgép önkényesen forgatható ide vagy oda (Marcus, 2004).

Példázat a hascsikarásról

Itt megjegyzem, hogy a hascsikarás is nyelv, akkor is, ha e gasztroenterológiai tünet kellemetlen szokásaitól eltérően nem generál olfaktorikus jeleket. (Lehet ezt ugyancsak magyarul, tömörebben, de kevésbé elegánsan fogalmazni, néven nevezve a bélgázok szaglószervekre ható jeleit, és hozzátéve a szótári közb., durva megjelölést). Tudjuk, milyen veszélyes kór a belső, a gondolkodásig még el nem érő jelek, azaz a biológiai állapotot és a környezetet érzékelő idegi jelrendszer bénulása, és azt is, hogy ezen jelek kommunikációja milyen bonyolult feladat, például egy belgyógyással kialakítandó közlésvilágban. E durva példán is bemutatható volt, hogy nincs vagy csak mesterséges, esetleg a tudományos vizsgálatot segítő határ létezik az affektív, interiorizált jelek – azaz az érzékek belső jelei –, a vokális – azaz a hangokkal közlő, az írott, a képi és a digitálisan közvetített reprezentációk között.

A jelek és reprezentációik szövevénye meghatározó életünkben, de egyúttal meghatározóan figyelembe veendő a vizsgálódó elme, azaz a kutató számára is, dolgozzék éppen egyik-másikában a felsorolt és fel nem sorolt diszciplínák és aldiszciplínák besorolásában. Ez a kapcsolatrendszer egyre fontosabb, termékenyebb és egyre kevésbé elhanyagolható a tudomány (és minden tevékenységünk) nézetvilágában, mert egyes új eredmények radikálisan hatnak – és visszahatnak korábban elhatárolhatónak gondolt kapcsolatokban. A következők e bevezetést példázzák.

Az interdiszciplináris kapcsolódások néhány újabb példája



## A csomózás, a FOXP2 gén és a nyelv születése

A Német Nyelvtudományi Társaság (Deutsche Gesellschaft für Sprachwissenschaft) idén februári kölni konferenciáján (Indeterminismus in der Sprache, 2005) a chomskyánus Juan Uriagereka azt a hipotézist elemezte, ami a nyelvtani szerkezetek születését egy 70-200 ezer évvel ezelőtti genetikai és technológiai fordulathoz kapcsolta. Az ősembertan szerint ez a viszonylag gyors változás a FOXP2 nevű génben történt, ezzel gyakorlatilag egy időben jelent meg a hurokkötés és a hurkolt hálósövetet kifestítő lukas kövek alkalmazásának technológiája, valamint a hurkolás műveletének közvetítéséhez szükséges elemi nyelvtan. Ezt a feladatot már nem lehetett a hangok, a kialakuló szavak egyszerű egymásutánjával elmondani, ennek végiggondolása, a gondolat közvetítése szükségessé tette egy kialakuló nyelvtan generálását. Íme, az evolúciós bizonyíték a generatív nyelvtanfelfogás természetes, szerves érvényéről, azaz arról, amit Noam Chomsky már közel félszázada hirdetett, hogy a nyelvi készség az ember veleszületett tulajdonsága, minden további nyelvszerkezeti tanulás már ezen alapul, hasonlóan a mozgás és a látás elemei funkcióinak további fejlődéséhez.

## Mássalhangzók hasonulása, átalakulása

és lokalizációjuk távolságai az agyban

Ugyanezen a konferencián Aditi Lahiri vokalizációs-történelmi összefoglalóban ismertette a hangzóhasonulások és -átalakulások történelmi és nyelvjárásföldrajzi útjainak azonosságát. Mindezt már nemcsak a megszokott módon, a hangképző szervek beállítódásaival igazolta, hanem olyan fNMR-i, agyi képalkotó felvételekkel kísérte, amelyek az érintett mássalhangzók és mássalhangzócsoportok agyi lokalizációját mutatták. A hangcsoportokat az agyi felvételek geometriai távolságai különböztetik meg, illetve közelségek által határozódnak meg maguk a rokonjellegű hangcsoportok. Így nemcsak megerősödött, de további következtetésekre is lehetőséget adott a több mint százéves Verner-törvény, azaz annak megmutatása, hogy a nyelvhasználat történelmében egyes hangok hogyan alakulnak át más, rokonhangzásúakra. Az eredmény komoly segítség a gépi hangképzés, írásból történő hanggenerálás javításához, a rokonhangzók felismeréséhez, hangváltozatok megértéséhez.

## Női nyelv, férfinyelv; női agy, férfiaagy

Számunkra különös, feudális jellegű maradványnak tűnik az egyes nyelvekben (ismereteim szerint a japánban különösen) használatos, nemekre jellemző (gender specific) nyelvi különbség. Franciaországban, ahol nekünk még furcsa módon, államilag szabályozzák a nyelvhasználatot, a közelmúltban rendelték el a foglalkozások nőnemű változatainak kötelező használatát. A legutóbbi agykutatási eredmények világosan bizonyítják a két nem különböző gondolkodási csatornáit, azokat az elsősorban féltekespecifikus különbözőségeket, amelyek azonos szituációk és lényegében azonos végeredményű gondolkodási folyamatok eltérő agyi útvonalait mutatják, ezzel indokolva a két kifejezésmód eltéréseit. Ezek az eltérések egyelőre nem eléggé elválaszthatóan genetikaiak és szocializáltak, de semmiképpen nem szólnak egyik vagy másik fölénye mellett, hanem hozzájárulnak az emberi nem és kifejezésformái gazdagságához, a finomságok megértéséhez és műveléséhez.

## L1, 2L1, L2, azaz a kétnyelvű kezdetek előnye

Már jó ideje világos, hogy a kétnyelvű elsőnyelvűség nem zavarja a normális agyfejlődést és ezzel a beszédfejlődést, hanem ellenkezőleg, serkenti, a két nyelv tökéletes vokalizációja mellett elősegíti a fogalmi gondolkodást, a de re – de dicto, azaz a dolgokról, illetve a (mások által) mondottakról/gondoltakról való beszéd régi kettősségének racionalizálását, az empátiaérzékenységet. Az azonos színvonalú, korai kétnyelvűség megjeleníti annak elfogadását, hogy valami, egy megszólítás, egy jelző, egy tárgy neve az egyik embernek mást jelenthet, mint a másoknak, a későbbi gondolkodásban pedig ez a fogalmi szabadság teszi jobban lehetővé a jelenségeknek különböző értelmezéseit.

Ezt a kettősséget, annak filozófiai jelentőségét már az antikvitásban is ismerték, ezért e szép latin megnevezése annak, hogy a kimondott szó a befogadás során elválik a megnevezett tárgytól, kapcsolódik a hallgató, olvasó élményvilágához, esetleg a megnevező szándékával ellentétes tartalmat kap. A korábbi tévhitek végső megcáfolása szintén az agyi folyamatok műszeres követésével történt, a nyelv lokalizációinak feltárásával. Ennek egyik első eredménye az a már közismert tény volt, hogy a szótárak és a nyelvtanok külön lokalizálódnak, külön az anyanyelvek (az első nyelvek, L1) és a később tanult nyelvek (L2). A korai

kétnyelvűség (2L1) életre hívja és életben tartja azokat a hatalmas agyi tartalékokat, amelyekkel születünk, és amelyek használat, beidegződés híján elpusztulnak.

Eredetmítoszok, nyelvtörténet

és genetikai bizonyosságok

Szétfoszlanak a nyelvi mítoszok, a genetika régészeti-embertani alkalmazása rámutat a nyelvi rokonságok és néprokonságok különbözőségeire, így a finn-észt-magyar kapcsolat történelmi rejtélyeire, a bolgár-szláv nyelvcsere és sok más eredet és kultúrkapcsolat, népvándorlás hátterére, az egyes nyelvek kialakulásának kultúranropológiai hátterére. Így állatok, növények, eszközök megnevezéseit egybe lehet vetni az egyéb régészeti leletek modern technológiákkal történő vizsgálatával. A magyar fajmítosz ma már csak a szakmai és politikai kalandorok térfele. A finnek sok bizonyítékot gyűjtöttek arról, hogy több ezer éve lakják a Baltikum környékét, és így északi tengeremelléki civilizációjuk volt, a magyarok pedig a nomád pásztornépek és fokozatosan települő törzsek sztyeppeit keveredéséből alakultak néppé.

Az írott dokumentumok előtti történelem tárja fel a tudomány számára az egyik legizgalmasabb nyomozó-kutatói feladatot. Az eredmények fontos szociológiai és ebből származó társadalomértő, -nevelő tanulságokat is szolgáltatnak, ugyanis az egyes mai országok, régiók kulturális, percepció, szervezkedési és mesterségbeli jelenében nehezen kitorölhető nyomainak a nomád állattenyésztő, vadászó, vándorló; a letelepedett síkföldi mezőgazdasági, a halászó-hajózó és a közvetítő, helyhez kevéssé kötött, de beilleszkedő közvetítő-kereskedő múltaknak. Mindez tükröződik a mai nyelvhasználatban, sőt artikulációban is (Creed, 2004; Hauser et al., 2002).

Ember és gép kommunikációja

Fordítás és lingua franca,

a közvetítő nyelvek nyomorúsága

Számunkra, az információs technikákkal foglalkozók számára most a legfontosabb a gép és ember kapcsolatán keresztül a fordítás legáltalánosabb problémája. A klasszikus fordítási feladat a globalizálódás révén megsokszorozódott. A burjánzó intézményi, óriásvállalati felfúvódás és ezek túlradó dokumentumai várnak egyre több többnyelvű és jogi érvénnyel hiteles fordításra. A demokrácia felszínre emeli azokat a fokozódó igényű, kommunikatív tömegeket, amelyek helyett és felett korábban néhány kiemelt nyelvet majdnem privilégiumként birtokló csoportok kormányoztak. Ezért szűnt meg – szerintem sajnálatosan, de ugyanakkor világosan érthetően a – a latin és a francia elegáns közvetítő szerepe, ezért nem sikerült a racionálisan konstruált műnyelveket elfogadtatni, és ezért válhatnak újra élő nyelvvé nacionalizmus fütötte, tömegeket mozgósító ónyelvek, mint a héber és talán az ír.

A legizgalmasabb:

fordítás a nyelveken belül

A kutató számára a nyelven belüli fordítás válik mégis a legizgalmasabbá. Ezért is szentelte a német társaság a már idézett konferenciáját teljes egészében a nyelvi bizonytalanságnak.

A saját nyelven írt dokumentumok értelmezése, az időbeli nyelvi változások kezelése a történelem, a történelemhamisító politika, a teológia és a filozófia ősi feladata. A már idézett de re – de dicto tudatosodása volt a „gondolkodás a gondolkodásról” forradalmának elindítója. Utaltunk arra, hogy a görög filozófia és az ehhez kapcsolódó tudomány egyidejűleg és szükségszerűen teremtette meg a tudományok máig is használt szaknyelveit, vagy legalábbis annak máig is fejleszthető alapjait. Nem eléggé értékeljük ezt az intellektuális teljesítménycsodát.

A mai feladat egyfelől mindehhez hasonló, másfelől erősen különbözik. A mennyiségi és hatásmechanizmusbeli különbözőségeket az utóbbi tapasztalatai vezetnek át az új feladat lényegéhez. A hatás egyik különbözősége annak valós idejű jellege. Két különböző nyelven érintkező ember közül (a különböző nyelv értelmezése még következik, sőt ez válik kiemeltté) az egyik eldöntheti a másik sorsát az alatt az idő alatt, amíg a sorsdöntő közlést kimondja. Sürgősségi orvosi ellátás, vizsgázás, kihallgatás jellegzetes példák, különösen az első. A közvetlen ember-ember kapcsolatban ezt a nehézséget a

metakommunikáció, a nyelvi és metakommunikációs visszacsatolás oldja meg. A gépi, illetőleg géppel közvetített feladatban ezek pótlásáról, szimulálásáról, áthidalásáról külön kell gondoskodni. Ez nem egyszerű feladat.

A probléma egyben a kulturális rés vagy szakadék problémája. Egy alapos műveltségű ember az orvosi vagy a jogi szaknyelvben is rendelkezik némi alaptájékozottsággal, nyelvtudása révén megközelíti a kifejezéseket, kommunikációs gyakorlata és tájékozódási képessége az információs forrásokban átsegíti a nyelvi résen. Nem így a gyengébben képzettet, aki a szaknyelvek világában úgy él, mint a falusi, tanyasi ember, aki először kerül be egy metropolisz forgatagába.

## Szaknyelvek és természetes nyelvek találkozásai

A modern világban mindennek van és kell is hogy legyen szaknyelve, olyan, amely a köznapi nyelv határozatlanságát felváltja egy logikai eszközökkel kezelhető, egyértelmű, lehetőleg egyéb környezettől független nyelvre. A két (sok) nyelv közötti fordítást tovább nehezíti ezen szaknyelvek (és a természetes, köznapi nyelv) gyors időbeli változása, az új ismeretek, eszközök, eljárások hónapról hónapra érzékelhetően szaporodó tömege, ezen belül is a rövidítő betűszavak áttekinthetetlen sokasága, sokértelmű felhasználása még rokon területeken, sőt azonos feladatokban is, különböző intézmények, vállalatok értelmezésében. Az egyik, mesterséges intelligenciával foglalkozó szaklap épp nemrég elemezte két amerikai repülőársaság jegyúrlapjainak inkompatibilitását.

A mi kutatási érdeklődésünk ennek a humán fókuszú feladatnak a vizsgálata, egyelőre a közigazgatás és az állampolgár kapcsolatában, a valóban demokratikus e-közigazgatás előkészítéseként. Valóban demokratikus, azaz megérti-e (a feladathoz szükséges mértékben) az állampolgárnak a maga töredezett, indulatokkal is motivált nyelvén előadott panaszát, kérelmét, követelését; azt képes-e lefordítani a közigazgatási jog nyelvére; következtet (ezért is fontos nemcsak a szaknyelv egyértelműsége, hanem logikai eszközökkel történő kezelhetősége is), majd a következtetést visszafordítja az állampolgár által jól érthető természetes nyelvre.

## A módszerek már adóttak

Az ember-gép kapcsolat ezt az ide-oda-ide fordítási játékot addig üzi, míg az állampolgár elégedett nem lesz a megértéssel, a gépi megértés és logika elérte határait, mindezt lehetőleg úgy, hogy a dialógusnak ne a frusztráltság bosszúsága és az ügy elintézetlensége legyen a vége. A gépi lehetőség pillanatnyilag adott, és ennek a lehetőségnek a fejlesztések előrehaladásával változó határán lép be az ember, ha lehet, nem olyan kellemetlenül hosszú láncon elérhető módon, mint ahogy az automata telefonközpontok egy részénél ma elérhető az emberi kezelő.

Az eljárás egyébként a szokásos: a gépbe bevitt, beolvasott szövegekből egy program szótárt készít, előfordulási gyakoriságokkal. Ebből a szótárból egy újabb program vagy a téma szakértője kiemeli azokat az általánosan előforduló szavakat, amelyek nem jellemzik a szöveg tartalmát. Ha már van korábbi gyakorlat vagy megfelelő szakszótár, ebben a fázisban a szavak (és egy Szószablya nevű vagy ahhoz hasonló programmal a szótövek) szakmai kategorizálását is elvégzi. A kategóriák természetesen finomodnak a gyakoriságok elemzésével. Már ez az egyszerű elemzés is elvezethet ahhoz a közbenső célhoz, hogy a gép „megértse”, miről van szó, melyek a tárolt, hasonló, precedens jellegű esetek.

Tovább segíti a gépi megértést a mondatok nyelvtani elemzése, a tárolt, ismerős kifejezések, szókapcsolatok azonosítása és a természetes nyelv használata miatt a szinonímák egyeztetése már olyan szociológiai, nyelvjellegzetességi jelzőkkel, mint amelyekre a bélgázok szagával is utaltunk.

Ez az eszközkészlet már elég régóta rendelkezésre áll, kitűnő hazai csoportok dolgoznak a magyar nyelvi tökéletesítésen.

Feladatunkban némileg különös az egyes, a szakértők által ismert és használt szókészletre szűkítés. Tapasztalatok és régebbi elemzéseink szerint egy-egy témakör jellegzetes szakmai szókészlete ritkán haladja meg a kétezer szót, de sokszor ennél lényegesen szűkebb. A témakörök szűkítése ezekben a gyakorlati esetekben erősen strukturált, azaz jól segíti a pontosabb meghatározást, újra használva a megértés fogalmát is. A szövegekben előforduló szavak eloszlásának van olyan, Zipf (George Kingsley Zipf, harvardi nyelvészprofesszor, 1903-1950) által felismert szabálya, hogy a gyakoriságok exponenciális gyorsasággal csökkennek a sokszor használt szavaktól a ritkábbak felé. Ez az eloszlás mind a gyakori szavak, mind a ritkák kiemelésével további meghatározási segítség.

A kutatási feladat elsősorban

a humán kapcsolat

A feladat szépsége és érdekessége elsősorban nyelvészociológiai és nyelvpszichológiai: meg kell találni az eset tárgyi azonosítása mellé az érintett személyek szociológiai azonosítását. Ez a célkitűzés világosan ellentmond annak az objektivitásnak, amelyet nem csak gépi módszerek esetében mondunk ideálisnak. Egy formálódó ember-gép világ alakításában azonban e szubjektivitást, annak megközelítését elengedhetetlennek és különösen vonzó feladatnak tartjuk. A tájszó, az akcentus, a kifejezés fordulata így nyelvészociológiai összefüggésében kap további jelentést.

Egy humánus társadalom alapja a szubjektum, az egyedi ember mérlegelése. A mérlegeléshez tartozik természetesen a precedens, azaz az adott társadalom jogérzésének hagyománya, a szubjektív érveket is figyelembe vevő eljárások, döntések társadalmi hatásának megfontolása. Ez a sokoldalú mérlegelési lehetőség a jogrendek fejlődésének természetes útja. Az önkény és a társadalmi kényszer világát igyekeztek kiszámíthatónak vélt jogi szabályozással feloldani, először csak azok számára, akik a szélesülő hatalmi szférán belül voltak, de ez volt a demokrácia fejlődésének útja is, a jogkiterjesztéssel valamennyi állampolgár számára azonos szabályok váltak érvényessé.

A mérlegeléssel humanizált egyén-szervezet viszony, a méltányosság elve, ha jól alkalmazták, nem a döntéshozó szubjektivitását erősíti, hanem a szubjektumnak, az egyénnek objektív kezelését, így kapcsolódik a mi feladatunk ennek a bonyolultabb, kényesebb megközelítésnek a szolgálatához. Hipotézisünk az, hogy az ember-gép kapcsolat bonyolultabb, az ember és egyéni világának jobban mérlegelő, beleérzőbb kezelése ilyen megközelítés.

Írott nyelv, hang, kép és mozgás mint gépi reprezentációs segítség a változó ember-gép munkamegosztásban

Itt igyekszünk behatolni a nyelv igazi mélységeibe, a gép megértési és érzelmeiket is megragadó képességeinek és az emberi intellektusnak a határait tapogatva. Nincs a tudománynak olyan diszciplínája, amely a mai és holnapra remélhető szinten ne lenne érdekes ebben a munkában, hiszen a neurológia a biológia fiziko-kémiai eszközzel keresztnél a legtávolabbinak tűnő anyagkutatókat is érinti.

A nyelvi elemzésekkel párhuzamosan futó hanggeneráló és vokális információt feldolgozó, megértő erőfeszítések természetes módon csatlakoznak és teszik teljessé az ember-gép kommunikációs rendszert. Jól olvasható kézírásból elmondott szöveget hallgathatunk, és kemény munka folyik a tisztán ejtett beszéd gépi leírására.

A 2004 decemberében Szegeden tartott magyar számítógépes nyelvészeti konferencia ezt a teljességet járta körbe, erősítve, hogy a már jól működő rendszerek integrálására megérett az idő, a megvalósíthatóság bizonyíthatóvá vált (MSZNY, 2004). Erről az alakuló teljességről bemutató CD is készül.

Itt újra hangsúlyozzuk azt a meggyőződést, hogy ez a munka kísérleti úton körülhatárolja az ember és gép képességeinek, hasonlóságainak és különbözőségeinek ma érvényes határvonalait, és az igazi ontológia (nem a számítógépes reklámszövegben elterjedt értelemben!), azaz az emberi lét egyediségének alapkérdéseit érinti.

Erős hipotézis, hogy a határok nem állandók, a területek, azaz az emberi és gépi megoldások kizárólagosságát általánosságban nem bizonyítható. Ugyanakkor már a gondolkodási hitvilághoz tartozik az a tételezésünk, hogy a határok megismerése és folyamatos kiterjesztése az emberi tevékenységi terület színvonal-emelkedését, ideális értelemben vett humanizálódását eredményezi, újabb feladatokat ír elő az embernevelő pedagógia számára (Colwell, 1999; Griffiths, 1999).

A távlatok

Nyelv és pedagógia

Nyelv és pedagógia szétválaszthatatlan. Szétválaszthatatlan minden olyan fogalom és törekvés, ami e kettőt a hozzájuk kapcsolódó tevékenységhez köti. Ez a megfontolás a gyökere annak a nézetnek, hogy az általános képzés keretében ésszerűtlen az informatikának külön tantárgyként való oktatása, annak helye a felhasználások pedagógiai menetében van.

Így a nyelvpedagógia, a kommunikációs készségek fokozatos és sokoldalú gazdagítása az egész pedagógiai



probléma vetülete. A vetület hasonlat a számítógépes grafikai nyelvben a sokdimenziós valóságoknak kisebb dimenziószámú megjelenítése a jellegzetességeket mutató vagy jellegzetesnek feltételezett irányokban (support vector); a legegyszerűbb példa az enface és profil arcábrázolás (lásd Hickok et al., 2001; Seidenberg et al., 2002; Ullmann, 2000).

A mi nézetünkben ilyen rendező irányok a tanulás időzítései, mennyiségi és jellegbeli méretezése, a rögzítés legmegfelelőbb módjaihoz kapcsolva.

Ezek a kezdetektől fogva a pedagógia tudományának alapkérdései, és ez a különböző nézetek, sőt ideológiák (szabadelvű, tanulóvezérelt – diszciplinált, tekintélyelvű) ütköző vitája. A bilingvis anyanyelvtanulás rész kérdésénél ezzel már foglalkoztunk.

## Visszacsatolás

az agyi folyamatok megfigyelésében

Most mindez sokkal objektívebb visszacsatolást kap. Az agyi folyamatok műszeres megfigyelése a tananyagának megfelelően képet alkot a folyamatok lokalizálásáról, a fennmaradó tartalékokról, az agyi együttműködési útvonalak fejlődéséről, különböző motivációktól függő memóriakihorgonyzási jelenségekről (Giesbrecht et al., 2004). A genetikai ismeretek, mint a már idézett FOXP2 gén esete is, a szabadságfokokról szólnak.

Ezek a műszeres eszközök ma már egyre inkább megközelítik az egyedi folyamatok megfigyelésének lehetőségeit, egészen neuron- és szinapsziszintig, egyes esetekben még tovább, az agysejtmembránokon át történő hallatlanul bonyolult vegykonyhaműködésig. E vizsgálatok útján régi és új bonyolultságok tárulkoznak fel az eddig csak sejtett valóságokban.

A hagyományos módszerek továbbfejlesztésére és a csak példaként említett biofiziológiai, genetikai eszközök összehangolt munkájára van szükség a jobb közelítésekhez. A jobb közelítés megjelölés utal a kötelező óvatosságra. Az egyedfejlődés nagy változatossága és a statisztikailag értékelhető jellemzők nem elegendő megbízhatósága legfeljebb ezt a szerény, de igen megbecsülendő értékelést engedi meg. Megbecsülendő, mert fontos utalásokat kaphatunk további vizsgálatokhoz, gyakorlatunk javításához. Az egypetéjű ikrek fejlődésének megfigyelése szintén ősi téma, ma ez a determinációk és az adaptív fejlődések összjátékának elég pontosan rögzíthető feladata.

Sajnos vagy szerencsére, régi és új, végtelen perspektívák és homályok

Egyéni és kultúrafüggő a különböző új (és régi) nyelvi reprezentációk pedagógiai és általános közlési ereje és szerepe. Az animáció és a számítógépes grafika, a fényképezés és a film divatpropagandistái minden esetben azt jósolták, hogy a hagyományos reprezentációk a fejlettebb technikával szemben kipsztlunak. A most már több évtizedes tapasztalat szerencsére ennek ellentmond.

A reprezentáció gazdagodása új mélységeket tár fel, megerősíti a hagyományos reprezentációk (könyv, rajz) hatalmas evolúciós visszacsatoló szerepét. Ilyen a szöveg által gerjesztett megjelenítési fantáziaszabadság és -gazdagság. A rajzolásnak nemcsak kifejezésben, lényegkiemelésben, hanem képességfejlesztésben is nagy a jelentősége. A kéz és az azt mozgató agy összjátéka teremti meg a szakember kézügyességét és a megvalósítás gazdagságát. Új művészeti ágak alakulnak: kollázs, fotográfika, új hangzatok, hangyi aláfestések, multimédia. A modern opera- és színházművészet ennek a gazdagodó nyelvi burjánzásnak a megjelenési formája. Ezeknek a pedagógiában, talán főleg az életpálya során folytatott állandó tanulásban, az elmaradott rétegek felemelésében különös jelentősége lesz.

Minden tudományterületre érvényes lecke az a nagy bonyolultságú rendszerek matematikai vizsgálatában újra polgárjogot kapott, sőt kiemelt feladat, hogy az elérhetetlent folyamatosan, jobban, megbízhatóbban közelítsük. Előbbiek tanulsága, hogy ennek nyelvi aspektusai hatalmasak, aktuálisak, és gerjeszthetik a már legalább félszázada megújuló, kiszélesedő látószögű nyelvtudományt.

## IRODALOM

Beckman, Mary (2004): Crime, Culpability and the Adolescent Brain. *Science*. 305, 596–599.

Bever, Thomas – Montalbetti, Mario (2002): Noam's Ark. *Science*. 298, 565–1566.

Colwell, Bob (2005): Machine Intelligence Meets Neuroscience. *Computer*. 38, 12–15.

Creed, Robert P. (2004): The Norman Conquest and the English Language. *Science*. 304, 1243.

Corpus Colossal. (2005): *The Economist*. 22 January, 75.  
[http://www.economist.com/science/displayStory.cfm?story\\_id=3576374](http://www.economist.com/science/displayStory.cfm?story_id=3576374)

Giesbrecht, Barry – Camblin, C. C. – Swaab T. Y. (2004): Separable Effects of Semantic Priming and Imageability on Word Processing in Human Cortex. *Cerebral Cortex*. 14, 521–529.

Griffiths, Paul E. (1999): Thinking about Consciousness. *Review of Consciousness and Human Identity*. (Cornwell, John ed.) *Nature*, 397, 117–118.

Hauser, Marc D. – Chomsky, N. – Fitch W. T. (2002): The Faculty of Language: What Is It, Who Has It, and How Did It Evolve? *Science*. 298, 1569–1579.

Hickok, Gregory – Bellugi, U. – Klima S. (2001): Sign Language in the Brain. *Scientific American*. June 2001

Indeterminismus in der Sprache – 27. Jahrestagung (Deutsche Gesellschaft für Sprachwissenschaft DGfS), 23-25. Februar 2005, Universität zu Köln

Marcus, Gary F. (2004): Before the Word. *Nature*. 431, 745.

MSZNY (2004): II. Magyar Számítógépes Nyelvészeti Konferencia, Szeged, 2004. december 9–10.

Seidenberg, Mark S. – MacDonald M. C. – Saffran J. R. (2002): Does Grammar Start Where Statistics Stop? *Science*. 298, 553–554.

Ullman, Michael T. (2000): How the Brain Made Language. *Science*. 289, 251–252.

1 A közlemény kitűnő irodalomjegyzéket ad további összefoglaló művekhez és speciális közleményekhez.

<-- Vissza a 2006/4 szám tartalomjegyzékére

<-- Vissza a Magyar Tudomány honlapra

[Információk] [Tartalom] [Akaprint Kft.]



**... a korszerű nevelés apostola**





- *Információ és társadalom (előadás) az 1997. évi Tanuló Társadalom Konferencia naplójából*
- *Kedélyjavító Tudomány (interjú) 168 óra, 2006/3/1 szám*
- *Kooperatív számítástechnika (előadás) NJSZT V. Kongresszus, Debrecen, 1992.*

Vámos Tibor, akadémikus:

### Információ és társadalom

„Kiindulópontom az, hogy az információs társadalom számunkra és általában is nem technikai, technológiai probléma. Azokban az országokban sem igazán elsősorban az, amelyek ezt a technológiát megteremtették és megteremtik. Nem az ma már számunkra azért sem, mert az információs társadalom eszközeinek elterjedése az utóbbi időben rohamossá vált Magyarországon is. Ennek a valóságát érzékeljük a különböző vidéki kis iskolák pályázatain keresztül is. Sokkal jobban elterjedt, mint általában gondolják, iskolákban, magánszemélyeknél, a munkahelyeken. Ez az elterjedés és terjesztés ma annyira természetes létszükséglet, hogy valahol máshol kell keresnünk azt, mi számunkra az alapvető probléma. Ezért is — és itt rögtön hozzátenném a magam véleményét — az iskolai oktatásban és általában az információs társadalomra való felkészítésben nem szabad, hogy ez a technika tanárok feladata legyen, igyekszünk a törekvéseket ettől lehetőleg el is távolítani. Csak azokat a technika tanárokat tartjuk partnernek, akik ezt az eltávolítást képesek önmagukban is megteremteni és az információs társadalom ügyét társadalmi, kulturális kérdésnek tekinteni.

Az információs társadalomnak talán a legjellegzetesebb hatása, hogy egy más halmazállapotú társadalom keletkezik, mint ami eddig általában volt. Ez természetes annak kapcsán, hogy a világ az információs csatornákon keresztül globalizálódik, a globalizálódás sokfajta értelmében. Tehát nemcsak a sokat emlegetett és rettegett uniformizálódás tekintetében, hanem ennek ellenkező oldaláról, a sokoldalúság vonatkozásaiban is. A geográfiai és időbeli távolságoknak megszűnése vagy legalábbis óriási mértékben való módosulása révén természetes dolog, hogy az emberi együttműködésnek és kapcsolatoknak azok a rendszerei, amelyek társadalmi struktúrákban jelennek meg, halmazállapot-változáson mennek keresztül. Azért halmazállapot-változás jellegű, mert a tradicionális társadalmakkal és struktúrákkal szemben a szervezetek állandósága, prioritása megszűnik, és sokkal inkább előtérbe kerül annak prioritása, hogy mi a kapcsolatok tartalma. Valamennyi korábbi társadalomban ideologikus és hatalmi



erővel szerepelt az egyes szervezeteknek — akár gazdasági, akár társadalmi, beleértve a nemzetállamokat is — a felmagasztosított idealizálása. Az a valóság, hogy az emberi kapcsolatokat — ezen belül alá húznám, hogy bármilyen kapcsolatot — a dolog tartalmi érdeke kormányozza, és ez az információs társadalom révén egyre inkább általánossá lesz.

A tapasztalatok azt mutatják, hogy az országok sikerei is nagymértékben ettől függenek. Az elmúlt hónapokban két olyan vitán vettem részt, amelyben szinte provokáltuk német barátainkat: vajon miért van az, hogy Németország a múlt század második felében mind a természettudományokban, mind a társadalomtudományokban, sőt, bizonyos mértékig társadalmi szerkezetekben is, a legerősebben újító társadalom volt, e század második felében pedig egyetlen nagy jelentőségű újítás sem született. Ennek a tehetséggyilkoláson és tehetség-kiáramlásán túl az egyik fő oka az, hogy Németországban — szemben az amerikai társadalommal — sokkal keményebben működtek a tradicionális struktúrák. Azokon a területeken — például a kulturális alkotás területén — ahol a társadalmi struktúrák nem voltak megkövesedve, Németország továbbra is innovatív tudott maradni.

Két jellegzetesség-sorozatot említenék. Az elsőt Neumanntól idézem, közel 50 évvel ezelőtti előadásából. Ő azt mondja, hogy abban a változó társadalomban, aminek a változási irányait sem tudjuk jól követni és előre jelezni pontosan, és amely sok minden válságon keresztül azért egy optimista szemléletben — az ő szemlélete optimista volt — újabb kibontakozáshoz vezet, három olyan tulajdonságra van szükség, amelyek igen általánosak: a flexibilitás az első, az intelligencia a második, a harmadik pedig a türelem.

Amikor vizsgáljuk egyes országok gazdasági, társadalmi sikereit, balsikereit az utóbbi évtizedek folyamán, szintén három, kicsit hasonló jellemző mentén igyekszünk azt megtenni. Az egyik a társadalom általános kifinomultsága, szofisztikáltsága. Tehát, hogy egy berendezés, a szolgáltatás mennyire pontos, esztétikailag, funkcionálisan megoldott, magas színvonalú. A második ilyen csoport a társadalom adaptivitása, a harmadik a társadalom belső mobilitása. A kettő részben összefüggő, de részben különböző is. Mindezek összefüggésben vannak azzal, hogy más halmazállapotú társadalom szüle-



tik, sokkal folyékonyabb, sok tekintetben gázneműbb, mint az eddigi szilárdabb társadalmi struktúra.

Mi következik ebből az oktatás területén? Néhány olyan pontot sorolnék fel, amit elsődlegesnek gondolnánk. Azért használok többes szám első személyt, mert megpróbálnánk néhány kísérleten keresztül — elsősorban Soros György támogatásával — ilyen irányokban előrehaladni. Ez eléggé széles és sokszínű embercsoportot jelent, akik sok mindenben különböző nézeteket vallanak, de a főbb vonalakban jól meg tudnak egyezni. Az első az alkalmazkodás a más halmazállapotú társadalomhoz, ez vonatkozik a különböző oktatási struktúrák rugalmasságára is. Gondoljunk arra, hogy letűnik az a zárt egyetemi oktatás, mely kötelezően előírta bizonyos órák hallgatását, amelyek egy-egy intézményhez kötik az előrehaladást! Ezt idézi elő azoknak az eszközöknek a széles elterjedése, melyek lehetővé teszik a legjobb tananyagoknak közvetlen fogyasztását és bárhol való elérhetőségét, például a multimédia módszereivel. Ezek a struktúrák valószínűleg oldódni fognak. H. G. Wells már a 30-as években felvetette, amikor a rádió forradalmával foglalkozott, hogy miért kell valakinek a saját városi egyetemén esetleg egy rossz professzort hallgatni, amikor a rádión keresztül meghallgathatja a világ legjobb professzorát abból a témából. Ennek következtében minden valószínűség szerint szétválnak az oktatási intézmények keményebb struktúrái, puhábbak lesznek, miközben szükségszerűen jobban kell definiálódniuk azoknak a követelményeknek, amelyek bizonyos szabadalmakat adnak meghatározott funkciók elvégzéséhez. A NAT is ebbe az irányba halad. Az egyetemtől elváló államvizsga gondolata elég régóta efelé mutat.

A technikai eszközök gazdagodása ugyan hatalmasan szélesíti a kapcsolatok lehetőségeit, de kicsit elválasztja az embert a természetes kapcsolatoktól, ugyanakkor fokozottan szükségessé teszi a természetes emberi kapcsolatok létrejöttét. Ezért van az, hogy a tanintézmények egyre kevésbé fogják nélkülözni azokat az újonnan megfogalmazandó, hagyományos, generáció- és gondolati közösségalkító szerepüket, melyeket a tömegoktatás hatalmas tantermei, az egy-egy előadásra odautazó professzorok kétórás tartózkodása bizonyos mértékig tönkretettek. Változnak a közvetlen emberi, szakmai, vezetési kapcsolatok, generációs együttműködések és az oktatási eszközök, módszerek viszonyai. Más halmazállapotba kerülnek.



A másik csoportja a megnövekedett követelményeknek, hogy olyan generációt kell nevelnünk, amely ebben a változott halmazállapotban választani tud. A korábbi merev struktúrák nem kínálták igazán a választás lehetőségét semmilyen vonatkozásban, vagy legalábbis nagyon leszűkítették. (Poszler György előadásában erről nagyon sokat hallottunk.) Bár sohasem olyan változásokról van szó, amelyeket ne lehetne az emberi történelemben hosszan és mélyen követni.

Az a világ, amelyben az emberek szabad választása lehetővé válik, csak akkor következhet el igazán, ha az embereket mindenféle — kulturális, társadalmi struktúrákban való — választás tekintetében felkészítjük. Egyébként a mi eszményképünket ebben a vonatkozásban — ezért is hívjuk a talán legfontosabb kísérletünket Jefferson-projektnek — azok a pedagógiai elvek jelentik, amelyeket Thomas Jefferson fogalmazott meg a múlt század legelején a virginiai egyetem számára. Ezek arról szólnak, hogy milyen választóképes társadalmat — polgárokat kell nevelni: akik saját ügyeiket intézni tudják, saját gazdasági problémáikat fel tudják mérni, tudnak választani azok között, akikre a hatalmat valamilyen módon — saját választásukkal — átruházzák, és ezeket képesek ellenőrizni. Hasonló módon felsorolja Jefferson azokat az erényeket és szükségleteket, a matematikától az általános kultúráig, amelyek szerinte elengedhetetlenek azok számára, akik a társadalmat valamilyen módon vezetni óhajtják. Egy változott halmazállapotú társadalomban a választás képessége bármely tekintetben elengedhetlenné válik, és a pedagógia egyik legfőbb kérdése lesz.

A következő ilyen jellegű követelmény — éppen az előzőekből kiindulva — az életpálya során való folyamatos tanulásra való felkészítés. Ez azért izgalmas feladat, mert egyrészt általános volt a korábbi szilárdabb struktúrák idején, hogy valaki elvégezte iskoláit, és nagyjából abból a tudásanyagból táplálkozott, amit az iskolában megszerzett. Ez alól csak a társadalom nagyon szűk rétege volt kivétel, amelyik ugyanakkor általában elég távol állt a közcselekvéstől. Tehát az életpálya során való tanulás nem volt elengedhetetlen. Most pedig az, hiszen az életpálya során állandóan adaptálódni kell, mobilitásra van szükségünk, mint ahogy a jelenlévő orvosprofesszorok is el tudják mondani, hogy a tankönyvek a világban az orvostudomány területén kb. 5 évenként radikálisan cserélődnek, annyira gyorsan változ-



nak alapvető biológiai, fiziológiai, diagnosztikai és terápianézetek. Annak, hogy erre felkészítsük a fiatalságot, számos mély problémája van. Az egyik, hogy ugyanúgy, ahogy az alapfunkcióink az életpálya korai időszakában rögzülnek, úgy az emberek fogalmi készletei, alapvető gondolkodási struktúrái is nagyjából, szinte egészében rögzülnek még abban az időszakban, amikor iskolába járnak. Nem véletlen, hogy számos nagy amerikai egyetemen is az a vélemény, hogy a kezdeti, első-második év során kell, hogy a fiatalok találkozzanak az egyetem legnagyobb professzoraival. Így kell keresnünk a nyitott gondolkodás megalapozásának módszereit.

A következő oktatási feladat ebben a változáskörben a lemaradók kérdéscsoportja, ami szintén világprobléma, és Magyarországon is égető. Minden társadalomban, a gyors automatizálás következtében, leszakadnak azok a rétegek, amelyek nem képesek lépést tartani egy olyan követelményrendszerrel, amely egészen más, mint a korábbiak voltak. Fizikai munkásra gyakorlatilag nincs szükség — de hogyan is tudnának helyt állni azok, akiknek gyermekei még táplálékot, fehérjét sem kapnak eleget ahhoz, hogy agyukat a legkorábbi időszakban fejleszteni tudják, nem beszélve a stimuláló otthoni környezetről. Ezek a problémák döntő mértékben az általános szociológiai kérdések mellett pedagógiai jellegű problémák.

A pedagógiai problémák között az egyik izgalmas a kultúra kontinuitásának kérdése egy változó társadalomban. Vannak olyan nézetek Magyarországon is, amelyek azt mondják, hogy az egész hagyományos kultúra tulajdonképpen szellemi „ócskapiac”. Az a meggyőződésem, információtechnikával foglalkozó emberként, hogy ritkán volt ennyire fontos a fiatalság képességét úgy növelni, hogy a kultúra sokszínűségét és kontinuitását ne csak passzívan sajátítsa el, hanem aktívan tudja — mint érzékelést — gyakorolni. A globális világban ugyanis sokfajta kultúrával találkozik, állandóan új stílusokkal, újfajta nyelvekkel szembesül. Ennek iskolája egy nagyon széles közös nyelv, és ez az emberiség tradicionális kultúrája, ami korunkban először jelenik meg olyan módon, hogy nem hamisan aktualizálták. Gondoljuk meg, hogy a korábbi hagyománytisztelő korok milyen mértékig — még a XIX. század végén, a XX. század elején is — romantikusan dolgozták fel a saját szükségleteik számára. Valójában értetlenül álltak a korábbi korok kultúrájával szemben, miközben



esetleg kiválóan tudták az adott mitológiákat. Ha a beleérzés, amelyik képes befogadni a másik kultúrát, ahogyan az a maga más tartalmában megteremtődött, és ha történetiségében képes a történelmi kultúrákat emészteni, akkor ez nemcsak valamiféle jelenség általában, hanem a ma szükségletéből is adódik. Ezt ápolni kell, méghozzá új pedagógiai utakon, amelyekre óriási lehetőségeink vannak most a multimédiakon keresztül, amikor az athéni agórát meg tudjuk jeleníteni egy falusi iskolában, nem legendaszerűen, hanem tárgyi kutatási alapokon megvalósított interpretációban.

A pedagógiának hallatlanul izgalmas kérdése, hogy az adott szociológiai környezethez hogyan tudja igazítani feladatait. Éppen ezért, kísérleteink között szerepel a multimédia-oktatásnak egy olyan metódikája, amiben nem a kereskedelmi forgalomban kapható és nagyon jó minőségű multimédia-anyagokat mutatjuk be általában, hanem megpróbáljuk a tanárokat és a gyerekeket arra készíteni, hogy a multimédia komponálási eszközeivel a maguk szükségleteire állítsák össze az egyes tananyagokat. Tehát kreatív módon, sokkal jobban átélve, kreatív magatartással fordulva mindazokhoz a dolgokhoz, amelyek korábban távoliak és passzívan adottak voltak. Hogy Magyarországon ennek már mekkora gyökerei vannak, azt mutatják a Bajai III. Béla Gimnázium gyönyörű eredményei ezen a területen. Most készítünk egy olyan magyar nyelvű és a magyar oktatáshoz kapcsolódó multimédia keretrendszert, amit minden iskola meg fog kapni. Egyszerű, személyi számítógépen használható eszköz lesz; alkalmas arra, hogy a gyerekek és a tanárok maguk tudják alkalmazni. Közben rengeteg forrásanyagot terjeszt részben az alapítvány, de most már a Művelődési Minisztérium is ahhoz, hogy legyen egy élő könyvtári anyag, aminek segítségével a komponálás magas színvonalú lehet.

Nagyon hangsúlyozom, ebben a változó halmazállapotú társadalomban elsőrendűvé válik, hogy a pedagógia minden szinten a kreativitásra neveljen, a hallgató szűnjön meg hallgató lenni, de legyen része az egyetemi res publica-nak, váljék részesévé annak az aktív tudásfeldolgozásnak, amire egy életpálya során fel kell készíteni. Ez az egyik pedagógiai eleme annak, amiben az életpálya során való tanulásra a felkészítést megpróbálnánk segíteni.

Van egy másik nagyon lényeges elem, amivel kísérletezünk. A Műgyetemet 1949-ben végeztem, nem volt se tranzisztor, se számí-



tógép, sem olyan technika, amit most alkalmazunk. Azoknak a matematikai módszereknek, amelyekkel ma dolgozunk, megvoltak a múlt században a gyökerei, de az egyetemi oktatásban még nem szerepeltek. Ennek ellenére az én nemzedékem egy sor tagja képes volt arra, hogy lépést tartson a fejlődéssel. Erről beszélgettünk a közelmúltban egy olyan, Amerikába származott kollégával, aki a maga szakterületén talán első lett az Egyesült Államokban. A Budapesti Műszaki Egyetemen volt annak idején, pályája kezdetén adjunktus. Beszéltünk arról, hogy az egyetem nem volt olyan kiváló, de valamit adott, amittől az emberek előre tudtak haladni: kiváló elméleti alapokat. Ennek a gondolatát kellene tovább vinni olyan irányba, hogy azokat a princípiumokat próbáljuk meg — nem mint dogmákat, hanem mint folyamatosan kialakuló princípiumokat — tanítani, amelyek alapján nagyon magas szinten lehet egy-egy területet áttekinteni. Ugyanakkor törekszünk arra, hogy ezekben a modellekben (ezeket általában szembeállítanám a narratíva szóval, mert az egy hittételszerű mítosz) való kritikus gondolkodást erősítsük, és ezzel készítsük fel az embereket arra, hogy az új tudást, gondolkodásmódot életpályájuk során befogadják.

Két ilyen munka készül az én laboratóriumomban, az egyiket a mesterséges intelligenciával kapcsolatosan készítjük, és kapcsoljuk egy nagyon egyszerű logikai játékhoz, hogy közérthető legyen. A másik a rendszerelméletnek igen általános matematikai, fizikai és egyéb tudományokra kiterjedő princípiumait próbálja ilyen szemléletben közelebb hozni.

A pszichológia egyre jobban be kell, hogy nyomuljon a közoktatásba ahhoz, hogy a különböző változásokra fel tudjuk készíteni a fiatalokat, és a sokoldalúságot kezelni tudjuk. Ehhez sokkal mélyebb pszichológiai eszközrendszerre van a pedagógiának szüksége. Erősítenünk kell a kvalitásérzékletet. Ezzel kapcsolatban még nincsenek jó elképzeléseink, és ez az, amit a pedagógia középpontjába kell állítani, mert a hozzáadott érték, amivel egy nemzet erősebb lehet, egyre inkább kvalitás jellegűvé válik. Éppen tegnap mondtam el egy másik összejövetelen — ahol Bill Gatest akarták Neumann Jánossal egy szintre hozni —, hogy Neumann fenomén volt, Bill Gates epifenomén, de abban fenomenális, hogy elsőként a történelemben lett valaki az Egyesült Államok leggazdagabb embere anélkül, hogy fizikailag



megfogható produktumot tudott volna előállítani, csak szellemi eredményekkel jutott el idáig. A minőségérzék minden tekintetben lehetővé teszi azt, hogy azok a finomságok, amelyek értéként fognak jelentkezni, egyre inkább a fiatalok természetes reakciójává váljanak. A közelmúltban volt arra alkalmam, hogy valahova, odafelé magyar hálókocsival menjek, visszafelé osztrák hálókocsival. Hosszú listát lehetne a különbségről írni, viszont a magyar InterCity egész jó minőséget mutat, ami azt jelenti, hogy vannak biztató jelenségek is. Ha ezt mindenki igényli, szükségletté válik — amit csak az iskolában lehet megteremteni — és akkor ez más társadalom lesz, felkészült a más halmazállapotú társadalomra.

A társadalmi választások, a választóképeség és a res publica-ban a maga részét kivéő polgár pedagógiájához nagyon erősen hozzátartozik a kulturált vita kérdése. Nagyon sikeresek a disputa programjaink, ahol gyerekek kapnak egy-egy témát, hónapokig készülhetnek rá, de nem mondják meg nekik, hogy a „pro”-t, vagy a „kontra”-t kell képviselniük, azt csak a vitán tudják meg. Egyesek azt mondják, hogy ez ellene szól az értékek szemléletének. Nem; annak szól ellene, hogy homogén értékeket tekintsünk, és amellet szól, hogy a „pro”-kat és „kontra”-kat jól tudjuk mérlegelni és prezentálni. Egy globális társadalomban írásban és szóban kell tudni prezentálni. A fiatal magyar társadalom mindkettőben nemzetközileg is rosszul áll. Kooperatív játékokkal kell tudnunk nevelni a fiatalságot arra, hogy az új halmazállapotú társadalom egy kooperatív társadalom, ahol nemcsak nagy nevek és sikerek vannak, hanem az együttműködés az, ami valamit is előre vihet. Nem véletlen, hogy a multinacionálisok tudnak új eredményeket elérni, ahol egy-egy feladaton több százan, ezren dolgoznak az élet minden területén.

Csak néhány témát soroltam fel, ehhez tartozik még egy nagyon súlyos nyitott kérdés, az értékek problémája. A NAT-vitánál is felmerült, hogy nem szerepelnek elég fajsúlyosan a tradicionális értékek a NAT-ban. Az első kérdés az, hogy kinek van joga egyáltalán zárt értékrendszerekre nevelni a fiatalságot, és meddig terjedhet az értékek állandósága. Többször elmondtam különböző közönségnek, bár a tíz parancsolatot örök értéknek tekintjük, de tulajdonképpen ebben a században vált egyedül értéké a „Ne ölj” parancsa, ami a legplauzibilisebb a sok parancs között. Először válik az emberi élet értéké,



először van az, hogy a katonai erények nem olyan nagy erények az emberek számára, hogy a fiatalok nem akarnak olyan nagyon katonaságot vállalni, és először fordul elő, hogy a halálos ítéletet kezdik megengedhetetlennek tartani. Ehhez hasonlóan rengeteg értékváltozás van, nézzük pl., hogy az elmúlt 50 évben a szüzességgel kapcsolatos értékek hogyan változtak! Tudnunk kell úgy nevelni a fiatalságot, hogy sokfajta érték van, és ezek az értékek valamilyen relativitásban valamivel szemben helytállóak. Egy kooperatív társadalomban, amely érzi az egész világgal — beleértve először az emberiség történetében; a természettel, a nem emberi élőlényekkel szemben is a felelősséget. Egy ilyen világban az értéknevelés egyfelől rendkívül relatív, másfelől — igen kifinomultan — bizonyos abszolútumok felé való törekvést jelent. Ennek a problémának a megoldása súlyos társadalmi és pedagógiai feladat, melyet csak a pedagógiai gyakorlaton keresztül és nem értékek prédikálásával lehet megoldani. Ez így volt mindig. Az egyik fordítás szerint azt mondja Arisztotelész: „Ámde az állam, amely pluralitás, neveléssel, a pedagógiával közösséggé és eggyé tehető.” Az egyik magyar fordításban 'egységesség', az angol fordításban 'partnerség' van. Furcsa dolog volna az első értelmezés, ha annak szájába adnánk, aki egy plurális nevelési rendszert akar bevezetni, és amelyről azt hiszi, hogy az államot virágzóvá teszi. Arisztotelész felsorolja és bírálja azokat a módszereket, amiket Szókratész, Platón hirdettek és a spártaiak gyakoroltak: erőszakos és monolit nevelési módszereket próbáltak alkalmazni, nem pedig nevelni a szokás, vagy modor kialakuló szabályaival, a bölcseséggel és a törvények útján. Ez ma is így érvényes. Érdemes a tradicionális kultúrának a tanulságait ebben a változó halmazállapotú társadalomban a magunk interpretációja szerint — némileg — követni.”

**Elnök:** megköszöni az előadók munkáját, és említést tesz a szombati programokról, valamint a mai nap esti eseményeiről.





# Kedélyjavító tudomány

## Vámos Tibor kutatókról és mércéről

Az informatikus kutatóprofesszor kapta Az Év Ismeretterjesztő Tudósa díjat 2005-ben. Amikor az akadémikus átvette az oklevelet, azt mondta: a tudomány soha nem tett annyit a világ javulásáért, mint az utóbbi időben. A díjjal az is jár, hogy a kitüntetetttről csillagot neveznek el.



### Hol van a Vámos-csillag?

Mintegy ezer fényévre, az Auriga csillagképben. Bűbájos ajándék. Nagyon megtisztelő a névsor, amelybe kerültem. A ?csillagdíjat? elsőként Simonyi Károly kapta meg, azután - mások mellett - Marx György, Vekerdí László és Csányi Vilmos. Számomra azért is fontos a kitüntetés, mert civil megbecsülés, a tudományos újságírók díja.

### És mi jusson majd az emberek eszébe a Vámos-csillagról?

Optimista a világnézetem, s ezt mindig igyekeztem átadni. S talán volt néhány olyan kérdés, amelyet az elsők között fogalmaztam meg. A hatvanas évektől kezdve sokat írtam arról, miként befolyásolja Kelet-Európát az információs társadalom változása. A tudományos-technikai fejlődés óriási szerepet kapott a politikai fordulatban: meggyorsította, elkerülhetetlenné tette a fejlődésre képtelen álszocialista rendszer bukását. A Szovjetunió ezért is veszítette el az Egyesült Államokkal folytatott technológiai versenyt: mindez siettetette a keleti blokk összeomlását.

**Ön alapította a hatvanas években az MTA Számítástechnikai Automatizálási Kutató Intézetét, a SZTAKI-t, amelyről egyszer azt nyilatkozta: egyben kísérlet volt a politikai függetlenség megteremtésére.**

Az egypártrendszer valójában többpártrendszer volt, csak másként, mint ma. Az MSZMP-ben egymással harcban álló és persze kiegyező csoportok működtek. A pártban akadtak olyanok, főleg a reformerek, akik támogatták a SZTAKI-t. Mások mellett Fock Jenő, a Minisztertanács elnöke és az akkori OMFB vezetői pártfogoltak minket. A 'nyugati nyitásban' intézetünknek jelentős szerep jutott. Így nálunk lehetett először kapcsolódni a világhálón Nyugat-Európához.

### **Mit szolt ehhez a hatalom?**

A kerületi pártbizottság el akart távolítani, és ebben az Akadémia akkori politikai körei is partnerek lettek volna. Aczél György védett meg bennünket.

### **A rendszerváltás után itthon csökkent a tudósok társadalmi presztízse, és a politikai függőség sem szűnt meg.**

Inkább úgy fogalmaznék: jóval bonyolultabb lett a függőség. Ma sokféle politikai, gazdasági lobbinak kell megfelelni. Tény, a kutatók elismertsége romlott, de ez részben jó is. Már nem jellemző, hogy a hatalom által deklarált tekintély uraljon egy szakmát. A legszörnyűbb helyzet a Szovjetunióban volt, ahol a pártvezérkar által kinevezett tudósok ellenfeleiket halálba kergették, vagy száműzték őket a Gulagra. Nálunk ilyesmi csak a Rákosi-rendszerben fordult elő, a puha diktatúra idején már nem. És bár a politikának ma is lehet beleszólása a kinevezésekbe, a tudománynak nemzetközi mozgástere van. Mi is része lettünk a globális világnak, amely objektív mércét, kontrollt is jelent. Az 'álmagyságok' lelepleződnek, a tudományos megtévesztésekre előbb-utóbb fény derül. Például nemrég egy koreai tudós bejelentette: sikerült embert klónoznia. Hónapokig tartott a botrány, kiderült: valótlanúságot állított.

### **A díjkiosztó ünnepségen arról is beszélt: a tudósoknak optimista világképet kell sugározniuk, mert annyi negatív politikai hatás éri az embereket. A tudomány hogyan képes ellensúlyozni a politikát?**

Racionális gondolkodással. Elmondok egy példát. Mátraházán, az akadémiai üdülőben töltöttem pár napot. Politikailag vegyes társaság gyűlt össze, baloldaliak és Batthyány-körösök egyaránt. Mégis remekül megértettük egymást, mert jóval több a közös, mint a szemben álló értékünk. Egyik témánk az élet keletkezése volt. S noha a beszélgetést konzervatív, hívő profeszszortársunk vezette, isteni teremtről szó sem esett, csakis természettudományos tényekről.

### **A tudomány társadalmi kedélyjavító is? Kulcs a humánusabb, nyitottabb világhoz?**

Így van. Például fiatalkoromban a negyvenéves nők többsége öregaszszonynak látszott, ma a középkorú nők még frissek, fiatalosak lehetnek. A táplálkozás, a testkultúra, az életviszonyok terén elért fejlődés mind-mind a tudomány eredménye. Hasonlítsa össze a teknőben való súrolást az automata mosógéppel! Száz év alatt az átlagéletkor megkétszereződött nálunk, miközben panaszkodunk, hogy így is elmaradunk a Nyugathoz képest. Gondoljon arra, mekkora szabadságot ad az autó, a repülőgép.

### **Fizikusok szerint a technika fejlődésének tulajdonítható, hogy ketyeg a civilizációs bomba. Az éghajlatváltás katasztrófához vezethet.**

Ezek csak divatos jelszavak.

## **A globális felmelegedés, a környezetszennyezés tény.**

Ám az nem bizonyított, hogy katasztrófa előtt állnánk. A folyamatok nem egyértelműek. Nemrég a Normafához kirándultunk - tiszta fehér hóban. Pedig évekkel ezelőtt még koszos volt a hó. Tisztult a levegő. Korábban kitört a hisztéria, hogy föl kell tölteni a Balatont vízzel, különben kiszárad. A kutatók akadályozták meg a mesterséges beavatkozást. A tó azóta természetes módon megtisztult, a vize felduzzadt. A környezetszennyezés régen is súlyos probléma volt, csak senki nem törődött vele. A mediterrán vidékeket teljesen lepusztították, kivágták az erdőket, mert kellett a fa a hajóhadakhoz és a fűtéshez. Spanyolország közepe elsivatagosodott, eltűntek a libanoni cédrusok. Az éghajlatváltozással kapcsolatban még sok a nyitott kérdés, de egyedül a kutatók képesek meggyőzni a politikusokat a helyes lépésekről.

## **Sokan vélik úgy, a technika nem tette igazságosabbá a világot, csupán újabb egyenlőtlenségeket teremtett.**

Csak hogy mást jelent ma a szegénység, mint a harmincas években, amikor gyakran cipője sem volt a falusi szegények gyermekeinek. Látható az is, milyen gyorsan fejlődnek olyan elmaradott országok, mint India, Kína. Manapság divattéma az értékválság is, a fogyasztói életmódzavar. Igaz, aki annak idején éhezett és embertelen fizikai munkát végzett, nem foglalkozhatott annyit önmagával. Huizinga írja A középkor alkonyában: a középkori ember rendkívül hisztérikus volt, a világ számára teljesen irracionálisnak, kiszámíthatatlannak tűnt, járványok, éhínségek kínozták. Még a 19. században is országos éhínség pusztított a mezőgazdaságilag fejlett Franciaországban. És vajon miféle magasztos értékei voltak azelőtt az embereknek? Milliókat gyilkoltak le a hit nevében. Lehet, hogy ?kiegyensúlyozottabb? volt a családi élet, mivel a nők teljes jogfosztottságban, kiszolgáltatottságban éltek. A hagyomány és a rendezett világ elsősorban bilincs volt, amely az embert a társadalom rabszolgájává tette. Nem voltak választási lehetőségei. Kiszabadulva a kötöttségekből sokan nem tudják, mit is kezdjenek a szabadságukkal. Amerikában majd' mindenkinek van pszichológusa. Nagy dolog, hogy egyáltalán eljutottunk odáig: lett időnk, lehetőségünk a problémáinkkal foglalkozni.

## **Mostanában a mesterséges intelligenciát kutatja. A jövőben virtuális lények, robotok, androidok között fogunk élni?**

A fenét! Ez csak fantasztikum. A mesterséges intelligencia megtévesztő kifejezés: valójában a számítástechnikának és az informatikának egyik ága ez. Az a célunk, hogy kitapogassuk a gépi és az emberi lehetőségek határait. Olyan programokat fejlesztünk, amelyek elvégzik a hivatali, bürokratikus munkát, és felszabadítják az embereket, hogy azzal töltsék az idejüket, amihez tényleg humán szellem kell.

## **Mégis sokan félnak a túltechnologizált, elgépiesedett világtól.**

Annál borzasztóbb világot, mint amelyet a mi generációnk megélt a második világháborúban, nem lehet elképzelni. Nem kellett ahhoz zsidónak lenni, bárki áldozattá válhatott. A technika szelídebbé teszi az embereket. Ha kényelmesebben élnek, nehezebb mozgósítani őket gyilkolásra, rablásra. Európa egyik legkegyetlenebb népe volt a svéd. A harmincéves háborúban - 1618 és 1648 között - elképesztő rombolást végzett. Ma az egyik legmodernebb, legdemokratikusabb állam. Képesek vagyunk változni, ha van mit féltünk a béke elvesztésével. A tudomány segíthet a stabilabb társadalom kialakításában. S abban is, hogy minél kevesebb diktátor kerüljön hatalomra.





## KOOPERATÍV SZÁMÍTÁSTECHNIKA — AZ EMBERI TEVÉKENYSÉG JÖVENDŐ SZERVEZŐJE

Vámos Tibor

Magyar Tudományos Akadémia Számítástechnikai és Automatizálási Kutató Intézete

Valószínűleg vitatható nézettel kezdem: az igazi számítástechnikai forradalom a világban csak most kezd kibontakozni. Ennek azonnal ellene lehetne vetni a már elért impozáns számokat, a gépek tíz- és talán százmillióit, a már-már telítési jelenségeket mutató gyengülő piacot. Valami más születik azonban, talán fontosabb. A számítógép mindeddig főleg gép volt a gép hagyományos értelmében, az ember eszköze munkájának könnyítésére, gyorsabbá, pontosabbá tételére. A munkalánc ennek a típusnak felelt meg: ember  $\rightarrow$  gép. Ami ezután következett, az megint valami hagyományos dolog volt, a gép eredményét egy másik gép vagy ember használta, itt főleg ugyanaz, aki a lánc elején volt. Képünk egyszerűsítésére, azt nem módosítván elhanyagoltuk az ember-gép kapcsolat bonyolult szervezetét, a máshonnan jövő szoftver és adatok kapcsolatait.

A lényeges újdonság a lánc módosulása: ember  $\leftrightarrow$  gép  $\leftrightarrow$  ember alapformára, azaz az emberek együttműködése gépek közvetítésével, ahol mindegyik szereplő aktív és nincs kitüntetett irány. Azért tartom a változást forradalminak, mert ez az emberi munkamódszerek gyökeres átalakulásával jár, forradalmian új létfeltételek megjelenésével. Mint látni fogjuk a következőkben, a gép számára is új lesz a feladat.

Az újdonság számos eleme már régóta itt van közöttünk, van, ami a számítógépek megjelenése óta. A forradalmi itt az általános és integráló jelleg, a jelenség mindenhol való jelenléte, megkerülhetlensége.

Ez a fordulat számunkra nagyon sok új kérdést vet fel, ez az előadás tárgya. Az alapkérdés mélyen episztemikus, ebből származtathatók le a nagyon is gyakorlati feladatok: a világ modellezése, a tudás reprezentálása, a tanulás és következtetés jellege a gépben, azaz annak vizsgálata, hogy a gép-ember viszonyrendszerekben milyen szerepet tölthet be a gép és milyent az ember, hol vannak a határok és óvatosságra

intő tudás-zónák, mik az ebből következő kutatási kérdések. Itt jegyzem meg, hogy a mesterséges intelligencia irodalomban manapság elég sokat emlegetett ontológiai, azaz a lét mibenlétével kapcsolatos kérdések félrevezetők, a lét, ezen belül a tárgyak, fogalmak, relációk mibenléte inkább teológia, mint filozófia, de legkevésbé számítástudomány, az episztémé, az ismeret mibenléte azonban mindennapi gyakorlatunk kemény és sokszor igen kényelmetlen valósága.

Az elemzést a korábbi években a kérdés eszközbeli csoportosítása (tehát bizonytalanság, logika, nyelv, a tudat alakzatai) felől igyekeztem megközelíteni, most a kooperatív számítástechnika szükségletei felől indulunk. Innen nézve — ha már új ember-gép viszonylatokról gondolkodunk — az ember és a gép a kiindulópont, egymás felé fordított arculattal, azaz a probléma széles értelemben vett szociológiai és hasonlóan széles értelemben vett technológiai köre.

A mi oldalunkról tehát a dolog lényege a reprezentáció, azaz világunk (természetes és magunk teremtette környezetünk és társadalmi létünk) valóságának gépi megjelenítése. Mivel a gépben — az emberi aggyal ellentétben — minden csak formalizált módon jeleníthető meg, így a feladat ezen része mélyen matematikai jellegű, hiszen a matematika egy érvényes fogalmazás szerint a tudás formalizálásának tudománya. Lovász László azért is beszél a matematikai gondolkodás alapvető változásáról, mert a matematika — a maga hagyományos diszciplináris köreit túllépve — szükségszerűen követi a számítógépek által adott és követelt új formalizálási feladatokat. A kérdésünk tehát úgyis fogalmazható: meddig, milyen határokig formalizálható a valóság (világunk)?

A tárgyalási modellek itt is hosszú tapasztalatok adottságai, éppúgy, ahogy a kooperatív rendszerekben az általam is már sokszor idézett piac, közlekedési és hírközlési rendszerek, jogi eljárások néha évezredes gyakorlata. Itt újabb paradigma, azaz mintapélda használható előnyösen, ez a nyílt hálózati kapcsolatok nemzetközi szabványa, az ISO-OSI. Ez az ISO-OSI gondolkodásmód immár jó másfél évtizede uralja a legkülönbözőbb megoldásokat, joggal, mert a legmélyebb tapasztalatokra támaszkodó, világos és szabad fogalmi rendszert alkot. A mi általunk alkalmazandó lényege az, hogy a funkciókat a lehetőségek szerint elválasztva és ugyanakkor egymásba illeszthető módon rendezve oldja meg, nagy szabadsággal. A szintek rendjét gyakran



nevezik hierarchiának, én ezt igen alapos indokkal kerülöm. A hierarchia csak teljes építményében működőképes, éppen ez jellemzi, továbbá az, hogy a legfelső szint meghatározza minden lejjebb álló működési módját.

Itt éppen az ellenkezője igaz. A "legelső" szint, tehát a fizikai összeköttetése a legáltalánosabb, minél "feljebb" megyünk, annál individuálisabb lesz a felhasználás, tehát rendszer-függetlenebb. A hierarchia a működésnek az általa lényegnek tekintett dolgait írja mereven elő, az ISO-OSI rendszer éppen ellenkezőleg, minden tartalom számára átlátszó, teljes szabadságot, függetlenséget biztosító, csak a kapcsolódások, egymásba illeszthetőségek a szabályozottak.

A fizikai szinten számunkra legfőbb kérdés a rövidebb és hosszabb távú megoldások választása, a hálózat sávszélesség-tervezése. A kód szinten a korábbi kód-optimalizálások, tömörítések sem válnak elhanyagolhatóvá, gondoljunk csak a HDTV-minőség átvitelére nemcsak szórakoztató célokra, hanem orvosi távdiagnosztikára, kollektív tervezés és gyártás folyamataira is! Mégis egyre inkább előtérbe lép az üzenet átviteli megbízhatóságának, autoritásának és magán-jellegének biztosítása. A kombinatorika és számelmélet gyönyörű alkalmazásait találjuk itt, ezekről és ezek igen általános, paradigmatis gondolkodási-megoldási hatásáról a kooperatív viszonyokra más alkalommal szóltunk.

A kódproblémának van egy még mélyebb szintje is. Ez a fogalmi kódolás problémája. A szavak kód jellegét általában metaforikusan használjuk, a kooperatív tevékenység gépi közvetítő nélküli időszakában az értelmezés mindig feltételezett egy közös kultúrára (szakmai vagy egyéb kultúrára) alapozott közös háttértudást. Néhány olyan konvenció, amely ezt az általános kultúrát nem feltételezheti — így a katonai vezényleti nyelv vagy más szigorú szolgáltatások nyelve (pl. vízi és léghajózás) az ilyen kódot már akár a gépi használatra is alkalmas szinten rögzítette. A mi problémánk mélyen belenyúlik a fogalmi gondolkodás, a szemantika kérdésébe, és elég világosan tükröződik azokban a meghatározásokban is, amiket az objektum-orientált programozásban alaptulajdonságként és egyben alapkövetelményként állítunk. A számítástechnikai objektummal végeredményben egy valódi objektumot (fogalmat) jelölünk, kódolunk, feltételezve, hogy annak tulajdonsága, viselkedése, többszörös felhasználhatósága és állékonyága van, azaz a kooperatív számítástechnika szempontjából különböző környezetekben egyaránt használható és ugyanakkor a különböző kör-

nyezetek igényeihez alkalmazkodóvá tehető. Így látható, hogy az objektum-kódolás akkor válik igazán kényessé, de ugyanakkor jelentőssé is, amikor kilép az adott program adott környezetéből. Primitív hasonlat, de mindennapos bosszúságunk a különböző betűhasználatok és azok eltérő kódolásainak visszaköszönése a nemzetközi elektronikus postán kapott leveleinkben. Itt egy rögzített, egy-egy értelmű kódolásról van szó, egyfajta felhasználásban, az objektum-kód az előre nem látható sokirányú felhasználó felé mutat, zárttá sohasem tehető fogalmi rendszerekben! Az emberi kommunikáció és a tudományos munka hosszú gyakorlata erre is adott használható, bár távolról sem végső és abszolút recepteket. A mi feladatunk, ezen új világ számítástechnikusainak a feladata ezen receptek számítástechnikai gyakorlati átültetése, implementálása lesz, ami azonban nem végezhető el anélkül, hogy igen alapos műveltséggel végig ne gondoljuk a probléma nyelvi, kulturális-filozófiai és szervezeti-társadalmi viselkedésbeli mélységét, mindezt összevetve a gyakorlati-gazdasági mérnöki gondolkodás korlátozó célszerűségével.

Az OSI-szinteken belüli és -szintek közötti kapcsolatok megvalósítási eszköze a *protokoll*, amit felfoghatunk a hiperobjektumok, azaz az objektumokból létrejövő dinamikus rendszerek, valóságmodellek egymás közti üzenetformáinak. Ha így tekintjük, azonnal tisztázni kell annak gyakorlati problémáját, hogy hol határoljuk le az objektumot, az objektumokból előállott modellt és az ezeket összekapcsoló üzeneteket. Az OSI-elv világos, a modell egy tartalmi valóság leképezése, tehát egy jól meghatározott valamihez kötődik, az üzenet protokollja viszont átlátszó, azaz elvileg tartalomfüggetlen. Ez azonban végső soron absztrakció, a tartalomfüggetlenség, az átlátszóság csak igen alacsony szinten valósulhat meg az ideálshoz közel álló módon, a magasabb kommunikációs szinteken nem véletlenül alakulnak ki specifikus formák az üzenetek különböző típusaira (pl. hang, kép, adat), ezen belül az alkalmazásokra (pl. szerszám-gép-irányítási üzenet, banki információ, színes, háromdimenziós mozgókép stb.), a nyitottság és a zárt felhasználás, védelem különböző követelményeinek kielégítésére. A protokoll azonban továbblép a kooperatív felhasználás során. A protokoll a görög protosz, azaz első és kolla, enyv szavakból származik; a görög-latin szóhasználatban a kolléma az összeragasztott papírusz-íveket jelentette, és ezt jelenti a mi első szóhasználatunkban is. A viselkedés-előírás mint második jelentés ebből származott, és a szociológiai folyamat itt is leképeződik: a protokoll a kooperáció számítástechnikai értelmezésében együttműködési kultúrává is válik, az OSI-prezentáció és -applikáció szintjén.

A protokoll itt a modellépítés és modellhasználat módjának folyamat-előírása: milyen rendben érdemes és kell először ezt a folyamat-eljárásmodot rögzíteni, rögzítettnek tekinteni, módosítani, módosíthatóvá tenni. Ide tartozik következő, már tartalmi lépésként a fogalmak (objektumok) definiálása, megállapodás az üzenetekben, a folyamat nyitottságának és zártságának feltételeiben. Ebbe a lépéskörbe tartozik az ellenőrző visszacsatolás módja, azaz annak az ismeretelméleti-logikai kérdésnek az eldöntése, hogy tudom-e, hogy a másik tudja, amit én tudok, mindezt úgy, ahogy én tudom. Nem véletlen, hogy a reflektív logikákkal foglalkozó számítástudománynak ez ma az egyik jelentős, nagy gyakorlati hatású problémája — újabb visszautalás a logikai zárt és nyitott világok alapkérdésére, méghozzá roppant gyakorlati fontossággal.

A folyamat egyik vége a tudás kanonizálása. Ez sem új, minden kritikus együttműködési formát végigkísér, a jogot, az orvosi gyakorlatot, a gazdasági működést, ez a lényege a műszaki szabványoknak is. Új módon vetődik fel ez a feladat is: ismert vagy ismeretlen forrásból származó tudáselemek (objektumok, modellek) folyamatos, egymás közti alkalmazásának hitelességi, korlátozási eljárásai. Az új itt az azonnali hálózati hozzáférés, az előre pontosan nem rögzíthető alkalmazási összefüggés, a termék nem materiális volta és így nehezebben értékelhető, körülírható jellege. Hasonló kérdések már a szokásos szoftverforgalomban is felmerültek, itt a valós idejű, együttműködő kapcsolat hoz létre újabb bonyodalmakat. Van az egész kapcsolatrendszerre egy másik metaforánk is: a téma és a hangszerelés, a kottázott (kódolt) partitúra és a zenekari összhang hasonlatai. A kooperatív számítástechnika alkalmazási áttételei talán még bonyolultabbak és a látszólagos programszigorúság ellenére valószínűleg még nyitottabbak.

Nem véletlen, hogy a kódolt modelleket ebben az új összefüggésben nem tartjuk eleendőnek, a számítástechnika szükségszerűen kilép a maga eszközei által megszabott egysíkú kommunikációból a *multimédia* mint metakommunikáció világába. Ez nemcsak lehetőség és divat, hanem éppen annak a szükségletnek a kielégítési útja, ami a hagyományos számítástechnikai kommunikációs formák elégtelenségét jelzi a kooperatív számítástechnika kibontakozásában: itt újra találkozott a technikai lehetőség és a természetes szükséglet. Ez a szükséglet azonban kitűnő bizonyíték arra, hogy itt most másról és többről van szó, mint amit eddig gyakoroltunk.



A másik rendkívüli jelentőségű, új eszköz a *hipertext*. Nevezhetnénk e szöveg fölötti jelenséget metaszövegnek is. Tekinthejtük a szövegek relációs adatbázisának, szöveg-logikának. A mai eszközök még csak a feladat első szintjeit közelítik, az asszociatív-intuitív emberi tudás és képesség gépi reprezentálásáról és hatékony erősítőjéről van szó. Hogy ez erős navigálás legyen és ne csak bolyongás, hogy ez a kollektív munka eszközzé és kultúrájává váljék, még igen sokat kell tenni, de mindenképpen új horizontokat nyit. Tera- és petabites tárkomplexumok válnak valós időben hozzáférhetővé mega- és gigabites átviteli csatornákon. Ezen adatokon keresztül talán érzékelhető a változás és nemcsak a számítástechnika, de elsősorban talán az azt használó ember számos új feladata.

Az információ ilyen lehetőségei valóban csak navigálással, tömörítéssel és szűréssel lesznek hozzáférhetőek. Ez is a legmagasabb szintű protokollproblémák felé mutat, de még inkább a felé a felelősség felé, ami e rendszerek alkotóit és felhasználóit terheli. A monopólium, a manipuláció, tehát az ember ember feletti uralmának új formái ellen kell ésszerű eszközöket kidolgozni, egész más nagyságrendek, elérési viszonyok eseteire, mint eddig.

Rendszerkezelő, adat-igazgató eddig is volt. Új szerepek keletkeznek, ismét hagyományos mintákra. A *facilitátor* — tehát az alkalmazás-segítő a kooperatív rendszerek alapszereplője, a protokollok kezelője, a lehetőségek felkínálója, magyarázója, intelligens, készséges, kissé ravasz (a felhasználót modellező) szereplő — részben már ma is gépesíthető.

A *mediátor* — a közvetítő — már nemcsak a rendelkezésre álló eszközökről és eljárásokról tud, nemcsak felhasználói modelljei vannak, hanem önálló modellalkotó vagy legalábbis modellalkalmazó képessége is. Le tudja képezni — még hozzá egymástól függetlenül is — a résztvevők modelljét a saját rendszerében, így modellépítési és modellértelmezési segítséget tud adni, meg tudja állapítani a modellek hasonlóságait és lényeges, megtárgyalandó különbözőségeit. A mediátor részbeni gépesítése gyönyörű mesterséges intelligencia feladat!

A *negotiator* (eredeti jelentése nagykereskedő, bankár is!) — a tárgyalásvezető — saját modellel rendelkezik, legalábbis metaszinten magasabban, mint a kooperatív

munka-játék résztvevői. Ebbe illeszti a játékosok modelljeit, ehhez hozza őket fedésbe, persze a saját modell rugalmasan tanuló módosításával. Ez a legaktívabb irányító szerep. Valójában minden lényeges kooperatív munkakapcsolatot ennek kialakításával kellene kezdeni, vagy legalábbis a tervezés során ahogy a követelmények tisztázódnak, úgy kellene ennek modelljét kialakítani. A szintek visszatérnek: a modellek modellezőjének modellezője!

Nem szóltunk az eljárás néhány, részben már rendelkezésre álló fontos eszközéről, a *változat-prezentálás* (pl. számológéptábla) módjairól, a *szavazási- megegyezési* eljárásokról, azaz a különböző szavazási-véleménykutatási módszerekről (súlyozó, páronkénti hasonlítás, számtani, mértani és egyéb átlagok hatásai stb.), a kooperációt segítőket jutalmazó-ösztönző és a kooperációt akadályozókat büntető eljárásokról, amelyek elvei ősidők óta alakulnak, matematikája már vagy 200 éve, ma a kutatás és érdeklődés izgalmas gyűjtőpontjai.

Zárásul azonban egy *ceterum censeo* következik: a kultúra szó ebben a dolgozatban is sokszor szerepelt. Nem tudjuk elégszer hangoztatni. Talán világossá tudtuk tenni a kooperatív számítástechnika olyan integráló jellegét, ami a történelemben eddig páratlan volt. Utaltunk a diszciplináris integrálásra is: matematika, filozófia, nyelvészet, pszichológia, szociológia, műszaki tudományok, jog és pedagógia, a megjelenítések művészei itt mind integrálódnak, hiszen szerepet kap minden, ami az emberi intelligenciára és az emberek egymás közötti kapcsolataira vonatkozhat.

Teljes és sokoldalú emberre van szükség, különben a lehetőségek áradata és az azal való visszaélés agyonnyomja az embert. E sokoldalúság fokozott szükségességeről, más vonatkozásairól már máshol beszéltem, annak agyfejlődési, gondolkodás-  
struktúrabeli meghatározottságairól, illetve e veszedelmes meghatározottságok lehetséges oldásairól. A válasz a sokoldalú, empátiát erősítő, az emberiség egész kulturális örökségét aktívan őrző nevelési rendszer és társadalmi környezet lehet. Mi, számítástechnikusok a lehetőségek és veszélyek feltárásával nagyobb felelősséggel kell, hogy erről beszéljünk a széles nyilvánosságnak, mint a nukleáris energia szakértői tették és teszik. A létrejövő új entitás, közeg (ha az energia és az információáramlást lehet ezekkel a szavakkal közös fogalomba csomagolni) nem kisebb.





**... a polihisztor**



- *Tudomány – művészet*, Ponticulus Hungaricus 2002/1 szám
- *A pillangó-hatás*, a Múcsarnokban rendezett kiállítás megnyitója, 1996. január 20.
- *Részletek a 2015 novemberében készült Kieselbach Portré interjúból*
- *Előszó a Szűcs Édua Karikatúrák 3. kötethez*, K.u.K Kiadó, 2005

# ponticulus hungaricus

responsive 0.8



## Tudomány – művészet

VÁMOS TIBOR

Ponticulus Hungaricus · VI. évfolyam 1. szám · 2002. január  
 © Vámos Tibor, 2001  
 Kulcsszavak: tudomány, művészet

**M**i köze van a tudománynak a művészethez és mindahhoz, amit általában – eléggé önkényesen leszűkítve – kultúrának szoktak nevezni? Ósi téma és azért is roppant változatos, mert mind a tudomány kritériumai, tartalma, mind a kultúra egyéb ágainak jellege, az adott társadalmi közegben elfoglalt helyzete, funkciója állandóan változott és változik ma is.

A magam világában az ember sokfajta összetevőből szőtt, rendkívül sokszínű lény, éppen ezért emberi teljességet – tehát valami olyasféle teljességet, mint amit egy idealizált emberiség hordozhat – egy emberen belül képtelenség megvalósítani. Ugyanakkor természetes és ésszerű törekvés, hogy ebből a sokféleségből minél többet tudjunk magunkévá tenni, részben azért, mert így tudunk valamennyire értő részeivé válni az emberiségnek, részben azért is, mert a magunk belső világát így gazdagíthatjuk. Az érzelmi és értelmi világ nem válik szét agyunkban éles határokkal.



Éppen nemrégiben mutatták ki pozitron emissziós tomográf felvételekkel, hogy lényeges döntési feladatoknál milyen mértékben működnek azok az agyterületek, amelyek az érzelmekhez kötődnek. Minden újdonság, amit alkotunk vagy felismerünk, valamilyen korábbi, ki nem dolgozott asszociáció eredménye, tehát kapcsolatok teremtése a meglévő agyi reprezentációk között új utakon. Persze ebben is nagyon különbözők az emberek, hiszen egy-egy szűkebb tevékenységi terület is végtelen sok asszociációs lehetőséget rejt. Ha nem így volna, nem lehetne újat alkotni, a zenében, a festészetben vagy a matematikában. Tehát ez is egyéni, mint ahogy a velünk született képességek is roppant változatosak és egyenlőtlenek.

Mégis a külvilággal, elsősorban embertársainkkal való kapcsolatainkat a sokszínűség teszi lehetővé, és ez – általában stimuláló módon – visszahat magunkra. Persze az ilyen is egyéni, hiszen van autista zseni is. Az ilyen azonban lehet nagyszerű alkotó, de nem lesz egy igazi demokrácia résztvevője, másokat is segítő társ.

A világ felfoghatatlanul bonyolult, és mégis ahhoz, hogy a világban a magunk számára ésszerűen és mások számára is hasznosan tájékozódjunk, rengeteg érzékenységgel kell rendelkezünk és minél többet befogadnunk ebből a végtelenségből. A befogadásban is ölelkezik a szűkebb értelemben vett tudomány és a szűkebb értelemben vett kultúra.

## Vámos Tibor

### A pillangó-hatás

**Vámos Tibor** akadémikus ezzel a beszéddel nyitotta meg január 20-án a Múcsarnokban

*A pillangó-hatás* című kiállítást.

Nagy felhajtás előzte meg a Vallon-Pont-d'Arc vernisszázst. A Névtelen Mester körbejárta mind az elérhető barlangokat, és vokális hálózatán keresztül hirdette az újdonságot: az állatok és így a vadászat reprezentációját egy forradalmi új technika segítségével lehet megvalósítani: a barlang falára varázsolt vonalakkal!

A pár millió éves emberi történelemben alig egyszázaléknyi idővel, azaz úgy harmincezer évvel előttünk regisztrált eseményt megoszló vélemények kísérték. Sokan a kommunikáció és ezzel az emberi kultúra forradalmi újítását látták benne, előrevetítve a kort, amikor már nem is kell a mamutra vadászni, elég megrajzolni az állatot és a fegyvert, az ember asszonya mellett csak tüzet rak a barlangban, és egyéb kellemetességeket űz, hogy faja fennmaradjon.

Mások rémeket láttak. Mi lesz a kultúra gyönyörű hajtásaival, a vadászatot leíró ordibálással, amit a kései utódok hősi dalokként könyvelnek el, mi lesz az ezt kísérő kéz-láb handabandázással, azaz a tánc és pantomim művészetével: kiszorítja a barlangrajz. A rajzolási szenvedély elvonja az embert magától a vadásztól, satnya barlanglány lesz, gyenge táplálékon.

Így folytatódott ez ebben a barlangban és biztos már máshol is, úgy húszezer éven keresztül. A további maradék tízezer évben az eufória és vészletés csak terjedt és sokszorozódott minden olyan újabb vívmány kapcsán, ami a világ külső valóságának és tudatunk belső világának, ezek különös kapcsolódásának reprezentációs módszereit bővítették, és ez a folytonosság nem is történetelt másképp, hiszen hiába szorgoskodtak a barlangban két vadászat között és azután is, úgy ezer nemzedéken keresztül a reprodukciós evolúción, az ember lényegében maradt ugyanaz. Így gyorsan eljuthattunk ide a Múcsarnokba, eddig a kiállításig, amelyet alkotói egy újabb reprezentációs technikacsokor bemutatására szenteltek, Soros György sokfajta áldást hozó pénzén, Mészöly Suzy, Peternák Miklós és sokasodó társaik éjszakákba nyúló lelkes erőfeszítései nyomán.

Nem célolok a kiállítást ismertetni, tessék megnézni alaposan használva vizuális percepciójukat! A célokom egy kis magyarázat és buzdítás, hogy eufóriát ugyan mellőzve, szeressék azt, amit látnak és ami e látvány mögött reprezentálódik.

Ezt a *reprezentáció* szót is sokat használom, nem a megnyitót követő fogadás értelmében, hanem úgy, ahogy mi ezt mesterséges intelligenciában, számítástudományban és kognitív pszichológiában, azaz a megértés lélektanában használjuk: megjelenítése valaminek, szóban, zenében, látványban, adatban, szöveg- és ábraösszefüggésben, papíron, vásznon, márványban, vinilben, agyunkban, számítógépen. A reprezentáció izgalmas érdekessége főleg e különböző megjelenítések rejtélyes kapcsolataiban vonz és taszít bennünket, erről szól a művészettörténet és műbefogadás előbbi harmincezer éves kicsiny vázlata és a tudomány körülbelül tizedannyi korú története.

Ezért sem kell félteni a kultúrát az új eszközöktől. A reprezentáció, az önkifejezés és élménymegosztás vágya, a másik tükreinek a sajátunkban való felfedezése folytonos sajátunk a Névtelen Mester és közönsége óta, elnyomhatatlan sajátunk, kifejezése tûnő és maradást vágyó személyiségünknek, azonosulásigényünknek a hordánk közösségével és megkülönböztetés-törekvésünk a magunk egyénisége számára. E kettősség stílusban, eszközben itt van közöttünk ezen a kiállításon, nem véletlen itt e termekben a kapcsolat a vizuális reprezentáció története és jelene között. Szeressük azokat, akik ezt a folytonosan megújuló reprezentációs küzdelmet vívják maguk és hordánk számára! Gondoljuk magunkat helyükbe, mit tennénk mi, kezünkbe kapva e modern piros és fekete festőanyagot, vésőkövet.

Így ne is féltsük az elmúlt harmincezer év reprezentációs eszköztárát. Valami mindig hozzáadódik, és valami mindig feltár valami újat is a folytonosság és változás végtelen, kimeríthetetlen szövevényéből. Ebben a kimeríthetlenség-érzésben mindig előjönnek a visszaidézések, így századunkban a ragyogó szín és perspektíivatechnikák után újra előjött a monokróm, a keveretlen szín, a kétdimenziós tömörítés ereje, az anyagokban és anyagtechnológiákban való tobzódás állandóan visszakanyarodik a legősibbhez, az agyaghoz, a kerámiához. Ami itt van az nem elvétel, hanem hozzáadás.

□ Megvolt az első magyarázat.

Második: *a pillangó*. □ Jósolhatóság: egy pillangó szárnylebbentése Brazíliában okozhat-e tornádót Texasban?", volt Edward Lorenz 1949-ben, két nappal szilveszter előtt elhangzott előadásának címe a Tudomány Haladásának Amerikai Társaságában, néhány lépésre a Fehér Háztól. A történet arról szól, hogy igen kis hatások kritikusan erős változásokra hajlamos körülmények között óriási következményeket idézhetnek elő, meg arról is, hogy ezek nem is véletlenek, hanem előre számíthatók, legalábbis e kritikus pontok, és becsülhető azok lehetséges hatása. Ez a káosz, nem valami irracionális jelenség, sőt a káoszelmélettel került át az irracionálisból a megmagyarázható világba. Ez a kaotikus mozgás és változás azonban lényeges jelensége a fejlődésnek és rombolásnak, hiszen egy vírus, ami a sejtnél is sokkal kisebb valami, szerencsétlenül beépülve a sejtek milliárdjait pusztíthatja el, milliós emberhalált előidéző járványt indíthat.

Stuart Kauffman, a kiváló biológus a hetvenes-nyolcvanas években fontos elmélettel egészítette ki a darwini evolúciós mechanizmust. Feltételezte, hogy



az élet és a kiválasztódás a rendezett és a kaotikus állapotok határán mozog, ezzel a határfeltétellel rövidítve a mutációs mechanizmusnak lassú útját, amely ezzel a hipotézissel sem tudott alapvető módosulást elérni a már sokat idézett 30 000 évben.

Ez a pillangókáosz mechanizmus a művészetben is dolgozik. Egy-egy esetleg alig észrevett művészeti szárnycsapás hatalmas változások kiindulópontja lehet, figyelni kell, még hozzá nem elutasítón, hanem együttérző szeretettel. Ha ez a befogadás működik, az táplálja a remélhetően jó szárnylebbentések finom, termékenyítő esőt és napsugarat hozó szélként való tovaterjedését. Itt most többek között azt az üzenetet, hogy az új technikák az egyéniséget legalább annyira támogatják, mint a rettegett információs- manipulációs, tömegélelmező szellemi egyenruhásítást.

Van azonban ennek az egyedi szálú kiválasztási mechanizmusnak másik, tömeges oldala is, mint mindennek. Már a barlangról szólva is utaltam a reprodukciós mechanizmus gyönyörűségére, minek eredményeként most itt összegyűlhettünk a Múcsarnokban, és talán a következő ezer generáció is megtalálja a maga élvezeteit. Nos, ebben a megtermékenyítő sejtek sok milliója vett részt, míg az egy, kiválasztott, nemzi a Névtelen Mestert vagy Picassót.

Az új eszközök rengeteg új, szokatlan asszociációs kapcsolatot ébresztenek. Ez a dolog lényegéhez tartozik, hiszen a magunk keresése, a világ reprezentálása mind-mind valamilyen asszociációval dolgozik, az új, a szokatlan segít tágitani a horizontot, a végtelen világban és segít a továbbhaladásban a végtelen kapcsolati, asszociációs változatok között az új ösvényeken, az eddig megismert, már rutinná vált utakon túl. Nem véletlen, hogy agyunkban az intelligenciát elsősorban hordozó szürke anyag vékony rétege mögött az összeköttetéseket megvalósító fehér anyag, mintegy az agyműködés asszociációs kábeltereként sokszorosan nagyobb helyet foglal el.

Sok-sok pillangónak, sokszor kell lebbentenie szárnyait, míg egyszer eljön a texasi tornádó. Ez most itt egy pillangógyülekezet, szárnylebbentő gyakorlat, ablak arra is, mennyi pillangó, egyéni próbálkozás, ön- és valóságrepresentációs kísérlet megy végbe a világban, ami mind szükséges, hogy a változatlanul változó korban, barlanglakó Holocén-emberként a modern technika általunk teremtett, de általunk még elsajátítandó világában talán valami szapienszebb homoként magunkra leljünk.

Szeretve, a beleérzés vágyával nézzük most meg e szárnylebbentéseket!

„A mi európai kultúránk sokszorosán inkább az antikvitásban gyökeredzik, mint a keleti misztikumban. És az antikvitásnak mindegyik nagy gondolkodója egyben kezdett el gondolkozni a világról. Arisztotelész vagy Platon, de a többiek is, egyaránt gondolkodtak és írtak művészetekről, tudományról. És gondoljuk meg, hogy ugyanez jellemzi a reneszánszot is. A legnagyobb reneszánsz képzőművészek mérnökök voltak. Michelangelo, Leonardo, ..., csupa mérnök. Az alkotásnak, a megismerésnek a kultúrája az valami összefüggő. Ez azután nagyon csúnyán vált szét, végeredményében azt hiszem a XIX. század második felére. Amikor a szakmák szakmásodtak. Az a mai jelszóvilág, hogy a humán műveltségéből nem kell olyan sok, hanem inkább több gyakorlat. Ez rövidlátó ostobaság.”

...

„Képzőművészetben, középiskolás koromban nagyon keveset kaptam, de amit kaptam az fontos volt. Volt egy orvos nagynéném, akinek jó albumai voltak. A másik pedig egy érdekes gyűjtő volt, osztálytársamnak az apja, Köves Oszkár. Ott, az ő lakásukban láttam először Csontváryt, Bernáthot, Berényit, az akkori idők legjobb kortársait, és ő volt, aki nekem magyarázott is. Amit kaptam, megnövelte érdeklődésemet.”

...

És azután az életem során véletlenül megmagyarázták „a barokkot, amit korábban mindig elutasítottam. Mint ahogy egy későbbi élményem volt az, hogy megszerettem a szecit. Amikor fiatal voltam, megvetettük a szecit, a közönséges giccs volt. Polgári giccs.”

„Tőlem teljesen idegen világoknak a művészete s nagyon le tud kötni. Ilyen a késő középkor festészete. Én szeretem a vidám színeket és kompozíciókat, mondjuk Miro-t. És miért van az, hogy ennek ellenére engem vonz az a sötét látásmódú festő, aki - van három képe itt a Szépművészetiben is azt hiszem - aki ilyen börtöncellákat és eléggé szörnyű misztikus környezeteket festett: Magnasco. A koloritja is majdnem taszító, a témái is. Ennek ellenére megfog.”

Ma is gyűjtünk valamennyire festményeket, „de nincs falunk, amire képeket tudunk rakni. Könyvek vannak, jóval több, mint 5000 kötet. Én 18-19 éves voltam 44-45-ben. Apámat elhurcolták, anyám a gettóban. Ami előtte volt, az majdnem mind elveszett. Nekem középiskolás koromban volt egy egész szép kis könyvtáram. Jártam antikváriumokba és egyik tanártól megtanultam könyvet kötni. Ez egyébként nagyon segített is, mert a szombathelyi büntetőintézetben, 44-ben könyvet kötöttem és így maradtam félig-meddig meg, mert ott volt meleg. [ ... ] Volt egy könyvtáram, saját, de amit összeszedtem az mind elment. 89 éves vagyok, jól vagyok, és ehhez hozzátartozik, hogy majdnem kapaszkodom ahhoz, hogy befogadjam azt, ami modern. Azért nem könnyű...”

Milyen címeket adnék én Édua legújabb gyűjteményének? Szelíd kajánságok? Hétköznapi groteszkek? Görbeségünk tükrei?

Látható, hogy a verbális benyomás valami azonos körül téblábol, a karikatúra művészetének ilyen nagyon általános ismérve, a műfajban általában a jellegzetes körül, és ezen belül (vagy kívül) arról dadog, hogy miért Édua, miért lehet azonnal megismerni a grafikát (foglalkozást jelölő főnév nőnemben, a francia törvény szerint!), most már nem is általában grafikát, hanem az éduait?

Nehéz és fontos penzum, hiszen többek között az különbözteti meg a művészt a tisztos mesterembertől hogy az egyik jó minőséget ad a sokak hasonlóságában, a másik olyan egyénit, ami hamar kiválik a sokak jóminőségű hasonlóságából.

Az első csavar a stílus. Úgy érzem, hogy itt a mai állandóságok mint egy, a karikatúra születési fénykorára, a 19. századra visszakacsintó maiság jelennek meg, utalva arra a Daumier-vel, a Charivari-val, a Punch-csal, a Borszem Jankóval jelzett grafikai stílusra, ami némi kontrasztot mutat a 20. század forradalmi Klec-jével és sok más, kisebb-nagyobb hasonló művész minimál-reprezentációjával szemben. A visszakacsintás tudatosnak tűnik, mint annyi mai művészé a zenében, irodalomban, csak félig-meddig rejtve az azóta megtanult technikákat, erősítve a modernségünk felülete mögötti lelki állandóságainkat, amelyek így a hagyományosnak tűnő köntösben még fokozzák a hétköznapi groteszket.

A másik csavar a szelídség. A karikatúra az egyik legkegyetlenebb műfaj, alig tűr empátiát a joggal elítélendő, kifigurázandó, emelvényeiről letaszítandó áldozatával. Egy arcképben, vagy regényhősben ott lehet a jóságos nagypapa és a kegyetlen hóhér, a tigris és a szelíd őz, a zenében hol a dúr, hol a moll. A karikatúra a torzat torzítja. Nem Édua. A humora csak ritkán éles, a figurák kerekdedségükben általában hordoznak némi esendő bájt, még a legerősebb képi kritikában is van egy kis kedélyes oldás, hiszen az élet és az élet figurái, azaz, mi magunk, akikről szól a századokon át is végeredményben hasonló történet, ilyenek vagyunk, még magunkkal szemben is megbocsátók.

A többi már nem verbalitás, sőt az eddigig sem lenne szabad szájbarágásként venni.

A többi, a szelíd kajánságoké!





## 9. A helyes irány

*The Right Direction*

*Richlige Weg*