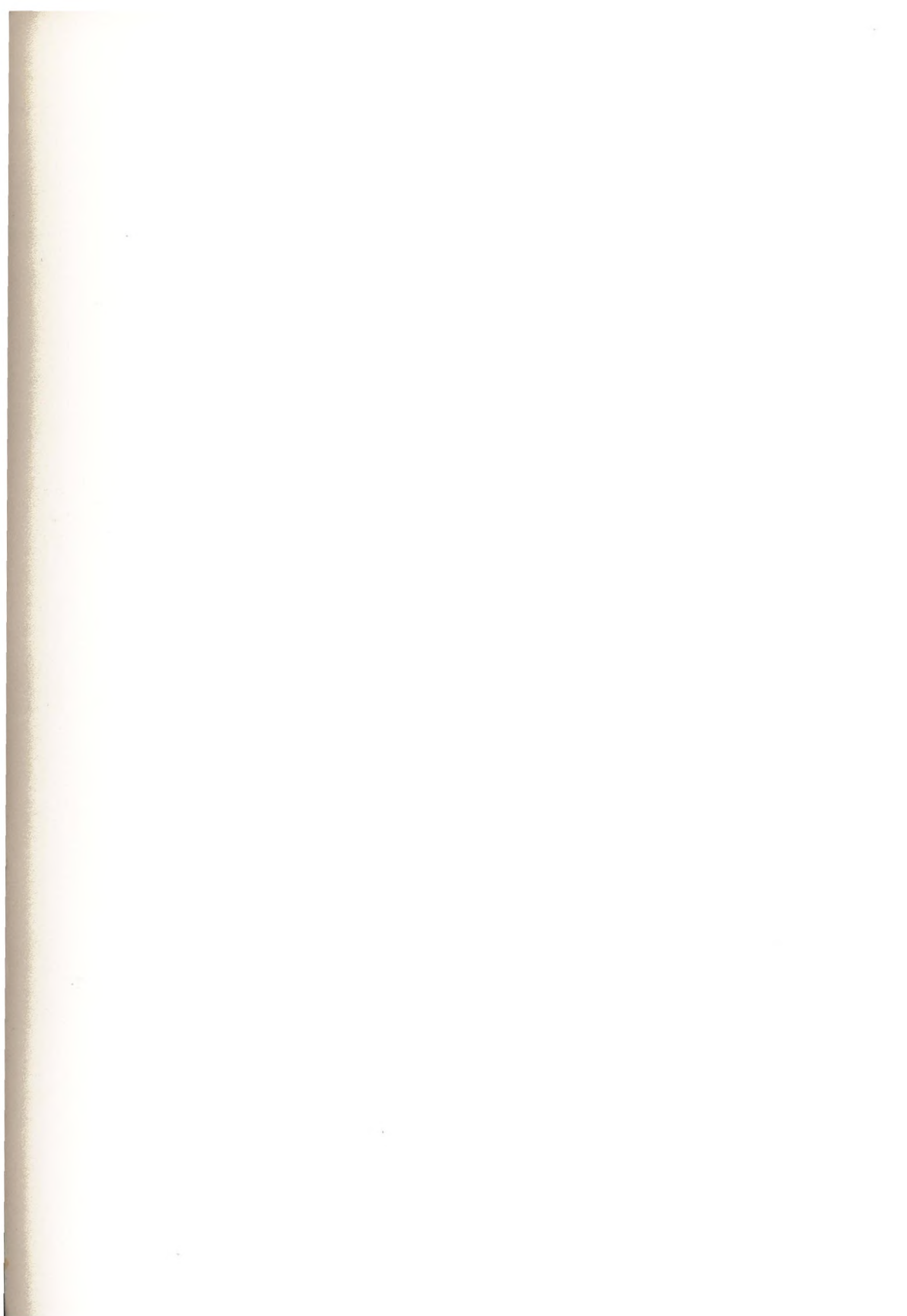




BITKORSZAK

Fejezetek
a magyar számítástechnika
történetéből



BITKORSZAK

Fejezetek a magyar számítástechnika történetéből

**MTA Politikai Tudományok Intézete
MTA Társadalmi Konfliktusok Kutató Intézete
1992**

Összeállította és szerkesztette: dr. Tamás Pál
Szaklektor: Szakadát István
A kötetet gondozta: dr. Várnai Györgyi

Megjelent B5 formátumban, 800 példányban
ISBN: 963 7700 89 7
Készült az OLITON Kft. nyomdájában

TARTALOMJEGYZÉK

Tamás Pál GAZDASÁGI KITÖRÉSI KÍSÉRLETEK ÉS AZ ELEKTRONIZÁLÁS	5
Balázs Katalin A HAZAI SZÁMÍTÁSTECHNIKA ÉS AUTOMATIZÁLÁS GYÖKEREI	66
Schuller Gábor AZ "EGYISTENHIT" TAGADÁSA A MAGYAR SZÁMÍTÁSTECHNIKÁBAN	114
Bugár József — Vékony Tamás A GMA TÖRTÉNETE	146
Nagy Katalin EGY TRÖSZTI SZÁMÍTÁSTECHNIKAI ÜZEM TÖRTÉNETE	194
Schuller Gábor EGY SIKERES SZÁMÍTÓGÉP-ALKALMAZÁS TANULSÁGAI	246
Szabó Antal Szilárd SZÁMÍTÓGÉPES MŰSZAKI TERVEZÉS: AZ EUFÓRIÁTÓL A REALITÁSIG	269
A RÖVIDÍTÉSEK JEGYZÉKE	314



GAZDASÁGI KITÖRÉSI KÍSÉRLETEK ÉS AZ ELEKTRONIZÁLÁS

Adalékok a késői államszocializmus csúcstechnológia politikájához

Az államszocializmus és a technológiák viszonya sohasem volt hűvös, kimért, racionális. Az a szocialista víziókra hivatkozó politikai ideológia, ami végül kialakította, majd néhány évtizedre meghatározta állam és társadalom, gazdaság és politika kapcsolatát e térségben, nem volt semleges a tudománnyal, a műszaki fejlesztéssel kapcsolatban. A technológia ebben a társadalmi, politikai mezőben mindig több volt, mint csupán tárgyegyüttesek előállításának vagy valamilyen szolgáltatások biztosításának egyszerű eszköze. Azonban a társadalomátalakítás "államrezonra" épülő, felvilágosodottan abszolutista válfajai ebben a térségben — bár koronként és szubrégióként eltérő módon, de általában korábban is — gyakran vártak egyfajta társadalmi-politikai megváltást a technológiáktól. S most az államszocialista hatalmi szerkezetek is gyorsan jobb életet, az állam erejének szimbolikus kifejezését, a védelmi potenciál növelésén keresztül a rendszer stabilizálását, gazdasági megújulást szerettek volna. Annak bizonyítását, hogy az itt uralmon lévő rendszerek végeredményben mégiscsak meritokraták. Integrálódást a nagyvilágba. Különösen számottevő voltak a technológia azon területeinek ideológiai terhelése, amelyek egyfelől valamilyenképpen a tudományosság pecsétjét hordozták magukon (mivel a rendszer önképe szerint — legalább is kiinduló vízióiban — tudományosan megalapozott, tudományos víziót a praxisba átültető volt), hiszen így támogatásuk, fejlesztésük része lehetett a rendszer legitimációs erőfeszítéseinek. Másfelől, különösen a hatvanas évektől kezdve, az elektronika elterjedésének technológiai-társadalmi víziói nem is egyszerűen gazdasági kitörési lehetőségeket ígértek, hanem az akkori technológiai rendszerek olyan ütemű és mértékű gyors elöregedését, avulását is előre jelezték, amely — egy kétségtelen leegyszerűsített szemléletben — azt is sugallhatta (most már más övezetek, mindenekelőtt a Távol Kelet új ipari központjainak példáján láthatjuk, nem is alaptalanul), hogy az így kibontakozó technológiai rendszerváltás (vagy esetenként csak technológiai

generációváltás) a gazdaság hagyományos nemzetközi központjaiban felhalmozott technológiai tapasztalatokat vagy legalább is azok egy jó részét, mindenképpen természetszerűen devalválja. Következésképpen a későnjövők, így Kelet-Európa számára a technológia nemzetközi tájképének átrendeződése egy olyan rést jelent, amelyen keresztül talán mód kínálkozna a gyorsított felzárkózásra anélkül, hogy a politikai rendszeren belül sokak által régóta várt radikális átalakulásra sort kellene keríteni.

Mindebből következően a gazdaság-, és tudománypolitika természetszerűen igen sokat foglalkozott csúcstechnológiákkal, s ezek között informatikával, elektronikával is. Az e területen felhasznált, viszonylag jelentős pénzforrások, a mindenképpen számottevő szakember-összpontosítás és a nemzetközileg bevett policy eszköztár bevetése ellenére ezekben az ágazatokban végül is az államszocialista fejlesztési policyk kudarca már viszonylag korán, talán még az egész rendszer általános agóniája előtt jelentkezett. Sőt, talán a technológiai, különösen csúcstechnológiai vereség egyfelől ugyan a rendszer szerkezetéből, belső erőviszonyaiból következett, másfelől azonban, különösen a társadalmi rendszerek nemzetközi versenyében, az egyik legfontosabb elemévé vált az államszocialista rendszerek krónikus lemaradásának, majd bukásának.

Mindezzel együtt, a kelet-európai, s azon belül a magyarországi számítástechnikai, informatikai fejlesztés az utolsó három évtizedben mégiscsak megteremtett valamilyen informatikai gyártókapacitást, létrehozta az alkalmazások, szolgáltatások meglehetősen széles körét, és néhány területen nemzetközileg is jelzett kutatási eredményeket produkált. S ami talán a kifejlesztett konkrét rendszereknél fontosabb: kialakított egy nem is kicsi szakértői bázist, és az egész oktatást valamilyen mértékben átfogó képzési rendszert, amely végül is az informatika diffúziójának valódi bázisává vált. A elektronikai-informatikai K+F rendszer társadalomtörténetének vizsgálatánál számos alapkérdés merül fel:

— Az informatika — különösen a hatvanas-hetvenes években — alacsony diffúziós rátája az államszocialista társadalomirányítás speciálisan korlátozott információszükségleteiből, a gazdaság meghatározott fejlettségi szintjéből, az uralkodó vállalatirányítási filozófiákból vagy egyszerűen az adott helyen és időpontban rendelkezésre álló technika és a megoldandó feladatok közötti diszkrepanciából következik?

— A lemaradás milyen mértékig fejlesztési (illetve kapcsolódó gyártó) és milyen mértékig K+F kudarc?

— A vizsgált harminc év alatt az információs technológiák rendkívül gyorsan változó generációi mikor, milyen mértékben rendezték át a kelet-európai fejlesztés technikai játékterét? Mennyire volt mindeközben nyil-

vánvaló a szektorális iparpolitika alakítói számára az időfaktor; hogy a változó technikai kultúrák hol növelik, hol csökkentik mozgási lehetőségeit? S mikor, milyen formában vált világossá, hogy a műszaki fejlesztés országos irányításának tervezési időhorizontjai nem vágnak, nem vághatnak egybe a számítástechnika nemzetközi generációváltásaival?

— Nyilvánvalóak a technológiai elszigeteltség hátrányos következményei. De az is megvizsgálandó, hogy adott kényszer-feltételrendszerben milyen az új helyzetben talán előnyösen használható készségek, kapacitások, műszaki kultúraelemek épültek ki (az elszigeteltségből következően elengedhetetlenül talán valamelyest túlméretezett, de most is magas helyi értékű kutatógárda, stb.)

— Hogyan alakult egyáltalán a nemzetközi technológiai rendszer fél-perifériáinak mozgástere az elmúlt évtizedekben? Milyen technológiai peremfeltételek kínáltak réseket kitörési lehetőségekhez, és milyenek szűkítették, vagy tették egyenesen lehetetlenné azokat? S ezek felismerését, beemelését a technológiapolitikába milyen érdekek, vezetési kultúraelemek, politikai rendszerspecifikum megjelenési formák gátolták (vagy valamilyen ügynél esetleg segítették)?

— Hogyan változtak a magyar elektronikai gyártóipar és a szélesebben vett alkalmazás érdekviszonyai? Mikor kötöttek szövetséget, mennyiben technológiai kényszerek, s mennyiben fejlesztési döntések eredményeként alakult ki az utolsó években meglehetősen élessé vált szembenállás?

— Voltak-e a számítástechnika, kibernetika, automatizálás társadalmi hatásmezeje értékelésében folyó, óhatatlanul ideológiai töltésű vitáknak valós következményei a műszaki fejlesztés reálfolyamataiban?

Tanulmányunk két — talán műfajában is — eltérő részből áll. A dolgozat első felében a fenti kérdések kapcsán az innovációs elméletek utolsó hullámát tekintjük át. A második rész pedig az informatika, az elektronizálás kelet-európai műszaki politikatörténetéből emel ki csomópontokat. Az első rész az új technológia születésének és terjedésének szabályszerűségeit vizsgálja — meglehetősen teoretikus keretekben — valahol a technikatörténet, a gazdaságelmélet és a politológia határán. A második fejezet — ha töredékesen is, de — konkrét műszaki politikai döntéssorokat helyez egymás mellé.

A csúcstechnológiák nemzetközi diffúziós programjainak meghirdetésénél világosan megfogalmazódó politikai-ideológiai ambíciók mögött jól látható a technológia gazdasági hatásáról vallott nézetek átrendeződése. A kelet-európai folyamat értelmezéséhez is felhasználjuk a két legfontosabb elméleti újdonságot. Egyrészt világosan látszik egyfajta neoschumpeterianus technológiapolitika elmélet összeállása, amely a nemzetközi diffúzió lehetőségeiről is meglehetősen összefogott vízióval rendelkezik. Másrészt az ún. új (nemzetközi) kereskedelmi elméletek is egyre inkább telítődnek technológiai elemekkel, és úgy látszik a belső technológiapolitikai koncepcionális vitákból nemzetközi kereskedelmi viták lesznek. Ezek keretei közé helyezve a kelet-európai, s azon belül a magyar számítástechnika szociotörténete is újraértelmezhető.

A hagyományos (makro) gazdaságelméletek általában a technológiával nem tudtak mit kezdeni és azt ezért többnyire ignorálták is. A hatvanas években elsősorban a szociológia és a gazdaságelmélet határterületen születnek számottevő munkák a technológiai innováció társadalmi mechanizmusairól. Azonban ezektől a kezdetektől; SCHMOOKLER (1966) szükséglet-szívás téziséttől napjainkig lényegében a műszaki és tudományos innovációk keletkezése, terjedése és a gazdasági hatékonyság összefüggéseit vizsgáló elméletek alapelemeikben megújultak, de a piac mint "első mozgató" primátusát fontos csoportjaikban nem adják fel. A kelet-európai államszocializmus tudomány-technika koncepciói ettől eltérően, márcsak a piac hiányából is következően — hol tudatos átvétellel, hol egyszerűen a párhuzamos gondolkodás hasonló eredményeiből építkezve — egy ezzel ellentétes, elsősorban a technológiai nyomás primátusát hangsúlyozó elméletnyalábot látszanak követni (amelynek fontos korai képviselői vannak az ipari gazdaságok kutatópolitikai irodalmában, például NELSON, 1962).

A hetvenes-nyolcvanas években a kutatás fokozatosan a vállalat technológia-generáló vagy alkalmazó viselkedése felé fordul. A születő első átfogó elméletek itt — bizonyos értelemben — behavioristáknak nevezhetőek (NELSON & WINTER 1977, 1982). Ezeket DOSI (1984) a vállalati technológiapolitika makrogazdasági paraméterekbe ágyazásával próbálja meghaladni. DOSI ehhez a kuhni "tudományos paradigma" fo-

* A "neotechnológia" terminust HOBDAJ (1990.) művéből kölcsönzöm.

galmát emeli át ide, s "technológiai paradigmákról" beszél. A technológiai paradigmák meghatározzák a vállalatok és intézmények technológiai involváltságának határait, jelzik a jelentkező műszaki problémák megoldásának az adott intellektuális mezőben lehetséges irányait és kijelölik a siker és a kudarc a legszűkebben vett gazdasági interpretáción túli értelmezési lehetőségeit.

A technológiai paradigmák mindezzel együtt is elsősorban az innovációk forrásait tárják fel; a változások lehetséges irányát, sebességét, korlátait a technológiai (röpp) pályák (trajektóriák) fogják mutatni. A technológiai paradigma egyfelől példagyűjtemény — továbbfejlesztésre, további tökéletesítésre váró esetek; gépkocsi, áramkör, stb., másfelől heurisztikák, vagyis alapvető problémakezelő, problémamegoldó elvek gyűjteménye (DOSI, 1988, 224). A technológiai pályák ezzel ellentétben idődimenziósak. Bizonyos értelemben a "technológiai" paradigmaváltozások közötti nyugodt időszakokban működnek igazán, nem a radikális újrakezdéseket, hanem a termék és folyamatinnovációk apró, de viszonylag folyamatos elmozdulásait jelzik. Vagy, ahogy NELSON (1988, 220) egy kicsit nehézkesen megfogalmazza: "ott, ahol ezek a könnyen követhető irányok összekapcsolódnak a felhasználók szükségleteivel, s ahol az innovátorok rendelkeznek mechanizmusokkal ahhoz, hogy ezen innovációk használati értékének nem-triviális frakciójához hozzájussanak, a technológiai változás ezen trajektóriák mentén folyik." A pályák ily módon diszkontinuitásokból, szakadásokból indulnak és szemléletük ezen szakadások között lényegében leíró. A legutolsó időkben azonban már láthatóak bizonyos elmozdulások — ha nem is normatív, de legalább valamilyen preskriptív irányban¹.

Ennek alapja, hogy az inkrementális innovációk az érintett vállalatok saját tudásbázisán belül, egyfajta természetes pálya mentén látszanak előremozogni. E változási irány egyébként azért is könnyen valószínűsíthető, mert egyrészt új megoldások keresésénél az érdekelt szervezetek, vállalatok azokon a területeken belül igyekeznek maradni, amelyekben már korábban otthon vannak. Az új megoldások keresése drága, ezért az érintett aktorok érthetően igyekeznek előző tapasztalataikat használni². Másrészt, maga az innovációs folyamat jellegéből következően is a megelőző tudás megerősítése, kibővítése irányában hat — az újdonságba tudatosan vagy tudatalatt beépül annak keletkezési helye, az adott vállalat rutinja is. Vagyis, ha más elemek egyenlőek, akkor a vállalatok — működési irányukat, röppálya-nyalábjukat tekintve — "természetesen korlátozott", mert a jövőben is eddigi tevékenységüket kívánják folytatni. Lehet persze mindezt "bezártsággként" is kezelni (TEECE, 1988 itt "lock-in"-ről

beszél). Azonban úgy látszik, hogy a technológiai pályák egyfelől kijelölik adott technikai momentumokból következő lehetséges megoldási módok kifutási irányait, másrészt pedig megadják azt a keretet, amelyben a gazdasági környezet "jutalmazási-büntetési" rendszere a technológiai átalakulás ütemét befolyásolja³. Bizonyos értelemben ezek az elemek már jelen vannak P.DAVID-nél (1975, 66).⁴ Az így kialakuló technológiai eredetű oligopolisztikus előnyök akkor a legsebezhetőbbek, amikor a tanulási görbéből származó előnyük leolvad (vagyis a technológiai paradigmaváltásnál, amikor magukon a technológiai trajektoriakon szakadások keletkeznek). A diszkontinuitás pillanataiban a kumulált tanulásból származó előnyök (ideiglenesen?) megsemmisülnek.

Az országok, vállalatok technológiai kapacitásai között világos és jól látható asszimmetriák vannak. Ezek a gazdasági aktorokat elérő gazdasági jelek egyenlőtlen természetéből származnak. Ugyanakkor a technológiai képességek asszimmetriájának következménye, maguk a technológiai sikerek kumulatív jellegűek és részben kisajátíthatóak. A siker különösen vállalati szinten kumulatív (a siker sikert szül). Azonban minél nagyobbak a technológiai siker lehetőségei (a kitörés esélye), annál nagyobb lesz a technológiai szakadék (keletkezésének valószínűsége?) a sikeres, a fejlesztés frontvonalában működő és a lemaradó szervezetek között. Ezen asszimmetriák időbeli változásai az innováció (és a diffúzió) rátáitól, azok pedig az adott technológiákat jellemző innovációs lehetőségektől, a kumulativitás és kisajátíthatóság (kizárólagosság) mértékétől fognak függeni (CIMOLI-DOSI, 1988, 121). Mivel a nemzetgazdaságok (különböző mértékben) nyitottak a nemzetközi kereskedelem felé, piaci jeleik torzítottak lesznek s ezek a torzított jelek azután vagy erősítő jellegűek; vagyis, mondjuk, a csúcstechnológiai teljesítményeket külön felpontozzák, vagy ellenkezőleg, azt sugallják, hogy felesleges újabb erőfeszítéseket tenni, mert a lemaradás már úgylis túl nagy.⁵

Mindent összevetve, az aktorok viselkedése önmagában nyilvánvalóan nem magyarázható meg kielégítően magából a gazdaság szerkezetéből. Az azokban jelentkező rutinok, keresési folyamatok, meta-szabályok és stratégiák (NELSON-WINTER, 1982 kifejezései) kultúrához kötöttek és — tekintettel az akciók bizonytalan és változó környezetére — aligha lehetnek valamilyen egyetlen paramétert maximalizálók. Ezekről a "puha" paraméterektől az adaptációs stratégiák formálásánál a gazdaság szférájába visszalépve háromféle, a környezetből érkező jelet (magukat a technológiai lehetőségeket, a kereslet bővülésének nagyságát és a költség, ár, profitabilitás mutatóit) érdemes megkülönböztetni. A technológiai le-

hetőségek jelzésénél gyakran valamilyen schumpeterianus innovációs — utánpótlás — technológiai modernizálás él.

A keresleti reakciók legfontosabb stratégiai kinduló ponttá egy sajátos növekedési filozófiánál válnak. Végül, a harmadik, ricardianus megközelítés pedig általában a fajlagos ár/minőség változásokat változatlan technológiákra vetíti. Bár mikro- és makrogazdasági döntéseknél általában — valamilyen módon mind a három megközelítést vegyítik, azonban, miután a megfogalmazott alternatívák kétségbevonható döntésekhez kötődnek, a lehetséges nyitott-végű stratégiák nem vezethetők le egyszerűen a világ állapotáról rendelkezésre álló ismereteinkből és/vagy valamilyen racionalitás modellből. Ezért és ebben az értelemben lehet (kell?) itt kétségbevonnunk a maximalizációs elvek alkalmazásának lehetőségét (CIMOLI-DOSI, 1988, 123). A reális játékeret így az iparszerkezet és az adott technológia, az alkalmazott stílust, harcmódot pedig a vállalkozói világképek és a geopolitika együttesen fogják kijelölni.⁶ A piaci eredményességet ilymódon nyilvánvalóan az intézményi keretek, s maguk a piacok intézményi-kulturális konstituáltsága határozza meg. Ebből is következően a technológiai hatékonyság viszonylagossá válik; különböző technológiai, vagy nemzeti innovációs rendszerekben egymástól igen különböző megoldások egyenlően effektívek (vagy nem-effektívek).

Különböző ismerettörmelékek, eltérő problémamegoldási sémák, technológiai minták együtt olyan technológiai változatosságot eredményeznek, amely végül, az eredeti technológiai asszimetriáktól sok vonatkozásban független lesz.⁷

A technológiai paradigma fogalmával együtt a kuhni "normális" tudomány — "extraordináris" tudomány fogalmait is átemelve a technológiapolitikába megfigyelhetjük, hogy a piaci hatások innovációgeneráló ereje másképp jelentkezik a "normális" technológiáknál, s másképp a technológiák "forradalmi változásainál". A "normális" technológia apró lépésekben jelentkező, fokozatos fejlődésénél, a hétköznapi újdonságokat jelentő inkrementális innovációknál a piaci impulzusok jelentősek.

A piac lenyomatai azonban a forradalmi, technológiai generációváltást jelentő innovációk esetében — láthatóan — a tudományból érkező impulzusokkal és az intézményi meghatározottságokkal összehasonlítva, — különösen a XX. század második felétől kezdődően — kevésbé hatnak. Azonban a "normális" piaci hatások és a "normális" technológiai fejlesztési lépések esetében sem felejtethetjük el, hogy a piac és az intézmények egyensúlya iparáganként, technológiai területenként eltérő. Egyfelől léteznek technológiai és országspecifikumok abban, ahogy a vállalati kereteken belülre került, illetve az ott térhez nem jutó és ezért a piaci

megoldások szférájába "kiszoruló" tevékenységek szerveződnek (KAY, 1984; MORRIS- MUELLER, 1980). Másrészt, maguk a szektorok is különböznek innovációs forrásaik történetileg kialakult rendjében: egyes területeken ezek még piacgazdaságokban is hagyományosan állami, vagy legalább is közintézmények (pl. az amerikai mezőgazdaságban), mások pedig a magánszférában épültek ki (pl. majdnem mindenütt a gépiparban).

A mondottakat általánosítva kimondhatjuk, hogy — ha egyéb faktorok egyenlőek — minél nagyobb az oligopolisztikus szervezetek "láthatatlan kezének" szerepe, annál kisebb súlya lesz (lehet) a közintézményeknek a gazdasági koordináció és a technológiai változások folyamataiban. S megfordítva, minél közelebb van a vizsgált rendszer a tiszta versenyhelyzethez, annál inkább "tiszta" intézményi szerveződés szükséges externalitásainak és új technológiáinak kezeléséhez (CIMOLI-DOSI, 1988, 129).

A technológiai pályák vizsgálatának leghagyományosabb változatai közé tartoznak a diffúziós megközelítések. Az ezen belüli klasszikus munkák (GRILICHES, 1957; MANSFIELD, 1961) sigmoid görbéi egyének közötti terjedési interakciókat írnak le.⁸ Azóta megkísérelték — elméletileg is koherens formákba öltöztetni a vállalatok közötti (DAVIES, 1979) és a vállalati szervezeteken belüli (STONEMAN, 1984) diffúziót. A nyolcvanas évek irodalmában pedig újraértelmezettek a diffúzió makrogazdasági feltételei is (SOETE & TURNER, 1984). Az irodalom, mindazonáltal számos elegáns terjedési modelljével (logisztikus, Gompertz, kumulatív log-normal) együtt sem ad árnyalt választ arra, hogyan diffundál a technológia a jelzett szintek között.⁹ A mikrogazdasági szinten a neotechnológiai munkák sora mutatta be, miként hatnak a technológiai változások az iparszerkezet átalakulására és az oligopoliumok keletkezésére. Egyfelől a technológiai potenciál (eredeti és beszerzett technológiák) adaptációja a vállalatok közötti asszimmetrikus profitmegosztást, költségbeli egyenlőtlenségeket, eltérő piacrakerülési korlátokat és monopolista árképzést eredményez. Ebben az értelemben a technológiai innováció oligopoliumok kialakulásához és növekvő piaci koncentrációhoz vezet. Másfelől azonban a szembenálló technológiai erők a versenyen keresztül a monopolprofit megbontását és új vállalkozások keletkezését is hozhatják. Hiszen a versenyt a technológiai diffúzió, utánzás, tőke és technológiai tudás áramlása mozgatja (HOBDAY, 1990, 15).

A technológiai leszakadás (lemaradás) és a technológiai "megugrás" koncepcióit alkalmazzák a nemzetközi tőkeáramlás és kereskedelmi forgalom megosztás magyarázatához is.¹⁰

A vállalatok (s később iparágak, országok) közötti technológiai diffúzió vizsgálatánál a neotechnológiai megközelítés más társadalomtudományi diszciplínáktól is kölcsönöz fogalmakat, módszereket. Magát a diffúzió első logisztikus S görbéjét is a szociológiából, a közegészségügy és az oktatás empirikus kutatásából emelték át (ROGERS, 1976).

Némileg leegyszerűsítve, e diffúziós modell szerint az új innováció első, viszonylag lassú adaptációs szakaszát egy gyors, felfelé tartó szakasz követi, majd egy telítődési pont után a terjedési sebesség gyorsan csökken. Az empirikus tényeket jól leíró modellek, ugyanakkor nem sok oksági magyarázatot tudnak kínálni; magát a folyamatot mechanikusan, önmagától hajtottként ábrázolják.¹¹

Ezekben a modellekben a kínálati környezetet exogénként, a technológiák árát pedig hosszabb időn át állandóként kezelik. Magyarázatként ez nyilvánvalóan nem elégséges, mert a diffúziót számos változó kínálati faktor is meghatározza (az innováció változó költsége a végfelhasználónál, szűk keresztmetszetek és kimeneti kapacitások, a kínálati oldal profitrátája). METCALFE (1981) modelljében e kínálati tényezőknél is van helyük; ahogy nő — a profit lehetőségektől hajtva — az output, úgy nő a kínálati kapacitás és új vállalatok jelentkeznek az iparágban. Esetenként a kínálati kapacitás csökken, szűk keresztmetszetek jelentkeznek és a termelési költségek nőni kezdenek. Ugyanakkor a felhasználó számára határai vannak az adott innovációban lévő potenciális inkrementális technológiai változtatási módokat is, s ez a lehetséges alkalmazói kör számára tovább csökkenti adott innováció attraktivitását. Ahogy a piac telítődik, a kínálati oldalon a haszonkulcs csökken és visszaesik az output növekedésének üteme is.

Mindazonáltal, érdemes világosan különbséget tenni a technológia diffúziója és adszorpciója (beillesztése) között. Az adszorpciónál feltételezzük, hogy a döntéseket azok hozzák, akik az új technológiát beépítik saját tevékenységükbe. A döntések jellegét és időzítését érdemes itt valamilyen halmazhoz viszonyítva, ill. azon belül vizsgálni. Általában az adszorpció mértéke az adott sokaságon belül már az új technológiát használó cégek aránya lesz. A szűkebben vett diffúzió elemzésénél pedig elsősorban az adott adszorbált technológia gazdasági következményeinek időbeli változásait fogjuk figyelni (METCALFE, 1990). Ebben az értelemben a diffúzió vizsgálata kapcsolódik a technológia helyettesítésének kérdéséhez (a technológiai szubsztitúcióhoz) is¹². Az adszorpció és diffúziós görbék szorosan összefüggenek, de elméletileg semmi sem indokolja, hogy időbeli lefutásuk identikus legyen.

A beruházási folyamatok döntéseinek jellege nagymértékben meghatározza az új technológia alkalmazásának ütemét. Hagyományos gazdasági döntés mechanizmusainkban önmagában semmi sem sugallja, hogy az új technológia szükségszerűen hatékonyabb a réginél, vagy hogy azt ha ma ismertük meg, akkor ma okvetlenül alkalmazni is kell. Az új technológia alkalmazásában számos okból következően lehet "késlekedni", s ezek túlnyomó többségének semmilyen köze nincs a "vállalkozói szellem" hiányához¹³, vagy valamilyen más "puha" változóhoz. Sok termelési technológia független alkotórészek többszörösen összetett rendszere. Ha az adott innováció ezen elemek közül egyiket lényeges módon változtatja, de elvben a többiéhez nem nyúl, akkor lehetséges, hogy első közelítésben inkább csak a hagyományos termelési rendszert bontja meg (annak működőképességét egyértelműen nem növelve, hanem legalább is belátható időtávon belül, csökkentve azt). Tulajdonképpen, minél erősebb a termelési rendszer tagjainak kölcsönös kötődése, annál kevésbé lesz valószínű, hogy abba adott újdonság könnyen beleilleszthető. Ebből is következően, egyébként az érett technológiákban, például a motoriparban, nagy jelentőségre tesznek szert az inkrementális innovációk. Gazdaságtörténeti dolgozatokból egyébként jól látható, hogyan lassítja, fékezi le az innovációt adott iparági technológiák növekvő kölcsönös belső függősége.¹⁴ A szűkebben vett technológiai tényezők mellett még a rendszer részét alkotják a munkaszervezetből, a szakísméretetek egy adott rendjéből és magából a technológiai gondolkodásmód meghatározott szerkezetéből következő rigiditások is. Ezek egyfelől esetenként a gépállománynál, vagy a szűkebben vett technológiai rendnél erősebb összecementezői a hagyományos technológiai rendszernek, másfelől épp emiatt a jelentkező innovációsor számára is azoknál erősebb akadályokká válhatnak.

Emellett, korlátozó faktorokként jelentkezhetnek olyan elemek is, mint a kapacitásbővítési és a termelőberendezés helyettesítési (pótlási) döntések közötti különbségek.¹⁵ Az (ideiglenesen) negatív adszorpciós döntést végül korlátozzák időzítési megfontolások is.

Nyilvánvalóan automatikusan aligha működik(het) a szükségszerűen gazdasági terminusokban értékelhető innovációk bevezetésénél a "minél hamarabb, annál jobb" alternatívája. Ugyanakkor a késlekedésből elég világos előnyök és hátrányok következnek. Az új beruházás legkedvezőbb időpontjában a további csekély késlekedésből származó addicionális nyereség egyenlő a további késlekedésből következő kiegészítő költségekkel. A késlekedésből származó nyereségnek két eleme van; a beruházás időpontjának áthelyezéséből következő változások a tőkében

és az új technológia folyamatos jövőbeli tökéletesítéséből származó becsült nyereség differencia (METCALFE, 1990).

Végül itt érdemes néhány a termelékenység növekedése és a technológia diffúziója közötti kapcsolatot is jelezni, hiszen ismerünk eseteket, amelyekben a régi technológia éppen az újjal folytatott versenyben maga is továbbfejlődik és "legjobb formáját" épp ennek során, később az új párhuzamos jelenlétében éri el. Következésképpen, s ennek alkalmazáspolitikai következménye is van, érdemes különbséget tenni az új technológiák "tisztán technikai" potenciálja és gazdasági teljesítőképessége között. Lehetséges, hogy műszaki, információs, vagy készségelsajátítási szempontból valamilyen technológia radikálisan újnak tűnik, azonban — adott feltételek között — gazdaságilag a régi megoldásokkal szemben (egyenlőre?) alulmarad. Mivel gyakran ez a helyzet az új technológia születésének legelső időszakában, végül is sokszor az adott megoldások sikerébe vetett hit, vagy az állami beavatkozás segíti csak a kérdéses technológiát ezen a "pre-diffúziós" fázison át. A technológiai tanulási folyamatnak ebben a talán legkényesebb szakaszában a kudarcok, az esetleges párhuzamos munkák és zsákutcába jutott fejlesztések is — az innováció további sorsa szempontjából — az első sikeres alkalmazásokhoz mérhető értékűek. Valószínűleg a piaci kudarc valószínűségeinek gazdasági mérlegelése mellett felértékelődik adott esetek megítélése az osztársadalmi innovációs rendszer szempontjából is.

Nemzetközi kereskedelem elméletek

A technológia (nemzetközi) mozgásának másik nagy magyarázó gyűjtő elmélete (a RICARDO-MILL-MARSCHALL-HECKSCHER-OHLIN doktrína) a nemzetközi kereskedelem felől építkezik. Ennek klasszikus és neoklasszikus elmélete könnyedén átvészelt — egészen a hatvanas évekig — az utolsó 150 év alatt gazdasági elméletek nem egy nemzedéket elkoptató társadalmi, technológiai és politikai változásokat. Az utolsó két évtizedben azonban — elsősorban a "LEONTIEF paradoxon" és a frissen formálódó nemzetközi beruházáselméletek (például CH.KINDLEBERGER, S.HYMER, R.VERNON munkáinak) hatása alatt — már számos fontos, épp az állam szerepével kapcsolatos hagyományos kereskedelem elméleti állításokkal szemben kérdőjeleket megfogalmazó, koncepcionális dolgozat is feltűnik. A kelet-európai információs technológiákkal kap-

csolatos fejtegetéseinkbe épp ezeket az állami szerepvállalásra kiterjedő új kereskedelemelméleteket fogjuk majd beépíteni.

A hagyományos nemzetközi kereskedelemelméletek általában elfogadják a HECKSCHLER-OHLIN teorema fő keretfeltételeit.¹⁶ És ami dolgozatunk szempontjából központi (bár a közgazdasági irodalom expliciten erre nem is figyelt); az állam gazdasági funkcióit kizárólag két beavatkozási lehetőségben — a vámok mentén és a cserearányok manipulálásában engedélyezték, illetve fogalmazták (ták) meg. Az elmélet jelzett keretei már önmagukban is kizárták a képből az állam által a gazdaság szférájában kiépített, vagy áttételesen oda irányuló szolgáltatások túlnyomó többségét (az exportot támogató politikák speciális eszközeit, a kutatás-fejlesztést, a munkaerő (tovább)képzését, vagy a kiválasztott kulcsparágak támogatását).

Ezen elméletek szerint a kormányzat tulajdonképpen akadályokat gördít a gazdasági erők által mozgatott olyan erőforrás optimalizálás útjába, amelyre az állami vámkorlátok és valutaszabályozás nélkül minden bizonnyal sor kerülne.

Anélkül, hogy elmélyednénk a nemzetközi kereskedelemelméletek történetében¹⁷, néhány a technológiák modern nemzetközi forgalmában lényeges elemüket azért érdemes jelezni. A szabadkereskedelem koncepciójának előtérbe helyezésével az eredetileg RICARDO (1817) által megfogalmazott komparatív előnyök (vagy komparatív költségek) elmélete a brit merkantilizmussal szemben indított támadást. Ez a brit állam a helyi mezőgazdasági termelést az olcsó importtól vámokkal védte. Az új elmélet konkrét policy célja az olcsó élelmiszer (és nyersanyag) behozatalának útjában álló kormányzati beavatkozás leépítése (megszüntetése?) volt. A XIX. század eleji brit állam még nem vállalt a későbbiekhez mérhető általános társadalmi szerepeket. A képet nem bonyolította állami K+F rendszer, kiterjedt közoktatási vagy állami fejlesztési bank.¹⁸ A marginális állam — bizonyos értelemben — nem cél, hanem realitás volt (NIOSI-FOUCHER, 1991, 126).

Az elméletet később MILLS és MARSHALL öltöztetik szigorúbb formákba, de az állam és a két lehetséges beavatkozási pont megítélése lényegében nem változik. Egyes felfogások ezután a harmincas-negyvenes években megfogalmazódó HECKSCHER-OHLIN teoremat a ricardoi kezdetek radikális meghaladásának tartják, mások inkább ebben az eredeti vonal finomított folytatását látják.¹⁹ Akárhogy is értelmezzük az új modellt, mindenképpen érdekes, hogy míg a harmincas évektől kezdve az állami szerepvállalás a gazdaságpolitika gyakorlatában radikálisan új funkciókra és szerepkészletekre is kiterjed, ez az elmélet még mindig a

vámokban és a le- és felértékelésekben látja az állam legfőbb gazdasági mozgásterét.²⁰ Igazi elméleti kihívást először mindezzel szemben Wasily LEONTIEF (1954) fogalmaz meg, amikor empirikus vizsgálatai (amelyet hasonló paradoxonokat bemutató munkák tucatjai követtek) bemutatták, hogy például — az elméletből következőkkel ellentétben — az USA exportja munkaerőintenzív, importja pedig tőkeintenzív.²¹

A hatvanas évek közepétől a hagyományos nemzetközi kereskedelem elméletét azután kutatások egy másik oldalról is kikezdték. Empirikus kutatások bizonyították — mégpedig a világgazdaság különböző övezeteiben — hogy a piacot oligopolisztikus szerkezetek határozzák meg. Ráadásul a nemzetközi kereskedelmi forgalom egyre nagyobb hányadát multinacionális vállalatok bonyolították(ják) le. Az oligopoliumok és a multinacionális vállalatok közötti kapcsolatokat is fontos dolgozatok empirikusan igazolták.²² Mindezzel együtt azóta a HECKSCHER-OHLIN teoremat sok irányban kibővítették (pl. az eredeti modell 2 ország/2 áru modellből sok áru/sok ország esetekre, vagy a nemzetközi tőke és munkaerőmozgás modellbe emelésével).

Azonban ezekben az esetekben is az állam a nemzetközi kereskedelem akadálya és legfőbb kereskedelempolitikai eszközei a vámok maradtak. Később, a neoklasszikus közgazdaságtant és a szakpolitika elméleteit összeolvasztani igyekvő, J.M. BUCHANAN köré kristályosodó "public choice" iskola is lényegében elfogadja ezeket a korlátokat.

A kereskedelemelméletek egy újabb hulláma azonban már felismeri, hogy az oligopolisztikus iparágakban a kormányzati beavatkozás képes a terület nemzetközi versenyképességének radikális fokozására (ZYSMAN et al, 1990). S miután a döntő ipari szektorokat általában néhány nagyvállalat határozza meg, s ezek oligopoliumokat képeznek, az új kereskedelemelméletek végül is a nemzetközi gazdaság központjában folyó ipari vetélkedés alapkérdéseit érintik.

Mint fent kifejtettük, a komparatív előny megközelítésekből az következne, hogy az állami beavatkozás — nemzetgazdaságok, de az egész világgazdaság szintjén is — káros; egyszerűen csökkenti az elérhető jólétet. Az új elméletek szerint — ha két feltétel teljesül — az állami beavatkozás eredményeként nem hogy nem csökken a társadalmi jólét, hanem emelkedik is. A támogatás politikája adott iparágakon belül megbontja az érintett terület verseny egyensúlyát. Amikor a kormányzat támogat és/vagy véd, növeli az oligopolisztikus formákban vetélkedő vállalatok erőforrásait. A növekvő források érthetően befolyásolják az érintett szervezetek stratégiáit (olyan új piacmegválasztási, ár, és termelési taktikákra adnak módot, amelyek a versenyben előnyt jelentenek).

Esetenként, egyébként, a nem tökéletesen kompetitív iparágak a nemzetgazdaság egészének jobb megtérülést hoznak. Következésképpen a rendelkezésükre álló erőforrásokat is a gazdaság egészénél magasabb megtérüléssel forgatják. Tehát, ha a kormányzati beavatkozás ilyen területen nemzetközi versenypozícióit erősíti, akkor a hazai társadalom számára is nagyobb, globális profithányad megszerzéséhez járult hozzá. Ha a számítástechnika mindenütt nagy profitot hozó, magas bérekkel operáló iparág, s ha támogató és védő intézkedések sorozatával sikerül ennek vállalatai részére a nemzetközi piac növekvő hányadát megszerezni, akkor ebben az esetben az állami beavatkozás nemzeti jólét növelő volt. De a beavatkozás elfogadásának van (lehet) egy másfajta logikája; a megközelítés a "spill-over"-ek és az externalitások, egyszóval a technológiai kereszthatások felől. Ezek olyan ismeretek megtermeléséhez vannak kötve (esetenként később komoly profitot is generálva) amelyek előállítására a hagyományos kereskedelemelméletből következően nem is kerülhetett volna sor. Az állami beavatkozás másik lehetséges irányát azok a területek fogják jelenteni, amelyekben termelt ismeretek²³ ágazaton belüli és ágazatközi kereszthatásaikkal hasonlóképpen nemzeti (és itt már akár nemzetközi) jólét növelők.

Nemzetközi dimenziók

A félperiféria technológiáinak dinamikáját két alápmegközelítésből szokták vizsgálni. Az egyik mikrotechnológiai indíttatású, és a technológiák endogén tanulására, elsajátítására figyel.

Megállapításukat összefoglalva; ezekben a térségekben jelentős inkrementális innovációs tevékenység és helyi kötődésű technológiai tanulás figyelhető meg. A tanulási folyamat sokkal sikeresebb volt a szakaszos batch (kötegelt) termelési területeken, mint a folyamatos tömegtermelésnél. A technológiai akkumuláció irányát és jellegét nagymértékben az abban résztvevő vállalatok jellege határozza meg; a helyi érdekeltségű vállalatok nagyobb mértékben termékinnovációra orientáltak, míg a multik innovációs forrásai általában a határokon túl vannak.

A másik megközelítés inkább makrogazdasági fogantatású, s az önfenntartó technológiai fejlődés feltételeit vizsgálja.²⁴ A diffúzióelemzés kiterjeszthető országok, egész társadalmak nemzetközi pozíciói elmozdulásának bemérésére (pl. SOETE, 1984, 1985). Módszertanilag megkérdőjelezhető, de igen elterjedt az innováló és utánzó vállalatok szintjén

gyűjtött megfigyeléseket nemzetállamokra általánosító megközelítés. Azonban érdemes eközben a vizsgált entitások (országok, iparágak) technológiai-specifikus képességeit megkülönböztetni ezek független, vagy legalább is, nem ágazatspecifikus kapacitásaitól. Ez utóbbiakat (amelyek részben általános infrastrukturális elemek meglétéből, részben pedig magából a technológiai kapacitások rendszeréből, annak holisztikus jellegéből következnek) országos technológiai potenciálnak nevezzük²⁵.

A technológiára épülő, oligopolisztikus profitokat a technológiai vezetők is csak folyamatos innovációs erőfeszítések eredményeként tudhatják magukénak. Mindeközben az élbolyból a lemaradottabb övezetek felé áramló tőke és technológia elmosza a gazdasági különbségeket és a technológiai leszakadást is mérsékelheti (vagy, legrosszabb esetben, újraértelmezhetővé teszi). Az alapvető technológiák diffúziójának nemzetközi vonatkozásai egyre inkább speciálisan kezelteké válnak. Már maga a technológiai leszakadás, a "gap" létezése is sajátos az innovációs élbolyból a lemaradók felé hajtó technológiai szivattyúként hat (SOETE, 1985).²⁶ FREEMAN et al. (1982) szerint a gap azokban az időszakokban részben ki is egyenlítődhét, amelyekben a technológiai központok már a diffúzió telítődéses fázisába kerülnek, a (fél)perifériák pedig még az exponenciális növekedés fázisában vannak. A központokban felerősödnek a növekedés lelassulását, vagy/és a hatékonyság további növelésének nehézségeit eredményező faktorok; szűk kínálati keresztmetszetek, korlátozott kapacitások jelentkeznek. Egyidejűleg a félperifériákon az adott szakaszban felszabadulnak a technológia terjedésének (egyes) korábbi korlátai. Gyors ütemben bővülnek a technológiai utánzás és adaptáció ezen övezeten belüli bázisai.

Mindebből következően, a technológiai diffúzió telítődési, lelassuló fázisának beállása a nemzetközi központokban bizonyos értelemben jelezheti a (fél)perifériák felé; most lehet indulni: megnyílt a viszonylagos felzárkózás ha nem is az élbolyba vezető, de a krónikus lemaradást mégis talán felszámoló ösvénye.

A technológiai lehetőségek ilyen használatából következő előnyök meglehetősen jól dokumentáltak. Lényegesen rosszabbul kezeltek a jelentkező nemzeti különbségek lehetséges magyarázatai. Az egyik elfogadható interpretáció szerint (PAVITT, 1982) a központokban megfigyelhető nemzeti divergenciák a korábbi domináns technológia leszálló ágának kezeléséből származnak. Ahogy egyre többen használják a technológiát, úgy élesedik benne a verseny, következésképpen csökken a használatából következő profitráta és ezen feltételek között csak azok a nemzetgazdaságok és iparágak maradnak életben, amelyek legjobban

felkészültek a gazdasági és technológiai feltételek változásaira. Ez az időszak számít a potenciális új technológiai vezérek "tesztterepének" is. Ahogy azután az új technológiai paradigmára épülő gazdasági felélénkülés beköszönt, azok az országok, amelyek legjobban felkészültek az új technológiák alkalmazására, üzemeltetésére és adaptációjára, a többiekénél gyorsabb gazdasági növekedést és termelékenység javulást produkálva elhúznak a többiektől. Gyakran a vezéreknél a technológia alkalmazásában a többiekénél — már a korábbi ciklus leszálló ágából — nagyobbak a tapasztalatai. Az adaptáció kezdeti fázisában a vezérek (ki)használják nagyobb innovációs és technológiai kapacitásaikat. A gazdasági teljesítménykülönbségek — mindebből következően — legélesebben a diffúziós ciklus take-off (elrugaszkodási) szakaszában jelentkeznek.

A korábbi technológiákhoz (technológiai paradigmákhoz) kötődésért a paradigmaváltás időszakában a nemzetgazdaságoknak — általában fizetniük kell. Az iparágakon belüli, ill. általános infrastruktúrában kirajzolódó hagyományos szociális kapcsolatrendszer, az eddigi technológiák köré rendeződött szervezeti vagy szakmai érdekek konzervál(hat)ják a régebbi technológiai kultúrát és ezzel lerontják az egész nemzetgazdaság lehetséges teljesítményét is.²⁷

A diffúziós elméletek bármilyen hasznos, de mégiscsak mechanisztikus terjedés felfogását a technológia alkalmazásánál, ill. esetleges akkumulálásánál végbemenő interakciós folyamatok empirikus elemzésével haladhatjuk meg. Ehhez a neotechnológia megközelítés schumpeterianus elemeit tanulási elméletekkel lehet összekapcsolni.²⁸ A hagyományos diffúziós megközelítés a technológia terjedését végül is automatikus és passzív folyamatként fogja fel. Empirikus innovációs kutatásainkból pedig ugyanakkor tudjuk, hogy a technológia társadalmi adaptációja sem nem mechanikus, sem nem passzív aktus.²⁹ Az aktivitás egyik lehetséges jelzése pedig a különböző tanulási folyamatok a diffúziós ciklushoz illesztése lehet.

Ha nem is expliciten, de már egyes viszonylag hagyományos diffúziós munkáknál is előbukkan a tanulási probléma. SOETE (1985) például a hasonlóak viselkedésének tanulmányozásából születő utánzást tartja az S-görbe gyorsuló szakasza mozgatójának. A neoklasszikus iskola saját gyakorlaton keresztüli tanulási (learning-by-doing) folyamatai helyén mi tanulási kapacitások aktívabb, nagyobb erőforrások mozgatását igénylő hálózatát látjuk működni. A különböző tanulási folyamat típusok összekapcsolódását itt különösen fontosnak tartanánk. Ezeket egymással gyakran tévesen állítják szembe. OSHIMA (1984) például bemutatja, hogy —

elterjedt hiedelmektől eltérően — a japán technológia importhoz folyamatosan jelentős hazai fejlesztési ráfordítások is csatolva voltak. A diffúziós görbe kezdeti, lassú adaptációs fázisában még az adott innovációs ciklus ellőtti, az innovátor és a felhasználó közötti együttműködést is magába foglaló tanulási folyamat a meghatározó.

Az új technikák kifejlesztésén, kísérleteken és a potenciális piaci igények felderítésén keresztül vezető tanulási folyamat kockázatokkal és a beruházási, valamint termelési költségek, ill. az árak és a jövőbeli kereslet vonatkozásában bizonytalanságokkal terhes. Egyes területeken, ill. az innovációs lánc egyes szakaszain, mint a termelési eszközök előállításánál, a folyamat innovációknál és a terméket a végfelhasználói piacra kiszerelő egységeknél a bizonytalanság kimagaslóan nagy lehet. Amint az innováció a "take-off" fázis gyors adaptációs szintjeire kerül a folyamat középpontjába a beruházási tevékenység, ill. a termelési kapacitások bővítése kerül. A tanulási folyamat középpontjában a felhasználó lesz; az, aki új berendezéseket beállítva és az innovációt bevezetve, annak határait megismerve új ismeretek birtokába jut (ill. esetleg az alkalmazás során maga is új ismereteket állít elő). A bizonytalanság csökken és a tanulási folyamat is stabilabbá válik. Csökken az együttműködés (a közös tanulás) az alkalmazók és az innovátorok között, amint az új technológia forrásainak meg kell szervezniük a tömegtermelést a megnövekedett kereslet kielégítésére. A tanulási folyamat eddigi kísérleti jellegét egy kiszámíthatóbb, jobban termeléscentrikus szakasz váltja fel. A technológia forrásainál megtanulják, hogyan lehet az eredeti koncepció apróbb változtatásaival annak kelendőségét akár nagymértékben is növelni. A tanulási folyamat súlypontja a take-off idején a felhasználókhoz kerül (azok azonban első sorban nem az innovátortól, hanem egymástól fognak tanulni). Erre a szakaszra esik az utánzó cégek megjelenése. A szabadalmak megkerülése, a másolás különböző fajtái, a késztermékek újragyártásához szükséges műszaki munka (reverse engineering) mind legitim részét képezik a tanulási folyamatnak. A diffúziós ciklus befejező, lelassuló szakaszában ismét elmozdul a tanulási folyamat súlypontja; felértékelődnek a termelési folyamat racionalizálására irányuló erőfeszítések. Ebben a fázisban számos új cég lép be a piacra s ez végül is tovább csökkenti a profitot. A terület vezető vállalatainak — a termelési folyamat hatékonyságát növelendő — tőke- és munkatakarékosságra irányuló innovációkat kell erőltetniük, hogy versenyképesek maradhassanak. Ezek az erőfeszítések, nyilvánvalóan, közvetlenül is hatni fognak a diffúziós görbe alakjára, ill. az egész folyamat sebességére. Ha a szervezetközi kapcsolatokat nemzetgazdasági szinten aggregáljuk, akkor végsősoron — némi leegyszerű-

sítéssel — beszélhetünk a befogadó országok technológia abszorpciós képességéről is³⁰ E képesség nyilvánvalóan a geopolitikai térbeli helyzet, a gazdasági fejlettség, a technológiai és kutatási infrastruktúra, valamint munkaszervezeti hagyományok és termelési tudás eloszlás függvénye lesz. A diffúziót — különösen a félperifériákon, de nem csak ott, nagymértékben befolyásolja a technológiai adszorpciós készség időbeli változása. Ha a diffúzióon belül itt is megkülönböztetjük a radikálisan új technológia adaptációs szakaszát és az apró besimítások módosító, tanuló, beigazító fázisát³¹, akkor megfigyelhető, hogy jelentősebb gazdasági hatása inkább a második, Beta szakasznak lesz. Általában a régi technológia újjal történő felváltásából származó gazdasági haszon kisebb, mint azt ezt követő szakasz graduális javításainak és módosításainak eredménye. Tulajdonképpen, a második fázisban érik be a korábbi betanuló szakaszok eredménye is. Ekkorra már mélyebben elsajátították a beállított technológiát és azt most már valóban uralva — meglehetősen jó hatékonysággal — profitot is termelnek vele.

A schumpeteri kötődésű tanulási modell nemcsak a technológia beépülésének elemzéséhez, hanem a technológiai formák közötti rendszeres különbségtételhez is felhasználható lesz. Egyébként a különböző jellegű technológiáknál a tanulási folyamat is eltér.³² Egyes esetekben az egymás után következő technológiai paradigmáknál felhasználhatóak az előző szakasz tanulási módjai, ill. eredményei. Másoknál, például a mikroelektronikában, pedig nem. A szektorálisan eltérő tanulási minták mellett nem elhanyagolható, különösen az általunk kitüntetetten vizsgált fejlesztéscentrikus állam esetében, magának a kormányzatnak a tanulási képessége, készsége.³³

A vizsgált magyarországi elektronizálási történetekben ez utóbbi meghatározó súllyal bírt. Mindezzel együtt, itt három alapvető tanulási mód különböztethető meg:

- iparágon belüli és iparág közötti externalitások (információ és szakismeretek diffúziója, szakértők vándorlása, szakosított szolgáltatások növekedése),
- a vállalatokon belüli technológiai akkumuláció informális folyamatai (a működtetés és a megcsinálás útján a tanulás különböző formái),
- kutatás és új információ előállítása (K+F, de más kapcsolódó tevékenységek is) (DOSI-ORSENIGO-SIILVENBERG, 1986).

Ezek a tanulási módok technológiai területenként eltérő "keverékben" bukkannak elő. Ha bevezetjük ezek valamilyen innovációs szempontokból történő osztályozását és azután az így elkülönülő technológiai területeket (egyes esetekben iparági csoportokat) szembesítjük tanulási módjaink sűrűségeloszlásával, igen egyszerű mátrixot kapunk. E célból felhasználható iparági taxonómiaként PAVITT (1984) sémáját használjuk.³⁴

A "kínálat-által-meghatározott" szektorok innovációs potenciálja viszonylagosan alacsony; az mindenekelőtt a beruházási javakat és termelési berendezéseket előállító iparágakhoz kötődik, vagyis exogén feltételek határozzák meg. Következésképpen, itt meglehetősen magas diffúziós tanulási képességet tételezhetünk fel.

A technológiák időbeli változásait e szektorok és a "szakosított szállítók" interakciói fogják kirajzolni. Az új technológiák növekvő adaptációja — egyéb előnyök (nagyságrend, tanulási görbék stb.) mellett — a beruházási javakon eszközölt technológiai javítások eredményeként csökkentti magát az adaptációs küszöböt is.

A felhasználó és a termelő kölcsönös függősége itt olyan "spill-over" hatásokhoz vezet, amelyek bizonyos értelemben magára az epidémia terjedési modellű tanulási folyamatra hasonlítanak (CIMOLI-DOSI, 1988, 135). A "szakosított szállítóknál" jelentkező innovációk a felhasználók közötti horizontális terjedését az előbbieket indítani, kezdeményezni fogják. Az ismeretek terjedését így végül hálózati momentumok³⁵ határozzák meg.

A tudományos kutatásra épülő szektorok innovációs potenciálja és sikervalószínűsége — a technikai tapasztalatok kumulatív jellegéből következően — általában magas. Az innovációs siker jutalma itt általában jelentős — a sikeres vállalatok nagyon gyorsan nőnek, s gyakran nemzetközi befolyásuk is számottevően bővül. Az esetenként itt jelentkező új technológiai paradigmák "keltetőházaiknak" tartósan erős piaci pozíciókat is hozhatnak. Ugyanakkor itt a magas "versenynevezési díj" gyakran a félperiféria új indulói számára elengedhetlenné teszi intézményi támogatások megszerzését. A kelet-európai informatika állami keltetése korántsem volt ezért unikális (legfeljebb határfoka volt alacsonyabb, mint a legtöbb helyen máshol), mint ahogyan azt — az elmúlt korszak kritikája kapcsán oly sokan hinni vélték.³⁶

A "kínálat-által-meghatározott" és szakosított szállító szektorokban egyfelől a munkaerő általános képzettsége és a szakértelmiség felkészültsége, ill. tanulási képessége lesz a meghatározó. A "nagyságrend-intenzív" szektorokban a nagy szervezeteket hatékonyan irányítani képes szaki-

gazdátás és management jelenléte lesz a legfontosabb. A tudományra épülő szektorokban pedig nyilvánvalóan a K+F személyzet "hadrafoghatósága" fog számítani. A félperifériák felzárkózásának egyes fázisaiban más és más a piac és az állami beavatkozás, a külföldi és hazai technológiai és tőkeforrások szerepe. Unalomig jól ismert e vonatkozásban a japán példa.³⁷

Az informatikai szektor átalakulása

A II. világháború utáni évtizedekben felértékelődik a technológia szerepe a gazdasági növekedés hajtóerői között (1. sz. táblázat), és a hetvenes-nyolcvanas évekre egyértelműen látszik, hogy a társadalmi termelés primer információs szektora — vagyis a számítástechnika, az ipari elektronika és távközlés az iparilag fejlett országok gazdaságában — szerkezet átrendező és növekedési pólusként ahhoz hasonló szerepet játszik, mint amilyent a nehézipar töltött be a klasszikus iparosítás idején.

1.sz. táblázat

**Technológiai és más faktorok súlya a GNP növekedésében;
USA, Japán, Dél-Korea**

Növekedési ráfordítások	USA 1948-72	Japán 1953-72	Dél-Korea 1963-82
Munkaerő	22,0	17,1	35,8
Tőke	19,8	23,8	21,4
Nagyságrendi megtakarítások	10,5	22,0	18,0
Technológiai haladás	29,8	22,4	11,8
Egyéb	17,7	14,7	13,0
Összesen	100,0	100,0	100,0

Forrás: ENOS-PARK (1988, 46.)

A nyolcvanas évek elejétől kezdve ezekben az országokban az információs szféra eszközeinek beszerzésére, megújítására szánt összegek már sokszorosan meghaladják a hagyományos gép- és nehézipar eszközellátására felhasznált forrásokat.

Az "aktív információs erőforrások" fogalmát bevezetve (ezen a társadalmi információs háztartás automatikus keresésre, tárolásra és feldolgozásra hozzáférhető információhányadát értve) megfigyelhető, hogy a nyolcvanas évek végére a társadalom információs erőforrásain belüli "ak-

tív hányad" nagysága valószínűleg a nemzetgazdaságok fejlettségének egyik legfőbb mutatójává válik. Az informatikai ipar fejlődése — a hetvenes évektől kezdődően különösen — szinte töretlen a gazdasági recesszió éveiben is.

A hatvanas években a fejlett ipari országok gazdaságaiban a szélesebb értelemben vett irányítástechnikai és automatizálási eszközök hányada az új gépek, berendezések beszerzésére rendelkezésre álló forrásoknak mintegy 20 %-át kötötte le. Ez az "informatikai hányad" 1976-ban már 40 %-ot tett ki. (GROMOV, 1984, 46).

A modern információs technológiák terjedésében egyszerre jelentkeznek a helyi (értsd, különböző országokban, nemzeti innovációs rendszerekben) induló saját fejlesztések és e technológiák történetében már nagyon korán, tulajdonképpen majdnem az első pillanattól, igen számottevő, nemzetközi technológia áramlás. Az elmúlt, közel fél évszázad alatt ezekben a folyamatokban néhány alaptrend látszik kirajzolódni.

A fejlesztési kezdeményezések integrációja

Az egyes nemzeti innovációs rendszerek sajátos környezetéből levezetődő munkálatok feltételei rendkívül gyorsan homogenizálódtak és valahol a hatvanas-hetvenes évek táján elég éles fordulóval, az eddig szervezeti, vállalati intézményi létek részleges újrendezésével nagyobbbrészt egységesültek. Az informatika fejlesztése és gyártása nemzetközi vállalkozássá lett és ennek az új technológiai kulturának (és iparágak) a nemzeti pionírai közül (s korántsem csak technológiailag viszonylag elmaradt térségekben) nagyon sokan kiszorultak a területről.

A résztechnológiák integrációja

Mindeközben egyre nagyobb mértékben integrálódtak — mégpedig szubsztanciálisan — maguk a technológiák is. A közös alkatrész-bázis és a születő rendszerek növekvő multifunkcionalitása viszonylag korán kikényszerítette új szakmák, szakembermodellek, gyártó-fejlesztő kapacitások egységesülő, nemzetközileg is gyorsan standardizálódó rendjének létrejöttét. Korábban önálló területek, termékkulturák, iparágak (számítástechnika, távközlés, ipari szabályzás, elektronikai alkatrész gyártás, hagyományos ügyvitel gépesítés) cementeződtek össze szemléletmód-

hagyományos ügyvitel gépesítés) cementeződtek össze szemléletmódjukban, kiképzési filozófiájában, probléma megközelítésükben, hatékonyság koncepcióikban — a konkrét technikai tudás rendkívül gyors differenciálódása ellenére is — nagyon hasonló rendszerekbe.

Fejlesztés, gyártás és alkalmazás megbomló egysége

Ezen a nagyon K+F igényes területen majdnem mindenütt kutatóhelyek voltak az informatika első központjai. A fejlesztés integrálódott később ipari kapacitásokkal (majd kezdték azt a vállalati elitek közvetlenül is irányítani, vagy legalább is befolyásolni). Azonban, legalább is a hatvanas-hetvenes évekig e technológiai kultúra alkalmazási rendszereit, sőt országos elterjesztési rendjét megfogalmazó ipari vezetők és politikusok (majdnem) elképzelhetetlennek tartották a dolgot saját gyártás-fejlesztés nélkül. A gyorsan globalizálódó technológia a már jelzett, 20-25 évvel ezelőtti belső korszakváltásánál azonban, legalább is a nagy technológiai gócokon kívül, ezt a hagyományos kapcsolatot szétszakítani látszik.³⁸ Az alkalmazás egyre inkább saját jogú, saját intellektuális bázist kiépítő, a helyi gyártóipar érdekeitől elszakadó területté válik.

Diffúziós minták

Az informatika technológiai komplexumának kialakulását sok vonatkozásban alapvetően meghatározó számítógép technológia terjedése mindezzel együtt a technológiák nemzetközi diffúziójának (alaposan elemzett) klasszikus esete.³⁹

Az első kísérleti (relés) számítógépeket az USA-ban a Harvard Egyetemen (az IBM támogatásával) és a Bell Laboratories-nál, illetve Németországban Konrad Zuse csoportjában kezdik, tulajdonképpen a harmincas-negyvenes évek fordulóján kifejleszteni (2/A és 2/B táblázat). Így a modern számítástechnika a II. Világháború alatt születik és a háborút követő évtizedben válik nemzetközivé. A katonaság azonban az egyes országokban meglehetősen eltérő mértékben látott csak fantáziát a területben. 1945-ben az ENIAC, az University of Pennsylvania számítógépe mellett tulajdonképpen még egy számítógépnek nevezhető berendezés létezik — Angliában.⁴⁰ A németországi fejlesztés lényegében elakadt.⁴¹

Számítástechnika kezdetei; elektronika előtti szakasz

Számítógép	Időpontok	Relék	Elektron- csövek	Tárolt program	Memória		Szóhossz	Sebesség			
	fejlesztés-üzem- be helyezés				típus	kapacitás		+	-	×	÷
Zuse, Z1	1934-1938	mechanikus	nincs	nincs	mech.	16 szó	24	1,0s	1,0s	5s	5s
Zuse, Z2	1938-1939	van	nincs	nincs	mech.	16 szó	16	0,2x	0,2s	3x	3x
Zuse, Z3	1939-1941	2600	nincs	nincs	relé	64 szó	22	1,0s	1,0s	4s	4s
Bell/Stibitz Model I, Complex Number Calculator	1937-1940	450	nincs	nincs	crosbar kapcsolás	10 regiszter					
Bell Model II Relay Interpolator	1940/41-1943	440	nincs	nincs		6 regiszter					
Bell Model III Ballistic Computer	1942-1944	1335	nincs	nincs		10 regiszter					
Heath Robinson	1942-1942	van	30 80	nincs							
Colossus Mk 1	1943-1943	van	1500	nincs							
Colossus Mk 2	1944-1944	van	2500	nincs							
Harvard Mk I ASCC	1939-1944	2000-3000		nincs	relé szalag kapcsolás	72 akkumu- látor 60 konstans	24	0,3s	0,3s	6s	11,4s
IBM Pluggable Sequence Relay Calculator	-1944	van	nincs	nincs							

Számítástechnika kezdetei; elektronikus szakasz

Számítógép	Időpontok fejlesztés-üzem- be helyezés	Relék	Elektron- csövek	Tárolt program	Memória		Szó- hossz	Sebesség			
					típus	kapacitás		+	-	×	÷
ENIAC	1943-1946	1500	19000	nincs	PROM szelektor kapcs. vákuumcső	3600 digit 200 digit	10	0,2ms	0,2ms	2,8ms	26ms
IBM,SSEC	1945-1948	21400	12500	nincs	elektromágneses lyuk- szalag, elektronikus	150 szó 20000 szó 8 szó	20	<1ms	<1ms	20ms	
Manchester University MK I	1946-1948	nincs	500	van	Williams cső	32 sz	32		1.2ms		
Manchester University Enhanced MK I	1948-1949	nincs	1300	van	Williams cső, dob	128 szó, 1024 szó	40	1,8ms	1,8ms	10ms	
EDSAC	1946-1949	nincs	3000 5900	van	késleltető vonal	512 szó	"35"	1,5ms	1,5ms	6ms	
ACE Pilot	1945-1950	nincs	1081	van	késleltető vonal (1954)	361 szó 4096 szó	32	0,54ms	0,54ms	2ms	
UNIVAC I	1947(?) -1951		5400	van	késleltető vonal, dob	1000 szó	84	0,52ms	0,52ms	2,2ms	
IAS	1946-1952		2300	van	Williams cső	1024 szó	40	62s	62s	720s	
Whirlwind	1947-1951		5000	van	elektrosztatikus tárolás	1024 szó 4096 bit	16	22s	22s	37,5s	

1955-ben már 12 országban legalább 200 gép üzemel. Kialakulnak a számítógéptervezés alapelvei, az adattárolás eddig nem ismert változatossága jön létre. Korábban elképzelhetetlen alkalmazások sokasága rajzolódik ki. Az első kereskedelmi forgalmazásra szánt kompjutereket (a Ferranti Mark-1-et és az UNIVAC-ot) 1951-től kezdődően kezdik a piacra hozni amerikai és brit vállalatok. Jelentős eredményeket hozó autonóm fejlesztés indul a Szovjetunióban.

A számítógépiparban a termelők második hulláma mintegy 5 évvel az alapító amerikai és brit cégek után lép a piacra. 1961-ben már (digitális) számítógépeket gyártanak — e két ország mellett — Franciaországban, Olaszországban, Svédországban, a két Németországban, a Szovjetunióban és Japánban is.

A háborút követő évtizedben ezek a berendezések még mindenekelőtt kutatási eszköznek számítanak és azokat — a katonai kísérleti telepek mellett — elsősorban akadémiai, egyetemi, vagy kormánylaboratóriumokban használják. "Egyszerű" berendezésexporton keresztül semmilyen (vagy majdnem semmilyen) információs technológia ekkor még nem terjed. Elsősorban a kutatás (és a kapcsolódó egyetemi-akadémiai fejlesztés) jelentős kormánytámogatáshoz jut.

A technológia nemzetközi terjedésének első fázisában elsősorban kutató áramlást látunk; a későbbi európai fejlesztők-gyártók az első amerikai fejlesztőlaboratóriumokban ismerkednek a kompjutertechnikával. Például már 1944-ben (!), a frissen megalakult svéd számítástechnikai kormánybizottság (Matematikmaskinnamden) már megalakulása után rögtön egy-egy éves amerikai tanulmányutra 5 svéd kutatót küldt át.⁴²

Egy rövid időszakot és egy szűk területet (a kriptológiát) leszámítva a kezdeti kutatások támogatásában (és esetenként irányításában) oroszlan-részt vállaló amerikai és brit kormányhivatalok általában nem akadályozták e technológia nemzetközi terjedését s nem igen gördítettek akadályokat a kapcsolódó információk külföldi szakértőkkel való megosztásának útjába.⁴³ Sőt... a haditengerészet biztatja az egyik legfontosabb gyártó vállalatot⁴⁴ akkori számítástechnikai munkáinak jelentésszerű összefoglalására. A szöveg 1950-ben jelenik meg és a példányok egy része külföldre kerül. Korábban hasonlóképpen nem marad az amerikai szakmai közösségen belül a haditengerészet informatikai kutatásairól készült központi jelentéssorozat, a University of Pennsylvania ún. Draft Report on EDVAC (1946) sem. A számítástechnika terjedése szempontjából a kutatási jelentések; ez utóbbi és a princetoni Institute of Advanced Study 1946-48-as jelentése döntő. Mindkettő jeles tudománytörténeti szöveg. Az első a program tárolásának, a második a logikai tervezés alap-

elveinek első megfogalmazása. Ebben a fejlődési fázisban a technológiai transzfer fő formái és csatornái a nemzetközi tudományban szokásosak; laboratóriumok látogatása, konferenciák, szakfolyóiratok és monográfiák, a két említett és további kutatási beszámolók. A számítástechnikai témájú tanulmányok a negyvenes-ötvenes évek fordulóján még többnyire matematikai és elektronikai folyóiratokban jelennek meg. Hamarosan megszületnek az első szakosított folyóiratok. A *Computers and Automation* (1951-től) és a *Journal of the Association for Computer Machinery* (1954-től) és néhány monográfia⁴⁵ fontos elemek a szakma nagykorúvá válásában. A fejlesztők személyes kapcsolathálója ebben a fázisban talán a közleményeknél meghatározóbb (a munkába később bekapcsolódó csoportok vezetői nem ritkán hónapokat, sőt éveket töltenek kezdetben tanulmányutakon, — esetenként közös munkákon az úttörő amerikai és angol laboratóriumokban).⁴⁶ Az USA-ban mindenekelőtt a princetoni Institute for Advanced Study válik ilyen külföldieket vonzó zárandokhelyé. A negyvenes évek második felében még nincsenek szakosított szakmai szervezetek a területen. Az Association for Computing Machinery éves konferenciasorozata 1951-ben kezdődik.

1951-től és 1953-tól indulnak — elsősorban az amerikai kutatók, fejlesztők részére — a keleti és nyugati parti éves számítástechnikai konferenciák is.⁴⁷ A nemzetközi dimenzió esetenként már szerepet játszik tudományos és üzleti viták alakulásánál. Jól látható, például, mindez már az Aiken szerepének megítélésével kapcsolatos korai vitákban is.⁴⁸

A számítástechnika korai nemzetközi terjedésében is jelentkeznek a gazdasági- műszaki kapcsolatok hagyományos szerkezetei. Így brit vállalatoktól, fejlesztő csoportoktól származnak a volt birodalom különböző részeiben felállított gépek (Kanadában, az 1952-ben a Torontói Egyetemen felszerelt Ferranti MARK-I. vagy az ötvenes évek végén a CSIRAC, az első ausztrál számítógép tervezésének alap gondolatai, ill. maga fejlesztőinek nagy része is). A hagyományos skandináv együttműködés jelentkezett a számítástechnikában is (például svéd-dán kapcsolatokban). A kor kelet-nyugati politikai lövészárkai természetesen meggátolták a technika "sima" továbbterjedését Európa keleti felébe,⁴⁹ s ezért ott — mint bemutatjuk — független autonóm munkák indultak, amelyek inkább csak a hatvanas évek elején jutottak valamilyen közvetlen kapcsolatba a máshol folyó fejlesztésekkel.

A technológia piacainak fokozatos növekedésével a szakmai-tudományos információáramlás mellett a transzferben egyre nagyobb szerephez jut az ipari szektor is. A negyvenes évek vége és az ötvenes évek közepe között számos "bejáratott" angol és amerikai vállalat kezdett ér-

deklódní a számítógépgyártás iránt.⁵⁰ Az úttörők közül az USA-ban az IBM, a Remington-Round, az RCA, az MRC, a Burroughs és a Rayton; Nagy-Britanniában a BTM, a Ferranti, a Lyons és az English Electric számítottak a meghatározóknak (ASPRAY, 1985,10).

A gazdasági nehézségek sem fojtják le a terület növekedését. Sőt, bizonyos értelemben a többi szektorból, ágazatból szorítják ki a fejlődéshez mozgósítható forrásokat. Persze, az informatikai ipar sem immunis a recesszióval szemben, legfeljebb — legalább is a nyolcvanas évek végéig, amikor is érzékenysége nagymértékben fokozódik — meglehetősen ellenállóan mutatkozik. A gazdasági racionalitás mellett a managerek technológiai hitei, az agresszív kínálat, az alkalmazói divatok mindebben szerepet játszanak.⁵¹

A háború utáni első negyedszázadban — a gyors mennyiségi növekedésellenére is — az informatikai ipar kezdetben kialakult szerkezetei csak lassan változnak. A mély strukturális átrendeződés azonban a hetvenes évek végén már jól látható és a váltás a nyolcvanas évek elejétől felgyorsul. Megváltoznak az ágazat nagy technológiai szektorai; a nagy, mini és mikroép, illetve a perifériagyártók, valamint a softwaregyártók és a szolgáltatások közötti eddigi erőviszonyok, és lényegesen átalakul az egész informatikai ipar gazdasági szerkezete is. Ennek technológiai okai nyilvánvalóak (a felvezető ipar innovációi, a mikroprocesszor, az egységes alkatrész bázis kialakulása, s másodsorban talán a programozási technológiák új nemzedékeinek megjelenése).

Tanulmányunk szempontjából azonban érdekesebbek a gazdasági és társadalmi szempontok. Csak technológiai okok akasztották-e meg a számítógépipar lineáris fejlődését? Miért tűnik el szinte egyik napról a másikra jó időre a szélesebb társadalmi nyilvánosságból a "központi számítógépről", vagyis az országos és/vagy regionális szuperagyról kialakított és korábban évtizedekig kiírthatatlanul népszerű korai technokrata romantikus mítosz?⁵² Eközben az ipari társadalmakban — a technológián belüli átrendeződéssel egyidejűen — az informatikai szektornak jutó erőforrások tovább nőttek.⁵³ Azonban, paradox módon, az informatikai eszközök nagy tömegének a gazdaságba áramlása időben egybeesik a munkatermelékenység növekedési ütemeinek mérséklődésével. Mindeztidáig a hatalmas informatikai beruházások sem voltak elégségesek arra, hogy ezt a negatív tendenciát megállítsák. A gyártásban ugyanakkor két egymástól független, s egymásnak csak némileg ellentmondó tendencia látszik. Egyfelől világgazdasági szinten a gyártásban növekedni látszik a (hagyományos és új) ipari országok monopóliuma. Egymás után lehetetlenül el (legalább is a régi értelemben vett nagyobb

tömegű) gyártás ezeken a régiókon kívül (s ez, mint bemutatjuk, Kelet-Európat is tragikusan érinti, vagy érintheti). Ezzel egy időszámban, e legfejlettebb gazdaságokon belül a nagyvállalatok hagyományos monopóliuma oldódik. A különböző vállalatípusokhoz tartozó gyártók jövedelmezőségi szintje közeledik egymáshoz.⁵⁴

Már a hetvenes évek végére, tehát a részleges technológiai kultúráváltás előtt, világossá vált, hogy elsősorban a szakismeretek, pontosabban az üzemeltetéshez szükséges szakértők nagyságrendje határolja be végül a vállalatoknál a számítástechnika alkalmazását. "Mintegy félmillió szervezet szeretne új, multifunkcionális számítógéprendszereket beszerezni, de csak pár ezernek van személyzete ahhoz, hogy ezeket üzemeltetni is tudja" — írja 1978-ban a nagybefolyású Arthur D. Little cég egyik vezetője (Datamation, 1978.7.115). A berendezések folyamatos ársése ezekhez már a következő néhány év alatt elvben újabb vállalkozások milliói előtt nyitotta meg az alkalmazások lehetőségeit. Mindebből is következően viharos sebességgel nőtt a szerviz és programozási szolgáltatásokat kínáló vállalatok aránya a szektoron belül.⁵⁵ A programozási költségek növekvő súlyát jelzi, hogy a nyolcvanas évek elejére-közepére a felhasználói költségek 80 %-át már a programozás tette ki.

Változik maga a programozás belső gazdasági szerkezete is. A felhasználó programozásra fordított forrásain belül a külső programvásárlás hányadát külön kritériumként kezelve látható, hogy ez a piac a nyolcvanas években évente mintegy 30 %-kal növekszik, s a fejlett ipari országokban az évtized végére az összrafordítások legalább 30-35 %-át teszi ki.⁵⁶ Legalább a hetvenes-nyolcvanas évek fordulójáig az informatikai szektorok más ágazatokhoz képest ugyan fajlagosan jövedelmezőbbnek, ugyanakkor lényegesen magasabb kockázatúnak tüntek. Ennek megítélésében a szektor gazdasági környezete változott. Egészen a hetvenes évek közepéig a számítástechnikai ipart az üzleti életben az egyik legkedvezőbb tőkebefektetési területnek tartották. Tudatában voltak ugyan a terület nehézségeinek (egy évtizeddel később a hatvanas években piacon lévő amerikai számítástechnikai cégeknek már egyharmadánál is kevesebb volt életben). Azonban a kudarc okokat többnyire véletlenszerűnek, (rossz pénzügyi helyzet, gyenge vezetés), vagy mellékes tényezők eredményének tartották. A hetvenes-nyolcvanas évek fordulójától kezdve, azonban a számítástechnikán mint szektoron belül a kockázati tényezők tudatosodása gyorsan növekszik. A kockázatok jelentős része itt egyébként magával a technológiai változások ütemével függ össze. A vállalatok egy része személyzetének korlátozott tanulási képességéből,⁵⁷ a folyamatos technológiacseréhez szükséges eszközök hiányából, vagy egyszerűen az ed-

digi fizikai és szellemi befektetések megtérülésére várva leragad az eddigi technológiai (és az azokhoz kapcsolódó) gazdasági struktúráknál. És ez eddigi pozícióinak látványos összeomlásához vezet.⁵⁸

KELET-EURÓPAI FELZÁRKÓZÁSI PROGRAMOK

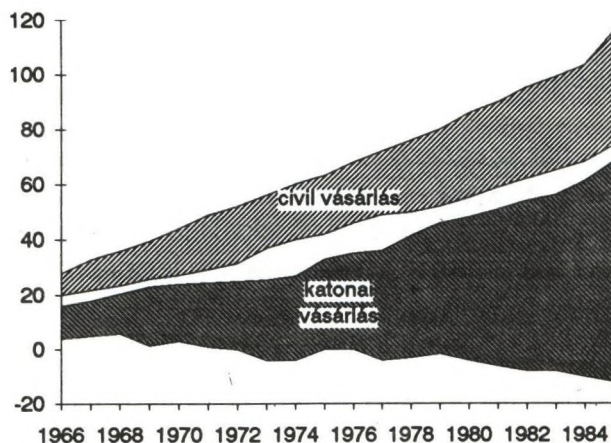
Éveken át a kelet-európai és szovjet informatika vizsgálatában — Keleten és Nyugaton egyaránt — politikai szempontok voltak a meghatározóak. A nyugati elemzők ezen az anyagon kísérelték meg átfogóan is bizonyítani (majd az érvelést általánosabb gazdasági és politikai szférákra kiterjeszteni), hogy a szovjet típusú ipari struktúrák még az előző ipari forradalom bűvöletében élő, nemcsak egyszerűen elmaradt, hanem alapszerkezetükből következően konzervatív és különösen kulcsterületeken megújulni képtelen társadalmi formáció részei. A másik oldal, a szovjet és kelet-európai államszocialista technológiapolitikai írások pedig az aktuális kudarcok okait megkerülve, nehezen kezelhető, szétszórt adatokat esetlegesen bemutatva, inkább az eljövendő szép jövőt rajzolgatták. A rózsaszín jövőképek részeként — elsősorban nem a közvetlen műszaki politikában, hanem az ideológiához közvetlenül kapcsolódó területeken — a helyi számítástechnikai fejlesztési koncepciók is a technikai fejlődés és a szocializmus elvi összefonódásának lehetséges zászlójaként jelentkeztek.

A régió szintjén — bár az egészében meglehetősen negatív végkövetkeztetéseket aligha vitatja valaki — a részletes kép igen töredezett. A nyolcvanas évek gazdasági összeomlását és növekvő lemaradását megélve nem is olyan könnyű az iparpolitikai vizsgálatokban legalább a történetiség minimumának megőrzése. Abból, hogy a nyolcvanas évek közepére-végére a régió informatikai elmaradottsága már akkora volt, hogy a technológia tömeges beáramoltatása nélkül aligha lehetett gondolni is belátható időn belüli felzárkózásra, vajon következik-e, hogy az ötvenes-hatvanas évek technológiapolitikája — törekvés a maitól még gyökeresen különböző technológiai rendszerek kiépítésére egy, a maitól alapvonásaiban eltérő világ gazdaságban — az ellentmondásos eredményektől lényegében függetlenül, alapfilozófiájában is egyértelműen és kilátástalanul tévedéseken alapult? A technika társadalomtörténetében is értelmetlen "mi lett volna, ha...?" kérdéseket feltenni ...

Az informatikai fejlesztés-alkalmazás katonai jelentőségét a Hidegháború mindkét superhatalma felismerte, ezért a Kelet és Nyugat közötti információs technológiatranszfer kérdéseiben még akkor is védelmi szempontok voltak a meghatározóak, amikor e technológia belső fejlődési logikája — először a fejlett ipari társadalmakban, de később lassan már máshol is — távolodott a hadiipar, a katonai megrendelések logikájától. Ráadásul, ha nem is maradéktalanul érvényesült, de a technológiának ez a katonai determináltsága (3.sz. táblázat) a Szovjetunió meghatározta szövetségi rendszerben (4.sz. táblázat) közvetlenebb volt (és sokkal hosszabb ideig konzerválódott), mint máshol. Végül az informatikában — legalább is a hetvenes-nyolcvanas évek fordulójáig (amikor a szovjet katonai technológiák, s velük együtt a szovjet geopolitikai ambíciók is egyre több területen kifulladásra — a szovjet műszaki politikák diktátuma az általa ellenőrzött kelet-európai szövetségeseknél — ha nyilvánvalóan soha sem volt abszolút, s ha periodikus ingadozásokkal végsősoron csökkenő intenzitású is volt, de — a polgári területeken is erősebben jelentkezett, mint más ipari területeken.⁵⁹

3.sz. táblázat

**Katonai és civil állami gép- és berendezésvásárlások
a szovjet költségvetésben (CIA becslések — 1985-ös rubelben)**



Forrás: ROWEN-WOLF, eds. (1990. 235.)

A II. Világháborút követő években — tulajdonképpen egy időben Nyugat-Európával és Japánnal — a Szovjetunióban is felismerték a számítástechnika gyakorlati fontosságát, s az e területen beinduló fejlesztő tevékenység a kutatás a katonai-ipari komplexum által meghatározott

szektorában — a kibernetika későbbi, az ötvenes évek közepére eső ideológiai denúciálásától függetlenül is — jó felvevőbázisra, megbízható támogatókra talált. Az első szovjet digitális számítógép-fejlesztési munkák 1948-ban indulnak az Ukrán Tudományos Akadémia Szimulációs és Számítógép Laboratóriumában.

4.sz. táblázat

Kelet-európai katonai ráfordítások (A RAND Corp. becslése)

Év	Csehszlovákia		NDK		Magyarország		Lengyelország	
	N	%	N	%	N	%	N	%*
	(Korona)		(Márka)		(Forint)		(Zloty)	
1960					40	1,29		
1961					40	1,18	90	1,12
1962					50	1,02	100	1,25
1963					60	0,92	110	1,21
1964					60	0,97	120	1,19
1965					60	1,04	130	1,25
1966					60	1,15	160	1,43
1967					60	1,10	190	1,55
1968	680	5,12			70	1,09	200	1,45
1969	770	6,43			80	1,05	200	1,31
1970	830	6,62			140	1,42	190	1,20
1971	900	6,91	200	3,49	110	1,11	320	1,88
1972	960	7,31	220	3,54	90	0,95	380	2,15
1973	1040	7,53	230	3,50	80	0,84	500	2,65
1974	1000	7,10	230	3,41	100	0,95	560	2,70
1975	1100	7,03	240	3,35	80	0,68	620	2,75
1976	1130	7,06	250	3,28	100	0,86	710	2,91
1977	1160	7,41	270	3,43	130	1,03	710	2,61
1978	1230	7,40	290	3,51	140	0,93	720	2,53
1979	1270	7,52	310	3,57	110	0,68	730	2,38
1980	1280	7,07	330	3,51	160	0,90	740	2,29
1981	1310	7,24	360	3,55	160	0,84	730	2,02
1982	1330	6,87	370	3,43	200	0,99	1210	1,44
1983	1370	6,88	370	3,25	260	1,19	1160	1,28
1984	1400	6,70	390	3,19	280	1,23	1280	1,08

Megjegyzés: * a hivatalos katonai költségvetés százalékában

Forrás: CRANE (1987, 28.)

1953-ra több gép prototípusa is elkészül. Néhányat ezek közül sorozatban is gyártanak. Bár az ipar információs technológia felszívó képességével már a beinduló munkák legelső fázisaiban baj volt, 1953-54-re a

szovjet számítástechnika egy sor részterületen számottevő eredményeket ér el. S ha nem is a katonai komplexum legbefolyásosabb, de azért meglehetősen fontos részeiben⁶⁰ komoly támogatókra lel. Ez a kapcsolati háló, s az eredeti műszaki politikák tulajdonképpen a hatvanas évek elejéig fennállnak.⁶¹

A hatvanas évek közepén azonban a szovjet gazdaság és a katonaság technológiai problémái sokasodnak (vagy legalább is a viszonylag liberálisabb légkörben könnyebben lehet a problémákról beszélni). Csökken a gazdasági növekedés üteme, egyre bonyolultabb technológiákat vár az űrkutatás és a katonaság, a nagyon magas összetettségű rendszereket (például a közlekedésben) egyre nehezebben tudják kezelni és fel(be)ismerik, hogy a gazdaság növekedését sem tudják igazán befolyásolni a technológiai rendszerek komplexitás növekedésével lépést tartó, azt kezelni képes eszközök nélkül. Mindebből következően a számítástechnika fejlesztésének átfogó programjai az iparpolitika érdeklődésének középpontjába kerülnek.⁶² 1963-ban párt (KB)-, és kormányhatározat emeli ki az informatikát a többi szektor közül és egy sor irányítószervezet és új fejlesztőintézet is létrejön. 1964-ben megszületik a szovjet informatika ágazati ideológiája, amely a számítástechnika terjedésével a központi gazdaságirányításnak a "mindent tudás" elvi lehetőségét ígéri.⁶³ A hatvanas évek reformvitáiban előbukkannak "számítógépes" ideológiák is. Például NYEMCSINOV akkor híres reformcikkében a vállalati önelszámolás előfeltételei a kiépülő számítóközpontok.⁶⁴

A kiemelt figyelem a fejlesztési erőforrások biztosításánál is jelentkezik. Sőt, a hruscsovi korszak utolsó éveiben az informatikában valamilyen nyugati tudományos és technológiai transzfert is elindít. A számítástechnikával kapcsolatos közgondolkodás és műszaki politika ugyanakkor még erősen ideológiákhoz kötött. Az ötvenes évek legvégén, a kibernetikával kapcsolatos ideológiai félelmek hivatalos feloldását követően, komputer-eufória tör ki. A közeg az új technológia gyakorlati megközelítéseiben járatlan. Az ezekben az években — esetenként sok évtizedes szünet után — hirtelenül tömegesen elérhető külföldi irodalom hasonlóképpen biza-kodó. Szovjet-Oroszországban a technikai utópizmusnak egyébként is mindig volt piaca, ráadásul az emberek megszokták, hogy kampányokban gondolkozzanak. Mindez együtt egy hamarosan s talán könnyen elérhető kompjuteres paradicsom közeli beköszöntését jósolja a Szovjetunióban. Az évtized végére azután ez az utópizmus nagyjából kiürül, a lassan felhalmozódó gyakorlati tapasztalatok (s közöttük nagyon sok negatív élmény) már realisabb mozgásteret jelölnek ki. A kompjuterpolitika (és a terület szélesebb társadalmi környezete) racionálisabb, lehűtöttebb lesz.

Az ötvenes évektől kezdődően a szovjet fejlesztés egyre több információval rendelkezett a nyugati munkákról. Azonban a technológiai transzfernek ekkor még inkább csak "puha" fajtái (elsősorban a kihagyásokkal érkező műszaki irodalom, s nagy ritkán bonyolult úton-módon beszerzett berendezések) elérhetőek. A hardware fejlesztésénél sem szorosan amerikai vagy angol megoldásokat másolnak.

A Szovjetunióban világotrengető innovációk ezen a területen nem születnek, azonban a kialakuló sajtóságos külső-belső izolációban⁶⁵ a szovjet laboratóriumok (még hozzá esetenként rövid idő alatt) bonyolult dolgokat tudtak megoldani. Tulajdonképpen, ha helyi szinten is, de igen innovatívnak tűnnek. A nyugati elemzők számára rendelkezésre álló adatok szerint a szovjet fejlesztés ezekben az években elmaradt ugyan az amerikaitól, de nagyjából a nyugat-európai szinten áll (GOODMAN, 1986, 119).

Az elszigetelt, de meglehetősen erős helyi innovációra építő számítógépipar azonban nem bizonyul hosszú életűnek. A következő másfél évtized során a szovjet és az amerikai számítógépiparok műszaki szintje, ill. kapacitásai közötti gap gyorsan nő. A hatvanas évek végére kiderül, hogy a helyi innovációk zöméből sem lesz piacérett termék. Tulajdonképpen a növekvő leszakadás felismeréséből következően lesz az informatika (ismét?) politikai ügy, hiszen ezen a katonai szempontból igen érzékeny területen a szükségleteket a hazai számítógépipar messzemenően nem tudja kielégíteni. A hetvenes években azután, valószínűleg ezzel a gazdaság egyre újabb szegmenseire kiterjedő feszültséggel magyarázható, hogy a műszaki politika végül is majdnem semmisnek nyilvánítja saját K+F, illetve gyártórendszerei eddigi eredményeit. A felzárkózást, vagy legalább is az akut problémák megoldását már nem az eddigi erőfeszítések technológiai importon keresztüli "megfejezésével", hanem az eddigi munkálatoktól nagyjából független masszív technológia importtal kívánja biztosítani. Ennek jegyében közös KGST Program indul.⁶⁶ A technológiai koncepcióváltás azonban végül is súlyos következményekhez vezetett. Hiszen a közös KGST program nem külföldi technológia dokumentációjából vagy próbadarabjaiból származó fejlesztési ötletek, megoldások átemelésére, hanem funkcionális másolatok nagytömegű gyártására épített. Ezek előállításába viszont nagyon nagyvolumenű implementációs erőfeszítéseket kellett fektetni, és az egész fejlesztési filozófia így végül is konzerválta az aktuális lemaradást. Sőt, a másolás kiölte az addig felhalmozott eredeti tudást is.⁶⁷ A szovjet műszaki politikát természetesen mindig érdekelték az amúgy is általában nehezebben elérhető nyugati K+F eredmények, és a hatvanas évektől — részben a pillanatnyi nemzetközi helyzet kínálta lehetőségek kihasználásaként, részben az ott-

honi kínálati-keresleti szintek megbomlásából következően — ez az érdeklődés ugrásszerűen növekszik (5. és 6.sz. táblázat). A technológiapolitika a hazai számítástechnikai K+F szektortól valamikor a hatvanas évek végén "vonja meg a bizalmat", s dönt amerikai hardware funkcionális másolatainak olyan tömeggyártásáról, amely elvben a nyugati software használatát is automatikusan (?) lehetővé tenné (teszi). Az új beszerzések iránti érdeklődés gyorsabban nő, mint a gazdaság abszorpciós készsége. Az első két RJAD sorozat⁶⁸ után a program lelassul (7.sz. táblázat). Ugyan számos új termék jelenik meg — tömeggyártásban —, azonban továbbra is hiányoznak a nemzetközi standardoknak nagyjából megfelelő üzemeltető és szervizszervezetek, és a K+F szektor sem áll elő a nyugati típusok javított változataival.

7.sz. táblázat

A szovjet elektronikai ipar termelése 1970-1988 (millió rubel)

	1970	1975	1980	1985	1986	1987	1988
számítástechnika	451	1.921	4.500	4.202	4.761	5.538	6.527
orvosi műszergyártás	—	—	539	798	855	893	994
ipari műszergyártás	1.407	2.647	4.328	4.531	4.800	5.002	5.419

Forrás: Naucsno-technicseszkiy progressz v SzSzSzR, 1990, 165.

A kelet-európai és a szovjet számítástechnika a fejlett ipari országokhoz mért lemaradására különböző szerzők különböző számításokkal állnak elő.⁶⁹ Az adatok esetlegességéből és megbízhatatlanságából következően azonban itt a szakértői becslések valószínűleg többet mondanak.⁷⁰ Ezek szerint a korai elszigetelt szovjet informatikai ipar és az akkori amerikai számítástechnika között ha gap, leszakadás volt is, az mindenképpen kicsinek tűnik. Az ötvenes évek közepétől azonban a gap gyorsan nő és a hatvanas évek végén egészen kiszélesedik. Korábban az alkalmazások fő terepe a katonai és a kutatási szféra volt, s itt még a rendszerek teljesítő képessége — ekkor — egymáshoz viszonylag közeli. A hatvanas években azonban az amerikai gazdaság tömegesen asszimilálja, építi be a számítástechnikai eszközöket technológiáiba, irányítási rendszereibe. A szovjet gazdaság erre organikusan képtelen. A két, magát egymáshoz mérő szuperhatalom informatikai kapacitásai ekkor válnak szét véglegesen. Ezzel együtt, a hetvenes években — főleg a kapcsolódó kelet-európai erőfeszítések eredményeként — a gap valamelyest csökkenhetett. A szektor szovjet és kelet-európai növekedése ekkor mindene-

A félperiféria gépipportja az OECD országokból

	1965	1970	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	Összes 1975-81
GÉPEK ÉS KÖZLEKEDÉSI ESZKÖZÖK										
Kelet-Európa	543	1.154	4.379	4.448	4.500	5.589	5.407	5.064	4.529	33.916
Latin-Amerika *	1.301	2.787	8.185	8.011	7.782	9.743	12.393	17.808	20.282	84.204
ebből:										
a) speciális gépek										
Kelet-Európa	154	353	1.282	1.193	1.256	1.404	1.336	1.928	1.044	8.943
Latin-Amerika	296	622	1.696	1.256	1.125	1.666	2.511	3.223	3.586	15.063
b) fémmegmunkáló gépek										
Kelet-Európa	45	128	594	642	764	988	863	656	562	5.069
Latin-Amerika	71	156	659	658	492	500	772	973	1.069	5.073
c) általános ipari gépek										
Kelet-Európa	124	274	1.129	1.083	1.222	1.518	1.378	1.406	1.134	8.870
Latin-Amerika	202	399	1.234	1.217	1.217	1.475	2.016	2.505	3.121	12.785

Megjegyzés: itt csak Argentína, Brazília, Mexikó

Forrás: OECD, 1982.

Nyugati bejelentett szabadalmak a globális rendszer félperiférián, 1967-80

	Bulgária	Csehszlovákia	NDK	Magyarország	Lengyelország	Románia	Brazília	Argentina	Mexikó	Dél-Korea
1967	109	893	1.311	379	310	914	4.319	647	—	64
1968	92	618	—	570	318	230	4.545	982	5.182	152
1969	63	700	1.225	591	423	114	7.164	—	4.950	—
1970	266	821	1.943	594	321	63	4.798	2.042	—	—
1971	207	856	2.543	816	461	181	4.279	1.504	—	—
1972	175	674	2.358	1.269	673	454	3.552	1.302	—	5
1973	437	1.541	2.581	1.079	331	488	2.871	—	—	11
1974	337	1.379	2.850	991	775	425	3.004	—	—	95
1975	432	1.722	2.351	951	2.843	502	2.247	—	—	230
1976	266	1.438	1.867	911	2.070	439	2.635	1.410	—	288
1977	196	1.331	1.676	825	1.301	—	1.785	1.188	—	170
1978	325	1.693	1.335	705	998	628	974	—	1.413	294
1980	363	1.462	1.089	795	1.663	598	—	3.494	770	1.446
1982	154	1.189	948	877	708	715	2.349	8.471	2.273	2.335
1967-78	2.905	13.666	22.040	9.090	10.864	4.438	42.139	—	—	—
1967-72	912	4.562	9.380	4.219	2.194	1.956	28.657	—	—	—
1973-78	1993	9.104	12.660	4.871	6.246	2.482	13.482	—	—	—

Megjegyzés: Ausztria, Belgium, Kanada, Dánia, Finnország, Franciaország, NSZK, Olaszország, Japán, Luxemburg, Hollandia, Svédország, Svájc, Nagy-Britannia, USA.

Forrás: WIPO

setre jól mérhető. Ezzel együtt is léteznek felfogások, melyek szerint a gap akkor sem csökken; legfeljebb növekedése ideiglenesen megáll.

A hetvenes évek végétől azután a gyors japán előremozgás és a részben azokra reagáló amerikai programok ismét növelik — az egyébként meglehetősen dinamikus szovjet⁷¹ és kelet-európai növekedés ellenére is — a lemaradást. Amely egyébként a nyolcvanas évek elejétől tovább nő, amikor a mikro és a személyi rendszerek iránti igényeket a helyi iparpolitika nem vagy csak rendkívül lassan érzékeli, és úgy tűnik, elmulaszt egy egész — az informatikán belüli részleges technikai kultúraváltást.⁷²

A hetvenes évektől egyre világosabb lesz — bár a korabeli technológipolitikusok erre a felismerésre nem nagyon jó vevők —, hogy a lemaradás okai nem (vagy legfeljebbképpen nem) technológiaiak.

A hetvenes évek közepe óta a hardware hozzáférési lehetőségek — bizonyos géposztályokat és technológiai részterületeket leszámítva — a Szovjetunióban és különösen Kelet-Európában gyors ütemben javulnak. Azonban az adott technológiák nem működhetnek eredeti fejlesztési-alkalmazási környezetüktől gyökeresen eltérő milióban, ha nem tesznek erőfeszítéseket a rendszerek és a környezet "szociális illesztésére".⁷³

A kelet-európai informatikai programok, bár alaptrendjeikben, ciklusaikban sokban követik a szovjet ipart, s mint jeleztük, részben a katonai és gazdaságpolitikai koordinációból következően fontos pontokon közvetlenül is kapcsolódtak ennek koncepcióváltásaihoz: sok vonatkozásban önállóak.

Kelet-Európában — az ötvenes évek második felében — elsősorban helyenként meglehetősen eredeti konstrukciójú kísérleti gépeket találunk. Minimális sorozatnagyságuknál fogva ezek alig kerültek a laboratóriumok falain kívülre. Alapjában a kutatást szolgálták. A hatvanas években azonban itt is terjedni kezd a gépek gazdasági alkalmazása. Az eredeti fejlesztések még nagyjából viszonylag elszigetelt csoportok, intézetek munkái és a konstrukciók egymáshoz általában nem illeszkednek. Ezekben az években a régióban, ugyanakkor, meglehetősen korán elég sok importált berendezés jelenik meg. A kelet-európai nemzetgazdaságok a hatvanas évek végéig — a későbbiekhez képest — meglehetősen simán jutnak hozzá a nyugati számítástechnikához. Azonban így is világossá válik, hogy a kelet-európai piacokon hiányzik az adott feltételek között elérhető, megfelelő mennyiségű és minőségű technika, következésképpen a hazai elektronikai iparokat alapvetően át kell szervezni.

Lengyelország a számítástechnika egyik úttörője Kelet-Közép-Európában. A kutatások nagyon korán, már valamikor 1948 táján megkezdődnek. A Tudományos Akadémián az ötvenes évek elejétől működik a

"matematikai készülékek" kutatócsoportja, majd ebből az évtized végére egy Matematikai Készülékek Intézete is születik. Az intézet kísérleti osztályán kis szériában — gépeket is gyártanak. Az ötvenes évek így is tele vannak félig elkészült számítógépekkel (az első teljesen működőképes, gyártásba mégsem kerülő EMAL modellt még az évtized elején, majd 1956-58 között az XYZ gépet, vagy az 1956-57-ben megépített PARK gépeket sorolom ide).⁷⁴ Az első üzemszerűen működő konstrukciókat kutatásban használják (mint a Varsói Műegyetem és a Magkutató Intézet közös fejlesztését; az EMAL-2-t, vagy az ország első ipari méreteken gyártott számítógépét, a Matematikai Gépek Intézetében kifejlesztett EMC-2-t).

A szélesebb értelemben vett számítógépipar központi gyártószervezetévé ezekben az években az 1959-ben alapított ELWRO (Wrocław Elektronikai Üzemek) lesz.⁷⁵

Csehszlovákiában Antonin Svoboda körül látható a fejlesztők egy ambíciózus csoportja. Az ötvenes években e területen ez az egyik legambíciózusabb K+F team az egész kontinentális Európában (GOODMAN, 1984, 42). Két konstrukciójuk is születik, az egyik ezek közül korlátozott sorozatgyártásba is kerül.

Az NDK első számítógépet, az OPREM-et, a tudományos akadémia laboratóriumában fejlesztik ki, a Zeiss Művek segítségével. Valószínűleg ezt nevezhetnénk az ebben a régióban születő első, átfogó értelemben vett működőképes számítógépnek. Az OPREM még évekkel később is szabályosan, három műszakban operált. 1959-től ennek egy továbbfejlesztett változatát a Zeiss sorozatban is elkezdni gyártani.

A magyar fejlesztések első szakaszának összefoglalóit lásd e kötetben (BALÁZS, SZABÓ, SCHULLER tanulmányaiban). A térség többi országhoz hasonlóan itt is az Akadémia, egyetemek (BME, Szeged) a kezdeményezők — meglehetősen indifferens külső környezetben. Komolyabb munkák igazán csak az ötvenes évek második felében — végén — tehát a cseh és lengyel fejlesztőkhöz képest valamivel később indulnak.

A hatvanas évek elején Romániában is kifejlesztene egy kísérleti számítógépet. Bulgáriában ebben az időben számottevő informatikai fejlesztés, gyártás még nem látható.

Közép-Kelet-Európában tehát ugyan ezekben az években számítógépipar nem jön létre, de az új technológia körül jelentős fejlesztőmunka indul. A régió mérnöktársadalma kétségtelenül reagál a nemzetközi nagy technológiai központokban jelentkező új trendekre, magára a paradigma-váltásra.

A hatvanas években azután létrejön valamilyen számítógépipar is. A térségben a legambíciózusabb próbálkozások kezdetben Lengyelországban láthatóak. A már említett ELWRO köré nagyvállalat (a MERA Számítógépes Tröszt) szerveződik. Első gépük 1962-ben jelenik meg és 1967-ig ebből 100-at (!) legyártanak. Itt, Wroclawban kezdik gyártani az eredetileg egy UNIVAC konstrukcióra épülő ODRA-kat is. A hatvanas évek végén jó kapcsolatokat építenek ki az angol ICL-lel. A vállalat legsikeresebb terméke az ICL 1900-ra épülő, 1969-ben megjelentő ODRA 1304 (GOODMAN, 1984).

A hatvanas években Csehszlovákia is kombinálja a hazai eredeti fejlesztéseket licencvásárlással. 1965-ben a TESLA megkezdí egy második generációs francia gép (BULL) licenc alapú gyártását. Az ország számítástechnikai gyártó kapacitásait ugyanebben az évben egyetlen nagyvállalatban, a ZPA-ban vonják össze. Ezekben az években a két "nemzeti nagyvállalat", a lengyel MERA és a csehszlovák ZPA a számítástechnika fejlesztésének, honosításának országaikon belül egyértelmű központjává válik. 1969-ben elkezdik egy eredeti hazai fejlesztésen (Svoboda egy munkája) alapuló géptípus gyártását is. 1968 után a csehszlovák számítástechnika hosszabb időre kiürül, elveszti vitalitását.⁷⁶

A műszaki politika — ha államszocialista keretek között is, de — láthatóan ugyanennek az időszaknak (a legeklektantsabban a francia technológiapolitikában megfogalmazódó) "nemzeti bajnok" (national champion) stratégiájához közeli megoldásokat választ.

Az NDK-ban jelentős számítógépgyártás a hatvanas évek jelentős fejlesztési eredményei ellenére sem indul be. A hagyományos, ismert márkanévű finommechanikai üzemek tovább folytatják az írógép-, és számológépgyártást. Az első nagyszériás számítógépgyártó — az IBM 1400 egy "helyi változatával", az R 300-zal — egy új vállalat, a ROBOTRON lesz.⁷⁷

A hatvanas évek végén induló, már érintett, szovjet inspirációjú, nagy informatikai KGST integrációs programba a csehszlovák és lengyel számítástechnika létező konstrukciói és aktuális fejlesztési politikái sehogy sem (vagy legalább is csak rendkívül rosszul) illeszkedtek, addig a német ROBOTRON épp az integrációs programot meglavagolva lesz a KGST egyik meghatározó számítógép fejlesztőjévé és gyártójává. Ismét, nagyjából ebbe a kelet-európai trendbe simulnak be a magyar lépések. A hatvanas évek végén a KFKI megjelenik a piacon — az amerikai DEC PDP-re épülő — TPA gépcsaldájával (lásd erről SCHULLER G. esettanulmányát a kötetben). Ebben az időben nálunk is megjelenik — az induló VIDEOTON program alapjaként — a francia licence épített gyártás. A

Science (1970) adatai⁷⁸ szerint a hatvanas évek végéig (minimum) 223 nyugati számítógép érkezik Kelet-Európába. Ezeknek majdnem fele Nagy-Britanniából származik.⁷⁹ Úgy tűnik, hogy a nagy angol gyártók, először az ELLIOTT, majd főleg az ICL, a térségben mindenütt jó kereskedelmi-üzemeltetési hálózatot épít ki. A behozatal regionális szinten, köztudottan, nem volt koordinálva és az országok importstratégiái, a rendelkezésre álló összegek és a külföldi szállítókkal kiépített kapcsolatok jellege és iránya meglehetősen erősen eltért. Kelet-Európa ezekben az években meglehetősen kevés szovjet számítástechnikai berendezést importál. Ez egyébként azért is figyelemre méltó, mert ezekben az években nem lazább a szovjet gazdaságpolitikai kontroll, mint később, amikor már ezek az országok meglehetősen nagy tömegben vásárolnak szovjet számítástechnikát. Ráadásul a hatvanas évek szovjet fejlesztései, mint már kifejtettük, sok vonatkozásban közelebb voltak a világszínvonalhoz, mint a hetvenes években ajánlott berendezések. Ennek a technológiapolitikai "anomáliának" (rendellenességnek?) — véleményünk szerint — két fő oka lehet. Egyrészt, valószínűleg a szovjet partner nem volt túlságosan aktív. Saját gyártása a hazai szükségleteket sem elégtette ki. Az ebben a fázisban a kapcsolatokat még nagyobb mértékben meghatározó műszakiak nem tartották valami sokra a kelet-európai kapcsolatot (nem működött még a későbbi évek "vidéki Európa, de mégis Európa" szemlélete a régió megítélésében). És a szovjet gazdaságpolitika sem gondolkozott még a számítástechnikáról stratégiai iparként, s nem várta, hogy épp ezen a területen mint kulcsiparágon keresztül tudja stabilizálni befolyását a régió eljövendő technológiapolitikájára. Másrészt, ezekben az években a kelet-európai importigények elsősorban nem a tudományos célú, hanem a gazdaságban, a vállalatoknál felhasználható berendezéseknél jelentkeznek. A kutatásban felhasználható számítástechnikában a szovjet eredmények jelen vannak, berendezéseiket Kelet-Európa vásárolja is. Azonban a gazdasági alkalmazásban a szovjet eredmények ezekben az években (is) meglehetősen szerények. Szездőtáj azok a típusalkalmazások, amelyekben a kelet-európai vállalatok vásárlóként jelentkeznek, ekkor még koránt sem számítanak olyan kényes anyagnak, mint később. A hatvanas években a nagy nyugati (mindenekelőtt nyugat-európai) számítógépgyártók Kelet-Európában még nagy, s a közel jövőben jelentősen növekvő piacot látnak.

Referenciarendszereket építenek ki, tanácsadó és műszaki segítségnyújtó hálózatokat működtetnek.⁸⁰

A hatvanas évek végére nagyjából világossá válik, hogy az esetenként még az ötvenes években induló önálló fejlesztések abbamaradnak, eredményeik gyorsan elértéktelenednek. A legtöbb, ezekben az években a

régióban előállított számítógép nyugati modellek többé- vagy kevésbé intelligens másolatának tekinthető. A kelet-európai országok közötti, a régión belüli számítástechnikai eszközkereskedelem és együttműködés a hatvanas évek végéig elhanyagolható.

Mindent összeszámolva, a kelet-európai KGST övezetben (a Szovjetunió nélkül) 1969-ben talán 1000 számítógép működhetett (GOODMAN, 1984, 46).⁸¹ A sok eltérő géptípus egymással nem vagy csak kevésbé kompatibilis. Gyakran hiányoznak az alkatrészek és a képzett személyzet. Az általánosnál jóval több probléma van a szovjet berendezések működtetési infrastruktúrájával.

Ebben a helyzetben, a hatvanas évek második felében merül fel egy szorosabban integrált, a KGST erőit összekapcsoló nagy elektronikai, számítástechnika ugrás koncepciója. Ekkor, különösebb gazdasági hatás nélkül, már működik egy KGST számítástechnikai bizottság. A képet bonyolítja, hogy ezekben az években a "polgári" számítástechnika stratégiai jellege bizonyos mértékben erősödik.⁸²

A kelet-európai számítástechnika (a szovjetet leszámítva) pedig mind-eközben a legjobb esetben is nyugati fejlesztéseket másol (vagy kísérel meg importálni a katonapolitikai megfontolások miatt egyre több korláttal szabályzott, védett nyugati piacokról).⁸³ Így a Szovjetunió mintegy 1967-től megkezdte a tervezett integrációs program érdekében az egyes kelet-európai tagállamok "megdolgozását". 1969-ben azután meg is születik a fent már jelzett egyezmény. Az új program műszaki szubsztanciáját jelentő és később az egész régió informatikai fejlesztési kapacitásának minőségére negatív hatást gyakorló IBM másolási döntésnek akkor, rövidtávon látszik némi racionalitása.⁸⁴ Szűken vett műszaki szempontból egyébként az eredmények jobbak voltak és hamarabb megjelentek, mint ahogy azt a legtöbb elemző előzően feltételezte. A "nagygépes" program viszonylagos sikerén (?) felbátorodva 1974-ben elkezdődik egy "mini" program is.⁸⁵

1980-ban, a KGST XXIV. ülészakán a két programban résztvevők kooperációs készségüket egy új multilaterális számítástechnikai együttműködési egyezményben újították meg. Azonban a KGST, illetőleg az egyes tagországok a nyolcvanas években elmélyülő válságában a munkák lényeges új fejlesztési eredményeket nem produkáltak.

A régió elektronika ipara ebben a szakaszban kísérletet tesz legalább részlegesen saját félvezetői ipari bázis kiépítésére. A három számottevőbb kísérlet közül a csehszlovák, ha jelentős piaci szegmenst nem is jelentett, műszakilag bizonyította, hogy képes (nem túl bonyolult) integrált áramkörök folyamatos gyártására. A viszonylag nagyobb tömegű ke-

let-német IC gyártást saját elektronikai ipara szívta fel. Abból (kelet-európai) exportpiacokra nem jutott. A hasonló magyar kísérlet (MEV) — bizonyos műszaki teljesítmények ellenére — számottevő piaci tényezővé nem vált.

A nyolcvanas években radikálisan megváltozik a kelet-európai számítástechnika műszaki, gazdasági (és bizonyos mértékig politikai) környezete. A koordinált fejlesztések, a korábbi katonai megfontolások mellett most már egyre egyértelműbben a COCOM export korlátjaiból is következően importhelyettesítő programokba kényszerített kelet-európai számítástechnikai gyártás marginalizálódik és már a térségen belül jelentkező bonyolultabb alkalmazói igények kielégítésére is egyre képtelenné válik. A részleges technológiai izoláció leértékeli az egyébként meglehetősen felkészült fejlesztő gárdát is. Megindul elvándorlásuk nagyobb jövedelmet biztosító szervező, tanácsadó, szolgáltató szervezetek felé (ebből következően ugyan a fejlesztés nagyobbbrészt megszűnik, de a számítástechnikai szolgáltatások színvonala viszonylag gyorsan javul). A berendezések nagymértékű áresésével és egyes technikai szintek nyugati exporttilalmának felszabadításával ismét felélénkülnek a technológia transzfer különböző formái és a nyolcvanas évek második felében Kelet-Európában is végbemegy az az áttörés a számítástechnika leegyszerűsített tömeges használatában, amelyre Nyugat-Európában valamikor 7-8 évvel korábban került sor.

Az államszocialista rendszerek összeomlásával a nyolcvanas-kilencvenes évek fordulóján megszűnnek az utolsó politikai exportkorlátok. Az új nemzetközi versenyben a térség elektronikai ipara léteért küzd és egy (valószínűleg nagyjából külföldi tulajdonba vagy legalább is érdekszférába került) töredéken túl aligha éri meg a kilencvenes évek második felét. Rövidtávon, paradox módon, azonban mindez az informatika alkalmazására a régióban különösebb hatással nem lesz.

KÖVETKEZTETÉSEK

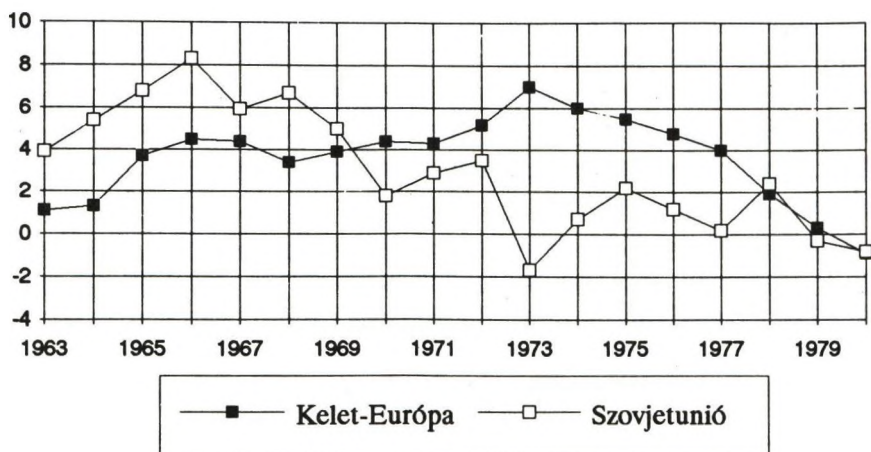
1. A kelet-európai informatikai ipar fejlődésvonalának, legtöbb termék-pályájának meghatározásában a társadalmi és politikai környezet nagyon erős — a más régiókban szokásosnál sokkal markánsabb meghatározó hatással bírt. Ez nem egyszerűen az államszocializmus "túlsúlyos" politikai rendszeréből, hanem inkább abból következik, hogy keletkezését, mű-

kódési módját talán más gazdasági és műszaki szféráknál jobban meghatározta, hogy sok vonatkozásban azoknál szervezettebb részét képezte a térség utolsó, tragikus kudarccal végződő társadalmi modernizációs, gazdasági felzárkózási stratégiai kísérletének. Az államszocialista rend, talán, genézisének fogva technokrata. Ez akkor is meghatározza technológiai politikai ambícióit, ha sokhelyütt lépései megsemmisítik, vagy mesterségesen korlátozzák a gazdasági racionalitás működésének olyan szféráit, amelyek, egyébként mozgatói lehetnének a technológiai diffúzióknak. Mindezekon túl, az informatikai ipar gazdasági stratégiája jellegéből, nagyságrendjéből, az új kommunikációs hálózatok kiépítésében játszott szerepéből és K+F intenzitásából következően — máskor, más körülmények között is — geopolitikai változásokra hiperérzékeny.

Következésképpen, ez a korábbi fejlődési útjai kijelölésében nagyon erősen geopolitikai indíttatású ipari szektor (technológiai terület?) a piaczgazdaság kelet-európai konfigurációi között is élenken fog reagálni a — szélesebb értelemben vett — politikai tér ingadozásaira.

2. Nyitva maradnak, illetve további kutatást igényelnek a technológiai paradigmák működésének, a technológiai trajektoriak kialakulásának finommechanizmusai, a nemzetközi rendszerek centrumaiban és periferiáin megfigyelhető különbségek. Ha új tudományos paradigmák megjelenhetnek a kutatási rendszer periferiáin is, a technológiai paradigmákkal valószínűleg nem ez a helyzet.⁸⁶ Új technológiai paradigma nem, vagy csak kivételes esetben szerveződhet a technológiai rendszer erőközpontjain kívül. (A Szilikon Völgy és azt másolni próbáló "szilikon völgyek" példája félrevezető. Ott az új technológiai kultúra ugyan a térben a hagyományos ipari tevékenységtől elkülönül, de ugyanazon a gazdasági-technológiai-információs rendszerbeli központokon belül marad. Ráadásul nagyon sajátosan kapcsolódik a K+F szémélyzet életminőséggel kapcsolatos várakozásaihoz is.) A műszaki rendszerek változó természete azonban így bizonyos játékteret kínál. A kelet-európai történet egyik legfőbb tanulsága; a félperiferián eddig nem sikerült megoldani a technológiai politika, a központokban lezajló technológiai paradigmaváltásból következő, folyamatos átépítését. A periferia technológiai politikája nem paradigma érzékeny; elsősorban technológiai trajektoriakban tud gondolkodni. A paradigmaváltást csak megkésve észleli, amikor az már versenypozícióit (tovább) rontó technológiai (és termék) pályákban jelentkezik (1. sz. ábra). Ez a percepciók leszakadás konzerválja a technológiai lemaradást is.

A műszaki fejlődés üteme Kelet-Európában



Megjegyzések:

A számítások alapja a következő termelési függvény:

$$Y = \tau L^{a_1} K^{a_2} (IM_R)^{a_3}$$

$$\text{ahol: } a_i > 0, \sum_i a_i = 1$$

Y = bruttótermék

τ = a műszaki ismeretek állapotának indexe

L = felhasznált munkaerő

K = beruházott tőke

IM_R = import

A műszaki fejlődési ütem trendjét lineárisan approximálták:

$$\tau = \tau_0 \exp \left(a_1 \left(a_2 t + \frac{a_3}{2} t^2 \right) \right)$$

Ugyanez vonatkozik magára az ütemre is:

$$\frac{\dot{\tau}}{\tau} = \bar{a}_1 + \bar{a}_2 t, \quad \bar{a}_1 = a_1 a_2, \quad \bar{a}_2 = a_1 a_3$$

Forrás: Wilhelm KRELLE: Raumliche Wirtschaftsentwicklung.
Jahrbuch für die Wirtschaft Osteuropas. 1989.1, 28-31.)

3. Az informatika intellektuális jellegéből is következően — talán a nemzeti technológiai rendszerek más elemeinél erősebben — érzékeny nemzetközi divatokra, trendváltásokra, a műszaki munkastílusában végbemenő átrendeződésre. Ez a sajátos általános műszaki kultúráközvetítő szerep létezett az államszocialista kísérlet évtizedei alatt. Annak kor-

látaitól megszabadulva valószínűleg megmarad az informatika egyik legfontosabb funkciójának a következő években is.

4. További vizsgálatokat igényelnek a diffúziós tanulás körülményei. A kelet-európai technológiai tanulás — vitatott határfokú — de működő szervezetei a fejlesztőintézetek, részlegek voltak. Ha sokszor a piacihoz képest mesterséges körülmények között (pl. tudományszervezési megfontolásokból adott munkát valódi tartalmától függetlenül akadémiai kutatásnak nevezve), de itt voltak feltételek a paradigma lefordítására, interpretálására — részterületeken esetleges továbbfejlesztésre. Nyilvánvalóan, a technológiai diffúzió nemzetközi áramaitól viszonylag elszigetelve ebben a tevékenységben nagyon magas (volt) a repetitív elemek aránya, vagy már létező megoldások információhiányból és importkorlátokból következő kézműves kiváltása. Azonban ennek a résznek a feleslegessé válásából (?) következően nem lenne célszerű magát a fejlesztőkapacitást is teljesen leépíteni hagyni (különösen amikor más fél-perifériák láthatóan nagy erőfeszítéseket tesznek ilyenek kiépítésére). Felerősödő klasszikus "free trade" ideológiákból és a térség elektronikai iparának mély szerkezeti válságából következően azonban (mindezekről a megfontolásokról függetlenül) látható a K+F kapacitás — átrendezés helyetti — gyorsított leépítése.

5. Végül az állam technológiapolitikájáról. Az informatika kelet-európai meghonosításának, beültetésének különböző fázisaiban számos konkrét, meghatározó lépésnél az állami beavatkozás diszfunkcionalitása vitán felüli. Azonban az adott gazdasági-politikai környezetben az állami programok nélkül a korlátozott, eltorzult piac aligha honosította volna meg itt és ilyen sebességgel magát az új műszaki kultúrát.⁸⁷ Az állami szerepvállalás formái, módszerei azonban láthatóan — egyrészt az adott területen uralkodó technológiai paradigmáktól és meghatározó termékpályáktól, másrészt a nemzeti (országos) innovációs rendszer állapotától függően — változatosak és környezetfüggőek. A fejlesztéscentrikus állam (developmental state) szerepvállalása a csúcstechnológiák területén azonban a kialakuló kelet-európai piacgazdaságokban is elengedhetetlen marad.

A következő tanulmánygyűjtemény természetesen nem a fent megfogalmazott tézisek egyikének vagy másikának illusztrációja. Nem összehasonlító Kelet-Európa elemzés, hanem kizárólag magyar anyagon

és a számítástechnika meghonosodásának kezdeti (ötvenes-hetvenes évekbeli) periódusával foglalkozik — esettanulmányokban. A feldolgozásban — szándékosan — kiemelt hangsúlyokat kapott a kutatás-fejlesztés szférája. Az esettanulmányok terepeinek kiválasztásánál tudatos komplementaritásra törekedtünk. A fontosabb aktorokkal készült interjú hangfelvétel szövegeket más elemzéseinkben is felhasználtuk. A feldolgozott esetek ugyanakkor nem véletlenül kerültek egymás mellé. A K+ ciklus a SZTAKI, a KFKI és a Távközlési Intézet történeteivel a magyar számítástechnika legfontosabb intézményi kezdeteit is sorra veszi. Az alkalmazási történetek az első másfél-két évtized legfontosabb alkalmazói ágazati közegeiben (vegyipar, olajipar, gépipar) mozognak.

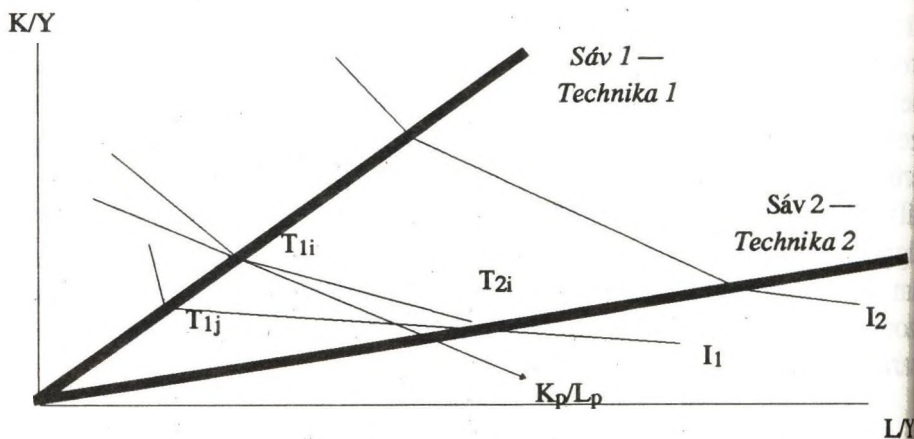
JEGYZETEK

1 Pl. M.SHARP-nál (1990) a biotechnológia politika vizsgálatában.

2 A technológia ARROW (1962) megfogalmazása szerint általánosan elérhető, könnyen reprodukálható, de nem egyformán, mindenki által hasznosítható információ.

3 A technológiai trajektóriák fogalomrendszerének sikeres példája a mikroelektronika angliai elterjedését vizsgáló PAVITT (1984).

2.sz. ábr.



4 DAVID (1975) két dimenziós termelési függvényt használ egy technológiák közötti választást elemző lineáris programozási feladatnál. Adott K_p/L_p ár rátánál T_{1i} a tőkeintenzív (1) és munkaerő-intenzív (2) technológiák közötti választásnál a racionális döntés eredménye. Egy idő elteltével azonban a részleges innovációk és a technológia működésének mélyebb elsajátítása után az I_1 termelési függvényen elmozdulás látható T_{1i} -től.

és T_{1j} -től. A T_{1j} minden vonatkozásban kedvezőbb változat (lásd 2. ábrát), mert adott I_1 output szinthez kevesebb tőkét és kevesebb előmunkát használ. Miután azonban ezek az előnyök az inkrementális innovációkból és a folyamatos működtetés közbeni tanulásból származnak, csak azok az aktorok juthatnak hozzá, amelyek már a piacon vannak. Vagyis az újonnan belépők ezekből természetesen kimaradnak. Ebből következik az érett technológiákban az oligopoliumok kialakulása.

5 Sok vonatkozásban a "technológiai gép" érzékelése szubjektív és kezelésmódja az érintett gazdaságpolitikai és műszaki szakértői közösségek kulturájáról és a körülöttük az adott pillanatban kialakuló politikai erőterétől függ.

6 Az irodalom egyik legekleltatásabb példája e vonatkozásban is DORE, (1973) kiváló munkája, amely világosan bizonyítja, hogy végül is az intézményi (és kulturális) környezet a piaci jeleknél erősebb meghatározója (lehet) az innovációs viselkedésnek.

7 Ezek együtt a technológiai problémamegoldás genetikai előfeltételei. Részletesebben lásd METCALFE — GIBBONS (1986).

8 GRILICHES (1957) tanulmánya szerint a vizsgált innováció (esetében amerikai hibrid kukorica) elfogadásánál a variáció 30 %-át a profitszerzési lehetőségek magyarázták és az elfogadás sebességét gazdasági faktorok határozták meg. Az újabb munkák — összefoglalásukat lásd ROGERS (1983)-ban — bemutatják a nem-gazdasági tényezők, így az utánzási lehetőségek, a megfigyelhetőség, vagy az eddigi rendszerekhez viszonyított kompatibilitás jelentőségét is. A terület egy másik úttörője, MANSFIELD az új technológia elfogadását a) az adott innovációt már elfogadó, alkalmazó szervezetek számától, b) a várható profitrátától és a c) beruházási igénytől függőként kezeli. Későbbi munkák, mint STONEMAN (1981) bemutatják, hogy a vállalatokon belüli technológia terjedés (szervezeteken belüli diffúzió) milyen jelentős szerepet játszik az egész diffúzió folyamatában.

9 Nem sokkal jobbak az elterjedt statisztikai indexek sem, mint például a Herfindahl-index; $H = \sum s_i^2$, amelyet akkor lehet igazán használni, amikor az ágazatnak csak néhány meghatározó technológiája van.

10 A neoklasszikus gazdaságelméletek statikus általános egyensúlyi modelljeikkel meglehetősen kevésbé járulnak hozzá annak kielégítő magyarázatához, ahogy a piac egyfelől az árak mechanizmusán keresztül erőforrásokat allokál, ugyanakkor impulzusokat küld dinamikus technológiai változásokhoz, a gazdasági disequilibriumhoz és növekedéshez. Ugyanakkor a mikro-makro összefüggéseket és az intézményi hatások mechanizmusát a technológiai változásokban a neotechnológiai elméletek sem tudják még kielégítően megmagyarázni.

11 Az elméletileg is érdekes alternatív magyarázatok közé tartozik METCALFE, 1981, amely a technológiai innovációk terjedését, az ott jelentkező innovációs keresletet és kínálatot összekapcsolja a gazdasági növekedés és az ipari hanyatlás menetével. METCALFE egyik erőssége, hogy a képbe emeli a diffúziós munkákban általában gyakran elhanyagolt kínálati oldalt. A keresleti modellekben az S görbe kezdeti szakaszában bizonytalanság, hiányos információ, magas költségek, a bevezetési próbálkozások egy részének szükségszerű kudarcból következő demonstratív effektus még a műszaki paraméterei szerint "biztos nyelő" technológiák terjedését is szükségszerűen visszafogja. Az empirikus mérési próbálkozások szerint a gyorsulási szakasz a 10/20/25 %-os adaptációs szintek között kezdődik. Ebben a "take-off" szakaszban igen gyorsan és sokan tanulnak; a technológia hasznosításából származó profit az utánzók számára is kedvező. A robbanásszerűen gyors növekedés szakasza valahol az 50 %-os adaptációs szint körül véget ér. Ezután egyre nehezebb potenciális alkalmazókat, adaptálókat találni. A görbe

specifikus alakját a technológia sajátosságai, költsége és várható hozama, az adaptáló szervezet nagysága és befogadóképessége, és az inkrementális innováció továbbfolytatási lehetőségei határozzák meg.

12 Abban tulajdonképpen egy másik szempontból, a hagyományos technológia kiöregedése, majd "kilövése" felől vizsgálják ugyanezt a problémát.

13 A vállalkozói szellem hiányára egyébként — szinte már rituálisan nemcsak a kelet-európai szerzők panaszkodnak, hanem ennek ellanyhulásával magyarázzák a brit gazdaság nemzetközi versenyképességének hanyatlását is egy most ár 10 éve folyó meglehetősen heves gazdaságtörténeti vitában is. Az eredeti tézist megfogalmazó M. WIENER-rel (1981) szemben COLLINS-ROBBINS (ed.) (1990) tanulmányai azonban már kevésbé hajlanak arra, hogy az innovációs-adaptációs készség visszaesését (majd) kizárólag ilyen "puha" tényezőkkel magyarázzák.

14 METCALFE (1990) textil- és acélipari példákat idéz.

15 Már MARSHALL is hangsúlyozta, hogy különbség van a capital costs számításai között aszerint, hogy a beruházási döntés előtt, vagy után vagyunk. Ex ante, a számítás a kérdéses berendezés kínálati árára, ex post, pedig a legközelebbi használati értékű berendezés árára épül. Kapacitásbővítésnél "ex ante" megfontolásokkal dolgoznak. A helyettesítési döntéseknél viszont míg a működő technológiáik capital costs-ja "ex post" módon, addig az alternatív technológiáké a hagyományos "ex ante" gondolkodás szerint történik.

16 Vagyis tökéletes (teljes) piacokból, szabad kereskedelemből, a termelési faktorok teljes helyhez kötöttségéből, a világban egységesen azonos fogyasztási mintaalakzatokból és termelési függvényekből, valamint minőségileg azonos termelési tényezők jelenlétéből indulnak ki. NIOSI-FAUCHER (1991, 124).

17 A történet rendszeres feldolgozását lásd BHAGWATT (1983); CHIPMAN (1965).

18 Ugyanakkor az állami bevételek legfontosabb fejezetét a vámok jelentették és az ellentételezett szolgáltatások viszonylag szerények voltak; külső és belső védelem, alapvető belső szállítási utak biztosítása.

19 Az előbbire, BHAGWATI (1964, 17-18), az utóbbira pedig NIOSI-FAUCHER (1991, 1267), a példa. RICARDO komparatív előnyök elméletében egy faktort (a munkaerőt), addig az új elméleti változat kettőt (munkaerőt és a tőkét) posztulál. A régi elméletben a kereskedelemben résztvevő államoknak különböző termelési függvényei vannak, az újban a termelési függvények mindenütt azonosak. A többi alapfeltétel azonban változatlan.

20 Egyébként ezek szerepe épp a GATT egyezmények és a Bretton Woods Egyezmény után egyébként relatíven amúgy is visszaszorult.

21 Később a másik oldalról ugyanezt igazolták indiai vizsgálatok is, melyek szerint — hasonlóképpen — az USA-ba irányuló indiai export tőkeintenzív, az onnan érkező import pedig munka(erő)intenzív. Ugyanezt a paradoxont, egyébként kimutatták az amerikai-kanadai forgalomra is.

22 Az elméletben az oligopoliumok a harmincas években megjelennek — ROBINSON J. és CHAMBERLAIN E. írásaiban —, azonban létezésüket nem sikerül empirikusan igazolni. Azt, hogy a tökéletes verseny követelménye nem-realisztikus, bár szociológiai szempontból magától értetődő volt, a gazdaságelméleten belül végül is csak harminc évvel később tudta igazolni munkák egész hulláma (J. BLAIR, G. J. STIGLER, F. M. SCHERER, stb.).

23 A K+F folyamatában generált tudástípusok között érdemes megkülönböztetni: a) a vállalatspecifikus tanulási görbékben testet öltő termelési folyamatra vonatkozó, s a vállalatokon belül internalizált tudást, b) a termék design-t, amely egyfelől többnyire

egyszeri s meglehetősen könnyen másolási, szabadalommegkerülési gyakorlatokon keresztül átszívható a vetélytársakhoz, és c) a vállalaton kívülre kerülő tudást (amely általában, de nem feltétlenül azért a nemzeti innovációs rendszeren belül marad). Bővebben lásd ZYSMAN et al., (1990).

24 Az információpolitikai írások közül — többek között — ide sorolhatóak RADA (1980); PEREZ (1985); ERNST (1985); KAPLINSKY (1985); ERBER (1986); SOETE (1985).

25 A technológiai rendszer holisztikus jellege következik abból, hogy a technológiákat (illetve az azokat megtestesítő gazdasági tevékenységeket) input-output áramok kötik össze, hogy ezek mellett más technológiaközi kapcsolatok (kiegészítő rendszerek, közös tudásbázisra támaszkodó megoldások, spill-overek) is léteznek, hogy adott történeti időszakokban feltűnnek az egész ipari rendszer potenciálját meghatározó magtechnológiák (ilyen most az informatika), s végül az országok akadémiai (kutatási és oktatási) rendszere is részét alkotja a technológiai potenciálnak. Ez utóbbi különösen lényeges a technológiai paradigmaváltás időszakában. A "normális" technológiai fejlődés szükségleteit általában az akadémiai rendszerből adott időpontban lehívható új tudás sokszorosán meghaladja, s ezért — különösen a nemzetközi rendszer (fél)perifériáin — a helyi technológiai rendszer napi szükségletei szempontjából gyakran redundánsnak is tűnik. Azonban itt akkumulálódik az a "génállomány" (DOSI kifejezése), amely az új technológiai paradigma indulásához elengedhetetlen.

26 Maguk a diffúzió elemei nagymértékben eltérő foratókönyvek szerint működnek. A tudományos (és a kapcsolódó technikai) tudás részei nemzeti határokon át is szabadon terjednek. A hétköznapi értelemben vett technológiai importon, licenc szerződéseken és beruházásokon keresztül mozog. Mindemellett, még ha Kelet-Európában az utolsó években ez nem is volt túl számottevő, nem feledkezhetünk meg az emigráció-immigráció emberekben testet öltött szaktudást a határokon keresztül mozgó, és egészében többlettudást eredményező hatásáról sem.

27 A brit szociális szövetet szokták általában erre példaként felhozni — először a XIX. század második felében a német és amerikai versenytársak megugrásának időszakában, majd a II. Világháborút követően.

28 Gondolatmenetünk a következőekben HOBDAÏ (1990) ötletét követi.

29 Az innovációs folyamat alapvetően szociológiailag kezelhető interaktív jellegét a magyar társadalomkutatás — egyébként a technológiapolitikát akkor (is) kezükben tartó mérnökök nem kis meglepetésére — viszonylag korán, már a hetvenes évek elején jelezte. Az akkor FARKAS János vezetésével dolgozó kutatócsoport, melynek a szerző is tagja volt, eredményei szerint a bevezetési kudarc és siker legerősebben nem technikai és az érintett szakértelmiségek felkészültségével összefüggő, hanem mindenekelőtt a szervezeti viselkedéssel (azon belül is mindenekelőtt a kooperatív készséggel) lesz kapcsolatban.

30 Abszorbtív kapacitáson a tőke technológiateremtő és -irányító képességét fogjuk érteni.

31 ENOS (1962) a fejlődő országok technológiájával foglalkozó klasszikus dolgozatában az elsőt Alfa, a másodikat Beta szakasznak nevezte.

32 A mechanikai technológiákban a termékből rekonstruáló fejlesztés (reverse engineering) volt a technológiai tanulás útja. Az elektromechanikai technológiáknál ezt már ki kell egészítenie elektromos know-how-nak. Más jellegű technológia követésre (másolásra) volt a gyógyszeriparban eddig lehetőség, amíg általában nem, vagy csak ritkán rendelkeztek olyan műszeres technikával, amellyel ki lehetett mutatni az adott szintézis-út során keletkezett nyomanyagokból, hogy az adott vegyületet a szabadalomban védett

úton vagy másként állították elő. S másmilyenre azután, amikor ez az ellenőrző technika már rendelkezésre állt. (Ez utóbbi kérdés egyébként döntő jelentőségű lehet a magyar gyógyszeripar egész területei lábán maradása szempontjából, hiszen az gyakran az eredeti szabadalmakat igen bonyolult módon körbejáró új technológiák bejelentésével biztosította azt a jogát, hogy az eredeti termékeket egyáltalán gyárthassa. Miután azonban az alternatív gyártási útvonal gazdaságtalan vagy nagy tömegben nehezen kivitelezhető volt, végül is az ily módon az adott magyar üzemben — az új módon — már gyártható terméket illegálisan, mégis a régi, többnyire a külső licenctulajdonos által védett módon állította elő. Az ily módon védett kompetitív gyártót nem igen lehetett az új mérés technológiák megjelenéséig rajtakapni. Most azonban már igen. A reverse engineering ezen sajátos vállfaja alól kihúzták a szőnyeget.

33 Az alaposan vizsgált japán esetben, például, amikor a technológiapolitikai döntések egy része közvetlenül a kormányzaton belülré került, ez különösen fontos (a háború utáni helyreállítás kezdeti szakaszában az új vállalkozások legfontosabb likvid tőke forrása az Állami Rekonstrukciós Bank volt, majd még később — 1961-71 között, a Nemzeti Jövedelem Megduplázási Terve idején is, a kormánytól származik a gross nemzeti tőke felhalmozás 30 %-a. A koreai-tajvani tanulási út sok részelemében eltér ettől, a kormány szerepe a tanulási folyamatban azonban itt is meghatározó (WADE, 1990.).

34 PAVITT (1984) négy fő ipari szektort különít el. Ezek:

a) "a kínálat-által-meghatározott szektorok", amelyekben az innováció főleg folyamat-innovációt jelent, termelési és segédberendezésekben ölt testet és főleg olyan cégektől származik, amelyek alaptevékenysége magán a vizsgált szektoron kívül helyezkedik el. Ezekben a szektorokban az innováció a gyakorlatban bevált legjobb új megoldások (gépek, vagy olyan félkésztermékek, mint a műszál) diffúzióját jelenti. Könnyűipari (nyomda, bőr, ruha, textil, cipő) és élelmiszerágazatok tartoznak ide;

b) "nagyságrend intenzív" szektorok, amelyekben az innováció termék-, és folyamat jellegű. A termelés gyakran komplex rendszerek kezelését jelenti; és a nagyságrendek termelési kapacitásokban, K+F-ben, vagy tervezési volumenben igen lényegesek. Ebben a szektortípusban gyakoriak a nagyvállalatok, amelyek innovációik nagyrészt saját forrásaikból biztosítják, gyakran az általuk használt berendezéseket vertikális integrációban maguk gyártják és a náluk alkalmazott folyamat technológia jelentős része is saját fejlesztésből származik;

c) "szakosított szállítók", amelyek innovációs tevékenysége főleg olyan termék innovációkban jelentkezik, amelyek más ágazatok tőke (beruházási) inputját fogják jelenteni (műszeripar, különleges berendezés gyártás);

d) "tudományra épülő szektorok", amelyek innovációs tevékenysége kutatásintenzív technológiai paradigmákra épül. Ezeket a területeket specializált K+F laboratóriumok jelenléte jellemzi. Termékeik beruházási javakként számos más ágazatban jelentkeznek. Hagyományosan e szektor vállalatai vagy nagyon nagyok vagy (különösen az újabb időkben) nagyon specializált, kutatásintenzív kis szervezetek.

35 DAVID (1985) megfogalmazása szerint "network externalities".

36 Lásd pl. FERNE-OECD (1989); LANGLOIS et al. (1988); FAJNZYLBBER (1990); WADE (1990); FLAMM (1988).

37 Csak tanulmányunk szempontjai szerint és roppant vázlatosan; úgy látszik, hogy a korai japán fejlesztési politika hatása az ország kereskedelmi pozícióira három fázison ment át. Az elsőben a japán vállalatok mind termékfejlesztésük, mind termelési költségeik szempontjából rosszabbul álltak, mint nemzetközi vetélytársaik. Következésképpen külföldi cégek ellenőrizték a piacot s építették ott ki elosztási és szolgáltatási rend-

szereiket. Ilyen helyzetben nehéz a külföldiek kiszorítása, mert például a hagyományos védővámok alkalmazása esetén piacaik védelmére az országon belül kezdenek termelésbe. A hazai termelőket csak az olyan kemény, a külföldi cégekkel szemben fogantatott diszkrimináció hozta jobb helyzetbe, amely a külföldieket tulajdonképpen komoly technológia átadással járó kooperációkba kényszerítették bele. A második fázisban a japán cégek, technológiát "kölcsonözve" tulajdonképpen ledolgozták korábbi hátrányaikat. Felépítik saját kereskedelmi és szerviz hálózatukat. A külföldi cégek számára — termékmonopóliumaik (nagyrésznének) elvesztése után — egyre nehezebb a japán piacon maradni. Miután a külföldi vállalatok számára a közvetlen kapcsolat a piaccal nagyrészt bezárult (Japánban inkább csak áttételeken, helyi kereskedőházakon keresztül működtek(hettek)), végül is speciálisan a japán piacra szánt termékeket nem igen fejlesztették. A harmadik fázisban ezután a japán cégek kilépnek a nemzetközi piacokra. Ott speciális hazai piacokra szánt termékcsaládokat építenek ki, amelyek módot adnak — továbblépve — a nemzetközi pozíciók erősítésére is (például inden bizonnyal ilyen volt az autóipar stratégiája). Ezután már működni kezd a termékciklus piaci logikája.

38 A váltás felismerését, technológiai-gazdasági kényszerítő okok ellenére is, sokáig nehezítette, hogy mindenütt — így a nemzetközi rendszerek periferiáin is — fejlesztőgyártó multú (és részben még mindig aktuális érdeklődésű) szakembergárda volt meghatározó a terület iparpolitikájában és saját tapasztalataik, sőt érzelmeik — érthetően — nehezítették, egyes esetekben lehetetlenné is tették az átrendeződéshez szükséges részleges ipari öncsonkolás elvégzését.

39 A számítástechnika történetének feldolgozására legalább a hetvenes évek végétől — jelentős erőfeszítések látszanak. A terület fokozatosan a technikatörténet önálló ágává válik; kialakulnak saját kutatóintézetek (például a Babbage Intézet, az University of Minnesota keretében) és periodikái is.

40 A COLOSSUS-t a háború alatt a brit komány építette német katonai kódok megfejtésére.

41 A terület egyik legfontosabb úttörője, a német fejlesztés már a háború alatt lemaradt, mert a német katonai vezetést nem érdeklik Zuse tervei, s az amerikaiak tulajdonképpen ekkor "húznak el". A háború után először az elvben katonai alkalmazásra (is) alkalmas német technológiák szövetséges ellenőrzése hátráltatja a további munkát (különösen mágneses anyag problémák, s különösen memória kérdések megoldásánál). Az atomizálódott német tudománynak hiányoztak élő nemzetközi kapcsolatai is — például az ezekben az években különösen gyors fejlődésnek induló amerikai és brit szabályzás —, és kommunikációs elmélettel. A háború utáni német lemaradásban azonban meghatározó volt, hogy a gazdaság általános állapota; végül is, azokban az években valóban nem akadt német nagyvállalat, amely vállalhatta volna a kereskedelmi, vagy más módon polgári felhasználásra szánt számítógépjelöléssel járó hatalmas tőkebefektetést (katonai alkalmazásra akkor Németországban nyilvánvalóan gondolni sem lehetett). (ASPRAY, 1985, 2). Konrad Zuse a háború után önmagát is alig tudta fenntartani, projektekre, pénzszerezésre nem is igen gondolhatott.

42 Tulajdonképpen részben amerikai tapasztalataikra építve hozzák azután létre 1951-ben a BESK relés számítógépet és 1953-ban a BESK vákuumcsöves kompjutert. A BESK szerkezetében az úttörő princetoni megoldásokat, valamint az angliai Manchesteri Egyetemen kifejlesztett Williams-csőves elektrosztatikus memóriát alkalmazzák. Lényegében ez a technológia terjed tovább, amikor a BESK-re alapoz 1953-ban a Dán Tudományos Akadémián épített számítógép, majd később, az ötvenes évek végén svéd vállalatok (Facit, SAAB) piaci produkciója is.

43 S végül, némi habozás után, még a közvetlenül védelmi programokhoz kapcsolódó kriptológiai területen is engedett; az amerikai kormány így hozzájárult a rejtjelező berendezések korábbi, eredetileg haditengerészeti megrendelésekre készült változatai kereskedelmi továbbfejlesztéséhez.

44 ERA — Engineering Research Associates

45 Pl. Wilkes et al. (1951) a programozási technikákról

46 A negyvenes évek végétől kezdve, a kezdődő nyugat-európai számítástechnikai kormányprogramok finanszírozta utakon, ösztöndíjakon keresztül nevelődik — emelkedik jól beazonosíthatóan — a későbbi nemzeti elektronizálási programok, az első számítástechnikai fejlesztések sok vezetője.

47 Ezt megelőzően elsősorban az USA-ban nemzetközi részvétellel megrendezett alkalmi konferenciák és nyári iskolák az új tudás legfontosabb piacterei (1945 MIT, 1949 Harvard University, 1948 IBM, illetve Angliában 1949-ben Cambridge University, 1951-ben University of Manchester konferenciái). Ezeken az amerikai és angol találkozókon, majdnem a kezdetektől, külföldiek is részt vettek (pl. az 1947-es konferencián a Harvardon belgák és svédek, angolok és franciák is ott vannak).

48 Howard Aiken a Harvard Egyetemen a negyvenes évek elektromechanikus számítástechnikájának egyik úttörője, akit az elektronikával kapcsolatos konzervatív nézetei miatt számos amerikai szakember — a technológiában (!) — majdnem hogy "reakciónak" tartott. Aiken ugyanebben az időben sokat tartózkodik Európában és konzultációkon, előadókörutakon terjeszti elképzeléseit a számítástechnika fejlődési útjairól, lehetőségeiről. Konceptióinak hatását sokfelé viselik projektek. Németországban a Darmstadti Műegyetemen így megépíti a Harvard MARK-IV gépének egy kópiáját és — bizonyos értelemben — az ezekben az években születő holland ARRA-II és a japán ETL-MARK -I. és II. is Aiken szakmai kéznyomait viseli.

49 Kivételt ezalól — bizonyos mértékig — Svoboda A., egy a nyugati korabeli munkákat jól ismerő mérnök hazatelepülésével 1948-ban Csehszlovákia jelentett.

50 Ezt megelőzően asztali mechanikus és elektromechanikus számlálógépeket sok országban gyártottak. A lyukkártyás berendezések fejlesztése az USA-ban indult és ezek gyártásában ott és szerte a világon az IBM volt meghatározó.

51 "A visszaesés valamennyi ágazatunkra is hat. Azonban a számítógépek kínálta fő előny a termelékenység növekedésében rejlik és az erős infláció időszakában különösen erős a termelékenység növelésének vágya. Az emberek ezért számítógépeket vásárolnak." — nyilatkozza például az egyik nagy gyártó, a Data General elnöke. Idézi GROMOV (1984. 47).

52 A számítástechnika nagyrendszerei — vállalati, vagy országos szinten egyaránt a nyilvántartások szigorodását, a gazdasági akarat központosításának és mindezzel együtt a döntési információs bázisok ugrásszerű felduzzasztásának programját is magukba hozták. A jelzett technológiai változások egyfelől kétségtelenül módot adtak ezeknek a tényezőknek a szétválasztására. Most már lehetségessé vált nagyobb pontossággal több információt kezelni úgy, hogy közben ne növekedjen a szervezetek központosítotttsága. De a megnyíló technológiai téren túl, sőt attól tulajdonképpen függetlenül, úgy vélem, az informatikával kapcsolatos, akkor egyébként meglehetősen rövidtávú hangulatváltozásban szerepet játszottak az adott időszak szellemi áramlatai; a kisvállalkozó újonnan erősödő felértékelődése a fejlett ipari társadalmakban, a társadalmi autonómia, mint érték hangsúlyosabbá válása, vagy a nagytelméletek és azokhoz kapcsolódó racionalitás modellek "posztmodern" pluralizálódása.

53 A ezen a területen leginkább előrehaladottabb USA-ban a nyolcvanas évek elején a számítástechnika gyártására és üzemeltetésére felhasznált összegek a GDP-nek több mint 10 %-át teszik ki. Összehasonlításképpen; ugyanebben az időben a mezőgazdasági termelést a GDP 2-3 %-ára, az építőipar össztermelését 4 %-ra és a feldolgozóipar teljes teljesítményét a GDP 28 %-ára teszik.

54 Például a legnagyobb gyártó, az USA számítógépiparát három szektorra; az IBM-re, az azt követő 6 nagyvállalatra (ezeket együtt a HETEK-nek nevezik) és a többiekre osztották. A nyolcvanas évek elején a HETEK adják az ágazat eladásainak 70 %-át. Ugyanakkor erre az időre a vállalat típusok közötti jövedelmezőségi különbségek csökkenése abban is látható, hogy az IBM elvesztette az ágazat többi szektorához, ill. nagy gyártójához képest magasabb fajlagos jövedelmezőségét. A hetvenes-nyolcvanas évek technológiai ártrendeződése lényegesen módosította az ágazat gazdasági szerkezetét. Mintegy 1975-től egy újabb tízéves ciklusán indult meg a termelés szervezeti dekoncentrációjának, a kis cégek tömeges növekedésének. Az (amerikai) adatfeldolgozásban és számítástechnikában eddig is jelentkeztek koncentrációs és dekoncentrációs szakaszok, azonban az utolsó ciklus jóval hosszabb volt az előzőeknél. A dekoncentrációs szakaszban valószínűleg az említett technológiai okok lehettek meghatározóak. Az ágazat vezető vállalatainak az eddig megszokottaknál hosszabb időre volt szükségük, hogy termelésüket az új gyártmányokra és szolgáltatásokra átváltsák.

55 Az iparágon belüli új hangsúlyokra jellemzően, például, míg az amerikai számítástechnikai gyártóipar 250 ezer embert foglalkoztatott, addig ugyanott a nyolcvanas évek elején a 4300 programozási szolgáltatást nyújtó és software gyártó vállalatnál már 230 ezer ember dolgozott. A piacra kerülő programtermékek forgalma a nyolcvanas években itt 2-5 milliárd dollár között ingadozott (az alsó érték a szolgáltató vállalatok programeladásból származó jövedelmét, a felső pedig e mellett az egyéb forrásokból — berendezésgyártók, nagyobb alkalmazók — származó kész programok forgalmazását is magába foglalja).

56 Ez, a PGK (Programozás Gazdasági Kritériuma) a hetvenes években még meglehetősen alacsony volt. Az USA-ban (máshonnan, sajnos nincsenek összefüggő adatsoraink) 1973-ban a felhasználói ráfordításoknak 40-50 %-át tette ki a programozás és a piacon beszerezhető programtermékek vásárlására csak a források 0.9 %-át fordították. Tehát a PGK 2 % volt. 1979-re a programozás hányada 80 % és a piacon beszerezett programtermékek aránya pedig a ráfordítások 6.2 %-át adta. Tehát a PGK meg csak 9 %. (Datamation, 1980, 1. 129)

57 A helyzetet plasztikusan jellemzi az alábbi metafora sor: "A műszaki tevékenység más fajtáitól az információs technológiákat mindenekelőtt a gyors változások különböztetik meg. A hídépítő háromévente nem találkozik olyan új acélfajtával, amely tízszer szilárdabb lenne a legrégebb megelőző fajtájánál. A hajóépítőnek nincsen olyan technológiája, amely módot adna arra, hogy kétévente felére csökkentsék az adott úszójármű építésének költségeit. E területek szakemberei biztosak lehetnek abban, hogy a technika, amelyet használnak — legalábbis praxisuk első 5-10 évében — keveset változik az egyetemen tanultakhoz képest. Ugyanakkor egy informatikai rendszerfejlesztő abban sem lehet biztos, hogy az általa választott technikai módszerek nem változnak-e meg a projekt befejezésének idejére. Képzeljék el, hogy egy nagy, mondjuk római stílusú kőépületet emelünk, amely már félig kész van, amikor a megrendelő a felbukkanó arab kultúrhatásra elhatározza, hogy az épületre még egy arab kupolát is rárakat. Amikor már a kupola is félig kész van, vállalkozók jelennek meg és elmagyarázzák, hogy az egész sokkal könnyebb lenne könnyűszerkezetes tartókkal. Megrendeljük a tartókat, de még mielőtt a szállító-

járműről lerakhatnánk azokat, egy újabb vállalkozó érkezik, aki egy újabb munkaszervezési módot ajánl, majd jelentkeznek még egy, aki vállalná a szállítójárművek automatikus irányítását. S mire az épület kész, észrevettük, hogy egy kolléga szemben, aki sokkal később vágott neki egy hasonló építkezésnek — műgyantákat, monokristályokat, polimerket és robotokat használva, már régen befejezte a munkát.” GROMOV (1984. 189).

58 Lásd például a KFKI számítástechnikai gyártási erőfeszítései történetének zárószakaszát vagy a VIDEOTON összeomlását.

59 Hogy pontosak legyünk, amikor más területeken már majdnem egyáltalán nem jelentkezett, itt akkor is igen erős volt. A hetvenes évek közepéig-végéig magát az enyhülés alatt megindult nagyobb volumenű technológia importot (vagy ennek nagy részét) ennek rendelték alá.

60 Itt is, mint az USA-ban, a haditengerészet lesz az új technológiák egyik legkészsége sebb támogatója. A szovjet katonai eliten belül ez a csoport lényegesen rosszabb pozícióban van, mint az amerikai katonai számítógépes lobbija maga szervezeteiben. A katonaság használja a legnagyobb sorozatú M-20-ast (csöves berendezés, gyártása valamikor 1958-59-ben indul), illetve ennek 1964-re elkészült tranzisztorizált változatát az M-220-at. Egyes elemzők szerint a szovjet fejlesztés az összes vázolt környezeti faktor ellenére is gyorsabb lehetett volna, ha a katonák igazán erőltetik a dolgot.

61 A korszak technológiapolitikáját e területen negatív irányban lökik el hibás műszaki álláspontok is. Az ötvenes évek közepén a szovjet számítógép-tudományban és technológiai fejlesztésben kétfajta megközelítés — egy "akadémiai" és egy "mérnöki" rajzolódki. Az első elsősorban univerzális számítógépeket, a másik pedig erősen specializált berendezéseket kívánt kifejleszteni. A Szovjetunión belül hosszú évekre a második álláspont győzött, míg a világban a technológiai fejlődés az első irányt követte. "Ma értjük — írja Mojszejev akadémikus — "hogy ez technikailag hibás számítás volt, hiszen a informatikai fejlődésének alapútja az univerzális rendszerek felé vezetett. E hibás döntés azonban — minden egyébtől függetlenül — néhány évre feltartotta a második generáció univerzális berendezések kifejlesztését és tulajdonképpen évekig akadályozta a számítógép gazdasági alkalmazását." (MOJSZEJEV, 1985. 45.)

62 Az automatizálás témája a szovjet műszaki politikában deklarátívan az ötvenes évek közepén jelenik meg. 1957-ben a párt központi elméleti folyóiratában, a KOMMUNISZT egy cikkében Bruk javasolja számítógép alkalmazását a vállalatirányításban. 1959-ben Berg, Kitov és Ljapunov akadémikusok részletes ambíciós javaslatot készítenek a "gazdaságirányítás automatizálásáról". Problemi Kibernetiki. 1961. 6. 89-90.

63 A szovjet számítógép tudomány vezetői; Dorodnicun, Fedorenko és Gluskov közükik egy hár nszintes, hierarchizált, a gazdaság központjában a helyi szervezeti terjedően átfogó rendszerről. Izvesztyija. 1964. 09.6., 4. old.

64 Kommunizist. 1964. 5. 84-85.

65 Az elszigetelődéshez egyfelől hozzájárultak a különböző nyugati transzfer gátai. Másfelől legalább ennyire izolálta a fejlesztést a szovjet katonai kutatásnak a külvilággal szembeni sztálini bizalmatlanságot más területeknél lényegesen erősebben konzerváló külső kommunikációt szabályozó rendtartása is.

66 A Közös Számítástechnikai Fejlesztési Programot 1969 decemberében, a KGST XXV. ülésszakán 6 ország írja alá. 1971-ben Kuba is csatlakozik. 1973-ban Budapest nagy kiállításon mutatják be a kialakított berendezéscsaládot.

67 A szovjet elméleti kutatások az ötvenes-hatvanas években közelebb voltak e területen a nyugati élvonalhoz, mint a nyolcvanas években (GOODMAN, 1985. 120).

68 1973-ra két nagy 3. generációs sorozat körvonalai vannak készen. Az ASVT (SZABÁLYZÁSTECHNIKA) sorozat a Műszeripari Minisztérium, a RJAD-1 pedig (az IBM-360 kópiáival) a Rádióipari Minisztérium irányítása alatt. A két szovjet minisztérium vetélkedése erős párhuzamossághoz vezetett kelet-európai KGST holdudvarukban is. 1979-82 között, alapvetően az IBM-370-es családját másolva indul a RJAD-2. Mindezzel paralell — részben Hewlett-Packard, részben DEC konstruktori filozófiákra építve — elindul egy kiségekből álló rendszer (SM EVM) kiépítése is.

69 Lásd például a RAND Corporation, Santa Monica számításait.

70 Néhány, inkább csak tájékoztató értékű kemény adat:

Az egyes kompjutergenerációk megjelenése

	1.generáció	2.generáció	3.generáció
1. szovjet konstrukció	1952	1961	1972
1. amerikai konstrukció	1946	1957	1965
ÁTLAG	6 év	4 év	7 év

71 1970-75 között (1970-et 100 % bázisévként használva) a tervek szerint 260 %-ra kellett a számítógépiparnak növekedni. A valós eredmény ennél nagyobb volt: 380 %. 1976-79 között évente 21 %-kal nőtt a számítógépipar termelése. Eközben egyre nagyobb gépeket állítanak be; 1970-75 között a beállított számítógép kapacitás kétszer gyorsabban nő, mint a kompjuterek száma.

72 A magyar és különösen a kelet-német fejlesztés a többi kelet-európai technológia-politikusoknál jobban érezte a lépéskényszert, de tökehiány, a COCOM és részben a félvezetőiparban lejátszódó objektív technológiai átrendeződés végül is majdnem nullára csökkentették mozgásterét.

73 Persze, bizonyos erőfeszítéseket tettek, de ezek nagyjából kudarcot vallottak. Egyébként e korszak kelet-európai elitjei gyakran hiszik, hogy korszerű technológiák importjával, új gyártósorok beállításával kiválthatóak a gazdasági és társadalmi reformok. A rendszer aktuális hatékonyságcsökkenését érzik, uralmuk rendjét változtatni nem akarják, s úgy vélik; problémáikat a nyugati technológia hatékonyságnövelő hatásával meg lehet oldani. Klasszikus példa minderre, számítástechnikától tulajdonképpen függetlenül, a Ceausescu diktatura első évtizede, az NDK rendszer a hetvenes évek elején vagy Gierke Lengyelországa.

74 A PARK relés, az XYZ pedig elektroncsöves berendezés (GOODMAN, 1984).

75 Az üzem — híradástechnikai vállalként — eredetileg televíziós csatornaváltókat gyártott.

76 Az általános társadalmi kudarchangulaton és a tisztogatáson túl az ország informatikai fejlesztése lendületének megtörését döntően meghatározza, hogy Svoboda és munkatársainak egy szűkebb csoportja emigrál.

77 Érdemes megemlíteni, hogy míg a csehszlovák és lengyel ICL és BULL kapcsolatok licenc vásárláson és műszaki együttműködési megállapodásokon alapultak, a német IBM "utánfejlesztésénél" ilyesmiről szó sincs.

78 Listáiról néhány fontos, jegyzett IBM üzlet hiányzik!

79 BERÉNYI listáján a második 76 géppel az USA, 27-tel Franciaország. A maradékon az NSZK, Japán és néhány további exportőr osztozik.

80 A hatvanas években, mindezzel együtt is bejön a régióba cca. 200 szovjet gép (a legtöbb ezek közül kis MINSZK és URAL modell). A legnagyobb importőr Csehszlovákia. A legkevesebb szovjet berendezést ebben az időben, "független" gazdaságpolitikája részeként, Románia vásárolja.

81 Ezek majd mindegyike kisberendezés. Emellett hiányzanak az iparszerűség ismérvei; a jó periféria, a folyamatos hardware karbantartás és a kiépített software ellátás.

82 A számítástechnika és a félvezetőipar első bábái az USA-ban (és ugyan szerényebb mértékben, de Nyugat-Európában is) katonai megrendelések voltak. A katonai alkalmazások később, amikor már a korábbiakhoz képest nagyságrendekkel kiszélesedett a polgári alkalmazók köre és ezért a korábbi legfőbb szponzor már nem annyira meghatározó fontosságú maradt. Azonban sok részterületen megfordul a fejlesztés árama. Eddig eredetileg katonai célokra kifejlesztett berendezések találtak alkalmazásra gazdasági területeken. Most gyakran ellenkező irányú a mozgás; a szélesebb piacra szánt termékek használja — magának jelentős fejlesztési költségeket megtakarítva — a katonaság is. Következésképpen a "keleti" védelmi rendszer priméren érdekeltté válik abban, hogy tagországaiban is erős, gazdasági pozíciókkal rendelkező számítástechnika működjön, "nyugati" védelmi rendszer pedig — nagyjából mindezzel egyidőben — elkezd korlátozni emelni saját piaci filozófiájú számítógépipara keleti eladásával szemben, hiszen az elvben egyaránt funkcionálhattak ott (éppúgy, mint otthon) polgári és katonai alkalmazási környezetben.

83 Egyébként ezekben az években más területeken is felélénkülnek az integrációs ambíciók.

84 Kelet-Európa nagyrészenek ekkor már van valamilyen, s általában eléggé pozitív tapasztalata IBM gépek üzemeltetésében, rendszerbe állításában. Szovjet és kelet-német fejlesztők megpróbálják az IBM-360, illetve azzal kompatibilis nagygépek másoló fejlesztését (vagy fejlesztő másolását?) is. Az NDK fejlesztés valameddig eljut, a szovjet megfeneklik. Ha valósak a szakirodalmi utalások (GOODMAN, 1984. 49), akkor a 1969-es Egyezmény műszaki tartalmának meghatározásánál az IBM másolásának az NDK a legkeményebb híve. Végül ezt az elképzelést támogatják a többi közép-kelet-európai partnerek is, mert bizonyos értelemben — tartanak egy esetleges új központi szovjet eredeti fejlesztési program időráfordításától és valószínűsíthető minőségétől. Egyébként IBM másolatok ebben az időben Nyugaton is készülnek. Az IBM-es opció mellett szólt továbbá, hogy az erre felé hagyományos software hiányon leginkább IBM software használatára képes berendezések kifejlesztésével véltek a leggyorsabban változtatni.

85 Ennek első négy modelljéből 2 Hewlett-Packard, 2 pedig DEC PDP-11-es "gyökerű" volt. Az első évben — tulajdonképpen 1981-ig — a RJAD programtól eltérően, ahol (Románia kivételével) az összes KGST ország gyártó is volt, itt a Szovjetunió építette ki a fő fejlesztő és gyártó kapacitásokat.

86 A periféria a tudományban is ritkább kommunikációs hálójú és alacsonyabb státuszú, ami nem kedvez az itt születő innovációs forgalmazásának, ill. elismertetésének. Ugyanakkor, a periférián gyakran nem érvényesülnek úgy az uralkodó paradigma fegyvermező hatásai, mint az annak szakmai dominanciáját intézményi megoldásokon keresztül is biztosítani hivatott központokban. A periférián — viszonylagos szélárnyékban — megkapaszkodhatnak, iskolává szerveződhetnek olyan új koncepciók, amelyekből esetleg az új maradigma kinőhet.

87 Az új kultúra nem egyszerűen a beállított gépeket vagy alkalmazásba vett rendszereket jelenti, hanem a műszaki professzionális közösségek képességét a technológiát adaptációjára, továbbfejlesztésére.

KÖZVETLENÜL FELHASZNÁLT IRODALOM

1. ARNOLDE. — GUY K.
Parallel Convergence: National Strategies in Information Technology
London, F.Pinter, 1986.
2. ARROW K.
Economic Welfare and the Allocation of Resources for Invention
in: NBER — The Rate and Direction of Inventive Activity
Princeton, Princeton University Press, 1962.
3. ASPRAY W.
Patterns of International Diffusion of Computer Technology, 945-55.
Minneapolis, 1985 (mimeo)
4. BHAGWATI J.
The Pure Theory of International Trade: A Survey
Economic Journal, March 1964. 1-84.
5. CAMPBELL H.
Organization of Research, Development and Production in the Soviet Computer Industry
Santa Monica, RAND, 1976.
6. CHIPMAN J. S.
A Survey of the Theory of International Trade
Econometrica 1965. 3. 477-519, 1965. 4. 685-760.
7. CIMOLI M. — DOSI G.
Technology and Development: Some Implications of Recent Advances in the Economics of Innovation for the Process of Development
in: ATUL WAD (ed.) Science, Technology and Development
Boulder, Westview, 1988. 117-147.
8. COLLINS B. — ROBBINS K. (eds.)
British Culture and Economic Decline
London, Weidenfeld & Nicholson, 1990.
9. DAVID P.
Technical Choice, Innovation and Economic Growth
London, Cambridge University Press, 1975.
10. DAVIES S.
The Diffusion of Process Innovations
Cambridge, Cambridge University Press, 1979.
11. DORE R.
British Factory — Japanese Factory
London, Allen & Unwin, 1973.
12. DOSI G.
Technical Change and Industrial Transformation
London, Macmillan, 1984.
13. DOSI G.
The Nature of the Innovation Process
in: DOSI G. — FREEMAN R. et al (eds.); Technical Change and Economic Theory
London, Pinter, 1988.

14. DOSI G.
Sources, Procedures, and Microeconomic Effects of Innovation
Journal of Economic Literature, September 1988. 1120-1171.
15. DOSI G. — ORSENIGO L. — SILVENBERG G.
Innovation, Diversity and Diffusion: A Self-Organization Model
Brighton, SPRU, 1986. (mimeo)
16. DOSI G. — TYSON L.A. — ZYSMAN J.
Trade, Technologies, and Development: A Framework for Discussing Japan
in: JOHNSON CH. — TYSON L. A. — ZYMAN J. (eds.) *Politics & Productivity — The Real Story of Why Japan Works*
New York, Ballinger, 1989, 3-38.
17. ENOS J.
Invention and Innovation in the Petroleum Refining Industry
in: NELSON R. (ed.) *The Rate and Direction of Inventive Activity*
Princeton, Princeton University Press, 1962.
18. FAJNZYLBER F.
International Insertion and Institutional Renewal
CEPAL Review No. 44. August 1991. 137-166.
19. FREEMAN CH. et al.
Unemployment and Technical Innovation
London, Francis Pinter, 1982.
20. GOODMAN S. E.
Socialist Technological Integration; The Case of the East European Computer Industries
The Information Society 1984.1.39-89.
21. GOODMAN S. E. — McHENRY W. K.
Computing in the USSR: Recent Progress and Policies
Soviet Economy 1986.4. 327-354.
22. GRILICHES Z.
R+D and Innovation. Some Empirical Findings 1957, újrakiadva:
in: GRILICHES Z. (ed.) *R+D Patents, and Productivity*
Chicago, University of Chicago Press, 1984, 183-187
23. GRILICHES Z.
Patent Statistics as Economic Indicators
Journal of Economic Literature, December 1990, 1670-1707.
24. GROMOV G. R.
Nacionalnije informacionnije reszurszi: problemi promislennoj ekszpluatacii
Moszkva, Nauka, 1984.
25. GWYNNE R.N.
New Horizons? Third World Industrialization in an International Framework
London, Longman, 1990.
26. HOBDAY M.
Telecommunications in Developing Countries: The Challenge from Brazil
London, Routledge, 1990.
27. JUDY R. W.
Computing in the USSR: A Comment
Soviet Economy 1986.4. 355-367.

28. KAYN.
The Innovating Firms
London, Macmillan, 1984.
29. Kibernetika: Sztanovlenije informatiki
Moszkva, Nauka, 1986.
30. LANGLOIS R.N. et al.
Microelectronics; An Industry in Transition
Boston, Unwin Hyman, 1988.
31. LEONTIEF W.
Domestic Production and Foreign Trade: The American Capital Position Reexamined
Economica Internazionale 1954.7.
32. MANSFIELD E.
Technical Change and Rate of Imitation
Econometrica 1961. Oct. 741-766.
33. MOJSZEJEV N.N.
Szlovo o naucsno-technicseszkoi revoljucii
Moszkva, Molodaja Gvardija, 1985.
34. METCALFE J.
Impulse and Diffusion in the Study of Technological Change
Futures, 1981. 43. 347-359
35. METCALFE J.
On diffusion, investment and the process of technological change
in: DEIACO E. et al (eds.) Technology and Investment
London, Routledge, 1990. 17-39.
36. METCALFE J. — SOETE L.
Notes on the Evolution of Technology and International Competition
in: GIBBONS M. et al. (eds.) Science & Technology Policy in the 80's and Beyond
London, Longmans, 1984.
37. MORRIS R. — MUELLER D.
Corporation, Competition and the Invisible Hand
Journal of Economic Literature, 1980.2.
38. NELSON R. (ed.)
The Rate and Direction of Inventive Activity
Princeton, Princeton University Press, 1962
39. NELSON R.
Innovation and the Evolution of Firms
in: DOSIG. — FREEMAN R. et al. (eds.) Technical Change and Economic Theory
London, Pinter, 1988.
40. NELSON R. — WINTER S.
In Search of a Useful Theory of Innovations
Research Policy 1977.1.
41. NELSON R. — WINTER S.
An Evolutionary Theory of Economic Change
Cambridge, Ma, Harvard University Press, 1982

42. NIOSI J. — FAUCHER PH.
The State and International Trade: Technology and Competitiveness
in: NIOSI J. (ed.) Technology and National Competitiveness
Montreal, McGill University Press, 1991, 119-141.
43. NOBLE G.W.
The Japanese Industrial Policy Debate
in: HAGGARD S. — CHUNG-IN MOON (eds.) Pacific Dynamics
Boulder, Westview, 1989, 53-95.
44. NYIKULICSEV JU.V.
Informatizacija obszsesztva i sztrategija uszkorenyija szocialnogo-ekonomicsszko
go razvitija SSSZR
Moszkva, INION, 1988.
45. OSHIMA H.
Experiences and Lessons of Economic Development in Taiwan
Taipei, Academica Sinica, 1984.
46. PAWITT K.
R+D Patenting and Innovative Activities: A Statistical Exploration
Research Policy 1982. 1. 33-51.
47. PAWITT K.
Sectoral Patterns of Technical Change — Toward a Taxonomy and a Theory
Research Policy 1984.2.
48. ROGERS R.
The Diffusion of Innovation
Berkeley, The University of California Press, 1976.
49. SCHMOOKLER J.
Invention and Economic Growth
Cambridge, MA, Harvard University Press, 1966.
50. SHARP M.
Technological trajectories and corporate strategies in the diffusion of biotechnology
in: DEIACO E. et al.(eds.) Technology and Investment
London, Routledge, 1990, 93-115.
51. SOETE L.
Technological Dependency: A Critical View
in: SEERS D.(ed.) Dependency Theory — A Critical Reassessment
London, Pinter, 1984.
52. SOETE L.
International Diffusion of Technology, Industrial Development and Technological
Leapfrogging
World Development 1985. 9.
53. SOETE L. — TURNER R.
Technology Diffusion and the Rate of Technical Change
Economic Journal September 1984. 612-623.
54. STONEMAN P.
The Economic Analysis of Technological Change
London, Oxford University Press, 1984.

55. TEECE D.J.

Technology Change and the Nature of the Firm

in: DOSIG. — FREEMAN R. et al.(eds.) Technical Change and Economic Theory
London, Pinter, 1988.

56. WIENER M.

English Culture and the Decline of the Industrial Spirit, 1850-1980.

Cambridge, Cambridge University Press, 1981.

57. ZYSMAN J. et al.

Trade, Technology and National Competition

in: DEIACO E. et al.(eds.) Technology and Investment
London, Routledge, 1990, 185-212.

A HAZAI SZÁMÍTÁSTECHNIKA ÉS AUTOMATIZÁLÁS GYÖKEREI

Egy intézettörténeti ásatásból

A számítástechnika magyarországi megjelenésének illetve elterjedésének vizsgálata során az új diszciplína intézményesülési folyamatára voltunk kíváncsiak. Ennek érdekében nyomon követtük az MTA Számítástechnikai és Automatizálási Kutató Intézet (SZTAKI) történetét. A kutatás eredményeit ismerteti az alábbi esettanulmány.¹

A SZTAKI két kutatóintézet, a Számítástechnikai Központ és az Automatizálási Kutató Intézet egyesüléséből jött létre 1973-ban. Rövid idő alatt a műszaki fejlesztés és kutatás, valamint a számítástechnika-alkalmazás egyik hazai bázisintézetévé vált. Mindkét "előd-intézet" az országban e területen úttörő kutatógárdából fejlődött ki, a Számítástechnikai Központ az MTA Kibernetikai Kutatócsoportjából, az Automatizálási Kutató Intézet pedig a BME egyik tanszéke mellett működő kutatócsoportból jött létre.

Mindkét intézet története az ötvenes évekre nyúlik vissza. Megszületésük, majd fejlődésük ugyanabban a társadalmi, gazdasági, tudománypolitikai légkörben zajlott, sorsuk mégis sok szempontból eltérően alakult. Egyesülésük az egyik válságának, kiúttalanságának, illetve a másik sikerének, feltörekvési szándékának eredménye lett. Az esettanulmány végig követi, hogy az azonos történeti szituációban hogyan alakult ki a két kutatóintézet, mennyiben volt hasonló és mennyiben volt eltérő a fejlődés, majd bemutatja az egyesülést megelőző illetve az azt követő ellentmondásos szituációt, végül röviden az így létrejött intézet további fejlődésével, sikereivel foglalkozik.²

A Kibernetikai Kutatócsoport megalakulásának előzményei

A magyar tudományos élet 1949-50 táján szerveződött újjá. A korszakot jellemző gazdasági helyzet és politikai, ideológiai légkör erőteljesen befolyásolta a tudományos közéletet is. Ez egyrészt a kutatások rendkívül szegényes anyagi-műszaki hátterében jelentkezett, másrészt abban, hogy a tudománypolitikába beépültek ideológisztikus, direktív elemek is. Ebben a korszakban a kibernetikát "burzsoá áltudománynak" kiáltották ki ("a kibernetika a burzsoázia fegyvere a proletáriátus ellen"), és csak a politikai liberalizálódás következtében, 1956 elején rehabilitálták.

Az új diszciplína komplex jellege még csak a kutatás célkitűzéseiben érvényesült, közvetlen feladatot műszaki hátterének létrehozása, azaz számítógép ("számológép") beszerzése jelentett. A kibernetikával kapcsolatos ismeretek rendkívül szegényesek voltak, tudományos hátteréről mind elítélői, mind úttörői rendkívül keveset tudtak. A szakmai alapismeretek elsősorban külföldről szivárogtak be, bár — a megbélyegzés ellenére — különböző szakmai alapokon itthon is megindultak az ilyen jellegű kutatások. Számos kutatóhelyen felmerültek olyan kérdések, amelyek megoldásához a kibernetika elveinek első alkalmazását jelentő számítógép megépítésén keresztül vezetett az út.

A logika, matematikai-logika fejlődése, a logikai áramkörök elmélete is a számológépekhez vezetett el. Nemes Tihamér egy olyan logikai gépet konstruált 1954-ben, amely a mechanikai mozgást felhasználva, (fából készült!) billentyűk segítségével tudta a matematikai logika alapszabályait megoldani.

Kozma László, a BME akkori *Vezetékes Híradás Tanszékének* professzora, jelfogós digitális számítógépet épített, amely a telefontechnikán alapult, és modern számítástechnikai elveket követett. Az *Alkalmazott Matematikai Kutató Intézetben* több aspiráns foglalkozott e témával, mivel azonban itt a szükséges műszaki felszerelés nem állt rendelkezésre, javasolták a profil áthelyezését más intézethez. A BME *Villamosmérnöki Kar Matematika Tanszékén* megépült egy legfeljebb hatodfokú elektronikus modell, elsősorban az automatikus rendszerek karakterisztikus egyenleteinek vizsgálatára. A KFKI-ban építettek egy analóg számítógépet, amely kétismeretlenes másodfokú egyenletrendszert tudott

megoldani 1%-os hibahatárral. A KFKI programjában azonban a számítógépkutatás nem szerepelt.

A *Posta Kísérleti Állomáson* szintén létrehoztak egy analóg gépet, amely másod- és harmadfokú egyenletrendszert 50%-os pontossággal (?) oldott meg. A *Haditechnikai Intézetben* "titkos" kutatás keretében foglalkoztak analóg gépek tervezésével. A *BME Vákuumtechnikai Intézetében* is folytak hasonló kutatások. Az *Irodagép Kísérleti Vállalatnál* Holmér rendszertű lyukkártyás irodagépet terveztek, amelyet végül használatba is állítottak.

1953-54-ben az Akadémia III. osztálya (Matematikai és Fizikai Tudományok Osztálya) felismerte a számítógép jelentőségét. Ugyanakkor a tudományág helyzetét, az ismeretek színvonalát, a lelkes, de (a résztvevők véleménye szerint is) naív megközelítését példázza az a tény, hogy 1953-ban egy KÖMI-401 nevű vállalat (Általános Épület és Géptervező Iroda) a III. osztály megbízása alapján kész lett volna egy elektronikus számológép tervezésére.³ Levelükben rendkívül ködösen jellemezték az analóg és digitális számológépeket⁴, felépítését híradástechnikai alkatrészekből, rádiócsövek, jelfogók, ellenállások és kondenzátorok felhasználásával képzelték el. A gépet meghatározott feladatra illetve problémakörre dolgozták volna ki. Javaslatukat az MTA anyagi okok miatt nem fogadta el. (Az eset érdekessége, hogy ez a cég nem volt más, mint a budapesti Országos Börtönben — Budapesti Főfogházban működő mérnöki tervezőiroda, ahol igen színvonalas szakembergárda "alakult ki".)

Az Akadémia az addigi hazai kutatások alapján a külföldről történő gépvásárlással szemben foglalt állást.

"... arra a megállapításra kellett jutni, hogy hazánkban a már eddig befektetett szellemi tőkét nem szabad elveszni hagyni,... igazán jól a gépet kihasználni és felhasználás minden lehetőségét felismerni a gép tervezői tudják."⁵

(Később majd látni fogjuk, hogy ez a megállapítás mennyire a helyzet félreismerésén alapult.)

A számítógépes ismeretek alacsony színvonalát jól jellemzi a következő példa. 1954-ben készült egy "*Tájékoztató*" az elektronikus számítógépekről.⁶ E szerint a programozás a feladatoknak az alapműveletek megfelelő sorrendjében való lebontása. A gép funkcionális vázlatát és felépítését a következőképpen jellemzi: a bemenő adatokat postatávírszalagra perforálják (az ott használatos kódokkal), a gép alapegysége "dugaszolható kivitelben készült típusáramkörök megfelelő számú kombinációja" (1 elektroncső, kimenő impulzustranszformátor és kb. 15 db nagy zárófeszültségű germánium dióda). 1 gép 230 db ilyen áramkörből, mágneses dobból, tápfeszültségforrásból és kimenő-bemenő egységből

áll. (Összes csőszükséglet kb 500 db és kell még 2500-3000 germánium-dióda.) Mindez 3 db szabványos telefonkeretre szerelve. A "kezelőasztal, amelyet célszerűen íróasztalból szoktak (sic!) átalakítani, továbbá gurítható monitor-egység, amely egy szinchroszkóp és tartozékai". Tervezési ideje 18 hónap, amit 15-re lehet csökkenteni és kb. 6-8 hónap kell az esetleges építésre. Nem maradt el a magabiztos zárógondolat sem: a külföldi piacon a legolcsóbb gép kb. 100.000 \$, ez olcsóbb lesz és egyben versenyképes típus!

Ezt a példát annak illusztrálására szántam, mennyire kisipari kézműves módszerek, kezdetleges elképzelések voltak ezek, mennyire nem ismerték fel, hogy itt valami gyökeresen újról van szó, ami eleve nem rakható össze az eddig használt, "szabványosított" elemekből.

Az MTA III. osztályának javaslatára az MTA Méréstechnikai és Műszerügyi Intézetében (MÉMI) 1955 júniusában Tarján Rezső vezetésével, néhány státusszal létrehozta egy "nagyteljesítményű matematikai gépekkel foglalkozó csoportot". Az előbbieken felsorolt cégek "szakértőiből" egy "fejlesztést irányító bizottság" alakult. Ekkor kapcsolódott a munkába Kalmár László, a szegedi József Attila Tudományegyetem Bolyai János Matematikai Kutató Intézetének vezetője, akinek óriási szerepe volt a későbbiekben is a hazai kibernetikai és számítógép kutatások előrevitelében. Ő a matematikai-logikai kutatásain keresztül jutott el a kibernetikához, épített egy *jelfogós logikai gépet*, amelyet sokáig használt tanítványaival együtt.

A MÉMI-ben ekkor már egy éve dolgozott egy automatizálással foglalkozó kiscsoport, s a két területet gyakran együtt emlegették, (a számítógépet mint a számolás automatizálását). Ez indokolta a kibernetikai kutatások ide telepítését.

A számológép osztály munkaprogramjában első lépésként egy korszerű analóg gép építése szerepelt, a Posta Kísérleti Intézetében elkészült gépi modell felhasználásával. Majd egy digitális számológép-egység elemét, az ún. "eldöntő elemet" akarták kifejleszteni, külföldi mágneses magok beépítésével. Ilyen egységekből mint téglákból akarták felépíteni a nagyteljesítményű digitális számítógépet.

A nemzetközi eredmények "kész" formában való átvétele végül nem valósult meg, mint a későbbi francia kapcsolatfelvételi kísérletekből és piackutatásból kiderült, a nyugati országok embergója miatt sem. Kovács K. Pál (a MÉMI igazgatója) határozott fellépésére, annak érdekében, hogy a nemzetközi tapasztalatokat legalább személyes kapcsolatok útján próbáljuk meg átvinni, Sándor Ferenc Csehszlovákiába, Tarján Rezső az NDK-ba utazott tanulmányútra.

1956 nyarán jött létre a Kibernetikai Kutatócsoport (KKCS) mint önálló kutatóhely, a magyar számítástechnika "bölcsője". Ez a kutatógárda hozta létre az első számítógépet. Elsőként értették meg működési elvét, tudományos jelentőségét, ők dolgoztak rajta először, ők indították az első tanfolyamokat és képezték ki az első számítógépes szakembereket. Az itt elkezdett alkalmazási és kutatási témák legtöbbször később projekt-té, esetleg kutatóintézeti profiljá fejlődött.

"Visszatekintve a kutatócsoport működésére, ott embrionálisan létrejött tulajdonképpen a magyar számítástechnikai struktúra. Ha jól belegondolok, az a társaság mindennel foglalkozott, ami ma befutott téma."⁷

A csoport szakmai profilja nem volt teljesen tisztázott, hiszen a kibernetika jelentése sem volt egyértelműen meghatározva, ezt az új tudományterület művelői is alig ismerték. Még nem tettek különbséget a számítástechnika és a kibernetika között, a gépet kibernetikai gépnek magukat kibernetikusoknak nevezték. Általános értelemben a kibernetika egy új közelítési módot jelentett a legkülönbözőbb tudományágak területén. Mai fogalmaink szerint a hardware, a software és az alkalmazás illetve az ehhez kapcsolódó kutatások is beletartoztak a fogalomkörbe.⁸

Az elsődleges feladat mindenestre a gépbeszerezés volt. A vásárlási lehetőségének hiányában az önálló gépépítés jelentette az egyetlen lehetséges utat. Fél évig ferrit-memória készítésével kísérleteztek. Kliséket gyártottak, poranyagot szereztek, a TKI-val kooperációban hőkezeltek, gyűrűket öntöttek, vizsgálták ezek tulajdonságait. A ferrit-memória akkor még a "jövő zenéjé"-nek számított. Kisipari módszerekkel, kézi öntéssel szinte lehetetlen volt a megfelelő pontosságot elérni. Így ez a csoport erejét messze meghaladó vállalkozás volt.

A szovjet szakmai kapcsolatok felvételével felmerült egy Ural-I gép megvásárlásának lehetősége kb. 1/2 millió forintért, de a hosszúnak ítélt (1,5-2 év) szállítási határidő miatt ezt elvetették. Végül az első néhány évben egy M-3 típusú elektroncsöves számológép, szovjet dokumentáció alapján, a szovjet féllal párhuzamosan történő hazai felépítése, majd működtetése határozta meg a kutatócsoport profilját.

1956 nyarán a csoport mindössze 5-10 fővel alakult meg. Az érdemi munka 1957 tavaszán kezdődött, amikor a létszám a fiatal, végzős matematikusokkal és mérnökökkel együtt 25-30 főre emelkedett. Az egyetemisták, de általában a szakmabeliek körében a kibernetika nem volt olyan favorizált terület, mint amilyenné a számítástechnika vált 15 év múlva, soha egyáltalán nem is ismerték. A villamosmérnökök körében az elektroncsö-

technika, a rádiótechnika számított divatos területnek. A matematikai logikát kapcsolástechnikaként tanulták, így nem is tudták, hogy ez lényegében matematikai logika. Számítástechnikáról ekkor még szó sem volt. Az utolsó félévben Kozma László már említett jelfogós számológépén végeztek gyakorlatokat a műszaki egyetemisták.

"...akkor nem tudtuk, hogy ezek számítógépes gyakorlatok. Nem tudom, mi volt a neve, talán kalkulátornak hívták, szóval ez nem lelkesített senkit, nem is érdekelt."⁹

Mindemellett Tarján Rezső, a csoport igazgatóhelyettese a tehetséges fiatalok közül is azokat válogatta ki, akik ezen a területen "szűz elméknek" számítottak, akik mentesek voltak az előítéletektől. Így a kutatók egy tekintetben valamennyien azonosak voltak: szinte semmit nem tudtak arról a szakmáról, amelynek úttörőivé váltak.

Kezdetben elsősorban tanultak, ismerkedtek a hozzáférhető külföldi szakirodalommal. A műszakiak feladata volt a gép megteremtése, tehát az építésben való gyakorlati részvétel. A matematikusok kezdtek megismerkedni a számítógép lényegével, matematikai programcsomagokat, numerikus programkészletet dolgoztak ki a még nem létező és még soha nem látott számítógépre. Tanulmányokat írtak a szakirodalom alapján. A gép elkészülésének idejére azonban nemcsak "képzett" programozókra, hanem olyan felhasználókra is szükség volt, akik képesek problémáikat megfogalmazni a matematikusok számára, ezért 1958-ban egy 36 előadásból álló tanfolyamsorozatot is meghirdettek.

A tanulmányírás, előadás tartása éveken keresztül a csoport igen fontos feladata volt. Úttörő munkájuk egyik jelentős érdeme a számítástechnikai kultúra hazai terjesztése.

Az M-3 típusú számítógép

Az M-3 típusú gép építése 1957 őszétől '59 végéig tartott, de fejlesztése még a következő években is adott munkát a műszakiaknak. Dokumentációját, valamint minden szükséges alkatrészt — annak ellenére, hogy ezek egy része Magyarországon kapható volt — a szovjet fél szállította a csoportnak. A mechanikai részeket a saját műhelyükben gyártották.

"Egyrészt volt egy fizikai összeszerelés, a drótokat össze kellett forrasztani, egy szekrényhez hozzáépíteni az elkészült elemeket a meglévő és elég nehezen áttekinthető dokumentáció alapján. Ezután az elektronikus áramköröket és elektroncsöveket kellett egyenként beszerezni, aztán összedugni az egészet és csodálkozni, hogy működik-e vagy sem."¹⁰

A dokumentáció, a rajzok rendkívül hibásak voltak, így az ismeretlenben tapogatózó kutatók számára ez is rendkívül megnehezítette a munkát. Önálló megoldásra várt emellett a gép memóriájának létrehozása. A korábbi negatív tapasztalatok után (ferritgyűrűs kísérletek) a mágnesdob alkalmazása látszott a legcélszerűbbnek. A Műszaki Egyetem Kémia Tanszékének segítségével létrehoztak egy galvanizáló műhelyt, ahol önállóan kidolgozott eljárással készült el a dob. Mivel kapacitása rendkívül kicsi volt, többet kellett gyártani. A technológiai eljárás, a különböző képzettségű emberek összefogásának köszönhetően olyan jól sikerült, hogy néhány darabot a hasonló gondokkal küszködő román "kollégáknak" is küldtek belőle.

A gép beindításának sztorija jól érzékelteti az akkori hangulatot:

"Amikor megindítottuk a gépet, mondanom sem kell, hogy senki nem tudta, mi fog történni. Az a társaság, aki akkor számítógépet épített, még életében nem látott számítógépet. Volt egy "puszk" nevű gomb, amit meg kellett nyomni, és a gép szépen végigcsinálta a programot. Benyomtuk a gombot — putty — megjelentek a lámpák, nem megy! Megint — putty — megjelentek a lámpák, megint nem megy! Két napig, vagy nem tudom meddig vesződtünk vele, kerestük, hol lehet a hiba. Kiderült, hogy rég kiszámolta már, az az eredmény volt jó, ami a lámpákon megjelent. Nem tudtuk, hogy egy számítógép hogyan fog működni, de sem hittem volna, hogy ilyen gyorsan megy."¹¹

Pedig ez a gép mai szemmel nézve nagyon lassú volt (30 aritmetikai művelet másodpercenként), a lámpák ritmikus villanásából lehetett tudni, milyen program fut a gépen.

Mégis milyen volt ez az első számítógép? Egy kb. 60 m²-es teremben helyezték el, amit lényegében teljesen betöltött. Hűtése, "légkondicionálása" nem volt, egy tetőre szerelt ventillátor teremtett "klimatizált" körülményeket. Működés közben rendkívül meleg lett, hiszen több száz elektroncső forrósodott át. A gép üzemelésének kezdeti rendellenességeit óriási erőfeszítésekkel sikerült csak kiszűrni, a kutatók tapasztalatlanságuk miatt egyszerűen nem tudták, hogy hol kell hozzányúlni. Ha a program valahol elakadt, vagy bármilyen probléma jelentkezett, a futtatást előlről kellett kezdeni, ami az adott sebesség mellett, nem kis idővesztéssel jelentett.

Az input-output információ átadást telex lyukszalaggal oldották meg. Az adatokat többszörösen konvertálni kellett. A gép 8-as számrendszerben működött, az eredmények is ebben a számrendszerben jelentek meg.

Az M-3 operációs rendszer nélküli gép volt. A programozást gépi kódban kellett elvégezni. (A gép utasításkészlete, műveleti jelei, címezése 8-as számrendszerbeli számok voltak, a programot lépésenként, a gépi kódnak

megfelelően számokkal kellett leírni.) A gép memóriája csak 1024-30 bites szóból állt.

A "szakma" kialakulásának ebben az első szakaszában a kutatók maguk voltak a programozók és az operátorok is, a gép üzemeltetése körüli funkciók még nem váltak szét, nem alakult ki a mai munkamegosztás, a feladatok analízisétől a futtatásig mindent maguk végeztek.

Az első kutatási témák a gép továbbfejlesztéséhez kapcsolódtak. A meghibásodásra hajlamos, gyenge konstrukcióban az alkatrészeket új, magyar termékekkel cserélték ki. (Kezdetben naponta 20 elektroncsövet kellett kidobni, ez a módosítás után 10-re csökkent. 1 cső ára akkor 100 forint volt.) A fejlesztések software területen lehetővé tették a 8-as számrendszertől és a gépi kódtól való elszakadást.

Az első alkalmazási témákkal 1959-60 körül kezdtek foglalkozni. Hozzájárultak az Erzsébet-híd statikai tervének elkészítéséhez, megoldottak kémiai illetve fizikai jellegű problémákat, és elkészült az első gazdasági alkalmazási feladat is.

A gép rendkívül kicsi memóriája miatt a matematikusoknak szinte "erőszakot kellett követelni a gépen és önmagukon is", hogy a nagyméretű mátrixokkal boldoguljanak.

"Az M-3 szerepe nagyon elhanyagolható abból a szempontból, hogy milyen feladatokat oldottak meg rajta, mert ma már bármelyik gépen 1 napi munka talán, ami ott 1 éves munkának számított. A szemléletformálás volt fontos. Rajta nevelkedett egy 30-40 fős kutatói gárda, akik később a magját képezték a szakember gárdának ezen a területen."¹²

A gép korszakalkotó jellege tehát fontosabb volt a konkrét eredményeknél. Sajátos légkör jött létre, az "új" megérzése kovácsolta össze ezt a társaságot.

"Az egész csoport arra egyesült, hogy a gép megszülessen. Ez volt az első korszak, az őskorszak."¹³

Légkör, munkastílus, vezetők

Az őskorszak "hőskorszak" jellegét azok a nehéz körülmények, az a sajátos légkör határozta meg, melyben ez a jobbára fiatalokból álló gárda tevékenykedett.

"...mert mindenki barikádharcnak tekintette, és ez megdöbbenő volt. Amikor egy új szakma megjelenik, az úttörői írtó nagy teljesítményre képesek, óriási energiát tudnak bedobni. Egy nagyon rossz gépen kellett bebizonyítani, hogy ez mégis csak számítógép. Nem volt gyakorlatunk a programírásban és a gép műszaki szempontból csakugyan rossz volt. Éjszakánként kalapáccsal ütögettük,

mert kontaktushibák voltak. Ütögettük, és ha megjavult, akkor örültünk, mert reggelig mégis lefutott a program.”¹⁴

Az új szakma és ez a légkör a legkülönbözőbb területek hasonló érdeklődésű kutatóit vonzotta ide. Jöttek nyelvészek, orvosok, közgazdászok, biológusok, akik a saját szakmájuk nemzetközi irodalmának hatására közül kerültek a számítástechnikához. Ennek köszönhető, hogy igen sokféle alkalmazás futott ezen a kezdetleges gépen.

Ezt a korszakot a lendületes munka, összetartozás, a fiatal kutatógárdának lekesedése, a jó "szakmai műhely" kohéziója jellemezte. Ebbe az irányba hatott a csoport két vezetőjének törekvése is, bár szakmai felkészültségük, céljaik, egyéniségük eltérő volta miatt hamarosan éles konfrontáció következett be kettejük között.

Varga Sándor, a csoport igazgatója régi kommunista volt. Közeli rokoni kapcsolatban volt Varga Jenővel, a Tanácsköztársaság népbiztosával, így 1919 után először francia emigrációba került, majd hosszú éveket töltött a Szovjetunióban. Mérnök végzettséggel ipari kutató intézetekben dolgozott, igen széleskörű kapcsolatokra tett szert. Hazatérése után gazdasági-politikai vezető funkciókat töltött be, pl. a Minisztertanács Genet vezette titkárságán a Nemzetközi Gazdasági Kapcsolatok szovjet relációjú osztályának volt a főnöke. A KKCS létrejöttében állítólag jelentős szerepe volt annak, hogy Vargát új vezető álláshoz akarták juttatni, ezért Gerő csak az ő vezetői kinevezésével engedélyezte, hogy a csoport önálló egységként alakuljon meg.

Szakmailag felkészületlen volt, a kibernetikában semmilyen tudományos előképzettséggel nem rendelkezett, műszaki ismeretei is elavultak. Igazgatói tisztségét gazdasági vezetőként értelmezte, a csoport elsődleges feladatának a gépépítést tekintette. Rendkívül agresszív, erős kezű, tipikus egyszemélyi vezető volt, döntéseit egyedül, a munkatársak meghallgatása nélkül hozta meg. Nyomasztóan rossz vezetési stílusában az ötvenes évek direkt irányítási módszerei keveredtek egy rossz modorú befelé fordult ember megnyilvánulásaival.

Vezetői döntéseiben olyan politikai, gazdaságpolitikai elveket követett, amelyek felett lassan eljárt az idő. Így például az anyagbeszerzés tervet rendkívül komolyan vette, kicsinyes volt, és mivel nem értett a kutatáshoz, nem tudta megítélni a valós szükségleteket. A népgazdaság érdekeinek felelős képviselőtében csökkentette például az 1 kg forrasztó ón beszerzését 1/2 kg-ra, vagy egy elektronikus berendezés vázát fából csináltatta meg vas helyett (ami így jóval drágább lett), mivel az ón és a vaskés import volt.

Ugyanakkor kemény egyénisége, politikai múltja nagy hasznára vált a kutatócsoportnak. Ki tudta verekedni a szükséges felszerelést, személyes kapcsolatainak volt köszönhető a szovjet partner felkutatása és az egész koprodukciós gépépítés megszervezése. Ő volt az összeköttetésben a kapocs. Szívóssága, kitartása, céltudatossága, jó szervezőkészsége kellett ahhoz, hogy ebben a technológiailag fejletlen országban akkor rendkívül korszerűnek számító műhelyt tudjon létrehozni, előteremtette az ehhez szükséges pénzt, megszerezte a szükséges berendezéseket.

Az Akadémián ezzel szemben soha nem fogadták be. A csoportnak az Akadémiával való sorozatos konfliktusai ezzel is magyarázhatók. Varga úgy tekintette, hogy állami-ipari vonalat képvisel, a "tudományos emberek" vezetését nem fogadta el, a saját elképzeléseit a csoport profiljáról az Akadémia háta mögött, titokban is megvalósította volna, ha egy revízió nem fedi fel törekvéseit.

Tarján Rezső egyénisége sok szempontból ellentétes volt Vargáéval. Régi illegális kommunistaként megjárta Horthy börtöneit. A felszabadulás után a Híradástechnikai Iparigazgatóság vezetője volt, majd megint börtönben töltött néhány évet. A börtönben megalakított mérnöki tervezőintézetben¹⁵ kezdett el a számítógép elméletével foglalkozni. Fizikus alapképzettségű, művelt, rendkívül széles látókörű, az új iránt érdeklődő, szakmailag alaposan felkészült ember volt. Az elsők között ismerte fel a kibernetika-számítástechnika jelentőségét, és a kezdettől fogva pályafutásának végéig ezen a területen tevékenykedett.

Már a KKCS megalakulása előtt neve ismert volt a szakmában, idekerülése sokak számára "biztosítékot" jelentett. A fiatalokat az új szakma szeretetére tudta lelkesíteni, meleg emberi légkört teremtett. Nagy szak tudással rendelkező mérnök típus volt, a KKCS tevékenységéből őt is a műszaki vonal érdekelte, és ezért erősen szorgalmazta a gép építését. Ugyanakkor ő volt a csoport tudományos vezetője, ő alakította ki a kutatógárdát, és mint az egyetlen koncepciózus ember jelentős szerepet vállalt a kutatás profiljának meghatározásában.

Vargával való együttműködése azonban "kényszerházasság" volt csupán, és ez a helyzet a konfliktus elmélyülése után szakításhoz vezetett. Tarján egészsége és akaratereje a sokévi börtönben megrendült, nem volt képes felvenni a harcot erőszakos főnökével. Varga mellett nem tudott érvényesülni; a csoport, a szakma előtt tekintélye volt, de döntési körét Varga fokozatosan leszűkítette, más emberekre ruházta a hatalmat, így önállóságától lassan teljesen megfosztotta. Végül, 1960 körül Tarján távozott a kutatócsoportból, és ez valószínűleg nemcsak a KKCS, de az

egész tudományág további fejlődése szempontjából komoly veszteséget jelentett.

A csoport vezetőinek személyét és kapcsolatukat a korszakra tipikusan jellemzőnek vélem. Tudásukra és képességeikre végül is együttesen szükség volt, hogy a csoport létrejöjjön. Ére az általánosításra az is alapot nyújt, hogy az automatizálási kutatások egyik megindítója és vezető egyénisége Benedikt Ottó személyiségjegyei is sok szempontból hasonlóak voltak. Természetesen ahhoz, hogy a kor vagy általában a tudományos diszciplína szakmateremtő tudományos vezetőinek típusát leírassuk, további személyiségeket, intézményesülési folyamatokat kellene elemezni.

A közös feladatoknak, a diszciplína fiatalságának köszönhető jó légkör tehát konfliktusokkal, belső harcokkal volt terhes, és ehhez hozzájárult az Akadémiával kialakult rendezetlen, rossz viszony is.

Az Akadémiával való kapcsolat

Az Akadémia részéről a hozzáállás ambivalens volt. A kibernetikai kutatások beindítását szorgalmazták, a csoportot azonban konkrét formájában mégsem fogadták be. Ebben — mint jeleztem — szerepe volt mind a Varga Sándorral való rossz kapcsolatnak, mind a diszciplína körüli vitáknak. Kétségbe vonták önálló tudományként való létjogosultságát, tudományos rangját, valamint felmerült az a kérdés, érdemes-e Magyarországnak a számítógépre pénzt, időt, energiát fordítani.

„Én szerintem az Akadémia vezetősége egy percre sem hitt abban, hogy a számítástechnika valaha is ide fejlődik. Egy költséges játékot láttak benne, aminek az Akadémia issza meg a levét. Annak ellenére, hogy Akadémiai Díjat kaptunk, mi úgy éreztük, hogy az Akadémia vezetése nem támogat bennünket.”¹⁶

Szervezetileg a kutatócsoport a III. osztályhoz, azaz a Matematikai és Fizikai Tudományok Osztályához tartozott. A felhőtlennek nem nevezhető kapcsolatot az osztály tudományos vezetésével jellemzi az alábbi is:

„A számítógépesítés beindításával egyidőben, 1957 decemberében az MTA III. osztálya vezetőségének nyilvános beszámolóján „katasztrófának” és „csapásnak” nyilvánították, hogy a KKCS ehhez az osztályhoz tartozik.”¹⁷

Az új technika és gondolkodásmód befogadásának nem volt meg a bázisa. A matematikusok konzervatív véleménye szerint minden feladatot meg lehet oldani papírral és ceruzával, a mérnökök a magyar ipar fejletlenségére hivatkoztak. A kapcsolat javítását, a csoport elismertetését nem segítették elő a rendkívül ügyetlen bemutatók sem. Hiányzott egy olyan manager, aki megfelelő propagandát tudott volna kifejezni, a gép

éppen akkor hibásodott meg, a programok éppen akkor voltak pontatlannak, vagy akkor felejtették el a fordítóprogramot alkalmazni, amikor a látogatók előtt kellett volna bizonyítani.

Az Akadémia tevékenységében a KKCS tevékenysége profilidegen volt, a gyártást nem érezték Akadémiai ügynek. A matematikusok a csoportot szívesen utalták volna át a Műszaki Tudományok Osztálya (VI. osztály) hatáskörébe. 1960-ban a csoport bizonyos mértékben kiszabadult a III. osztály hatásköréből, és Tudományos Tanácsa önálló Elnökségi Bizottságként alakult újjá.¹⁸

Varga Sándor és az Akadémia huzavonája Varga leváltásával ért véget. 1960-ban az M-3 beindulása után a csoport titokban egy második számítógép építéséhez is hozzáfogott. Sem építési engedélyt, sem beruházási fedezetet nem szereztek. Ez a gép lényegében olyan lett volna, mint az előző, és Varga szervezőkészségének köszönhetően majdnem minden alkatrész, mechanika meg volt hozzá. Budapest-I.-nek nevezték el. A gép félig meg is épült még Tarján vezetésével, az M-3 két és fél éves építési idejével szemben ezt egy 6 hónapos projektnek tervezték. Amikor az Akadémia tudomást szerzett erről, a munkálatokat pillanatok alatt leállították, és Vargát vezetésre alkalmatlannak találták. Távozásával a csoportot átszervezték, új nevet adtak neki (Számítástechnikai Központ), megbízott igazgatójának Aczél Istvánt nevezték ki.

A Számítástechnikai Központ

A Kibernetikai Kutatócsoport átszervezésével lezárult egy korszak, ha ezt a korszakhatárt nem is szabad túl szigorúan venni. A csoport profilja, státusza némiképp megváltozott, belső struktúrája, az osztályok közötti arányok eltolódtak.

Az átszervezés gondolatát az 1960 júliusi gazdasági revízió vetette fel. A csoport "rovásán" többek között a következő szabálytalanságok voltak: az építési keret 10.000 Ft-os határát több mint 40.000 Ft-tal túllépték, 1 évig nagyobb összegű hitelt felhasználatlanul lekötöttek, túllépték a munkaruha keretet, maszek kisiparost alkalmaztak, és 28 ezer Ft volt a pénztárhiány, nem beszélve a második gép építéséhez engedély nélkül felhalmozott alkatrészekről és a gépparkról. A revízió jelentésében a hibák felszámolása mellett javasolta a csoport munkaügyi helyzetének olyan átszervezését, amelyben lehetőség nyílik a szerződéses munkák elszámolására, valamint a külső munkatársak javadalmazására és a belső

munkatársak plusz feladatvállalásainak (előadás, tanfolyam) honorálására.

A Számítástechnikai Központban (SZK) előtérbe kerültek az alkalmazással kapcsolatos témák, a gép építésének feladatát a használat problémája váltotta fel. Az Intézet profilja körül ekkor alakultak ki azok a viták bizonytalanságok, amelyek a SZK egész történetét végigkísérik. Az ellentét a műszaki, illetve az alkalmazói vonal között bontakozott ki, végül a gyártás megszüntetésével ért véget, a mérnökök feladata a továbbiakban a M-3 karbantartása és fejlesztése lett.¹⁹

Az MTA-SZK kinevezett igazgatója Aczél István, a közgazdasági alkalmazásokkal foglalkozó csoport vezetője lett. Aczél az intézet történetében az egyetlen olyan igazgató volt, aki szakmailag és emberileg szervező és vezetői képességeit tekintve egyaránt alkalmas volt ennek a posztjának a betöltésére. Ő is régi — felszabadulás előtti — párttag volt, a KKCS előtt különböző vezető pozíciókat töltött be, többek között az Egészségügyi Minisztériumban. Szakmájában jó nevet szerzett, jó kutatásvezetői képességekkel rendelkezett, a munkatársakkal kiváló emberkapcsolatot alakított ki. A tudományos munkát színvonalasan újjászervezte, a légkör ebben a korszakban volt a legkellemesebb.

Az intézet tudományos tevékenysége osztályok²⁰ köré szerveződött az alkalmazási témáknak és a kibernetika komplex jellegének megfelelően rendkívül sokszínű képet alkotva. A matematikai, biológiai, nyelvészeti, műszaki témák mellett a gazdasági jellegű alkalmazások váltak dominánssá. Az intézet igazgatóinak érdeklődése természetesen mindig meghatározta a vezető témák profilját. Ennek okát abban látom, hogy terület annyira új és ismeretlen volt az igazgatók számára is, hogy biztos mozgásteret a saját területük jelentett.

Az alkalmazási témák különböző intézmények, tudósok, diszciplinák termékeny együttműködésével alakultak ki. A *gazdaságmatematikai témák* ezekben az években indultak el Magyarországon. 1959 elején a Gazdaságtervezési és Gazdaságirányítási Tudományos Munkaközösség (GGTM) ülésén foglalkoztak először ezzel a témakörrel.²¹ A közgazdászok, matematikusok és "számítástechnikusok" összefogását a résztvevők foglalkozása mellett a bekapcsolódott intézmények is jól illusztrálják. Az SZK Gazdasági Alkalmazások Osztálya szoros kapcsolatba került az Országos Tervhivatallal, az Országos Anyag- és Árhivatallal, az MTA Matematikai Kutató Intézetével, valamint az ekkor működő "Népgazdasági Elemzések Munkabizottságával". Részt vettek az első ÁKM illetve iparági modellek kidolgozásában, az első lineáris programozási, szállítási feladatok és gazdaságossági számítások megoldásában.²²

Ez a korszakegyben a matematikai tervezés kialakulásának hőskorszaka is. Az osztály munkatársainak vezetésével, elsősorban a tervezési folyamat modellálásával és egyben megreformálásával kapcsolatos tevékenység, az intézet kutatóin kívül a közgazdászok és matematikusok széles körének mozgalmává szerveződött. A résztvevők, elsősorban személyes kapcsolatok alapján és minden honorárium nélkül kapcsolódtak be a munkába. Az egyes részmodellek kidolgozói különböző helyeken dolgoztak, a közös munka a vezetés önkéntes elismerésén és a témáért való lelkesedésen alapult.²³

Ebben a korszakban rendkívül divatos témának számítottak a *nyelvészeti-számítástechnikai kutatások*. A csoport eredményeit jól fémmelzi, hogy 1965 környékén már önálló kiadványuk is volt, a "Computation and Linguistics", amelynek néhány számát referálták nyugati kiadványok is. Külföldön egy holland kiadó terjesztette. A fő profilt a gépi fordításhoz kapcsolódó témák jelentették.

Jelentős területet képviseltek ekkor a biológiai alkalmazás kutatásai, amelybe számos külső munkatárs is bekapcsolódott. A központi idegrendszer logikai struktúrájának kezdetleges modellje egy újonnan kibontakozó tudományág, a neurokibernetika előfutára volt, ebben a témában azóta már több világhírű intézet (USA, Japán) mutatott fel izgalmas eredményeket. Szegeden egy "Katicabogár" nevű szerkezetet készítettek a feltételes reflexek modellálására.

A témák sokoldalúságát mutatja, hogy foglalkoztak a közlekedés, valamint a termelési folyamatok technológiájának számítógépes automatizálásával, de ugyanakkor a kibernetika társadalmi és filozófiai hátterének kérdéseivel is.

A hatvanas évek elején néhány évig az M-3 volt az egyetlen számítógép Magyarországon, így valamennyi, a számítástechnika iránt érdeklődő kutató itt gyülekezett, így az SZK fontos feladatának tekintette tudományos összefogásukat.²⁴ Ekkor még egy-egy alkalmazási téma a matematikus számára sokkal komplexebb munkát jelentett, mint ma, hiszen a kérdésfelvetéstől kezdve az egész alkalmazási folyamatot neki kellett végigjárnia.

"...ha például egy geológus szeretett volna valamit gépre vinni, akkor hozzánk fordult mondván, mi vagyunk a számítástechnikusok, ehhez mi értünk. Ideadott egy 400 oldalas szakkönyvet, természetesen az ő nyelvén. Ezt szeretne volna számítógépre vinni. Ekkor a matematikusnak el kellett olvasni, hogy értsen hozzá, aztán beprogramoznia azt a kismillió képletet, attól függően, hogy mi volt a cél. Így történt, mert akik odajöttek hozzánk, azt sem tudták a számítástechnikát eszik, vagy isszák."²⁵

A külső feladatok géprevitele nemcsak az idegen szakma "elsajátítása" miatt igényelt tudományos tevékenységet, hanem mert még nem alakultak ki az azok a feldolgozási módszerek, az a matematikai-számítástechnikai háttér, amelynek segítségével a feladatot rutinszerűen megoldható részekre lehetett volna felbontani. Szinte minden új probléma új numerikus eljárás kidolgozását feltételezte. Ennek következtében kezdtek kibontakozni a numerikus analízissel, operációkutatással és programozásmérettel kapcsolatos kutatások. Egyidejűleg a gép kis méretéből és fogyatékoságaiból származó nehézségeket a műszakiak kutatásai és fejlesztési kísérletei próbálták meg kiküszöbölni.

"Annak következtében, hogy a fejlesztés és az üzemeltetés párhuzamosan folyt, valamint a gép meghibásodásra rendkívül hajlamos volt, mai mércével mérve a kihasználás igen alacsony fokot ért el. A hasznos működési idő max. 62,2 % min. 18,3 % volt nyolc hónapot vizsgálva, a bekapcsolt idő pedig max. 613 óra, min. 468 óra."²⁶

Az új memóriaegységek, a gyorsíró, valamint más periferia berendezések a gép működési sebességét olyan mértékben megnövelték, hogy az akkor már komolyabb számítástechnikai tapasztalattal rendelkező üzemeltetők ugyanabba a hibába estek, mint a gép beindításakor. Az eredmény olyan rövid idő alatt jelent meg, hogy azt hitték, meghibásodott a gép. A lámpák lassú, ritmikus villogása megszűnt, az M-3 "gondolatai" láthatatlanokká váltak.

A széleskörű alkalmazási tevékenység, valamint az M-3 rövid ideig tartó monopolhelyzete igen kiterjedt munkakapcsolat kialakulásához vezetett; 1960-ban az SZK 27 céggel volt szoros együttműködésben.²⁷

A témák sokszínűsége, a hangsúlyos feladatok eltolódása, valamint a széleskörű külső kapcsolatok az intézet arculatának jelentős módosulását reprezentálják. A befelé fordult, egy témára koncentráló, autoriter módon irányított munkaközösség nyitottá, tevékenységében sokoldalúvá vált. Az intézet légköre demokratizálódott, megváltozott a külvilággal való viszonya. Az "önmagának élő", foggal-körömmel "bizonyítani" akaró csoport a magyar számítástechnikai illetve kibernetikai kutatások centruma, irányítója lett és erős szívéhatást gyakorolt a többi tudományágra.

A "szakma" hazai fejlődésének ebben a korai szakaszában az SZK témáinak sokszínűsége a kibernetika tudományos törekvéseinek gyakorlati megjelenése volt, tudatosan törekedtek az *interdiszciplinaritásra*. Ugyanakkor a számítástechnika még nem vált rutin "technikává", a gép használata a problémák újszerű megközelítését, elemzési módját jelentette. Az SZK alkalmazási témái éppen ezért még kutatások és nem pusztán szolgáltatások voltak, mint ahogy ez a későbbiekben, a létrejött számítóközpontok esetében volt. Ki kellett alakítani azokat a tudományos mód-

szereket, a gondolkodási módját, amelyekkel az egyes területek problémái a gép számára megfogalmazhatókká váltak. Ez a tevékenység a hazai számítástechnikai kultúra kialakítását, terjesztését is jelentette. A különböző szakmák művelőivel el kellett sajátítani egy olyan szemléletmódot, melynek birtokában problémáikat képesek voltak egy számítástechnikus számára is fogalmazni.

A szakma fejlődése jelentősen felgyorsult (a többi tudományághoz viszonyítva), a nemzetközi kapcsolatok diktálta tempó kötelező erejű volt, mivel a hatvanas években az elszigeteltség oldódása új körülményeket teremtett.

1961 — 1965

A számítógép-ellátottság a hatvanas évek elején némileg megjavult. Az M-3 mellett további gépek érkeztek az országba. Két Ural-I a KFKI-ba, KSH-ba, és a TKI-ba, Bull-Gamma ET adatfeldolgozó gép a KPM-be, valamint nagyobb teljesítményű ELLIOTT-803-B gépek a NIM és a KGM számítóközpontjába. Három Ural-II vásárlási lehetőségét ajánlotta fel a Szovjetunió, az ÉM és az MKKE számítóközpontjába, ezek hamarosan instalálásra kerültek (az MTA SZK 1965-ben állította üzembe a harmadik URAL-II gépet).

Az M-3 a többi géphez viszonyítva (Ural-II, ELLIOTT) már korszerűtlennek, lassúnak minősült. Néhány évig az a furcsa szituáció állt elő, hogy az SZK munkatársai, akik elsőként művelték Magyarországon a számítástechnikát, és annak első tudományos centrumát alkották, kénytelenek voltak a nagyobb feladatokat más számítóközpontokban futtatni. Elsősorban a NIM és a KGM ELLIOTT gépeit használták.²⁸

Az idegen gépeken való futtatás a jobb technika ellenére a munkakörülményeket bizonyos értelemben tovább rontotta. Az intézet nagyobb része akkor már a Várban dolgozott (Úri u. 49.), a gépek viszont a Belvárosban voltak. A kettészakítottság megnehezítette a vezetés feladatait és a csoport intenzív, jó együttműködését.

A számítóközpontok létrejötte a káderhelyezetre is meglehetősen rossz hatással volt. A szaktárcák a számítástechnikusok fizetésére jó 1000-1500 forintot ráígértek, és a szakemberhiány miatt felelős vezető beosztásokat ajánlottak fel. A számítástechnikai szakemberképzés csak gyerekcipőben járt, tanfolyamokat, előadássorozatokat szerveztek, az

egyetemi képzés még mindig nem indult be. A presztízskülönbségek és bérfeszültségek következtében az elszívó hatás rendkívül erős volt.

Az Akadémia III. osztálya 1961-től folyamatosan foglalkozott az SZK helyzetével. Nyilvánvalóvá vált, hogy az SZK-t és profilját az újonnan kialakuló számítástechnikai struktúrába kell beilleszteni, feladatainak ennek megfelelően kell kijelölni. Ezért az Akadémia sürgette egy országos hatáskörű szerv létrehozását, amely dönt a számítógépek behozataláról és elosztásáról, valamint koordinálja a számítóközpontok tevékenységét. Ez azonban nem jött létre.²⁹

Az SZK profilja körüli viták továbbra is napirenden voltak. Az alapvető konfliktusok a működési területek arányai körül alakultak ki: a digitális technika (hardware) illetve a software kutatások, és a kutató illetve szolgáltató jelleg kérdésében. Az MTA III. és VI. (Műszaki Tudományok) osztálya közös bizottságot hozott létre az érdekelt intézetek (KFKI, AKI, SZK) profiljának tisztázására. 1962 novemberében rendkívüli osztályülést hívtak össze az Akadémia főtitkára, Kalmár László mint szakértő és az intézetvezetők részvételével.³⁰

Az SZK profiljának vegyességét és a probléma bonyolultságát jól jellemzi az SZK 1963-as meg nem valósult fejlesztési terve.³¹ (Figyelemre méltó, hogy elemei a későbbiekben újra és újra felmerültek.) Az elgondolás szerint az SZK átalakul Számítási Kutató Intézetté, melynek a számítástechnikával és kibernetikával kapcsolatos alapkutatások szerepelnek a profiljában. Az SZK üzemeltetési osztálya és a Matematika Kutató Intézet megfelelő részlegeiből pedig létrejön a Számoló Központ, melynek feladata a felmerülő rutinfeladatok elvégzése, valamint az MTA intézetei számára rutinszolgáltatások ellátása. Ezeken kívül létre kell hozni egy Matematikai Gépkutató Intézetet a számológépek tervezésére és konstruálásával kapcsolatos matematikai kutatások végzésére.

1963 tavaszán született döntés ebben a kérdésben a III. és a VI. osztály közös vezetőségi ülésén. Megvitatták a "Javaslat a hazai kibernetikai kutatások és az elektronikus számológép kutatások fejlesztése" c. előterjesztést, valamint Benedikt Ottó (az AKI igazgatója) és Frey Tamás (az SZK igazgatója) beszámolóját.³² A határozati javaslatban leszögezték, hogy a várt Ural-II-n kívül az Akadémiának egy nagyteljesítményű számítógépre is szüksége van, amit legkésőbb a III. ötéves tervben az SZK-ban kell elhelyezni az MTA intézetei, valamint saját igényeinek kielégítésére. Tisztázták az SZK, valamint az 1964-ben megalakuló AKI profilját.

"Az SZK-t a hazai számítástechnika tudományos központjává kell fejleszteni, hogy az említett tudományágban irányító és összefogó szerepet tudjon betölteni."

"A létrehozott AKI-t olyan irányban kell fejleszteni, hogy az az ipari intézetekkel és az elméleti matematikai intézetekkel együttműködve a hazai műszaki kibernetikai és a digitális technikai kutatásnak bázisa legyen."³³

Ez az ülés volt az első, amely megkísérelte általánosan áttekinteni a számítástechnika helyzetét Magyarországon, és megfogalmazni az ebből adódó feladatokat. A nemzetközi összehasonlítás nyomán (az USA-ban 1960-ban 5371 elektronikus számítógép 70.000 rendeltetést látott el) először észlelték, hogy "hazánkban rendkívüli veszélyeket rejtő lemaradás következett be". Hangsúlyozták, hogy ez nemcsak abszolút mértékben, hanem relatíve is igen jelentős, mind az elvi matematikai és kibernetikai kutatások, a számítógéppel való ellátottság, mind a speciális káderképzés, mind a számítógép kutatások területén.

A hazai fejlődést áttekintve elismerték a KKCS úttörő szerepét és akkor, utólag, sajnálattal ismerték fel a gépépítés vállalásából fakadó hátrányokat. Nem maradt elegendő idő és energia az alapkutatások végzésére, habár a nehéz körülmények között elért eredmények az automatizálás, a gazdaság, a nyelvészet, a biológia, a kémia, stb. kibernetikai jellegű problémáinak megoldásában egytől egyig a kutatásban rejlő nagyobb lehetőségeket hozták felszínre.

A jegyzőkönyv elemzése során három új jelenséget figyelhetünk meg.

A tudomány vezetői először döbbentek rá a nemzetközi színvonaltól való lemaradásra és arra a veszélyre, hogy ez a távolság tovább nőhet. Ennek egyik okát a szakterület szervezeti-lenségében és szétforgácsoltságában látták: központi koordináció nélkül párhuzamos kutatások és hasznavehetetlenül vegyes géppark jött létre. (A számítástechnika gazdasági hátterének ágazatokra való szétforgácsoltsága mellett egyetlen igazgatási vagy gazdasági szerv sem tekintette magáénak az irányítás ügyét.)

A lemaradás felismerésének következtében megváltozott a diszciplínával kapcsolatos szemlélet. Kezdetben a KKCS a szakma élvonalába törekedett és igyekezett bizonyos területeken nemzetközi mércével is mérhető eredményeket elérni. A jegyzőkönyvben már az alábbi megfogalmazást találjuk:

"Ha hazai eredményeket nem is sikerül elérni, a külföld megértése és követése is elég nagy feladat, a jelenleginél nagyobb erőfeszítést igényel."³⁴

Az "élre törekvéssel" és új tudományos eredmények igényével szemben a "követésre" való átállás, a kutatások "szinttartó" jellegének deklarálása minőségi váltást jelentett. A szakma kialakulásának első lelkes, küzdő

szellemével szemben ez konszolidált, nyugodt, sőt belenyugvó légkör teremtett.

A harmadik változás, hogy az SZK kiemelt kutatási tevékenységének felsorolásánál eltűntek a gazdasági alkalmazások,³⁵ viszont a *matematikai témák súlya megnőtt*. Ennek oka az intézet átstrukturálódása és valószínűleg az igazgató váltás volt. Aczél István hirtelen halála miatt csupán néhány évig állt a csoport élén. Az új igazgató Frey Tamás matematikus volt, s feltehetően az ő érdeklődésének köszönhetően kapott központi szerepet a matematikai logika műszaki jellegű alkalmazása, mint ahogy korábbi igazgatónál a gazdasági alkalmazások.

Az Akadémia a káderhiány felismerésének következtében azzal a javaslatlattal fordult a Művelődésügyi Minisztériumhoz, hogy az OMFB-tól kért tervtanulmány alapján mind a matematikus, mind a mérnökképzésben vegyék figyelembe az új szakterület igényeit.

A diszciplína fontosságának elismerését, művelői ambícióinak méltánylását jelzi az a tény, hogy az 1964. évi akadémiai közgyűlésen jóváhagyott 32 kutatási főirány 7 kiemelt témája között szerepelt "Az automatika kutatások, továbbá a kibernetika és alkalmazásának fejlesztése" főirány is, amelyre az anyagi és más erőket koncentrálni kellett. Ez két osztály a III. és VI. területéhez tartozott és két intézmény, az AKI és az SZK együttműködését igényelte volna. Intenzív, gyakorlati formában ez soha nem valósult meg (csupán a személyes kapcsolatok szintjén), inkább a profilon való marakodás, a felelősség áthárítgatása volt a jellemző. Ugyanakkor mindkét intézet vezetője azt javasolta, hogy a profilok ismételt összehozódásának elkerülése végett, a III. osztály mondjon le a műszaki digitális témákról, az orvosbiológiai osztály pedig vállalja a bio-kibernetikai kutatásokat, s így 3 különálló bizottság feleljen a kiemelt projektért. Kialakult formájában megkérdőjelezték az Elnökségi Kibernetikai Bizottság szerepét is. Azonban a javaslatok mindegyike realizálatlan maradt, így a koordinálás nemcsak országos szinten, hanem az Akadémián belül sem valósult meg, az erők szétforgácsoltsága, érdekei állandó konfrontálódása ezen a szinten is jellemző volt.

Az Elnökségi Kibernetikai Bizottság

A Bizottság 1961-ben alakult, mint az Akadémia Elnökségének tanácsadó szerve. Elvileg ez lett volna az egyetlen olyan felelős szerv, amely összetételéből és helyzetéből eredően koordináló, irányító szerepet tölt

hetett volna be. A bizottság azonban sem döntési jogkörrel, sem irányítói hatáskörrel nem rendelkezett.³⁶ Jelentősége csupán pusztán léteben és vezetőjének, Kalmár Lászlónak a diszciplína elismertetéséért vívott harcában volt. (Ugyanakkor a Bizottság az "Országos Távlati Tudományos Kutatási Terv"-ben a "Kibernetika fejlesztése és alkalmazása" főfeladat koordináló bizottságának szerepét is betöltötte.) Összetétele, a tagok által képviselt szakterületek jól jellemzik azokat a kezdeti törekvéseket, amelyeknek az volt a célja, hogy a kibernetika multidiszciplináris jellegét bizonyítsák.³⁷

Kalmár Lászlón és a Bizottság néhány tagján kívül a kibernetikához sem az osztályvezetőségek, sem az Elnökség nem értettek, jelentőségét, távlatait nem ismerték fel. A tudomány születésének nehézségeit jól példázza Kalmár László felszólalása az MTA 1963-as Közgyűlésén:

"A koordináló bizottság egyik tagja részéről azt a megjegyzést hallottam — nem bizottsági ülésen, mert arra nem jött el soha, hanem máshol, ez ügyben való tárgyalás során —, hogy a kibernetika nem komplex tudomány, az matematika. Én vagyok a koordináló bizottság elnöke, hát mi mással foglalkoznék, mint matematikával. Azt mondtam: de vannak benne biológusok, nyelvészek, stb. és ti műszakiak. Hát akkor miért vagytok ott? — Azért, hogy ellenőrizzük, nehogy a kibernetika belegázoljon a Műszaki Osztály profiljába."³⁸

A VI. osztály és a Kibernetikai Bizottság kapcsolatáról elhangzott tréfás megjegyzés mélyebb feszültségeket takart. 1964-ben az automatikai és műszaki területtel kapcsolatos kibernetikai kutatásokra kiemelt programokat állítottak össze. Új bizottság jött létre, amely kivált a Kibernetikai Bizottságból: megalakult "Az automatikai kutatások, továbbá a kibernetika és alkalmazásának fejlesztése" komplex bizottság Benedikt Ottó vezetésével. Az új testület már nem tartozott az Elnökségi Kibernetikai Bizottság hatáskörébe. Ezen a területen, Benedikt személyének és az automatika kutatások növekvő súlyának következtében, érvényesült a kiemelt anyagi és erkölcsi támogatás. Az AKI-n kívül egyetlen más intézménynek sem volt olyan pozíciója, hogy ez bármelyikben megvalósulhatott volna.

A Kibernetikai Bizottság évi 1-2 ülést tartott, ahova szakmai előadókat hívott meg állandó tanácskozási joggal. A tagok közömbössége és a szakértők elkötelezettsége oda vezetett, hogy az ülések menetét, munkáját az utóbbiak határozták meg. Mivel a Bizottságnak semmilyen hatásköre nem volt abban a tekintetben, hogy elviekben megfogalmazott feladatának megfelelően a kibernetika komplex jellegéből következő intézményes kapcsolatokat megteremtse, csupán Kalmár László személyes kapcsolatait jelentettek háttérrel a szakmai együttműködéshez. Munkájukat hátráltatta, hogy nem csupán segítséget nem kaptak, hanem működésüket a

főtitkár utasítására szüneteltetni kellett, és éppen akkor (1966-ban), amikor az automatizálási-műszaki terület kivált a Kibernetikai Bizottságból. Így Kalmár csak magánemberként tudott közreműködni, anélkül, hogy a tagok véleményét ismerte volna.

Tevékenységük éveken keresztül a kibernetika alkalmazási területeinek vizsgálatára és számbavételére szorítkozott. Ekkor a következő témák tartoztak ehhez a tudományterülethez: a kibernetika elvi, matematikai és matematikai gépekkel összefüggő problémái (MTA SZK); a kibernetika filozófiai kérdései (JATE); algoritmikus nyelvek (JATE); programozáselmélet (SZK); szerszámgép-vezérlés (AKI); automatikus programozási rendszerek, oktatás gépesítés, áramkörök analízise, szellemi tevékenység program-modelljeinek kidolgozása; kibernetikai módszerek a biológiában (JATE), a nyelvészetben, az igazgatás automatizálásában és a gazdaságtervezésben, a digitális rendszertechnikával kapcsolatos kutatásokban.

Az Akadémia Elnöksége 1967-ben megvitatta Kalmár jelentését és határozott a Bizottság jövőjéről.³⁹ A határozat a Bizottság további működése mellett döntött, de státuszát, hatáskörét nem változtatta meg.

A Kibernetikai Bizottság történetéből, egész helyzetéből jól látható, miért nem válhatott sem az Akadémián belül, sem általában a tudományos életben az új tudomány irányító, koordináló, döntéshozó szervévé.

De térjünk vissza az SZK történetéhez! Időpontunk 1965.

Az "URAL"-kodás

Az URAL-II-t, melynek üzembeállításától az SZK fellendülését, régi "pozíciójának" visszaszerzését várták, 1965-ben helyezték üzembe. A gép (az URAL sorozat utolsó gyártott példánya) két évig ládákbán állt, mert elhelyezését nem tudták megoldani. A gép beindítása valóban stabilizálta az intézet helyzetét, feladatait és szakmai gárdáját. Ebben az évben az SZK munkatársainak létszáma 68 fő volt.

Minden vita és az ellentétes — bár egyformán homogenitást hangsúlyozó — törekvések ellenére az SZK profilja kettős maradt, körülbelül egyenlő súllyal végzett kutatói és szolgáltatói tevékenységet. A két típusú munka azonban még ebben a korszakban is rendkívül szorosan összefüggött. A szolgáltató jellegből következett a külső megbízásos feladatok nagy része, de ez egyben a kutatómunka eredményeinek alkalmazását is jelentette, gyakran innen eredtek a kutatógárda "témái". Ennek követke-

tében a kiemelt kutatási témák között is a "hagyományos" területek keveredtek az "új" feladatokkal.⁴⁰

Az SZK-nak szolgáltatói tevékenységet elsősorban az akadémiai intézetek számára kellett végeznie. Az igények felkeltése, majd felmérése érdekében tanfolyamokat szerveztek, hiszen eddig az új diszciplinától távol eső területek nemigen tudták, hogyan használhatnák fel saját munkájukban az új módszereket. A feladatok a speciális területek miatt igen munkaigényesek voltak, olyan egyedi programok kidolgozását tették szükségessé, amelyek gyakorlatilag csak egyszer futottak le a gépen. Az elvégzett összes számítás 70-80%-a közvetlenül gyakorlati igények alapján merült fel.

Az URAL-II a munkatársakkal együtt az Úri u. 49-be került. Ezzel a csoport kettészakíttósága megszűnt, javultak a munkafeltételek, erősödött a munkatársak együttműködése. A külső kapcsolatok a megrendeléseken kívül más szakmai vonatkozásban is igen szerteágazóak voltak: például az országban működő másik két URAL-II üzemeltetőivel, az M-3-at kutatási és oktatási célokra átvevő Kibernetikai Laboratóriummal (JATE), oktatási intézményekkel, igazgatási és társadalmi szervekkel, illetve nemzetközi téren a szovjet, a bolgár, a lengyel Tudományos Akadémiák társintézeteivel is dolgoztak együtt.

Az URAL-II megvásárlása a felsorolt pozitív következmények ellenére sem tekinthető "ideális" döntésnek. Az URAL gépek ugyanúgy elsőgenerációs gépek voltak, mint az M-3.

"...azt hiszem, ez akkor nagyobb ugrásnak tűnt, mint amekkora valójában volt. Az URAL valamivel többet tudott ugyan, de nem jelentett minőségi változást az M-3-hoz képest. ... Kétszer-háromszor nagyobb volt, de a számítástechnikában nem két-háromszorosak az ugrások, hanem százszorosak, tehát két nagyságrenddel való ugrások..."⁴¹

Erre az időszakra az első generációs gépek ideje lejárt. Az URAL beállítása az SZK többi intézethez viszonyított technikai lemaradását feloldotta ugyan, de egyben hosszútávon (végül is 6 évre) *konzervált egy elavult technikát*. A kezdeti fellendülés (1965-66) megtorpant, az intézet kitűzött feladatát, hogy "váljon a számítástechnika tudományos központjává" nem sikerült elérnie. Az URAL hamarosan ugyanolyan problémákat produkált, mint korábban az M-3; gyakran meghibásodott, a feladatok jelentős részénél memóriája kicsinek bizonyult. Ennek következtében a komolyabb feladatokkal a munkatársak ugyanúgy kénytelenek voltak az ELLIOTT vagy más nyugati gépek üzemeltetőihez fordulni segítségért, mint korábban.

A profilvillongások ebben az időszakban súlyosabban érintették az intézetet, mint korábban. Szakmai vonalon az SZK két tűz közé szorult,

tudományos tevékenységét nem ismerték el, a szolgáltatói feladatok ellátásában pedig a modernebb gépeket üzemeltető társintézetekhez viszonyítva nem volt versenyképes.

A számítástechnika szükségességét ugyan már elismerte a szakma közélet, tudományos rangját azonban nem sikerült kivívni. Az alkalmazott matematikai kutatásokkal foglalkozó csoportnak már a pusztán létén is éles harcot kellett vívnia a Matematikai Kutató Intézetben belül, így aztán a matematikai-számítástechnikai alkalmazásokkal foglalkozó tudományos dolgozatokat egyelőre (még) semmilyen fórumon sem sikerült elfogadtatni.

Tehát az SZK kutatómunkáját a hatvanas évek második felében nem ismerték el, ugyanakkor egyre inkább a szolgáltatói feladatkört próbálták az intézetre kényszeríteni. Tudományos vonalon az akadémiai vezetés megelégedett volna csupán a "szinttartó kutatásokkal" is. A nemzetközies színvonal olyan mélységű követése, amely lehetővé teszi annak itthon "utánzását" már önmagában is igen kvalifikált embereket igényelt, de ezeket a kutatókat nem elégítette ki a mesterségesen alacsony szinten tartott követelmény.

Az évek során az URAL, amely technikai fejlődést egyébként sem jelentett, elavult, kiöregedett. Az ország első számítóközpontja olyan helyzetbe került, hogy a legkevesbé modern, a legjobban elöregedett géppel rendelkezett. Már abban az időszakban is, amikor az SZK még az M-3-mal dolgozott, és már több gép is működött az országban, az intézet vezető szerepe, centrum jellege megingott, és ez a továbbiakban csak egyre jobban felerősödött.

"Véleményem szerint a magyar számítástechnikai életben az SZK elszűrte, úgy beleolvadt a tömegbe ... Én azt hiszem, hogyha csak addig élt volna, akkor megrettente volna azt, ami a legnagyobb volt, hogy megindította a dolgot."⁴²

Az új gépek körül egy-egy rendkívül erős alkalmazói gárda alakult ki, és a műszaki vonatkozások vizsgálatában is megerősödtek a korábbi kutatócsoportok. (Így pl. a KSH a gazdasági alkalmazás, a KFKI a műszaki kutatások területén sokkal erősebb bázist hozott létre.)

Ebben az összefüggésben változott meg az intézet helyzete a *szakember-ellátottság* területén is. A KKCS korszakában az új szakma rendkívül erős szívó hatást gyakorolt, ide áramlottak a tehetséges fiatalok és az érdeklődő szakemberek. A hatvanas évek közepén egy ellentétes irányú mozgás indult meg. Nem csupán a pályakezdők helyezkedtek el máshol, hanem az SZK tapasztalt munkatársait is erősen vonzották az új lehetőségek.

"Olyan feladatot ajánlottak, ami az ambíciómat rettenetesen piszkálta. Létrehozhattam a legmodernebb számítóközpontot, arra kaptam megbízást a Vezetőképző Központban, írtó nagy lelkitusa után jöttem el 1967-ben" ⁴³

Az SZK helyzetének relatív, majd később abszolút értelmű romlásának hatására a kutatói-alkalmazói gárdának több mint egyharmada 1967 környékére szinte teljesen kicserélődött. ⁴⁴

A hatvanas évek első felében kialakult konfliktusok, válságjelenségek, a megindult bomlási folyamatok az évtized végére az SZK helyzetének olyan komoly megrendüléséhez vezettek, amely már egzisztenciális kérdéssé súlyosbodott.

"Az SZK nem tudta kihasználni a helyzeti előnyét, ami abból fakadt, hogy ott született meg ez a szakma. Sem úgy nem tudta kihasználni, hogy az embereket megtartotta volna, sem úgy, hogy megmaradt volna a magyar számítástechnikai élet súlypontjában. ...A sebesség felgyorsult körülöttünk, és a vezetés nem volt olyan, hogy ezt követni tudtuk volna. A számítástechnika egy nagyon gyorsan fejlődő szakma, amíg egy tradicionális területen, ha valaki okos volt 10 évvel ezelőtt, az ma is az. Itt elavulnak az ismeretek. Az SZK lassan kicsúszott a perifériára." ⁴⁵

Második rész

Az automatizálási kutatások kialakulása

Történetünk második része lényegében ugyanabba a korszakba nyúlik vissza, amelyben a kibernetikai-számítástechnikai kutatómunka létrejöttét követhettük nyomon. A korszak azonos vagy legalább hasonló, inspiráló illetve gátló tényezők között az automatizálás — elsősorban eltérő szaktudományos háttérének következtében — bizonyos fokig más utat járt be.

Míg a kibernetika mint új tudományág szinte teljesen gyökértelenül, a "semmiből" született meg Magyarországon kitartó tudományos és politikai harc árán, ugyanakkor az automatizálás *szervesen fejlődött ki* a mérnöki-műszaki tudományokból. A diszciplína tartalma az idők során fokozatosan tágult. Kezdetben az automatizálás elsősorban az automatika-elemek kutatását jelentette (szinte elválaszthatatlanul a villamosgépekkel kapcsolatos tudományos munkától), később aztán a "folyamatszabályozási" problémacsoportok (például egy üzem egész termelési technológiájának automatikával való segítése) kerültek a középpontba. Ezért van az, hogy az automatizálási kutatások tudománytörténeti "kezdőpontja" nem

határozható meg, csupán intézményesülésének első állomását kíséreljük meg rögzíteni. Tekintettel arra, hogy igen szoros kapcsolatban állt a mérnöki tudományokkal, a kívülálló számára is érthetőek voltak a kutatók törekvései, s az a lehetőség, hogy a diszciplína komoly hatást gyakorolhat az ipari termelésre, kivítva a politikai-tudománypolitikai vezetés egyetértését, később támogatását. A gyakorlati feladatok az indulásnál jobban adottak voltak a "külvilággal" — iparral — kialakult széleskörű kapcsolatok következtében, amelyek a kutatócsoportok nyitottságát, problémaérzékenységét is biztosították.

A kezdetek: Kovács K. Pál Tanszéke

Az ötvenes évek elején az automatizálással kapcsolatos kutatások szétszórtnak, kis csoportokban kezdődtek a KGM, a NIM és a Műszaki Egyetem keretei között. 1954-re már felmerült az összefogás, a koordinálás, a közös fejlesztés igénye. Erről tanuskodnak az "Automatizálási Főbizottság" üléseink dokumentumai.⁴⁶ A bizottság tárcaközi tudományos szervként működött; elsősorban a szakterület elvi kérdéseinek tisztázása, a szakemberek összefogása és az összehangolt fejlesztés szerepelt programjában. Mind a bizottságban, mind a munkában Kovács Károly Pál, a BME Villamosgépek Üzemtana Tanszékének professzora játszott vezető szerepet. Az ő nevéhez fűződik azoknak a vitáknak az elindítása, melyek az automatika jövőjéről és tudományszervezési kérdéseiről folytak, s melyek középpontjában az új tudományág sajátosságaiból fakadó probléma állt: elméleti kutatása vagy alkalmazás-orientáltsága legyen a hangsúlyosabb, illetve, hogy a két irány milyen viszonyban legyen egymással. Ez az "alapkérdés" mindvégig jelen volt a terület fejlődésének egész történetében. Megfogalmazódott egy koordináló intézmény alapításának szükségessége is, egyelőre a két terület szétválasztásának igénye nélkül.

Az Akadémia 1953 áprilisában a Méréstechnikai és Műszerügyi Intézet (MÉMI) keretei között hozta létre ebben a tárgykörben az első kutatócsoportot. Az intézet igazgatója ebben az időben Kovács K. Pál volt. Az Automatika Osztály 4-5 fővel alakult meg. Ez a csoport volt az első, ami már az Automatizálási Kutató Intézet (AKI) elődjének tekinthető. Az osztály munkatársait elsősorban végzős mérnökökből toborozták, az évfolyam legjobbjainak ajánlották fel az Akadémia gyakornoki állásait. Ezek a fiatalok az automatizálásról, szabályozástechnikáról éppen úgy

nem hallottak még soha életükben, mint ahogyan a kibernetikáról a KKCS-ba került kollégáik.

A témákat így eredeti végzettségük alapján osztották fel egymás között. Természetesen a gyakorlati feladatok mellett elsődleges volt az új terület elméleti alapjainak elsajátítása is. Kovács K. Pál személyének köszönhetően nagyon szoros kapcsolatban álltak a BME Villamosgépek Üzemtana Tanszékével, résztvettek annak tudományos munkájában. Önképzőkör, rendszeres beszámolók, előadások formájában ismerték meg az új szaktudomány nemzetközi irodalmát. Az elméleti kérdések mellett az osztály ezeken a közös összejöveteleken is elsősorban a gyakorlati problémákkal foglalkozott.

Az úttörő tevékenységet folytatók munkáját az ismeretek fogyatékosága mellett nehezítette a rendkívül rossz elhelyezés, a felszereltség és a tudományos segéderők teljes hiánya. Két éven át dolgoztak az Országos Tervhivatal épületében, a Nádor utcában, majd a Nagymező utcába költöztek, ahol a Medicor bocsájtott e célra az Akadémia rendelkezésére egyetlen szobát, mely egyszerre volt iroda is, műhely is. Mivel a MÉMI központja, adminisztrációja a Martinelli téren működött, gondot okozott, hogy minden apró ügygel "futkározni" kellett. A "műhelyt" néhány nagyon egyszerű eszközből álló felszerelés (satupad, forrasztópáka, kézi szerszámok) és egyetlen műszerész jelentette, ami szinte semmilyen műszaki tudományos munkát nem tett lehetővé. A csoportnak adminisztrátora nem volt, így minden megírandó levéllel át kellett a központba, a gazdasági osztályra menni.

"Ahogyan a konkrét feladatok jöttek, mindig a konkrét feladatokhoz szedtük össze a műszereket. Az egyik forrás volt az akadémiai intézetek műszerkölszönző részlege, a másik, hogy vásároltunk nagyon szolid keretek között... Amit meg lehetett vásárolni és pénz is volt rá, azt megvettük, ami nem volt, azt kölcsönkértük intézményesen, és ha még így sem volt megszerezhető, akkor jöttek a baráti kapcsolatok, ... így összeálltak a méréshez legszükségesebb dolgok."⁴⁷

A munka alapfeltételeinek megteremtésével kapcsolatos helyzetet jól jellemzi még a következő visszaemlékezés is:

"... az energiaellátásban a villamos dolgokhoz a hálózat rendelkezésre állt, a nem elektronikus, tehát mechanikus, hidraulikus dolgokhoz energiaforrás volt szükséges. Elsőnek a pneumatikus rendszerek vizsgálatára gondoltunk, mivel ott az energiaellátás könnyebb. Kellott volna egy levegőkompresszor. Akkor nem úgy volt, mint most, hogy megnézem, hogy melyik az a kereskedelmi szerv, amelyik a kompresszorok széles választékát gyártja, illetőleg forgalomba hozza, hanem sok-sok tudakolódás után végül eljutottunk a BÁV-hoz. Éppen volt egy ócska festőkompresszor. Ezt megvettük, mert ez belefért a keretbe. Akkor megkértem az egyik kollégámat — gyere segíts már a Népköztársaság útjáról áthozni ezt a dolgot! — Ennek volt két kereke, vaskerek volt, — akkor még a Nagymező utcán is macskaköves útburkolat volt — és befogtuk magunkat az éppen frissen meg-

vásárolt kompresszorba, azután én húztam, ő tolta, és szépen áttoltuk a Nagymező utcába."

A csoportot 1955-ben Kovács K. Pál — amikor megszűnt a MÉMI igazgatója lenni — áthozta a BME Villamosgépek Üzemtana Tanszék mellett időközben kialakult akadémiai kutató csoportba, és ezzel létrejött az automatizálás hazai kutatásának első komoly elméleti bázisa. A tanszék 1950 végén hozta létre Kovács K. Pál, aki addig a Nehézipari Minisztériumban volt műszaki osztályvezető és egyetemi előadásaival tanszékvezetői rangot szerzett.

A történekekből rekonstruálva Kovács K. Pál rendkívül nagytudású, széleslátókörű, jó szakember volt. Elsők között ismerte fel az automatizálás jelenetőségét, elméleti felkészültsége lehetővé tette, hogy — mind elméleti, mind gyakorlati szempontból — magas színvonalú, nemzetközileg is elismert tanszéket hozzon létre. Megszervezte az új diszciplína egyetemi oktatását és ezzel megteremtette az új szakterület hazai művelésének alapfeltételét. Felkészült, koncepciózus tudományos vezető volt, igen jól tudta megválasztani a munkatársait.

"... azt lehet mondani, majdnem kizárólag olyan emberekből állott ez a tanszék, akik a későbbiek során mély nyomot hagytak oktatási, kutatási területen. Ebben Kovács K. Pálnak jelentős szerepe volt, ahogyan összeválogatta az embereket és iskolát teremtett az ötvenes években."⁴⁸

A tanszéken intenzív, egységes tudományos élet zajlott, melynek gerincét a hetenkénti néhány órás belső szakmai előadások alkották. Ezek a nemzetközi szakirodalom folyamatos feldolgozása mellett egymás témáinak, problémáinak megvitatására is fórumot biztosítottak. Ennek a valóságos "tudományos" műhelyként zajló szakmai tevékenységnek az iskolateremtő jellegét a visszaemlékezők többsége hangsúlyozta, indokolt büszkeséggel ecsetelve munkájuk színvonalát és kollégáik azóta elért tudományos rangját.

"... a Kovács tanszék és az ott dolgozók úgy érezték, és joggal érezhették ezt, hogy Magyarországon az első kezdeti lépéseket ott tették meg, ... ott olyan kollégák dolgoztak, akik már bizonyos szakmai múlttal rendelkeztek ... az ott folyt munka és az ott képzett emberek nélkül ma az automatika, az automatizálás helyzete nem úgy nézne ki, ahogyan kinéz."⁴⁹

A tanszék törzsgárdája a villamosgépek problémáival foglalkozott, azon belül elsősorban a szakterület egy korszerű és rendkívül dinamikusan fejlődő témakörével, a tranziens jelenségekkel. A kutatócsoport kezdte meg az automatizáláselméleti és a szabályozáselméleti kérdések vizsgálatát. A MÉMI-ből átkerült osztály az automatika gyakorlati alkalmazásával foglalkozott. Különféle típusú (elsősorban pneumatikus és elektromos) automatika elemeket terveztek, és megpróbálták azokat ipari alkalmazásokban felhasználni. A csoport bekapcsolódása a tanszéki mun-

kába felpeszdtette a szakmai életet, az új izgalmas terület egyre nagyobb vonzást gyakorolt a fiatalokra és a tanszék többi oktatójára is. Nem volt éles határ a kutatócsoport és a tanszék között. Mindenkit foglalkoztattak az aktuális tudományos problémák és valamennyien résztvettek az oktató munkában is.

A tanszék munkájának talán egyik legnagyobb érdeme az új diszciplína azonnali bevezetése az oktatásba. Ennek az a jelentősége, hogy az iparban igen hamar megjelentek az új eredmények fogadására képes szakemberek. Ugyanakkor a kutatómunka kiszélesítésére saját, frissen képzett tanítványaik legjobbrait választhatták ki, akik már egyetemistaként megismerve a tanszék életét, azonnal bekapcsolódhattak munkájába. Már 1948–49-ben előadták a matematika olyan speciális fejezeteit, amelyeket ma is az automatikaelmélet alapjaként oktatnak. Ekkor készült az az első automatika jegyzet, amely ebben a témakörben az első hazai összefoglaló jellegű publikáció volt. A széleskörű automatika oktatás beindításával megtették az első lépéseket az elmélet magyarországi meghonosítása felé.

„... én azt hiszem, ez volt a legfontosabb, amit tehattünk. Ezzel megsokszorozódott azoknak a száma, akik megérthették ezt a területet. Évente 400 főnek oktatunk automatizálást, és azok közül ma nagyon sokan tevékenykednek az intézetünkben.”⁵⁰

A tanszék fiatalos, lelkes, egyszerre kutatás- és oktatáscentrikus munkamódszere tette lehetővé a két terület összekapcsolását. A hallgatók részére készült diplomatervek jelentős részét automatika témakörben írták ki, sok esetben folyamatban levő kutatási feladatokkal kapcsolatosan. Az egyetemisták így részt vettek a kutatásban, a mérések elvégzésében, a laboratóriumi munkában.

Az úttörő jellegű tudományos munkát azonban szegényes objektív háttérrel folyt: a tanszéknek saját laboratóriuma nem volt, néha „kölcson-laboratóriumban” (egy másik tanszéken) végeztek méréseket; a pneumatikus csoport egy felvonulási épületben (fabarakkban) kapott 1–2 szobát. Később a tanszék kapott két szobát, ahol a munkakörülmények valamit javultak, a műszerek színvonala azonban keveset.

„... nekünk pedig (villamos témakör) egy légoltalmi pincében volt valami kis laboratóriumunk. Nem is laboratórium volt, csak éppen le lehetett tenni valamit a padlóra ...”⁵¹

„... ahol a szennyvízcsatorna ment át és csöpögött. A hallgatókat néha levittük oda, de gyakorlatilag csak egy vagy két Konverta gyártmányú mérőasztalunk volt ... Ma egy olyan műszert — őszintén szólva — kézbe nem vennék. Azt egy amatőr jobban el tudná készíteni ma már.”⁵²

Mivel magyarázható, hogy a tudományág kialakulásának ebben az első szakaszában szinte heroikus elszántsággal találkozunk itt is és a kiberne-

tikusoknál is? A mostoha körülmények ellenére a kutatócsoportok a lehetőségeiket meghazudtoló eredményeket mutattak fel. A történelmi korszak — az ötvenes évek eleje, közepe — hatását el kell ismernünk, szerepét, a jelenség általánosítása érdekében azonban, csak akkor tudnánk megítélni, ha a történeteket később, más korszakban indult tudományintézményesülési folyamatokkal összehasonlíthatnánk.

Az áldozatvállalás készsége elsősorban az *új tudományágba vetett hittel* és a *csoportok összetételével* magyarázható. A kutatómunkának ebben az első, külvilágtól elzárt és relatíve befelé fordult korszakában a diszciplína tudományos és gyakorlati jelentőségének, hazai adaptációs lehetőségének felismerése olyan alapot biztosított, ösztönzést jelentett, amely az irreálisnak tűnő feladatok megoldását is lehetővé tette. A kutatócsoportok fiatalokból (a kibernetikusok zöme frissen végzett, általában 4-5 éves gyakorlattal rendelkeztek) és 1-2 idősebb vezetőből álltak. Az előbbieknél a lelkesedés, mindent leküzdeni akarás még *életkori sajátosság* is volt, a még kialakulatlan presztizs, tekintély nem akadályozta meg őket a "méltatlan" feladatok elvállalásában. A *vezetők*, valamilyen módon *a vállalt cél megszállottjai voltak*, egy konszolidált kutatási korszak "átlag" kutatójának mércéjével mérve, nem nevezhetők "normális"-nak, ezért olyan tevékenységek végrehajtására is képesek lehettek, melyeket talán később maguk sem vállaltak volna. Erre mutat, hogy az automatikával foglalkozók "amatőr" színvonalú műszerekkel is hajlandók voltak kísérleteket folytatni, a számítástechnikusok pedig fáradhatatlanul futtattak állandóan elromló számítógépükön is.

A Kovács tanszéken kialakult témák és csoportok a többszöri átszervezés ellenére is a későbbi kutatóintézet alapstruktúráját alkották. Szakmai munkájuk értékelését és távlati terveiket Kovács Károly Pál, az MTA VI. osztály vezetősége számára készített beszámolójából ismerhetjük meg.⁵³ Kovács K. Pál kiemelte a csoport magas színvonalú automatikaelméleti felkészültségét, igényüket a nemzetközi fejlődéssel való lépéstartásra, az oktatás és jegyzetírás terén elért jelentős eredményeiket. Mivel nemzetközi kapcsolataik nem voltak, s csak a szakirodalom rendszeres feldolgozására volt lehetőség, Kovács a közvetlen külföldi kapcsolatteremtés érdekében pl. a szovjet kutatókkal való személyes kontaktus szükségességét hangsúlyozta. A csoport tagjainak zöme fiatal mérnök volt, ezért gyakorlati tudásuk növelését fontos feladatnak tekintették; ezzel együtt a megoldott problémák termelékenységnövelő szerepének vizsgálatát és az automatizálás melletti propagandát szolgáló, ipari jellegű témákat helyezték előtérbe. Távlati tervükben szerepelt még, hogy a "Laboratórium" a szabályozástechnika és a vezérléstechnika legfontosabb

hazai szervévé váljon, ennek megfelelően az elkövetkező 5 évre hazai elemekből álló, univerzális ipari szabályozási rendszer részletes kidolgozását, valamint széleskörű intézményes tanácsadó és dokumentációs szolgálat felállítását tűzték ki célul. (A "Laboratórium" elnevezés a tanszék melletti kutatócsoportra vonatkozik, nem összekeverendő a néhány évvel később létrejött azonos nevű intézménnyel.) A VI. osztály vezetősége a beszámolót elfogadta, a csoport fejlesztését azzal a céllal támogatta, hogy 5 éven belül, már 1958-59-ben, önálló akadémiai kutató intézetté válhasson. Az Akadémia pártfogó hozzáállásában jelentős szerepe volt Kovács K. Pál tekintélyének (akadémiai levelező tag volt) és az egyértelműen fontos céloknak. Az ipari feladatok terén a KGM-mel való kapcsolatok bővítését javasolták az ipari automatika kutatások és tervezés megvalósításának érdekében.

Az iparral kiépült kapcsolatok elsősorban a Könnyűipari Vállalat és a Hőtechnikai Vállalat köré csoportosultak. Jellemzésükre érdemes néhány példát említeni. A Szentendrei Papírgyár számára úgynevezett együttfutásos szabályozási problémát oldottak meg. A technológia adott volt, a berendezés már 10 éve működött, a ráépített automatikával ezután:

"..hosszú időn keresztül gyártottak papírt, de azt a célt, amit magunk elé tűztünk, nem tudtuk elérni, mert a technológiai folyamatból szerzett információ, a kikapott elektronikus, még inkább mechanikus részek miatt olyan zajjal, zavarral volt terhelt, hogy az érzékeny szabályozó rendszer azt is felvette. Ipari tapasztalat alapján kellett rájönnünk, hogy egy ennyire korszerű berendezést alkalmazni lehessen, nem elég a szabályozó berendezésnek jónak lenni, a technológiai résznek is alkalmazkodnia kell ahhoz."⁵⁴

Hasonló feladatot oldottak meg a Budafoki Kartonlemez Gyárban is, ahol a szabályozó még sokáig működött. A Fémipari Kutató Intézet megrendelésére a titán hazai ívkemencével történő gyártásához a Villamosipari Kutató Intézettel együtt villamos szabályozó berendezést dolgoztak ki. Több sikeres ipari megbízásos fejlesztési téma a különböző pneumatikus elemek gyártásához kapcsolódott. A Borsodi Vegyi Kombinátnál részére távjelző berendezést készítettek. Jelentős szakmai sikert hozott a nagy turbógenerátorok, szinkrongenerátorok gerjesztési szabályozása is. 1957-ben készült el a tanszéki műhelyben pl. az úgynevezett amplidines szabályozó prototípusa, amit aztán Dunaújvárosban (az Erőmű 22 MVA gépén) próbáltak ki. A témaválasztás aktualitását mi sem bizonyítja jobban, hogy a Ganz-Villamossági Művek éppen akkor készült el egy hasonló fejlesztéssel, és kipróbálásra szintén ennél az erőműnél jelentkezett.

"A dolog érdekessége, hogy miután a próbák sikeresen lezajlottak, a Ganz gyári kollegák azt mondták, nem is próbálják ki saját berendezésüket, mert az övek

biztosan nem tud ennyit, nem is számítottak rá, hogy ilyen berendezés létezik.”⁵⁵

Ez a sikeres alkalmazási téma két évtizedes szoros szakmai kapcsolatot alapozott meg a Ganz Villamossági Művekkel. A gyár a témát átvette megkezdte a berendezés sorozatgyártását, azóta az évek során több generációt fejlesztettek ki, és jelentős exportot is lebonyolítottak belőle. (A sorozat legnagyobb része Finnországba került.) Nagy István 15 évig a Ganz Villamossági Művek tanácsadójaként tevékenykedett, a szakmai kapcsolat személyes háttere, hogy erről a tanszékről egyik kollegája 1954-55 környékén átkerült a gyárhoz és félállásban maradt csak az egyetemen.

”... ugyanabból az iskolából került ki, ugyanazzal a gondolkodásmóddal, felfogással. Közös nyelven beszéltünk, megértettük egymást és baráti kapcsolatban is voltunk.”⁵⁶

Az ipari témáknak és kapcsolatoknak a KK munkák adtak formai keretet. A KK típusú vállalásban a tanszéket nagyon érdekeltté tette, hogy a kutatók-oktatók fizetése rendkívül alacsony volt, alig fele az iparban foglalkoztatott mérnökökének valamint, hogy a kutatás anyagi-műszaki felszereltsége gátlóan alacsony színvonalon állt. A KK lehetőséget adott némi önálló gazdálkodásra, — az ipari kapcsolatok elvi jelentősége mellett — a jövedelmek kiegészítését tette lehetővé, és egyben önálló fejlesztési alapot képezett a tanszék felszereltségének javítására. A BMI alacsony bérszínvonala miatt a KK széleskörűen elterjedt jövedelmekiegészítő lehetőséggé vált.

Benedikt Ottó és tanszéke

Kovács K. Pál tanszéke egy másik tanszékkal osztozott a "Villamosgépek" témakörén. Az utóbbi ("Villamosgépek Üzemtana Tanszék") a hagyományos villamosgép területet vezette be az oktatásba. Az egyetelmű témafelosztás és kölcsönös segítségnyújtás mellett színvonalas szakmai munka alakult ki mindkét területen. 1955-56-ban megalakult harmadikként egy új tanszék, a "Különleges Villamosgépek Tanszéke" Benedikt Ottó vezetésével.

Benedikt Ottó egyéniségének, szakmai és politikai súlyának olyan jelentős szerepe volt "történetünk" alakulásában, hogy szükségesnek tartom bemutatni rendkívül érdekes személyét és életpályáját.

1897-ben született, tipikus "monarchiabeli" értelmiségi családban. Iskoláit Pesten és Bécsben végezte. Katonai szolgálatra az őszirózsás for-

dalom alatt hívták be, 1918-ban belépett a Kommunisták Magyarországi Pártjába, a Tanácsköztársaság alatt Kun Béla titkára volt. Az összeomlás utáni letartóztatásból Bécsbe szökött. 1922-től az Osztrák Kommunista Párt tagja, 1927-től Központi Bizottsági, majd Politikai Bizottsági tag lett. Közben két év alatt elvégezte a 4 éves Bécsi Műszaki Egyetemet, de politikai tevékenysége miatt állást nem kaphatott. Tudományos munkája eredményeként kidolgozta híres "autodin" találmányát, amelyért 1930-ban nyerte el a doktori címet. Találmányát felajánlotta a szovjet követségnek és meghívásukra a Szovjetunióba emigrált azzal a céllal, hogy a találmányát megvalósítsa. 1932-től 1939-ig a Dinamó Gyár tudományos tanácsadója volt, 1938-ban a tudományok doktora címet nyerte el a Moszkvai Energetikai Intézetnél. Az osztrák kormány megfosztotta állampolgárságától, és ezzel egyidejűleg szovjet állampolgár lett. 1939-től 1955-ig a Moszkvai Közlekedésmérnöki Műszaki Főiskola tanszékvezető egyetemi tanára (később tiszteletbeli doktora) lett. 1955 végén tért haza, itthon a BME tanszékvezetője, majd az 1957-58-as tanévig rektora volt. Az AKL, majd az AKI igazgatója, később tudományos tanácsadója, 1956-tól az MTA levelező, 1958-tól rendes tagja lett. 1959-ben Kossuth díjat, 1967-ben Munka Vörös Zászló Érdemrendet, 1968-ban MTA Aranyérmet kapott. Nemzetközi szakmai elismertségét bizonyítja, hogy egy ideig a Nemzetközi Automatizálási Szövetség alelnöke volt. A hatvanas években aktívan részt vett a társadalmi közéletben is, ebben a korszakban aktív publicisztikai tevékenységet folytatott.

Benedikt Ottó rendkívül tehetséges, sokoldalú, szakmai és humán műveltségű, társadalmilag elkötelezett ember volt. Politikai múltja és élő kapcsolatai, kivívott szakmai tekintélye és igen erőszakos, szívós, agresszív egyénisége tette lehetővé, hogy sorsdöntő szerepe legyen a hazai automatika fejlődésében. Szakmai tudása, felkészültsége, tapasztalatai mellett erőskezü szervező, tudományos irányító volt. Következetességére vall, hogy idős korában képes (és hajlandó) volt felismerni, hogy saját témáját, eredményét meghaladta a tudomány, és ennek megfelelően kész volt új típusú, korszerű tudományszervező tevékenységet folytatni. Találmánya, életműve az "autodin" elnevezésű forgó-erősítő gép bonyolultsága abból fakadt, hogy a motort és az erősítőt egy forgógépen belül oldotta meg. Évtizedeken keresztül korszerűségének, ötletességének és széleskörű alkalmazhatóságának következtében tudományos munkájának gerincét alkotta, s egyúttal szakmai elismerését, hazai és nemzetközi téren egyaránt, biztosította. Házatértekor önálló tanszéket kapott, ahol, párhuzamosan a Moszkvában továbbra is irányítása alatt folyó munkával, elsősorban a Szovjetunió-beli kutatásait kívánta folytatni.

A "Különleges Villamosgépek Tanszék" a BME-n harmadikként kezdte a villamos gépek oktatását, profilja azonban eltért a másik kettőétől, ha távlatilag lehetett is átfedésekre számítani.

Az autodinnel kapcsolatos kutatásokkal a tanszék mellett alakult akadémiai kutatócsoport foglalkozott. E téma alkalmazási vonatkozásai is az automatizálási kérdések felé vezettek, ami elsősorban automatika-elemek kutatását jelentette. Az elektronika és automatika-elemek kutatásában tárgyi feltételek hiánya miatt egyelőre elméleti úton haladtak. Az automatizálás elméleti kérdéseivel és teljesítményelektronikával egy külön kis-csoport foglalkozott.

A párhuzamosan, hasonló területén, azonos ("automatizálási") címkével (a Kovács és Benedikt tanszék mellett) működő két kutató csoport szakmai kapcsolatokat nem épített ki egymással — igaz erre az idő viszonylagos rövideje miatt ekkor még nem is volt mód. A két tanszékvezető közös intézeti tervéből arra következtethetünk, hogy a továbblépés, a fejlődés igénye mindkét fél részéről igen erős volt. Hogy a két csoport, illetve vezetőik viszonya milyen volt a furcsa szituációban, ahol a Kovács-féle tanszék és kutatócsoport lassan egy évtizedes tudományos munkái tudott a háta mögött, míg Benedikt csoportja frissen alakult — elsősorban a nagyformátumú tudós tudományos útját folytatva — ma már alig kinyomozható.

Benedikt ekkor az egyetem rektora is volt, megállapíthatatlan, milyen mértékben fűződött személyéhez az 1958-ban elindult tisztogatási és vizsgálati folyamat, amely nagy változásokat, átszervezéseket eredményezett. A vizsgálatokat, melyek elsősorban pénzügyi és fegyelmi jellegűek voltak, tragédiák sorozata követte — egy matematika professzor öngyilkos lett, többeket fegyelmi elé állítottak, elbocsátottak, köztük Kovács Károly Pált is. Elsősorban a költségvetésen kívüli (KK) munkák és számviteli elszámolásuk felülvizsgálata folyt, melynek során a tanszék ügyeiben hiányosságokat találtak. Kovács K. Pál nem volt precíz szervező, megbízott a munkatársaiban és feltehetően aláírását adta ellenőrizetlen dolgokra is. Rendkívül csúnya fegyelmi ügyet indítottak ellene, amely nem volt mentes politikai és személyes ellentétektől sem. Szakmai karrierjét teljesen derékba törték, az egyetemi professzori állásából eltávolították, akadémiai-levelező tagságától megfosztották, presztízsét teljesen elvesztette.

Ezek után Kovács K. Pál a villamoserőmű-iparba került beosztott mérnökként (itt kezdte pályáját), majd nyugalomba vonulásáig a Villamosipari Kutató Intézetben dolgozott, mint osztályvezető, később mint az intézet igazgatója. Idővel újra visszakerült a BME-re, félállású egye-

temi tanár lett a Gépészmérnöki Kar Elektronika Tanszékén. Közel egy évtizedig harcolt becsülete visszaszerzéséért, a hatvanas évek MTA közgyűlésein évről évre kérte fegyelmi ügyének újrátárgyalását. Végül talán a harmadik ellenőrző bizottság az ügy bírósági felülvizsgálatát kérte, amely megállapította, hogy annak idején túlzottan súlyos ítéletet hoztak, a hiányosságokban Kovács K. Pál felelőssége nem volt egyértelmű. Személyét, múltját rehabilitálták, büntetését "figyelmeztetésre" változtatták át. Akadémiai tisztségét, szakmai rangját, becsületét visszaszerezte, az automatizálás hazai "pályájáról" azonban örökre eltávolították, ha mint "néző", mint tudományos közéleti személyiség igyekezett is résztvenni fejlesztésében.

Kovács professzor hosszú időn keresztül rendszeresen oktatott külföldi egyetemeken mint meghívott professzor az NSZK-tól az USA-ig. Nemzetközi szakmai elismerését 1958-ban Rácz Istvánnal közösen írt "Váltakozó áramú gépek tranziensei" c. könyvvel vívta ki. Ennek elméleti jelentőségét az is bizonyítja, hogy a legtöbb európai nyelven megjelent.

Kovács K. Pál távozása után a két akadémiai kutatócsoport és a két tanszék, Benedikt Ottó irányítása alatt, egyesült. Az új tanszék neve "Különlleges Villamosgépek és Automatizálási Tanszék" lett. A témák, munkakörülmények egyelőre változatlanok maradtak, megváltozott azonban a lékör és a külső kapcsolatok is:

"...őszintén szólva rám és Frigyes Andorra, akik a Kovács helyettesei voltunk, elég nagy lelki megterhelést jelentett Benedikt professzor, aki elég sokat — ilyen kis csoportvezetői értekezleten 5-6 órás beszéddel — szidott minket, hogy hagytuk ezeket az elfajuló ügyeket."⁵⁷

A Kovács-tanszék témáinak ipari háttere, az élő ipari kapcsolataik egyik napról a másikra megszűntek, mivel ezek szervezeti kerete a KK volt, ami a vezetők szemében "bűnös dologgá vált", s a kutatók féltek a bonyodalmaktól. Az élénk ipari kapcsolatokban ez a néhány év komoly törést jelentett, a témák "alapkutatás"-jellegűvé váltak és folyamatosságukat, későbbi hasznosíthatóságukat csupán a kutatók korábban szerzett ipari tapasztalatainak köszönhették.

"...Benedikt soha nem mondott le arról, hogy legyen ipari kapcsolata, csak más formában gondolkodott ...A szovjet modell akkor az ezoterikusabb kutató intézet volt, amit a Szovjetunióból próbált behozni, és ennek következtében tényleg nem nagyon sok ipari kapcsolat volt."⁵⁸

A külső impulzusok megszűntével a csoport újból befelé fordult, belső erőire támaszkodott, de a két csoport erőinek egyesítésével érezhetően megerősödött az a mag, amely az automatizálás hazai fejlődésének bázisává vált. A létszám és témaszám növekedése egyszerű logikával megteremtette a felfutás lehetőségét. Benedikt Ottó néhány hónappal az egyesí-

tés után a "Laboratórium"-má szerveződés tervével fordul az Akadémiához,⁵⁹ hivatkozva az adminisztrációs nehézségekre és a tanszéki illetéktartói munka kettős terhének súlyára. A szervezeti önállósodást sürgették a szovjet szakmai kapcsolatok is, hogy ti. a partnerviszonyt önálló szervezeti háttérrel tudnák egyenjogúvá tenni. Az ipari kapcsolatok háttérbe szorulásával a kutatások is egyre jobban az automatika-elmélet felé tolódtak el, ennek következtében egyre inkább erősödött egy elméleti kutatóhely megalapozásának igénye.

Az Automatizálási Kutató Laboratórium

Az 1960-61-es egyetemi átszervezésekkel elvált egymástól az automatika *oktatása és kutatása*.

Megváltozott a tanszéki struktúra és létrejött az "Automatizálási Kutató Laboratórium". Az automatika oktatása két tanszékből szerveződött újjá. Az egyik a Villamoskar önálló tanszéke lett, az akkor beindított műszerész szak bázisa, itt az elméleti automatika oktatás került előtérbe. A másik tanszék elsősorban szabályozástechnikát tanított. A Benedikt tanszék megmaradt oktatógárdája a legrégebbi tanszékekkel egyesülve a villamosgépek oktatási feladatait látta el. Kutatási vonalon az erőfeszítés fokozódott, a Laboratóriummá szerveződéssel kialakult a csoportok belső, osztályokra épülő struktúrája.

Az osztályok a már kialakult témák köré szerveződtek, így létrejött egy autodinamika, villamos hajtásokkal és erősáramú szabályozással foglalkozó osztály, valamint 1-1 osztály az elméleti kutatások, folytonos technológiai folyamatok, pneumatikus elemek és az "automatika-elemek" témakörben. A Laboratórium szakmai profilja az egyes csoportokon belül kialakult témák eredőjeként rajzolódott ki. Az osztályvezetők és a kutatók teljesen önállóak voltak a témaválasztásban, nem volt még olyan "vezetőfonal", amelyhez alkalmazkodni kellett volna. Benedikt az automatika-csoportot a legapróbb részletekbe menően irányította, de mint intézményvezető a témák kiválasztásában csupán koordináló szerepet vállalt. Az új ötletek felmerülésekor a kutatás gyakorlati és távlati jelentőségének megítélésére gyakran szakértői értekezletet hívott össze. Mint kutatásirányító kiváló gyakorlati érzékkel rendelkezett. Elsődleges feladatának az tekintette, hogy az intézeti témák megfelelő módon illeszkedjenek be a szakma hazai és a nemzetközi fejlődési irányába.

A "Laboratórium" megalakulása hozott némi változást a munkakörülményekben is, bár csupán ideiglenes megoldást jelentett. Az egyetem építkezési területén a csoport kapott egy fabarakot laboratóriumi célokra, így a mérések elvégzésére valamivel több lehetőség adódott. A külső szakmai kapcsolatokra továbbra is egyfajta elzárkózás volt jellemző, bár például a Ganz Villamossági Művekkel kialakult együttműködés személyes kapcsolatokon keresztül fennmaradt.

"...tipikusan Akadémiai intézet jellege volt, volt egy diszciplína, amellyel bizonyos emberek foglalkoztak."⁶⁰

Az 1960-64 közötti korszakot azonban elsősorban mint átmeneti (az egyetemi kutatócsoportból a kutatóintézet felé vezető) korszakot kell vizsgálnunk, hiszen erre az időszakra estek a diszciplína önértékelő, célmeghatározó vitái, s a célnak megfelelő feltételek megteremtése. Ekkor "adták meg" az "új korszak" felfutásának "kezdősebességét".

Az intézetté válás gondolatát már az AKL 1961 áprilisi beszámolójában megtalálhatjuk, sőt ez a téma az éves munka értékelésénél a ma szokottnál sokkal nagyobb súllyal szerepelt a VI. osztály vezetőségi ülésén.⁶¹ A jegyzőkönyv elemzésekor bukkanhatunk rá először a leendő intézet profiljának és "ars poetica"-jának megfogalmazására. Benedikt Ottó elsősorban a tudományos kutatás — itt még elsősorban az alapkutatás — megszervezését hangsúlyozta. Az automatizálás új tudomány, ezért az alapkutatás szerepe még nagyobb. Feladata: irányt szabni az ipari kutatásnak és megoldani az elvi jelentőségű problémákat.

"Ez a kérdés annál is fontosabb, mert Magyarországon az automatizálás tudománya meglehetősen elmaradt, különösen az elmélet területén."

Azokat a területeket kell fejleszteni, ahol a leggyorsabb fejlődést lehet elérni, és azokat a nemzetközi eredményeket kell átvenni, amelyek hazai adaptációjára a legtöbb lehetőség van.

Az automatizálás hazai helyzetéről és a világszínvonalról kialakult vitában természetesen alapkérdésként merült fel, hogy Magyarországnak kell-e egyáltalán ezzel foglalkoznia vagy sem. Az *automatizálás fejlődésében* — vázlatosan — *három fő szakaszt* szoktak megkülönböztetni. Az *első* a már meglévő technológiai folyamatra épít rá automatika-elemeket, helyettesítve ezzel valamilyen emberi beavatkozást. A *második* szakaszban az automatikus elemek már azonos korúak a gépparkkal, együtt szerelik őket, de a folyamat lényege nem változik.

A *harmadik* szakasz a modern folyamatszervezés, az egész technológia tervezését az automatikának rendelik alá. Alapjaiban más megoldásról van tehát szó, mint az előző két esetben. A hatvanas évek elején a nemzetközi fejlődés a harmadik szakaszba lépett, míg a hazai kutatásokra elsősorban az első periódus jellegzetességei voltak érvényesek. Például a

fentiekben leírt papírgyári alkalmazás tipikusan az első szakasz gondjait hordozta. (Pl. a hatvanas évek elején beindított péti üzemoptimalizálás már a legmodernebb törekvéseknek felel meg.)

A helyzetelemző, célkitűző viták a "lehetőség" felismeréséről tanúskodnak. A labilis helyzetben lényeges változást azonban Vámos Tibor színrelépése jelentett. Vámos, aki a VILLENKI osztályvezetője volt automatizálási témakörben, kész célokkal, kíváló helyzetismerettel és szervezőkészséggel fogott az intézet megszervezésébe és sikerült tökéletesen új szituációt teremtenie.

Vámos Tibor az intézet történetének kulcsfigurája. Személye és életrajzi "adatai" sok esetben kulcsot jelentenek az események megértéséhez. 1926-ban született budapesti értelmiségi családban. A munkásmozgalommal gimnazista korában került kapcsolatba, 1944-ben elvitték munkaszolgálatosnak, ahonnan megszökött, s a szombathelyi Hadbírószág elé került. 1945 márciusában szabadult, akkor lett az MKP tagja. A BME első induló évfolyamával végezte el a műszaki egyetemet. Az ERŐMŰ Vállalatnál helyezkedett el, 1950-1951-ben résztvett a Magyarországnak szállított inotai erőmű átvételében, szerelésében, majd Dunaújvárosban dolgozott. Később a VILLENKI-be került, ahol az automatika osztály vezetője, majd az intézet párttitkára lett. Műveltsége, szakmai tájékozottsága és felkészültsége, rendkívül széleskörű ismeretségi köre, politikai érzéke és szervezőkészsége alkalmassá tették, hogy mint teljesen új típusú vezető és tudományszervező a hazai, kissé merev közegben valami szokatlanul újat hozzon létre. Személyiségjegyein kívül nagy jelentőségű az a történelmi szituáció, amelyben a közéletbe került. A BME újjászervezése utáni első évek, a szakmai és politikai feladatok egy generáció kohójává váltak, az akkor végzetek egymással kialakult kapcsolata, majd a műszaki élet legkülönbözőbb posztjainak betöltése sajátos összetartozást, együttműködést hoztak létre. Vámosban egyszerre találkozott a szaktudás, a szervezőkészség és a politikai rátermettség. Valószínűleg ez lett sikerének kulcsa.

Az automatikával kapcsolatos kutatások párhuzamosan más intézeteknél is beindultak, így a VILATI-ban több osztály is foglalkozott ezzel a témakörrel. Az intézet monumentális rekonstrukciós tervében egy nagyteljesítményű és egy hőtechnikai laboratórium is szerepelt, amelyeket a Zuglóban építendő székházban kívántak elhelyezni. Vámos Tibor törekvése szerint ez a központ az automatikai kutatás-fejlesztés országos bázisává vált volna. A korszak erőltetett iparosítási célkitűzéseinek és óriásberuházásainak mintájára készült tervek az évek során lassan racionalizálódó gazdaságpolitikai szituációban nem valósultak meg. Egy belső

személyi konfliktushelyzet eredményeképpen a vezető triumvirátus elhagyta az intézetet, Vámos ekkor — kb. 1962-ben — ment át az egyetemre (BME AKL), bízva elképzeléseinek megvalósíthatóságában. Az Automatizálási Kutató Laboratórium elméleti és gyakorlati eredményei komoly fedezetet jelentettek egy önálló bázisintézet megteremtéséhez, a "győzelem" kulcsa azonban elsősorban a Benedikt Ottóval kötött szövetség volt.

"Benedikt az egy "faltörő kos", de egy faltörő kost mozgatni kell, ez volt itt a Vámos. Ő neki nyíltak az ajtók, de azt hiszem, neki tulajdonképpen elég lett volna a tanszék is, ami volt. Őt fűtötték, tulajdonképpen ebben a Tibornak elévülhetetlen érdeme van. Eszköz volt kezében a Benedikt, nem kegyeletsértő ez, az öregurat nagyon tiszteltem mindig és szerettem is."⁶²

A VILATI eredeti törekvései előkészítették a talajt egy kutatóintézet létrehozásához, szükségessége a felső gazdasági vezetéssel ekkor már elfogadtatott volt. A hatvanas évek elejének megváltozott tudománypolitikája, az automatizálás és az iparfejlődés látens kapcsolata, a "nagy tudósok, nagy intézete" (szovjet minta) szemlélet, megfelelő háttérként, elegendő előfeltételként szolgáltak a "gründolási" folyamat beindításához.

Sorsdöntő feladat volt az ellenálló közegben megtalálni a támogató személyeket és szerveket, a mobilizálható pénzforrásokat, áttörni az akadémiai vezetés tiltakozásán és megküzdni az azonos pénzért futó versenytársakkal. Ezt Vámos és Benedikt összefogása sikeresen oldotta meg. A teljesen újszerű indulás lehetőségét az ezekben az években szerveződő Országos Műszaki Fejlesztési Bizottság villantotta fel, amelynek szervezésében, célkitűzéseinek körvonalazásában mindketten aktívan részt vettek. Az OT Műszaki Fejlesztési Irodájának vezetőjét, az OMFB megalkotásának egyik kezdeményezőjét Vámos Dunaújvárosból ismerte, ahol az az építkezés kormánybiztosa volt. Az OMFB a tudománypolitika megváltozásával szoros összhangban jött létre mint koordináló, majd később központi pénzalap felett rendelkező, operatív szerv. Jelentőségét felismerve Benedikt komolyan harcolt az OMFB létrehozásáért, majd tagja lett az elvi irányító testületnek is.

Az Automatizálási Kutató Intézet konkrét terve olyan "megvalósulásra érett" helyzetben született meg, amikor a kormány Gazdasági Bizottsága már az alapításhoz szükséges pénzalappal is rendelkezett. Ekkor a KGM és az AKI között alakult ki harc a fejlesztési eszközökért. A KGM-en belül korábban létrehoztak a miniszter mellett egy automatika titkárságot, amelyet azonban az adminisztratív státuszok növelésének tilalma miatt a VILATI tartott fenn. Ily módon a VILATI adott esetben mint KGM "intézmény" tudott fellépni. Végül is egy miniszterelnök-he-

lyettes vezette bizottság a két kutatóhely meglátogatása után döntött a kérdésben. Benedikt személyes súlyának, az OMFB nyomásának köszönhetően, a diplomáciai játék eredményeként a Gazdasági Bizottság rendelkezésére álló pénz az AKI-é lett.

Ezzel az Akadémia felső vezetését — a pénz és a "zöld út" megszerzésével — gyakorlatilag kész helyzet elé állították. Az Akadémia ellenállását az magyarázhatja, hogy a hatvanas évek elején alapvetően kis tanszékek kutatócsoportokra, kis intézetekre támaszkodott, és elsősorban az alapkutatás jellegű tevékenységeket támogatta. Egy nagy intézet, műszaki területen, alkalmazásorientált kutatásokkal teljesen profilidegennek tűnt, a tudományos vezetés tiltakozását váltotta ki. Az Akadémia a "gyakorlatiasság" teljes hiánya miatt alkalmatlan is volt egy intézet létrehozására ezért tűnt az AKI esetében reális megoldásnak az OMFB segítségével. Az intézet létrejöttében a személyes szövetségeknek és a megfelelő erőviszonyok kialakításának volt óriási szerepe.

"A személyiségek virtuális és valódi szerepe lényegesen nagyobb volt. Ez a két személyiség az Erdei Grúz (MTA elnöke) és a Benedikt. Az Erdei Grúz egy nagyon okos, reálisan és korrektül gondolkodó ember volt, egy jó szövetséges. A Benedikt pedig egy különlegesen nagytekintélyű ember volt a magyar közéletben egyrészt, másrészt egy végtelenül szívós, erőszakos ember, aki képes arra, hogy 5-6-8 óráig vitatkozzon másokkal. Ezt keményen megtanulta, és mivel olyan nagytekintélyű ember volt, nem lehetett neki azt mondani, hogy lejárt az időm. Az emberek inkább megadták magukat."⁶³

Az Akadémiába való betörést azonban még további "hadjáratok" előzték meg:

"Kis Árpád (OMFB) elment Kállai Gyulához háromszor — akkor Kállai volt a miniszterelnök. Mi elmentünk Fock Jenőhöz kétszer és amellett fellármáztuk az egész magyar világot, akit csak lehetett. Ezek után az OMFB tett egy előterjesztést, és Kállai azt mondta az Akadémiának, hogy ebbe menjen bele ... Erőviszonyok kérdése volt. Erő, erő, erőszak és erő."⁶⁴

Az Automatizálási Kutató Intézet megalakulása

Az AKI 1964-ben jött létre az OMFB és az MTA közös megállapodás alapján. Az OMFB egy hároméves időszakra átvette az intézet gazdaság felügyeletét, míg a tudományos irányítás továbbra is az Akadémia hatáskörébe tartozott.⁶⁵ Az AKI új épülete tervezéssel együtt egy év alatt készült el 30 millió Ft-ért. A létszám ez alatt az idő alatt a megelőző 50-60 főről 250, majd 300 főre futott fel.

"Az eredeti beruházási összegekbe — egyébként ez jellemző volt mind az Akadémiára, mind az egyetemi bácsikra, akik ezt elgondolták, hogy ide — gyakorlati-

tilag felszerelést nem számítottak. Szóval nekik egy egyetemi színvonal volt ... Na most én összeszedtem egy olyan 50 millió forintos műszer-, berendezés-, felszerelés-költséget a 30 millió forintos épületköltség mellé.⁶⁶

Az intézet egyszeri műszerezését tehát szintén sikerült OMFB pénzből fedezni, és ennek eredményeként 1964-ben egy saját, tágas épületbe költözhetek be, amely a legmodernebb (hazai és import) műszerekkel felszerelt laboratóriumokkal és gyártási lehetőségeket is biztosító műhelyekkel rendelkezett.

Az OMFB-vel kialakult kapcsolat szoros szövetség volt (erős alapja a személyes háttér), és az OMFB olyan mobilizálható összegek felett rendelkezett, amelyek egyrészt ügyes taktikákkal később is megszerezhetőkké váltak, illetve ezek felhasználásával az OMFB szervező, irányító (operatív) tevékenysége hatékony és rugalmas lehetett. Így pl. az épület egyéves kivitelezése, amelyet a mai napig is rekordteljesítménynek tekinthetünk, azzal az "egyszerű" ténnyel magyarázható, hogy az OMFB-nek nemcsak prémiumok és szakértői díjak felajánlására volt lehetősége, hanem az elvárt teljesítmény fejében importgépek beszerzését kínálta fel. A hatvanas évek elején egy építőipari vállalatnak ez önmagában is olyan lehetőség volt, amely az építőket csúcsteljesítményekre készítette.

Az OMFB hasonló módszerekkel folyamatosan "patronálta" az intézetet. Ez elsősorban a vállalatok (ipar) pénzügyi támogatásán keresztül történt oly módon, hogy összegeket juttatott olyan vállalatoknak, amelyek már szerződéses viszonyban álltak az intézettel, vagy szándékoztak ilyet létesíteni. A szerződésteljesítés folyamán az a pénz az AKI-hoz folyt át. Cserébe, mivel az OMFB alapító levele szerint kutatói tevékenységet nem végezhetett (feladata "csupán" koordináló és operatív irányítás volt) az AKI adott otthont az OMFB gazdasági rendszertechnikai csoportjának (GRKCS), amely kb. 20 fővel az OMFB számára végzett kutatómunkát. A "szövetség" tehát a személyes háttér és az anyagi érdekelttség mellett az érdekviszonyok ilyen konkrét összefonódásán is alapult.

Az intézetté válással a lehetőségek, felszerelés, létszám és szerveződések tekintetében egyaránt minőségileg új kutatóhely jött létre. A kutatók a tudományos munkára koncentrálhattak, oktatási és más egyetemi feladataik megszűntek. A létszámnövekedés lehetőségét kihasználva jelentős tudományos segéderői és szakmunkásgárdát alakítottak ki, aminek következtében a kutatói tevékenység hatékonysága megnőtt. Az a körülmény, hogy a fejlesztett berendezéseket saját műhelyben gyárthatták, vagyis, hogy a kutatás teljes "vertikuma" az intézet falain belül volt, rengeteg szervezési és adminisztratív munkát takarított meg. A kutatási feltételek gyökeres megváltozása új célkitűzések meghatározását követelte

meg és átrendezte az intézet külső kapcsolatait mind az Akadémiával, mind az iparral. A "kutatás-műszaki fejlesztés-ipari tevékenység" teljes vertikumának bekebelezése a rendkívül merev külső kapcsolatokkal, a rugalmatlan piaci feltételekkel és az ipar igen csekély adaptációs készségével magyarázható.

A két fejlődési út összehasonlításából levonható összefüggések

1964-65 alkalmas arra, hogy megálljunk és összehasonlítsuk a két intézet (AKI és SZK) helyzetét. (Az SZK történetében is jelentős volt ez az időszak, hiszen ekkor állították be az új Ural-II gépet, költöztek új helyiségbe az Űri utcai épületben.) A fejlődésnek ez az a szakasza, amelyben élesen körvonalazódik a két intézmény kialakulásának eltérő jellege, a gyökereiben más szituáció létrejöttének körülményei.

Mind a két intézet (egyszerűség kedvéért használom ezt a közös kifejezést, visszamenőleg is) az ötvenes évek autark gazdaság- és tudománypolitikai légkörében jött létre és a hatvanas évek elején a megváltozott "klimatikus" viszonyok hatására indult növekedésnek. A bezártság, elszigeteltség fentiekben bemutatott hatására a belső, műhelyszerű, hittel, bizonyítani akarással végzett tudományos munka megteremtette mindkét diszciplína hazai művelésének alapjait. Az első jelentős eltérés a két szakma tudománytörténeti hátterével magyarázható. A műszaki tudományokból kiváló, önállósuló *automatika-kutatások* egy már meglévő egyetemi tanszék keretei között kezdődnek, stabil szakmai alapokkal, kiváló, felkészült szakemberek irányításával olyan közegben, ahol az oktatás, a diákok bevonása, a diszciplína népszerűsítése a hagyományos egyetemi struktúrában adott volt. Ez a környezet eleve biztosította a kapcsolatot a szakemberekkel, a fiatalokkal és az iparral.

Ezzel szemben a *kibernetikának*, a *sámítástechnikának* hazai tudományos háttere szinte nem volt, tehát a szakmailag felkészült, a diszciplínát ismerő kutatók hiányoztak. A létrejött csoport elzártsága tökéletesebb volt, még köldökzsinórral sem kapcsolódott semmilyen más tudományos intézményhez. Az Akadémia is csupán mint felügyeleti szerv vállalt szerepet.

A nemzetközi élvonaltól való lemaradás érzékelése *mindkét* esetben kb. azonos időben következett be, néhány évi diszciplína-teremtő, hono-

sító, előkészítő tudományos tevékenység után. Találók az alábbi jellemzés erről a korszakról:

"Akkor — kiérve a megállóba — aki nem tudta, hogy elment a busz, és csak a porából akarta megtudni, az a port sem látva nem tudta, hogy itt busz ment el."⁶⁷

Tehát már bizonyos ismeretszint volt szükséges ahhoz, hogy a szakma lemaradása és annak mértéke érzékelhetővé váljék.

Az *automatizálás* esetében ez szorosan összekapcsolódott az ipar műszaki fejlesztési feladataival. A gyakorlat illetve a gazdasági és tudománypolitikai döntéshozók számára egyaránt fontos volt ez ahhoz, hogy felismerjék az új stratégia kidolgozásának szükségességét. A *számítás-technika* esetében az új terület gyakorlati és tudományos hasznosságának elismerése csak sokkal hosszabb idő elteltével következett be. Ebben feltétlenül szerepet játszott művelésének költséges volta is (számítógépigény). Ráadásul épp a kezdetleges eszközök miatt nem is produkálhattak olyan látványos eredményeket, amelyekkel meggyőzhették volna a kívülről álló döntéshozókat és a felügyeleti szerveket a tudományág perspektívikusságáról.

A műszaki kutatások "termékei" folyamatosan eladhatóak voltak az ipar számára; bár a tudományos tevékenység tudatosan, a jövőben aktualizálendő feladatok előkészítésére törekedett, aktív vagy passzív módon a mindenkor meglévő ipari kapcsolatok biztosították a realizálás lehetőségét. Ezek egyben állandó visszajelzést jelentettek az ipar abszorpciós képességéről. Tehát az *automatizálás* egy tradicionális egyetemi közegben szervesen fejlődött ki a villamosgépekkel kapcsolatos kutatásokból: helyzetelemzésekkel és a szakmai felkészültség folyamatos megteremtésével alapozva meg a következő tudományszervezési lépéseket.

Ezzel szemben a *számítástechnika* az ellenállást tanúsító és lenéző szakmai közegben saját kutatóinak szakmai múltjára sem építhetett. A diszciplína önigazolásának sürgető vágya minél gyorsabban eredmények felmutatására ösztönzött egy olyan helyzetben, amikor külső ipari vagy gazdasági elvárásokra, indikátorokra nem lehetett számítani, mivel ezek még ki sem alakultak. Az SZK fénykora (a hatvanas évek legelején) egy olyan időszak volt, amikor élvonalbeliségét a számítógép birtoklásának, valamint a szaktudásnak egyfajta monopóliuma biztosította. Az egyébként kedvezőtlen körülmények ellenére e két feltétel elégséges volt ahhoz, hogy tudományos és műszaki tevékenységük javával megalapozzák a számítástechnika hazai fejlődését. Éppen a monopolhelyzet következtében nem látszott sem az ipari és gazdasági háttér éretlensége a számítástechnika befogadására, sem a gép (M-3) kezdetlegessége, amely akkor a

beérkező második generációs gépekkel szemben végül is versenyképtelenné vált.

Az AKI létrehozásakor sikerült megszerezni a megfelelő anyagi fedezetet, az OMFB-ben a támogató szervet, legyőzni az azonos profil kialakításáért küzdő versenytársakat és ily módon áttörni az Akadémia ellenállását. Így megteremtődtek egy országos jelentőségű bázisintézet létrehozásának alapfeltételei — a meglévő tudománytörténeti háttér mellett — az anyagi-műszaki és institutionális háttér tekintetében is.

Ezzel szemben az SZK-nak egy teljesen koordinátatlanul kialakuló számítástechnikai struktúrába kellett beilleszkednie, olyan paradox feltételek között, amikor saját gépe elavult a beérkező új gépekhez képest, ugyanakkor tudományos munkatársai — a számítástechnika majdnem egyetlen hazai szakembergárdája lévén — a létrejövő számítóközpontok külső munkatársaiként azok megalapítói lettek. Az akadémiai támogatás illetve ösztönzés hiánya és a kívülről jelentkező erős elszívó hatás következtében a bázisintézetté válás törekvés elhalt, a szakemberek számára nyíló számtalan lehetőség az eredeti céltól eltérően értelmetlenné tette a harc felvételét nagy ellenállást tanúsító Akadémiával szemben. A kutatók egyéni érdeklődéséből következő megosztottság, a számítástechnikára fordítható pénzalapok, valamint a döntési jogkörök *decentralizáltsága* (az Akadémián belül is) az intézményi struktúra széttagoltságát eredményezte.

A *szakemberhiány* alapvető oka az oktatási szférától való teljes függetlenség. Míg a születő automatizálási eredmények szinte azonnal bekerültek az egyetemi tananyagokba és a felsőoktatás vérkeringésébe, tehát állandóan kerültek ki "up to date" szakemberek a végzősök közül, addig a nagy erőfeszítéssel beindított számítástechnikai tanfolyamok hatékonysága sokkal kisebb volt, különösen a rendkívüli ütemben növekvő igényekhez viszonyítva. Ugyanakkor a gombamódra szaporodó számítóközpontok szolgáltató tevékenysége elvileg elvileg háttérrel biztosított ahhoz, hogy az SZK profiljában a kutatói jelleg megerősödjék és ahhoz, hogy tudományos tevékenységükben továbbra is fennmaradjon az élvonalra törekvés célkitűzése.

A "*lemaradás*" érzékelésekor kialakított eltérő stratégiák, az ellentétes célok növelték a fejlődés különbözőségét abban is, hogy hogyan viszonyulnak a diszciplína élvonalának szintjéhez.

Az SZK érzékelve a nemzetközi színvonalhoz képest növekvő lemaradását és az ipar illetve gazdaság korlátozott befogadóképességét a szinttartó kutatásokra illetve a követésre való átállás stratégiáját alakította ki. Ezzel szemben az AKI minden vonatkozásban olyan kutatóintézetté ki-

vánt válni, amely versenyképes témákat kiválasztva rövid idő alatt élővalba kerülhet világviszonylatban is, illetve amely kutatásaival a gazdasági embargó miatt keletkezett tudományos és műszaki rést pótol. Egy olyan szituációban, amikor az ipar az automatizálásra még éretlen volt, a tudomány olyan témák kidolgozását tűzte ki célul, olyan tudományos színvonal elérését, amely az ipar számára csak 5-10, esetleg 15 év múlva szükséges.

A célnak megfelelően az 1964-65-re kialakult helyzetben az SZK ugyan új épületben, szervezetenként összerendezetten és felfrissülve, de egy olyan géppel felszerelve működött, amely szakmai továbblépést nem biztosított, a tudományos fölény fenntartásáról így szó sem lehetett. Az AKI a modern épületben, egyedülállóan gazdag műszerparkkal, létszámban megsokszorozódva azonban új típusú kutatási folyamat beindítására vált képessé.

Mint azt a leírt történetekből is láthattuk, a *szubjektív tényezők* különbözőségének is jelentős szerepe volt a két fejlődési út alakulásában. A munkatársak kiválasztódása és szakmai felkészültsége diszciplinák eltérő előtörténetével függött össze, tevékenységük eredményességében ugyanakkor meghatározó volt a vezetők személye is. Az ötvenes évek feszült politikai és az újjal szemben ellenállást mutató tudománypolitikai légkörében az új szakterület létrehozásához szükséges személyi tényezők: *szaktudás, tudományos vezetői adottságok, szervezőkészség, erőszakosság, szívósság* (a külső ellenállással szemben), a politikai háttér (megbízhatóság), a kapcsolatrendszer a Kibernetikai Kutató Csoport esetében két vezetőben különösen voltak jelen. A szakmai rátermettség (Tarján Rezső) és az erős, szívós, harcra alkalmas vezetői ambíciók (Varga Sándor) megosztottsága az átmeneti kompromisszum felbomlása után válsághelyzethez vezetett. Az SZK történetén ez a vezetői válság végigvonult, nem választódott ki egyetlen olyan vezetői egyéniség sem, aki a "történeteken" változtathatott volna.

Az automatizálási kutatások történetében a tudományos vezetésre rátermett kutatóknak óriási szerepük volt a szakma felvirágoztatásában. A váltásokat itt mindig az indokolta, hogy az egymást követő vezetők valamilyen kvalitásukban felülmúlták elődjeiket. Így a politikai háttér és erősebb egyéniség, erőszakosság, szívósság, (Benedikt Ottó) felülkerekedett a hasonló szakmai nivójú, kiváló tudományirányítón (Kovács K. Pál). A későbbiekben pedig a valamennyi szempontból rugalmasabb, modernebb fellépés, a kor elvárásainak megfelelő szervezői és politikai adottság a szakmai háttérre támaszkodva lett még sikeresebb (Vámos Tibor).

1 Az anyaggyűjtés az intézet munkatársaival, illetve volt dolgozóival készített mélyinterjúkon, valamint a következő írásos anyagokon alapult:

1. SZTAKI dokumentumai (könyvtári gyűjtés, jegyzőkönyvek)

2. Kibernetikai Kutatócsoport és SZK dokumentumai (iratok)

3. MTA-Levéltár: III. osztály dokumentumai, 1954-1969

VI. osztály dokumentumai, 1954-1969

Elnökségi ülések anyagai, 1959-1975

MTA közgyűlések jegyzőkönyvei

4. MTA I. Főosztály és Matematikai és Fizikai Tudományok osztályának dokumentumai, 1970-től.

2 A jelen kötetben terjedelmi okok miatt csupán az esettanulmány egy részletét tudjuk közölni. Ez a részlet bemutatja a két — később majd egybefonódó — intézményesülési folyamat gyökereit, kezdeteit és egyben elemzi a későbbiekben kialakult egyenlőtlenségi szituáció már ekkor fellelhető okait.

3 "KÖMI - 401 levele MTA III. osztályának", 1954., (MTA-Levéltár)

4 A digitális számológépről azt írták, hogy az "táblázatos formában adja ki az eredményt".

5 "MTA III. osztály osztályülésének jegyzőkönyve", 1953, (MTA-Levéltár)

6 "MTA III. osztály dokumentumai", (MTA-Levéltár)

7 Kovács Győzővel készült interjú

8 Az 1956. augusztus 31-i alapítási dokumentum a következő feladatkört jelölte meg (SZTAKI dokumentumai):

1. megismerni és önállóan továbbfejleszteni a kibernetika területén külföldön elért eredményeket; és kifejleszteni az automatikus számológépekkel kapcsolatos kutatásokat;

2. előremozdítani a kibernetikát érintő kutatások fejlődését;

3. "ismertetni a kibernetika pozitív elméleti és gyakorlati eredményeit; a megfelelő szervekkel együttműködve gondoskodni az elért eredmények — elsősorban a gyorsműködésű automatikus elektronikus számológépekkel kapcsolatos eredmények — hasznosításáról a tudományos kutatás és a műszaki fejlesztés terén és különösen a népgazdaság termelési és igazgatási folyamatainak automatizálása terén."

9 Kovács Győzővel készült interjú

10 Dömölki Bálinttal készült interjú

11 Kovács Győzővel készült interjú

12 Szelezsán Jánossal készült interjú

13 Molnár Imrével készült interjú

14 Szelezsán Jánossal készült interjú

15 "KÖMI - 401 levele MTA III. osztályának", 1954, (MTA-Levéltár)

16 Kovács Győzővel készült interjú

17 Jelentés a MTA Kibernetikai Kutató Csoportjáról, 1959. május 22., (MTA-Levéltár)

18 A KKCS 1956. augusztus 31-i dokumentuma szerint is egy Elnökségi Bizottság gyakorolt felügyeletet felette, de ez még rendkívül távoli és formális volt, gyakorlatilag III. osztályhoz tartozott. Néhány név a bizottságból: Ajtai Miklós, Bognár Géza, Fri

István, Fogarasi Béla, Gömöri Pál, Hajós György, Kalmár László, Kiss Árpád, Kovács Károly Pál, Rényi Alfréd, Szentágothai János, Tarján Rezső. (MTA-Levéltár)

19 A Számítástechnikai Központ feladatait a következőkben határozták meg:

"...az elektronikus számológépeken alapuló korszerű számítástechnika meghonosítása és fejlesztése a tudományos, műszaki és gazdasági problémák területén. Feladata továbbá kísérleti alapot nyújtani a kibernetikai kutatás egyes elektronikus számítógépet igénylő ágainak. A Számítástechnikai Központ e feladatok megvalósításával összefüggő matematikai, matematikai logikai, gazdasági és műszaki kutatásokat is folytat.", "Javaslat az MTA-SZK feladataira", 1960., (MTA-Levéltár).

20 Numerikus Módszerek Osztálya, Operációkutatási, Nem Aritmetikai Alkalmazások (nyelv, biológia), Valószínűségszámítási és Statisztikai Osztály, valamint Kibernetikai Osztály.

Az utóbbi profiljába az automaták elmélete, vezérlése, matematikai logika, számítógépelmélet, valamint az "igazgatás automatizálása" és népgazdasági modellek tartoztak.

21 "1959. január 7-i ülés jegyzőkönyve", (MTA-Levéltár)

22 Néhány, az adott szakterületen azóta jól ismert név: Kádas Kálmán, Varga Sándor, Ganczer Sándor, Péter György, Bródy András, Czukor György, Bognár József, Háy László, Kreko Béla, Kenessey Zoltán, Friss István, Aczél István, Kiss Imre, Martos Béla, Pataki Ernő, Lipták Tamás, Wellisch Péter, Kornai János, Dancs István.

23 E kutatásnak egyik fontos tudományos eredménye Kornai János: "A gazdasági szervezet matematikai tervezése" című, a közgazdasági szakirodalomban igen elismert könyve.

24 "Tájékoztatás az MTA Számítástechnikai Központja 1960. évi munkájáról", 1960. szeptember 12. (MTA-Levéltár)

25 Molnár Imrével készült interjú

26 "Tájékoztatás az MTA Számítástechnikai Központja 1960. évi munkájáról", (MTA-Levéltár)

27 A partnerek között egyaránt szerepeltek akadémiai kutatóintézetek, egyetemi tanzsékek, iparvállalatok, minisztériumi tervezőintézetek, hatósági szervek.

28 "Beszámoló a MTA SZK-jának 1964. évi munkájáról", (MTA-Levéltár)

29 "MTA III. osztály Osztályvezetőségi ülés jegyzőkönyve", 1961. november 30., (MTA-Levéltár)

30 "MTA III. osztály rendkívüli osztályvezetőségi ülés jegyzőkönyve", 1962. november 1., (MTA-Levéltár)

31 "MTA III. osztály osztályvezetőségének 1963. évi beszámolója", (MTA-Levéltár)

32 "Az MTA III. és VI. osztály közös vezetőségi ülése", 1963. május 24., (MTA-Levéltár)

33 "Az MTA III. és VI. osztály közös vezetőségi ülése", 1963. május 24., (MTA-Levéltár)

34 "Az MTA III. és VI. osztály közös vezetőségi ülése", 1963. május 24., (MTA-Levéltár)

35 "Az MTA III. és VI. osztály közös vezetőségi ülése", 1963. május 24., (MTA-Levéltár)

Kutatási tevékenység koncentrációja:

— gépi numerikus módszerek

— programozás elmélete

— automaták és algoritmusok elmélete és alkalmazott matematikai logika

— operációkutatás

— matematikai kibernetika: gondolkodási és tanulási folyamatok gépi modellezése, matematikai

— nyelvészet, matematikai biológia

— vezérlés és szabályozás elvi, matematikai és logikai kibernetikai kérdései

— hazai ipar és műszaki kutatóintézetek számára digitális berendezések logikai tervezése.

36 Az Elnökségi Kibernetikai Bizottság tevékenysége három fő feladat köré csoportosult:

1. a kibernetikai kutatások komplex jellegének kialakítása, azaz az érintett tudományterületek közötti intézményes kapcsolat megteremtése

2. A kibernetikai kutatások kiemelt jellegének szorgalmazása, a fiatal tudomány hazai művelői lépést tudjanak tartani a nemzetközi fejlődéssel

3. hazai önálló, tudományos számítógép-kutatás megindításának szorgalmazása. (Kiemelés tőlem: B.K.)

Az alakuló ülés: 1961. október 30., (MTA-Levéltár)

37 Elnöke Kalmár László akadémikus, matematikus (JATE Bolyai János Matematikai Kutató Intézet igazgatója).

Titkára: Aczél István közgazdász (SZK igazgatója) — később Frey Tamás.

Tagjai: Benedikt Ottó akadémikus (a későbbi AKI igazgatója), Bognár Géza mérnök (TKI igazgatóhelyettese), Faludi Béla biológus, Fónagy István nyelvész, Frey Tamás matematikus, Parádi Lajos főmérnök (OT-Műszaki Fejlesztési Tanács), Rényi Alfréd matematikus (Matematikai Kutató Intézet igazgatója), Szentágothai János biológus, orvos, Szigeti József filozófus, Ganczer Sándor közgazdász (OT) Tarján Rezső mérnök (OMFB) A KOB-ban plusz 5 tag volt: Ádám György (SOTE), Czukor György (MTA Közgazdaságtudományi Intézet), Dömölki Bálint, Kornai János, Szelecsán János.

38 "MTA 1963. évi közgyűlésének jegyzőkönyve", (MTA-Levéltár)

39 "MTA III. osztály osztályvezetőségi ülés jegyzőkönyve", 1967. november 14., (MTA-Levéltár)

40 "Beszámoló az MTA Számítástechnikai Központjának 1965. évi munkájáról", (MTA-Levéltár)

— Analitikus programozás fordító programokra (Dömölki és Feltényi)

— Matematikai nyelvészet és gépi fordítás (Szelecsán)

— Analitikus és sztochasztikus módszerek a sztochasztikus operációkutatásban (Arató Mátyás)

— Elektronikus számológépre alkalmas algoritmusok kidolgozása, egyszerűsítések optimalizálása (Frey Tamás)

— Tanítás és tudásmodellálás az elektronikus számológépeknél

— PERT-típusú módszerek kidolgozása és alkalmazása a gazdaságtervezésben

— A magyar népgazdaság 1969-70. évi távlati tervének matematikai modellje (lineáris szektormodellek)

— Gazdasági, igazgatási feladatok (iparvállalat mint önszervező és önszabályozó modell)
— Az adott logikai feladatok teljesítésének rendszertani elemzése (ipari elektromos mérés és szabályozás):

41 Molnár Imrével készült interjú

42 Szelecsán Jánossal készült interjú

43 Kovács Győzővel készült interjú

44 MTA Számítástechnikai Központból 1970 előtt néhány évvel elmentek névsora: Kovács Győző (1968, Vezetőképző SZK), Drasny József (1969, OMFB SZKI), Peller Róbert (1967, DATORG), Szentiványi Tibor (1965), Révész György (1966, Infelör), Dömölky Bálint (1965, Infelör), Tóth Imre (1966, PM), Lőrincz Istvánné (1967, Számviteli Főiskola), Kornai János (1967, MTA KTI), Rimler Judit, (1967, MTA KTI), Jónás Anna (1967, OT), Simon István (1967, KGM ISZI), Varga Gyula (1969, MNB SZK), Dancs

István (1969, OT SZK), Hármos Zsolt (1969, OT SZK), Uhrim Béla (1969, OT SZK), Tihanyi Ambrus (1969, OT SZK), Szelezsán János (1970, OT SZK), Koszó Gábor (1969, SZKI), Kardos Kálmán (1969, MNB SZK), Gyüricsi Béla (1969, OT SZK), Frey Tamás (1968, BME), Hartmann Katalin (1969, Vendéglátóipari Főiskola), Németh Pál (1965, OMFB SZKI), Edelenyi László (1964, AKI-GRKCS).

45 Molnár Imrével készült interjú

46 MTA-Levéltár

47 Helm Lászlóval készült interjú

48 Nagy Istvánnal készült interjú

49 Nagy Istvánnal készült interjú

50 Nagy Istvánnal készült interjú

51 Rácz Istvánnal készült interjú

52 Nagy Istvánnal készült interjú

53 "Beszámoló az MTA Automatizálási Kutató Laboratórium munkájáról", 1955. július 10., (MTA-Levéltár)

54 Nagy Istvánnal készült interjú

55 Nagy Istvánnal készült interjú

56 Nagy Istvánnal készült interjú

57 Rácz Istvánnal készült interjú

58 Vámos Tiborral készült interjú

59 "Benedikt Ottó levele az MTA VI. osztály vezetőjéhez", 1959. július 2.

60 Somló Jánossal készült interjú

61 "VI. osztály vezetőségi ülésének dokumentumai", 1961. április 21.,

1. napirendi pont: Benedikt Ottó beszámolója, (MTA-Levéltár)

62 Uzsoky Miklóssal készült interjú

63 Vámos Tiborral készült interjú

64 Vámos Tiborral készült interjú

65 "Megállapodás az OMFB és az MTA együttműködéséről", 1964. július 1., (MTA-Levéltár)

66 Vámos Tiborral készült interjú

67 Bajáki Lászlóval készült interjú

AZ "EGYISTENHIT" TAGADÁSA A MAGYAR SZÁMÍTÁSTECHNIKÁBAN

A TPA számítógép-család megszületése

Magyarországon a számítástechnikai ipar fejlődésének kezdeti szakaszában sajátos helye volt az MTA Központi Fizikai Kutató Intézetének, ahol — mintegy a nukleáris méréstechnika melléktermékeként — jött létre egy számítógépcsalád, a PDP-kompatibilis TPA-számítógép.

A TPA számítógép-család létrehozásának problémáiról esettanulmányt készítettünk, melynek néhány fejezetét tesszük az alábbiakban közzé.

Elsősorban a Kutatóközpont (KFKI) és a gépet létrehozó Mérés- és Számítástechnikai Kutatóintézet (MSZKI) szimbiózisának motívumait, a szervezetek megfelelését és konfliktusait, a vezetés jellegét vizsgáltuk. Megpróbáltuk nyomon követni a számítástechnikai kutatás kialakulását, a fejlesztés és gyártás irányának meghatározását, annak objektív és szubjektív elemeit. Elkerülhetetlen volt, hogy foglalkozzunk a Kutató Intézet kapcsolataival, gazdasági környezetével is, így megnéztük az Intézet helyét a magyar számítástechnikai környezetben.

A KFKI létrejötte, struktúrája és struktúrális ellentmondásai

1948 után folytatódott az új, a hatalom jellegének megfelelő szervezet struktúra kialakítása. Ennek keretében került sor a Magyar Tudományos Akadémia szervezetének átalakítására is. 1949-50-ben három, tudományágakat átfogó kutatóintézet alakult, a Matematikai, a Kémiai és Fizikai Kutató Intézet, valamint folyamatosan kialakultak, illetve átszerveződtek az alkalmazott kutatásokkal foglalkozó intézetek, mint a Műszeripari Kutató Intézet, vagy például a könnyűiparban a Textilipari Bőripari, Papíripari, Faipari Kutató Intézet.

E keretek kialakítása során jött létre Csillebércen a Központi Fizikai Kutató Intézet, amely a fizikai kutatás, ezen belül is a magfizikai kutatás központjává vált. Itt épült fel a kutatásokhoz szükséges kisteljesítményű kutató atomreaktor is. Az Intézet élére az addig Angliában dolgozó Jánossy Lajost hívták meg.

A KFKI szervezete, létszáma, gazdálkodása

Jánossy Lajos elképzeléseinek megfelelően alakult ki az Intézet struktúrája, és ekkor alakultak meg a szilárdtest-kutatással, a kozmikus sugárzás kutatásával és optikai kutatásokkal foglalkozó osztályok illetve főosztályok.

Jánossy Lajos nagyfokú önállóságot adott a kutatóknak, mivel autonómiaigényt feltételezett az intézet munkatársairól. A kutatási főirány meghatározása mellett saját kutatásaira koncentrált. A szervezési teendőket, gazdasági tevékenységet és az ellenőrző munkát helyetteseinek engedte át, akik több-kevesebb eredménnyel üzemeltették is az Intézetet.

1970-ben Jánossy Lajostól Pál Lénárd vette át az Intézet vezetését, aki Jánossyval ellentétben vezérkari rendszerű vezetést alakított ki és egy személyi vezetőként irányította az Intézet főosztályait. Pál Lénárdot később, amikor az OMFB élére nevezték ki, a főigazgatói funkcióban Szabó Ferenc követte.

1975-ben átalakult az Intézet szervezete, a főosztályokból intézeteket hoztak létre. A KFKI élén álló főigazgató mint kutatóközpont-vezető négy intézetet fogott át. Az intézetek élén igazgatók álltak, akik önállóak voltak, de a KFKI fejlesztési stratégiájának kidolgozását, a beruházásokat, a karbantartást központilag végezték.

Az Intézet főigazgatója mellett két egyenrangú főigazgató-helyettes dolgozott. Közöttük a feladatokat megosztották, de a szervezeti egységek irányítása nem oszlott meg. Az Intézet főigazgatója mellett működött az Igazgatótanács (amelynek tagjai a főigazgató, a helyettesek, az intézeti-igazgatók és a társadalmi szervezetek képviselői voltak). A Tudományos Tanácsadó Testület az Intézet tudományos doktoraiból állt. A Tudományos Tanácsadó Testület rendszeres ülésein egy-egy, az Intézet számára fontos kérdést vitatott meg, de döntési vagy javaslattevő joga nem volt.

A KFKI összlétszáma folyamatosan fejlődött, hetvenes évek második felére elérte a 2200 főt, amelyen belül a legnagyobb létszámú az MSZKI volt.

Ekkoriban az Intézet évente megközelítőleg 1 milliárd forinttal gazdálkodott, amelyből 135 millió forintot az Akadémia költségvetéséből fedeztek, és mintegy 850 millió forint szerződéses munkákból származott.

Létszámában, termelési értékében, eredményében, és ebből következően a KFKI fejlődésében, gazdasági stabilitásában alapvető szerepe volt az MSZKI-nak, s ez a hierarchikus viszonyokban is jelentkezett. Ennek egyik mutatója volt az is, hogy az MSZKI igazgatóját nevezték ki 1980 januártól a tudományos főigazgató-helyettesi posztra. A kifizethető jövedelemhányad elosztásánál is érvényesült az, hogy annak nagy részét az MSZKI termelte meg.

A KFKI szervezetének valós és látszólagos ellentmondásai

A tudományos hierarchia érvényesülése

Az új tudományszervezet eleve tartalmazta a XVIII-XIX. században kialakult struktúra maradványait, de ezek a kutatói szemléletben még inkább fennmaradtak: az alapkutatás, az alkalmazott kutatás és a termelés szétválasztása, illetve ezek hierarchikus rendszere. A csúcson az alapkutatás áll, ez képviseli az "egzakt tudományt", itt dolgoznak az "igazi" tudósok, kutatók, ez az "igazi" tudomány pedig alkalmazott kutatásokkal nem "prostituálhatja" magát. A hierarchiában ezután következnek az alkalmazott kutatások, az alkalmazott kutatóintézetek. Az alkalmazott kutatások tudományos értéke sokkal kisebb, vagy egyáltalán vitatott, hogy tudománynak ismerhetők-e el. Utánuk következnek az — elsősorban vállalatoknál elhelyezkedő — fejlesztő intézetek, az ott folyó fejlesztő tevékenység, amely nem tudományos értékű, hanem rutinmunka.

Ez a szemlélet legerősebben a matematikatudományban érződött, és a fiatal matematikusok képzésében is megmutatkozott. A Matematikai Kutató Intézetbe igen hosszú ideig nem engedték be az alkalmazott matematikai kutatásokat. A hatvanas években Kalmár professzor a szegedi Tudományegyetemen igen nehéz küzdelmet folytatott az alkalmazott matematika-szak létrehozásáért és elismertetéséért. Az ELTE matematikai szakán hasonló volt a helyzet.

A fizika területén nem volt ennyire éles a kontraszt, de a feszültség kezdettől fogva megvolt, mind az oktatásban, mind a kutatásban. A beszélgetések során erre a fizikus-mérnök ellentétre utalt az egyik munkatárs:

"... Mellesleg oktatok az egyetemen ... Én úgy szoktam mondani, hogy óráimnak célja az, hogy a fizikusoknak a villamosmérnökökkel szembeni kisebbségi érzését tápláljam."

Ez az ellentét megvolt a KFKI-n belül is. A feszültség azért nem vált élesebbé, mert a műszaki-fizikai kutatások, de az elméleti fizikai kutatás sem lehetett meg korszerű műszerek nélkül, ezeket pedig nagyrészt háziilag kellett előállítani, és ezért valamennyi osztályon kezdettől fogva alkalmaztak elektromérnököket, technikusokat, "aranykezü mestereket", akiknek feladata a fizikai kutatásokhoz szükséges műszerek megszerzése és üzemeltetése volt.

Kezdetben ehhez a munkához sem a tapasztalat, sem a kapacitás, sem a hazai alapanyag- és alkatrészbázis nem volt megfelelő. Az előállított berendezések a gyenge anyagok és a sokszor nem megfelelő technológia miatt gyakran meghibásodtak, teljesítményükben sem voltak egyenrangúak a hasonló nyugati típusokkal. Így a kutatók tréfálkozva emlegették, hogy végülis nem a természeti jelenségeket, hanem a műszerek hibáit mérték. Ezt nevezték akkortájt a KFKI-ban "Kurucz-effektus"-nak. (Kurucz György a KFKI egyik alapítója, igazgatóhelyettese volt, a hazai forrásokból történő műszerezés terveit ő dolgozta ki.). Miután importengedélyt gyakran azért nem kapott az Intézet, mert egyesek szerint a berendezések itthon, a KFKI-ban is előállíthatók voltak, a műszerbeszerzések is gyakran váltak viták forrásává.

Az ellentét másik forrása az volt — és ez is a kutatói tudat anomáliáihoz tartozott —, hogy az Elektronikai Főosztály (EFO) illetve később az MSZKI az elkészített egyedi berendezések egy részét reprodukálásra alkalmassá tette és kis sorozatokban elő is állította, ezért a fizikusok egy része az itt dolgozókat "iparosoknak" tekintette, és még az is felvetődött, hogy olyan kutatóintézet, mint a KFKI, adhatja-e egyáltalán a nevét ehhez a tevékenységhez.

Az ellentét harmadik forrása az volt, hogy a KFKI "nyereségének" 70-90 %-át az MSZKI hozta, ezért az elosztás elveinek megfelelően az MSZKI jutalmazási alapja — arányaiban — meghaladta a többi intézetét.

A kutató munka — mérnöki munka ellentéte, megkülönböztetése egyrészt a gyártással kapcsolatban jelentkezett, másrészt abban, hogy míg a három másik intézetben jelentős számú tudományos fokozattal rendelkező kutató volt, az MSZKI-ban hosszú ideig egyetlen egy sem, és — nagyrészt a munka jellegéből következően — kevés volt a publikáció is, mert senki sem kívánta a külföldi és a hazai versenytársakat előnyös helyzetbe hozni, tájékoztatni a kutatás-fejlesztés irányáról vagy a kutatás eredményeiről.

Ez aztán az Intézeti Tanács ülésein is vissza-visszatérő kérdés volt, amit az egyik munkatárs így jellemzett:

„... ha csak azt veszem, amit a felsőbb társadalmi szervekbe delegált dolgozóink meséltek, hogy - legyen az akár egy SZT-ülés, akár egy pártbizottsági ülés - sokszor az volt a gond, hogy persze az MSZKI hol van az alapkutatásoktól, és ha kérték, bekérték az egyes kis intézetektől, hogy milyen alapkutatásokkal foglalkozik, hány kutatót foglalkoztatnak, tőlünk bizony nem nagyon ment.”

Ugyanez a probléma felvetődött a külföldi kiküldetéseknél, ösztöndíjaknál is. A fizikusok eljuthattak viszonylag sok és jó kutatóintézetbe, Keletre és Nyugatra egyaránt, kivéve oda, ahol katonai jellegű kutatások folytak. (Dubna is hosszú ideig ilyen élenjáró kutatóhely volt.) A számítástechnikusok Nyugaton legfeljebb csak osztrák vagy NSZK kiscégekhez juthattak el ENSZ-ösztöndíjjal; nagy, vezető számítástechnikai laboratóriumok, de más kutatóhelyek sem szívesen engedtek mérnököket a kutatás közelébe. Ez még a szocialista országokra is érvényes volt: a kijeji Kibernetikai Kutató Intézetbe kiküldött ösztöndíjasok sem tudtak bekapcsolódni az érdemi munkába, de még Novoszibirszkben is hasonló volt a helyzet. Elmondta az egyik kutató, hogy a novoszibirszki kutatóintézetben megtartott magyar napokra egy nagyobb KFKI-delegáció érkezett. Amikor néhányan szerették volna megnézni a számítástechnikai intézetet, arra nem kaptak lehetőséget. Ő mégis megnézte az ott folyó fejlesztést úgy, hogy ismerős magyar rádióriporterek kísérőjeként — minden további nélkül — engedélyezték, hogy bemehessen az intézetbe.

A fent említett problémák egy része még sokáig fennállt: a fizikusok és az elektromérnökök publikációs és ösztöndíjas lehetőségei — értelemszerűen — meglehetősen eltérőek voltak.

Idővel azért a tartalmi munka változása a fenti, igencsak kifogásolható szemléletet is részben megváltoztatta. A KFKI célprogramjai az egyes munkájukban addig elkülönült intézetek tevékenységét összekapcsolták.

Ilyen projektek voltak a háttértárolóként alkalmazható buborékmemória-fejlesztés és az ioninplantációs kutatások, melyek a három intézet közös témájaként "futottak". Az alkalmazások területén pedig például egy baranyai állami gazdaságban a talajvizsgálat számítógépes rendszerének kidolgozásában is két intézet működött együtt. Az integrálódást mutatta az is, hogy a Szilárdtest Fizikai Kutató Intézetben folyó, az OMFB által támogatott integrált áramkörű fejlesztésekkel kapcsolatos célprogram vezetőjének az MSZKI egyik munkatársát kérték fel. Ezek mind segítettek az ellentétek feloldásában.

A tudományos fokozatok terén is jelentős változás történt mind a Tudományos Minősítő Bizottság működésében, mind a KFKI illetve MSZKI vezetőinek és dolgozóinak szemléletében. A vezetés többet adott a címek megszerzésére, a TMB pedig már elfogadott alkalmazott kutatási témát is. A dolgozók éltek is a lehetőséggel, sokan értek el kandidátusi fokozatot illetve egyetemi doktori címet.

A szemléletváltozáshoz az MSZKI-n belül az is hozzájárult, hogy tapasztalták, a társadalomban a címek, "papírok" rangja nőtt, sokszor az értékelés alapvető szempontja lett, s ezért ők sem vonhatják ki magukat a társadalmi igények alól. A vezetők is többet foglalkoztak e kérdéssel, egy tréfás megjegyzés szerint: miután a vezetők is megszerezték a kandidátusi címet, vagy közeledtek a nagydoktorsághoz, már "megengedhették maguknak" a többiek támogatását.

Megállapíthatjuk tehát, hogy az MSZKI integrálódni tudott a KFKI szervezetébe, hiszen a KFKI maga is kezdettől fogva műszaki-fizikai kutatási céllal működött, így a szervezettől nem volt idegen egy kutató-fejlesztő intézet léte. Azonban nem volt meg a teljes megfelelés a két szervezet között, mert a KFKI többi intézetében domináns volt az alapkutatás, ezzel összefüggésben az elméleti és tárgyiasult tevékenységek aránya. A kutatók és a teljes állomány összetétele is jelentősen eltért, elsősorban a gyártótevékenység következtében, de a kutatók kvalifikáltsága (tudományos fokozatok és publikációs tevékenység) szerint is.

Az eltérő jelleget fokozta a nagy volumenű gyártási tevékenység, melynek létét, szükségességét hosszú ideig megkérdőjelezték — nemcsak az Intézetben belül, hanem az állami vezetés részéről is. Fock Jenő intézeti látogatása alkalmával fel is tette a kérdést, hogy miért folytatnak gyártótevékenységet az Intézet falai között, és Pál Lénárdnak kellett megvédenie a kissorozatú gyártás szükségességét. Finanszírozási oldalról is jelentkeztek problémák, miután kutatóintézet forgóalapokkal nem rendelkezhetett, így a gyártáshoz szükséges forgóeszközök lekötötték a KFKI intézetfejlesztési alapjának jelentős részét.

Az MSZKI létrejötte, szervezetének fejlődése

A KFKI szervezetének leírásánál már láthattuk, hogy az osztályokon a fizikusok mellett a műszerek elkészítéséhez meghatározott létszámban foglalkoztattak elektronikus szakembereket. Az 1950-es évek közepén ez a szervezet már nem volt alkalmas a feladatok megoldására, mert a szétaprózva dolgozó szakembereket a szétaprózott műszaki háttér akadályozta abban, hogy komolyabb műszaki színvonalú berendezéseket is elkészíthessenek. Ezért szervezeti módosítást hajtottak végre: az elektronikus szakemberek egy részét egy elektronikus fejlesztő csoportba egyesítették. A csoport később osztállyá, majd főosztállyá szerveződött. Az osztályokon továbbra is maradtak elektronikus szakemberek, akiknek feladata egészen speciális, szűk spektrumban alkalmazható műszerek készítése volt, ez volt az ún. osztályelektronika. Az elektronikus főosztály látta el azokat a feladatokat, amelyek már nem kísérletspecifikusak, hanem általánosabb mérési, adatgyűjtési vagy később adatfeldolgozási vonatkozásúak voltak.

Az általánosabb alkalmazhatóság azzal is járt, hogy a berendezésekből különböző területeken nagyobb darabszámba volt igény, különösen akkor, amikor a nemzetközi kapcsolatok erősödésével és közvetlenebbé válásával megvalósulhatott a kísérleti eszközök cseréje, a "házi jellegű naturális termékcsere" vagy export. Ez felvetette a fejlesztés és gyártás szétválasztásának szükségességét.

Az elektronikus kísérleti műszergyártó üzem megalakulása

Az új feltételeknek megfelelően létrehozták az elektronikus kísérleti műszergyártó üzemet, ahol a megtervezett berendezéseket elkészítették, illetve a szükséges darabszámban reprodukálták. Ez lehetővé tette, hogy az elektronikus kísérleti műszergyártó üzem ne csak az Intézet igényeit elégítse ki, hanem igények és kapacitásfelesleg esetén külső megrendeléseknek is eleget tegyen. A kísérleti üzem feladata volt az is, hogy a berendezések elkészítéséhez a sorozatgyártáshoz szükséges technológiákat is kidolgozza. A gyártás igen jelentős volumenű volt, az EFO árbevétele már 1971-ben meghaladta a 120 millió forintot.

A külső gazdasági körülmények természetesen hatottak a kapun belül is. Az Intézetben is eluralkodott a tervszemlélet. A tervek nem teljesítése miatt az Atomenergia Bizottság egyik vezetőjének követelésére a kísér-

leti gyártóüzem vezetőjét leváltották, de később is sor került arra, hogy fordulónapok előtt a kutatók nagy része is termelt, tervet teljesített.

Az 1960-as években a fejlesztés és gyártás mennyiségileg olyan mértékben megnőtt és minőségileg úgy megváltozott, hogy újabb feszültségek támadtak. Ez részben a két terület munkatársai bérének illetve jövedelmének nagymértékű differenciálódásában jelentkezett, részben a feladat és struktúra ellentmondásában. Ennek az volt az oka, hogy az egymástól függetlenül, egymással mellérendeltségben dolgozó fejlesztés és gyártás létszáma, műszaki teljesítőképessége megnőtt, "a szervezet bővített reprodukciójának törvénye" érvényesült. A kísérleti üzemben is elkezdődtek fejlesztési tevékenységek; párhuzamos kutatás-fejlesztés alakult ki. Ehhez az is hozzájárult, hogy a fejlesztés vezetőjét nevezték ki az elektronikus kísérleti műszergyártó üzem vezetőjének, aki viszont inkább elméleti vénájú volt, jobban vonzódott a fejlesztéshez, mint a gyártáshoz. A párhuzamos kutatás-fejlesztési tevékenységet úgy szüntették meg, hogy 1969-ben az elektronikus fejlesztési főosztályt és az elektronikus kísérleti műszergyártó üzemet egyesítették, létrejött az Elektronikus Főosztály.

A személyi változásokból eredően a koncepció is változott. 1969-ben az EFO-t felügyelő igazgatóhelyettes és a fejlesztési osztály vezetője eltávozott az Intézetből. Az új vezető a két terület egyesítését szorgalmazta. Az átszervezés szoros kapcsolatban állt azzal is, hogy a főosztály tevékenysége erre az időre már döntő hangsúllyal a TPA számítógép létrehozására és fejlesztésére, kissorozatú gyártására irányult. E feladatváltásnak alapvető szerepe volt a struktúra átalakításában.

1975-ben a KFKI struktúrájának megváltozásakor, a kutatóintézet kutatóközponttá történt átalakításakor jött létre az elektronikus főosztályból a Mérés- és Számítástechnikai Kutató Intézet, az MSZKI. Az KFKI struktúrája hosszabb időre stabilizálódott, de az MSZKI belső struktúrája folyamatosan változott.

Profilváltás az elektronikus főosztályon A számítógép megalkotásának gondolata

A számítástechnikai profil a nukleáris mérés technikában szükséges sokcsatornás analizátorokból alakult ki.

Az 1960-as évek közepén, 1964-65-ben merült fel az az igény, és ennek nyomán született az az elhatározás, hogy az analizátorok helyett a

kutatásokhoz szükséges, kutatási célú, de rugalmasabban és többcélúan hasznosítható számítógépet kell létrehozni. Így született meg a Tárolt Programú Analizátor, a TPA.

A Tárolt Programú Analizátor létrejötte. Miért TPA és nem számítógép?

A programozható számítógép létrehozását több tényező akadályozta. A korábbi években a szocialista országokban ellenszenv alakult ki a kibernetikával szemben, negligálták a kibernetikát mint tudományt, lebecsülték a kibernetika szerepét. E dogmatikus, tudománytalan nézetek mély nyomot hagytak mind a tudományos, mind a laikus közvéleményben. Ennek következtében igen sokan megkérdőjelezték a számítógépgyártást, de még a számítástechnika felhasználását is. Jelentkezett a hazai lehetőségeket és szükségleteket tagadó nézet is, mely szerint Magyarországon nem lehet és nem érdemes számítógépet előállítani, mert az okos emberek, akik erre képesek lettek volna, azok 1956-ban disszidáltak. Az ipar sem alkalmas a gyártásra, és nincsenek meg azok az emberek sem, akik képesek lennének ezeket a gépeket felhasználni. Még az iparvezetés is ezt a nézetet vallotta.

A harmadik, elsősorban az Intézet belső problémájaként jelentkező tényező az volt, hogy a KFKI kutatóinak egy része nem nézte jó szemmel, hogy a számukra dolgozó szakemberek olyan berendezéseket állítanak elő, amelyek nem céljellegűek, és ezért a berendezések máshol is értékesíthetők. Tehát az EFO mérnökei kifelé fordulnak, ennek következtében a belső igények háttérbe szorulhatnak, a kutatóintézeten belül pedig a gyártás túlságosan felfejlődik.

Az Akadémia és az iparvezetés részéről is érződött a bizalmatlanság, és megfogalmazódott az a merev álláspont, hogy a számítógép tervezése és gyártása nem tartozik a KFKI profiljába.

A számítógép előállítását két törekvés is ösztönözte. Az egyik az az újszerű téma érdekessége. Megmutatni az EFO munkatársainak képességeit, csatlakozni a nemzetközi élmezőnyhöz. Ehhez ösztönzést adott az is, hogy a brüsszeli világkiállításon a KFKI részt vett, bemutatókat tartott. A hazai sajtó abban az időben rengeteget írt a KFKI Van de Graaf generátorának működéséről, sikereiről. A kint dolgozó munkatársak a világkiállításon találkoztak a számítástechnika akkori eredményeivel, még

inkább érzékelték a gyors fejlődést és annak irányait. Ez rendkívül nagy lökést adott a kutatás irányának.

A másik törekvés az volt, hogy korszerűsítsék a már korábban említett analizátort, illetve olyan számítógépet alkossanak, amely képes helyettesíteni az analizátort és feladatait magasabb szinten valósítja meg.

Tény, hogy számítógép-gyártásban tapasztalatokkal nem rendelkeztek, az alkatrészbázis is bizonytalan volt, tehát a célkitűzések sem voltak — nem is lehettek — világosak és egyértelműek. Ezért is alakult ki az a vélemény sokakban, hogy a számítástechnikai programot a KFKI-ban nem elindították, hanem az csak úgy elindult.

A fejlesztési irány kiválasztásának dilemmái

A számítástechnika irányának meghatározásakor az ELLIOTT-803-as gép és a PDP-8-as gép "lekoppintása" között ingadoztak. A 803-as gép korszerűségével és azzal keltette fel a figyelmet, hogy ilyen gép és — ami még fontosabb — ilyen gépnek a dokumentációja megtalálható volt az országban, sőt az Intézetben is. Mások a PDP 8-as gép mellett kardoskodtak, mert az volt a véleményük, hogy ez a kisgép korszerű, és a KFKI-nak leginkább ez felel meg, mert jellegénél fogva képes ellátni az analizátor funkcióját. A nagyobb gépek szóhosszuk miatt nem voltak alkalmasak arra, hogy az elemírésezecske-kutatás során szükséges számú részecske mennyiségét érzékeljék és tárolják. A PDP-8 volt az első olyan kisszámítógép, amely 12 bittel dolgozott, emellett biztosította a tárolóhoz kívülről való gyors hozzáférés lehetőségét. A gép felhasználható volt számítógép-ként, de a tárolók felhasználhatók voltak egyszerű puffertárolóként, analizátor funkciót is betölthettek. Az operatív memória nagysága (4 kiloszó) is megfelelő volt.

Az ELLIOTT gép mellett a részletes dokumentáció, a PDP gép mellett pedig a feladatra való jobb orientáltsága szólt. A PDP-8 esetében nehezebb volt a helyzet, mert leírások voltak ugyan róla, de a dokumentációja nem volt annyira teljes, mint az ELLIOTT-é. E két gépen kívül más típusokat is vizsgáltak. Egyes vélemények szerint végül azért esett a választás a PDP-8-ra, mert az egyik külföldön dolgozó munkatárs ilyen gépen dolgozott odakinn, és bár a gyártási dokumentáció nem, de a felhasználói dokumentáció rendelkezésre állt. Ez az utasításszintű dokumentáció, ha nem is volt elegendő a gyártáshoz, nagy segítséget nyújtott. Más véle-

mény szerint valamilyen forrásból minden bizonnyal rendelkezésre állt a KFKI-ban a gyártási dokumentáció is.

A TPA-család

Az "ős": a TPA-1100

Az Elektronikus Főosztály (EFO) akkori vezetője úgy jellemezte ezt az utat, hogy az EFO képesnek vélte magát arra, hogy egy számítógépet fejlesszen, de egy piacképes kisszámítógép teljes kifejlesztésére egyedül nem voltak képesek. Ezért választották ki az akkori időben legnépszerűbbnek tűnő PDP-8 kisszámítógépet, amellyel sokszor találkoztak, így viszonylag több információjuk volt a gépről. Így született az a döntés, hogy a PDP-8-at honosítják meg. Az elképzelés az volt, hogy a PDP-8-cal software kompatibilis gépet készítenek, de a hardware-t nem koppintják, csak a software kompatibilitáshoz szükséges hardware elveket alkalmazák, de más alkatrészbázison, és ebből következően más felépítéssel készül el a gép.

A későbbi főkonstruktor szavai szerint a kezdeti cél az volt, hogy egy berendezést hozzanak össze, és azt a KFKI-n belül a nukleáris kutatásoknál használják. A sorozatgyártás ötlete csak később merült fel.

Az 1969-ben Esztergomban megtartott kiállításon a gépet bemutatták, nagy sikere volt.

Az "ős" TPA-ból, a TPA-1100-ból összesen mintegy 20-30 darab készült el az évek folyamán. De ebben az időben generációváltás is bekövetkezett, tömeggyártásra kerültek az integrált áramkörök, megszületett a számítógépek harmadik generációja. Mielőtt azonban a harmadik generációs TPA-t megvizsgálánk, időzzünk még egy kicsit a TPA-1100-nál.

A generációváltáson kívül az is gyorsan elavulttá tette a tranzisztoros TPA-változatot, hogy a gyártáshoz germánium tranzisztorokat használtak fel. Ez már a gyártás megkezdésekor vitát váltott ki. A PDP-8 teljes "koppintása" azért sem lett volna megvalósítható, mert a tervezők igyekeztek hazai alkatrészeket felhasználni. Nyugaton ebben az időben kezdtek áttérni a germánium tranzisztorokról a szilícium anyagúakra, amelyek üzembiztosabbak, nagyobb műveleti sebességűek voltak. Ugyanakkor Magyarországon az Egyesült Izzó nem sokkal korábban létesített Gyöngyösön egy gyárat, ahol viszont germánium tranzisztorokat állítottak elő. A vita arról folyt, hogy a gép hazai germánium vagy import szilícium

tranzisztorokból készüljön. Egyesek szerint az Egyesült Izzó tranzisztorai rosszabb minőségűek és megbízhatatlanabbak voltak, kis specifikációban kerültek gyártásra, ezért e berendezést eleve elavulttá tették már születése pillanatában. A germánium tranzisztorok alkalmazása következtében az üzembiztonság elmaradt az eredeti konstrukcióhoz képest.

A hardware "lekoppintása" tehát a leírás és a gyártási tapasztalatok hiánya mellett már csak azért sem volt lehetséges, mert a hazai elektronikus és mechanikus alkatrészek színvonala sem tette azt lehetővé.

Egyesek máig is azt vallják, hogy az adott időszakban más megoldás nem volt lehetséges, tehát nem vitatéma, hogy így vagy úgy kellett volna csinálni az "ős" TPA-t. A TPA-1 100-as megszületésétől tekinthetjük úgy, hogy a KFKI (az EFO) kifelé fordult, a belső igényeket jóval meghaladó gyártási kapacitást hozott létre, és attól kezdve a külső igények kielégítése dominált munkájában, "gyárrá" változott.

A TPA-i megszületése, viszonya a nemzetközi színvonalhoz

A KFKI hamar felismerte a generációváltás jelentőségét, és elkezdődött a TPA számítógép integrált áramkörös változatának, a TPA-i-nek a kidolgozása. Az Intézetben belül pályázatot írtak ki az "i" változat elkészítésére. Az új változatot egy öt-hat fős team egy év alatt elkészítette. Ez azért is valósulhatott meg ilyen gyorsan, mert a TPA felépítése már moduláris volt, ezért a TPA-i-ben csak egy-egy kártyát kellett helyettesíteni integrált áramkörrel. A lelkesedés és ügyesség, valamint a modularitás együtt tette lehetővé ezt a gyors áttérést.

Ez volt Magyarországon az első integrált áramkörös számítógép, de a nemzetközi szinthez sem jelentett 3-4 évnél nagyobb elmaradást. A gép felhasználási körét tekintve azonos volt a PDP-8 használhatóságával, de integrált áramköri megoldással. Érdekessége a dolognak, hogy a KFKI a gépet kivitte egy l jubl janai kiállításra, ahol a Digital Equipment Corporation is kiállította PDP-8-as gépét. A konstruktőrök szerint, a DEC legnagyobb meglepetésére az ő általuk hozott programszalagok lefutottak a TPA-i gépen. A csodálkozást az válthatta ki, hogy hibátlanul futott le a program, ugyanis a nyugati cégek, annak ellenére, hogy Magyarországon nem jöhettek számba potenciális versenytársként, nagyon is figyelemmel kísérték az itteni fejlődést. Erre apró, de talán jellemző példa, hogy az EMG-ben egy keddi napon kinevezett laborvezető — amit pénteken jelentettek be a munkatársaknak — egy angol számítástechnikai lap ugyan-

azon a pénteki napon postázott számának címszalagján már laborvezetőként szerepelt.

A TPA-i elkészítése során a fejlesztés befagyasztásával kapcsolatban vita támadt az intézet vezetése és a tervező team között. A tervezők nem tartották reprodukálásra megfelelőnek a gépet. A vezetés viszont azon a véleményen volt, hogy a tervezést az adott szinten be kell fagyasztani, és meg kell valósítani a sorozatgyártást, ezért megtiltotta az átervezést, mert rossz tapasztalatai voltak az elhúzódoó fejlesztésekkel kapcsolatban. A tervezők megállapodtak egymással, hogy "fusiban" megcsinálják a változásokat; ezt teljesítették is. Ez a történet mutatja a munka kisipari jellegét, de egyben az Intézetben kialakult jó szellemet is.

A TPA-i jól sikerült konstrukció volt, így úgynevezett teherviselő gyártmány lett. 1972-től kezdve a gyártás nagymértékben felfutott. A korábbi 40 körüli létszám 1974-re a fejlesztésben és a gyártásban 400 fő fölé emelkedett. A jól sikerült alapgéptípust követték a perifériák, az illesztők, nagyobb rendszerek jöttek létre. Ez egyben egy új tendenciát indított el: a KFKI áttért a számítógépek eladásáról a rendszerek eladására, alkalmazási feladatokat vállalt, az ipari alkalmazás szerepe megnövekedett; mindez hatást gyakorolt a struktúrára is. Új problémák jelentek meg, így többek között a meglévő gép kis kapacitása, ezért új gép gyártását kellett előkészíteni.

Az új gép kiválasztásánál két álláspont csapott össze. A egyik azt az utat javasolta, hogy a tervezésben és gyártásban eddig felgyülemlett tapasztalatokat felhasználva, az Intézet kutatói fejlesszenek ki egy saját konstrukciójú gépet, amely szabadalomtiszta, tehát nyugati exportja is lehetséges.

A másik álláspont az volt, hogy a DEC gyár új PDP-11 gépét kell a fejlesztésben megcélózni, illetve ezt a gépet kell "lekoppintani".

Az utak szétágaztak, az egyik oldalon elkezdődött a TPA-70 típusú számítógép fejlesztése, a másik oldalon pedig előkészítették a PDP-11 gép adaptálását.

A TPA-70

A TPA-70 kérdésével érdemes kissé részletesebben foglalkozni, mivel "állatorvosi ló" volt a számítástechnikában. Elsősorban a belső és külső kapcsolatok és konfliktusok szempontjából vizsgálandó, de érdekes abból

a szempontból is, hogy hogyan alakulhatott ki egy olyan helyzet, amit "sikeres kudarcként" jellemezhetünk.

Új irány a fejlesztésben

ATPA-1100-as, bár önálló szabadalmakat is tartalmazott, általános megítélés szerint egy jó mérnöki adaptációs munkának volt tekinthető. A TPA-i-ben már több az eredeti megoldás, de mindkét gép tartalmazott olyan szabadalmakat, amelyek Magyarországon illetve a szocialista országokban nem rendelkeztek szabadalmi oltalommal, de Nyugaton védett szabadalmak voltak. Ez akadályozott volna olyan exportot, amelynek része a számítástechnika is. (Például az orvosi berendezések vagy szerzőgépek.)

A tranzistoros analízátorról áttérni számítógép hardware-gyártásra könnyebb feladat volt. A gyors eredményeket itt is csak az tette lehetővé, hogy a KFKI software kompatibilis gépet fejlesztett ki, tehát az alapprogramok idegen fejlesztésből rendelkezésre álltak.

Ekkor a kutatók egy része úgy érezte, hogy elegendő tapasztalatot szerzett az eddigi munkája során, és ezért alkalmasnak tartották magukat arra, hogy egy teljesen önálló fejlesztésű gépet konstruáljanak, amely szabadalomtiszta, és amelyben a software is saját fejlesztésű.

Ezt így fogalmazta meg a 70-es tervezőcsoport egyik tagja:

"... Úgy éreztük, hogy tudunk megbízható minőségű számítógép-hardware-t tervezni, legyártani kis darabszámban, ... és amit éreztünk, hogy ... ez lenne az igazi, ha ezt meg tudnánk csinálni, az egy olyan számítógép, aminek lyukasztási rendszerét is mi terveztük, nem átvesszük az amerikaiaktól."

Mit tudott a TPA-70?

Az új gépnél a 12 bites szóhosszról a 16 bitesre tértek át, amely nukleáris adatgyűjtéshez alkalmasabb volt. Emellett, ha a berendezés több regiszterrel rendelkezett, akkor a regiszterek tartományainak felhasználásával nagy működési sebességet lehetett elérni. Tökéletesíteni akarták a memóriát is, hogy a nagyobb működési sebességet jobban tudja támogatni. A funkcionálisan modulárisabb rendszer segítségével könnyebben ki lehetett építeni különböző konfigurációkat.

A 16 bites szóhossz azért is fontos volt, mivel biztosította az IBM illetve a jövőbeni ESZR gépekkel való adatformátum kompatibilitását. A

TPA-70 számítógép fejlesztését 1969-ben kezdték meg, egyidőben az ESZR-program elindításával. A kutatók úgy vélték, hogy egy ilyen jellegű gépnek igen nagy esélye van arra, hogy bekerüljön az ESZR-programba önálló gépként vagy célterminál formájában.

A TPA-70 és az ESZR

A TPA-70 és az ESZR kapcsolata szinte kibogozhatatlan. Az Intézet különböző szintű vezetői, a tervezőcsoport tagjai mind kitértek arra, hogy komolyan számoltak azzal a lehetőséggel — egy ideig komolyan szóba is került —, hogy a TPA-70 bekerül a programba amihez az OMFB anyagi támogatást is nyújt. Ugyanakkor rámutattak arra is, hogy amennyiben a gyártásra sor kerül, a KFKI megfelelő gyártástechnológiai tapasztalatainak hiánya a gyártásbavételt akadályozta volna a VIDEOTON-nál.

Az OMFB egyik illetékes munkatársa mindkét állítást cáfolta. Egyrészt azt, hogy szó lett volna az ESZR-be való bekapcsolódásról, másrészt, hogy az OMFB támogatta ezt a programot, hiszen nem nyújthatott támogatást, ha az nem kapcsolódott az ESZR-programhoz, de azért sem, mert csak utólag szereztek tudomást a TPA-70-programról. Azt lehetségesnek tartotta, hogy az OMFB másfajta támogatását a KFKI-ban felhasználták erre a célra, vagy hogy a felelősség megosztásáról van szó.

Taktikai győzelem, stratégiai vereség

A TPA-70 fejlesztését 1969-ben kezdték el. A munkát mintegy 8-10 kutatóból álló team végezte. Az elképzelés azt volt, hogy a gép 1970 végére-1971 elejére elkészül. Ennek azért volt jelentősége, mert a DEC ebben az időben jelent meg az új PDP-11 gépével. A számítógép 1970-71-es megjelenésével a KFKI felzárkózott volna a nemzetközi élmezőnyhöz, az elmaradás csökkent volna, ami piaci szempontból rendkívül jelentős lehetett volna.

A szabadalmak megkerülése, az új konstrukció problémái, a teljesen új utasításrendszer elkészítése ilyen rövid idő alatt túlságosan nagy feladatnak bizonyult a kis team számára. Három gép elkészült nagyjából időre, de a fejlesztők úgy találták, hogy a gép még nem tökéletes, és a vezetés — bár nem kellő mértékű — tiltakozása ellenére megváltoztatták a konstrukciót és az utasításrendszert.

Ebben szerepet játszott az is, hogy a program megvalósítását végző team vezetője eltávozott az MSZKI-ból. A személyi változások, mint az lenni szokott, koncepcióváltozásokhoz is vezettek.

A változtatást a team új vezetője utólag is szükségesnek ítélte meg. Ugyanakkor az Intézet vezetői szerint a változtatással eltöltött idő válságba sodorta a programot, kivetette a gyártandó gépek sorából. Egyrészt mivel a három éves hátrány következtében elvesztették azt az előnyt, hogy a gép a már elismert és bevált PDP gépek új típusával, a 11-es sorozattal egyidőben jelenjen meg. (Ez szűkítette a piaci lehetőségeket.)

Másrészt a KFKI-ban megerősödött a PDP-11-es lobby. Mivel a fejlesztés irányának kiválasztásánál felmerült a DEC-kultúra további átvételének kérdése, sokan elleneztek már a TPA-70-téma elkezdését is. Az ellentábor megerősödött, az Intézet vezetése az állami szervek, az OMFB egyetértésével eldöntötte, hogy a PDP-11 gépet hardware- és utasítás-rendszerében is "lekoppintja" és gyártásba viszi. Ennek következménye az lett, hogy mire a TPA-70 gyártásra készen állt, addigra nem volt szabad gyártási kapacitás az Intézeten belül. Gyártásban volt a TPA-i, s ez a lobby igyekezett megtartani, kihasználni a szabadalmi díjakból származó jövedelmét. A kapacitás másik részét a PDP-11 koppintásából létrejött TPA-1140 gyártása kötötte le.

Harmadrészt pedig, mivel a fejlesztés során kialakult a CAMAC-program. E berendezések kifejlesztése, a szerkesztés, a programok, a dokumentáció olyan erőket kötött le, ami lehetetlenné tette, hogy az idő rövidítése érdekében nagyobb erőket koncentráljanak a TPA-70-re.

A fejlesztés sikere és a kritikus létszám

A TPA-70, a TPA-1140 és az egyéb párhuzamos fejlesztések felvetik azt a kérdést, hogy milyen erőket kell koncentrálni egy-egy fejlesztésre, hogy azok hatékonysága megfelelő legyen.

Már láttuk a TPA-70-nél, hogy a fejlesztés egyik kritikus pontja a kritikus szint alatti hardware-fejlesztői létszám volt. A másik szűk keresztmetszetet a software-fejlesztés jelentette. A KFKI-ben abban az időben nem folyt jelentős software-fejlesztő tevékenység, az intézet inkább hardware-fejlesztés irányában kötelezte el magát. A TPA-i és a TPA-1140 alapsoftware-jei és alkalmazói software-jei nagyrészt DEC-programok voltak. Érthetetlennek tűnik, hogy amikor a DEC-gép

melletti döntés egyik fő érve az volt, hogy jó a software-ellátottsága (a DEC-gépek száma ekkor már 60 ezer körül mozgott, a software-ben pedig kétmillió emberév feküdt), hogyan mert a csoport önálló software kifejlesztése mellett dönteni, mikor az alapsoftware-ek elkészítéséhez mindössze tíz ember állt rendelkezésre. Vannak ugyan momentumok, amelyek részben magyarázzák a döntést, de nyilvánvaló, hogy tapasztalatok hiányában és a túlzott önbizalom miatt nem tudták felmérni a software-készítés időigényét, s azt sem, hogy a software-hiány visszahat a TPA-70 piacképességére és sikerére.

A hardware-centrikusságot a KFKI szervezete is mutatja. 1973-ig az EFO keretében mindössze egy kis software-csoport működött. A számítógép főosztály önálló volt, a KFKI igazgatójának felügyelete alatt állt, és döntően az Intézet nagy ICT gépének üzemeltetésével foglalkozott. 1973-ban került a számítógép főosztály az MSZKI-hoz és még később, csak 1977-ben hozták létre a kisszámítógép támogatási csoportot 9 fővel. A csoport feladata az volt, hogy a TPA-család gépeihez dokumentációkat készítsen, ezeket terjessze, magyar és idegen nyelvű tanfolyamokat tartson a felhasználók számára.

Ilyen feltételek között az is rendkívül jó eredménynek számított, hogy mire elkészült a TPA-70, kész volt hozzá az alapsoftware. Ez úgy volt lehetséges, hogy a számítógép főosztály vezetője a gép elkészülte előtt készített egy szimulációs programot, amellyel nagy gépen lehetett szimulálni a TPA-70-es működését, ami lehetővé tette, hogy a géppel párhuzamosan készüljön el az alapsoftware. Négy év alatt 27 kötetnyi anyagot készítettek a TPA-70-hez, ami kezdetben jobb ellátást biztosított számára, mint amilyen a TPA-1 140-é volt, mivel a 11-programok fordítása, adaptálása jelentős időt vett igénybe. A programkészítő munkák 1977-ben befejeződtek, de a csoport jelentős eredményei ellenére sem volt megfelelő a programellátottság. A fejlesztők és a felhasználók egy csoportjának az volt a véleménye, hogy ha olyan helyen használták a gépet, ahol a számítóközpontban nemcsak üzemeltetőket foglalkoztattak, hanem voltak software-fejlesztők is, ott a TPA-70 rendkívül jól használható volt. Viszont a felhasználók egy jelentős része úgy akart gépet vásárolni, hogy azt csak üzemeltetni kelljen, fejlesztésre ne legyen szükség, s ezek csatlódtak a gépben. Meg kell jegyezni, hogy ezek a felhasználók nemcsak a TPA-70-ben, hanem a számítástechnika egészében csatlódtak. Még nem alakult ki a megfelelő számítástechnikai kultúra, tapasztalat, környezet, ez magyarázza, hogy a felhasználóknál az indokoltnál rosszabb vélemény alakult ki a TPA-70-ről. Ehhez még az is hozzájárult, hogy az MSZKI-n belül is — elsősorban a TPA-1 140 előállításában és fejlesztésében érde-

kelt csoport — bírálták a programellátottságot, hogy a TPA-1 140 gyártását és felhasználását támogassák.

Ebből az következett, hogy bár az Intézet vezetői és más területeken dolgozó munkatársak is elismerték a gép hardware-jének eredetiségét, alkalmazhatóságát, a dokumentálás kiemelkedő minőségét, az alapsoftware magas színvonalát, a team e munkájáért nem részesült elismerésben, és a software-esek is igazságtalannak tartották, hogy nem kapták meg az várható nívódíjat.

A szép álmok és a rideg valóság

Vissza kell térnem arra a kérdésre, hogy tapasztalt kutatók hogyan értékelték ennyire túl a saját erejüket a software-fejlesztéssel kapcsolatban. Ezt csak részben magyarázza az, ami igen gyakori egy-egy újdonság bevezetésénél: a piaci helyzet, az exportlehetőségek túlértékelése, részben a tapasztalatok hiánya miatt, részben mivel az exportban érdekelt szervezet távol volt a tényleges piaci folyamattól, nem rendelkezett a szükséges információkkal.

Az 1960-as évek közepén a kelet-nyugati kereskedelemben a számítástechnika területén is nyitás történt. Ebben élenjáró szerepe volt Franciaországnak, amely kiválva a NATO katonai szervezetéből jelentősen enyhítette az addig fennálló embargót. Így sor kerülhetett egy számítógép-licenc, a Mitra-10.010 eladására. A hatvanas évek végén az amerikaiak is felocsúdtak, és megpróbálták megszerezni a szocialista országok piacait. Az IBM, a Honeywell, a Controll Data és más cégek is versengtek, a piacokért így egymással is meg kellett küzdeniük, ezért kezdetben rendkívül kedvező ajánlatokat tettek. Az IBM alacsonyabb áraival és rendkívül jó szervízhálózatával igyekezett előnyt szerezni. A CDC felismerte, hogy előnyhöz juthat, ha a leszállított berendezései árának egy részét a vevők viszontvásárlással egyenlíthetik ki. Ezért a CDC, amikor ajánlatot tett az Állami Számítógépes Szolgálat részére nagygépek szállítására 4 millió dollár értékben, felajánlotta, hogy 1 millió dollár értékben hajlandó viszontvásárlást eszközölni, és TPA-70-eket vásárolni, ha azok alkalmasak arra, hogy a nagygéphez alkalmazott UT-200-as nem intelligens terminált kiváltsák. A gépet kétféle összeállításban vásárolták volna meg, egyszerű terminálként alapperifériákkal, amiből a hardware a TPA-70 lett volna, és grafikus terminálként, amelynél a rendszer kibővült volna a

SZTAKI GD-71-es grafikus display-ével. A CDC meg is vásárolt egy-egy példányt mindkét konfigurációból tesztelés céljára.

A minneapolis-i tesztelésen 1975-ben a KFKI képviselője is részt vett. Azt vizsgálták, hogy a gép hogyan felel meg műszakilag az amerikai standardnak. Ezt kiegészítette a Magyarországon készített operációs rendszer kiértékelése is. A tesztelés elég jó eredményt hozott, a gép 70-80 %-ban megfelelt az amerikai szabványnak, s a KFKI is tapasztalatokat szerzett, hogy milyenek az amerikai követelmények egy számítástechnikai berendezéssel szemben.

A viszontvásárlási ajánlat mellett a minneapolis-i teszteléssel a CDC-nek más célja is volt. Az amerikai kormányzat nehezen engedett még a számítástechnikai berendezések embargójából arra hivatkozva, hogy az alacsony technikai színvonalon álló szocialista országok gazdasági és hadipotenciálját jelentősen erősíteni fogja a nyugati országok számítógébevitelével. A CDC be akarta bizonyítani Washingtonnak, hogy a szocialista országok nélkülük is jelentősen előrehaladtak a korszerű számítástechnika területén, az adott hardware színvonala mindössze 2-3 évvel marad el az amerikai színvonaltól, ezért az embargó fenntartása értelmetlen és káros. A CDC ezen az úton akart eljutni az embargó lazításához, hogy bejusson a Szovjetunió és a többi szocialista ország piacaira. Az elképzelés az volt, hogy a géprendszereket, amelyek egy részét a TPA-70 alkotta volna, a harmadik világ országaiba, köztük Kínába is exportálják.

Az ÁSZSZ-t végül is nem CDC, hanem Honeywell gépekkel szerelték fel, így a CDC rögtön elállt a vásárlástól. Hozzá kell azonban tenni, hogy a CDC egy rendszerért tízezer dollárt fizetett volna, így száz konfiguráció leszállítása az adott hazai ár és árfolyampolitika mellett, állami támogatás nélkül, a tönk szélére juttatta volna az MSZKI-t.

A rendszer kifejlesztői abban bíztak lelkesen, a tájékozatlan emberek naivitásával, hogy a száz rendszer leszállítása két-három évig eltart, ezekhez alkalmazói software-ek nem kellenek, így lélegzethez jutnak és 2-3 év alatt jelentős software-fejlesztést hajthatnak végre. Ezt a haladékat azonban nem kapták meg.

Az ESZR-remények és a CDC-üzlet mellett számítottak egy jelentős belső piacra is. Ebben az időben a honvédség is érdeklődött a TPA-70 iránt. A honvédség már korábban jelentős mennyiségben vásárolta a VILATI által előállított, a TPA-70-nél jóval korszerűtlenebb Practicomp PC-4000-es gépeket. A tervezők azzal számoltak, hogy a TPA-70 honvédségi rendszeresítése nagymennyiségű gép gyártását teszi lehetővé. Ez nem következett be. Bár jelentős mennyiségben vásároltak ilyen gépeket, rendszeresítésre nem került sor, változatlanul nagyobb arányban vették a

PC-4000-eseket. A tervezők szerint ezt az indokolta, hogy megszokták ezeket, ráálltak valamire, s ettől nehéz volt őket eltéríteni.

Nyilván az is erősen befolyásolta az R-10 honvédségi alkalmazását, hogy ESZR gép, hogy egy nagyüzem állítja elő megfelelő volumenű gyártási kapacitással.

A tervezés elhúzódott, a gyártásbavétel nehézségekbe ütközött, az erőket rosszul mérték fel a software-fejlesztésben, szinte megvalósultnak tekintették a nyugati gépeladási lehetőséget, hogy a honvédségi alkalmazások lehetősége felmerül, de nem valósul meg, a TPA-70-et gyakorlatilag kivetette a fejlesztésből, a programot válságba juttatta. 1976-ban a KFKI átadta a gyártási jogot, a gyártási technológiát a Villamos Automatikai Intézetnek, a VILATI-nak.

Ipari kapcsolatok a számítógépgyártás területén

A számítógépgyártás fejlődésével széleskörű kooperációs kapcsolatok alakultak ki egy sor vállalattal, így a Servintern Szövetkezettel is, amely a TPA-70 deszkamodelljét összeállította, majd pedig részegységek szerelésével és szállításával, valamint vevőszolgálati tevékenységgel foglalkozott. A mérés technika területén a kifejlesztett CAMAC-rendszer gyártási jogát átadták az MMG-nek, a gyártás teljes egészében ott folyt. 1979-ben már jelentős volumenű szállítás történt. Kapcsolat alakult ki a Híradástechnikai Ipari Szövetkezettel is.

Az a különös helyzet alakult ki, hogy az ipari üzemek a gyártást rendkívül vonakodva vették át. Ez is egyik oka annak, hogy az MSZKI-ban "túl nagy" volt a gyártási volumen és ezen belül is a sorozatgyártás. A helyzet furcsaságát még fokozta, hogy a vállalatok a gyártásra átadott berendezések értékesítésével nem kívántak foglalkozni, vagy hivatalosan, szerződésben vállalkoztak erre, de gyakorlatilag nem sokat tettek az érdekében. E probléma legerősebben a VILATI-nál jelentkezett, amely szerződésben kötötte ki, hogy évente 10 darab gépet a KFKI köteles visszavásárolni, a saját értékesítése pedig legfeljebb 1-2 darab volt. Hasonló volt a helyzet a Servinternnél is. Az értékesítés mellett nagy gondot okozott a gyártóvállalatok ütemezetlen és sokszor rossz minőségű szállítása annak ellenére, hogy az MSZKI érdekeltté tette őket egy nagyobb volumenű gyártásban azzal, hogy a gyártási jogért a dokumentáció átadásakor alacsony összeget kért, a fennmaradó részt a legyártott darabok után kérte. Ez arra ösztönözhetne volna a vállalatokat, hogy mivel nagyobb darabszámú gyártás

esetén hamarabb vissza tudják nyerni a gyártás bevezetésének költségeit, az egyszeri ráfordítást, gyorsabban futtassák fel a termelést. A dokumentációval együtt átadásra kerültek a szerszámok, a betanításban segítséget kaptak és a piacokra is bevezették őket. Ennek ellenére nagy volt az ellenállás.

A tartózkodás oka részben abban keresendő, hogy sok vezető még ilyen feltételek mellett is félt egy új termék bevezetésének kockázatától, attól, hogy a megszokott technológiától eltérjen. Szerepet játszott az is, hogy az elvonási rendszer miatt nem volt elég ösztönző a nyereség fejlesztésre vagy részesedésre, ugyanakkor kudarc esetén a sajtó és mások meghurcolták őket. Régi terméknel ilyen veszély nem állt fenn. Megjelent az a félelem is, hogy ha számítástechnikai termékeknél a gyártást túlságosan felfejeleztik, akkor ez szemet szúr a VIDEOTON-nak, hiszen zavarja köreit, s háborúskodás törne ki, esetleg a VIDEOTON vezetői felhasználva erejüket és kapcsolataikat (pl. a Kohó- és Gépipari Minisztériumot) beolvasztanák őket.

A TPA-70 történetét követve, vizsgáljuk meg alaposabban a VILATI-kapcsolatot!

A TPA-70 gyártásának átadása

1976-ban került sor arra, hogy a KFKI az általa önállóan kifejlesztett TPA-70 számítógépet átadta a Villamos Automatikai Intézetnek. Úgy kalkuláltak, hogy bár a TPA-70 mint önálló program nem futtatható tovább, de hézagpótló szerepet betölthet; a gép alkalmas diszkrét folyamatok vezérlésére, folyamatirányítására, ezért felhasználható szerszámgép-vezérlésre, az orvosi elektronikában stb. Tehát ha a kis sorozatok miatt önmagában nem is gazdaságos a gyártása, de lehetőséget ad arra, hogy a magyar számítástechnika megjelenjen a tőkés piacon. Erre a TPA-család többi tagja — az ismert okok miatt — nem volt alkalmas, de a VIDEOTON sem, mert az R-10 folyamatirányításra nem volt elég megbízható, mert a licencvásárlás feltételeként a VIDEOTON ki volt zárva a tőkés piacok egy részéről.

A VILATI fő tevékenysége a szerszámgép-vezérlések, a kisszámítógépek gyártása, a telemechanika, a folyamatirányítás, a nagy egyedi berendezések, gyárak műszerezése volt. A gyár igen elaprózódott volt, csak Budapesten mintegy negyven telephellyel rendelkezett, vidéken is voltak üzemei, s mindezen felül rendkívül széles volt a termékskálája.

Az 1970-es évek közepén a TPA-70 iránti kereslet növekedett, jelentősebb export is volt. Lengyelországnak, a Szovjetuniónak és Csehszlovákiának adtak el gépeket, és ekkor szállítottak az Indiai Űrhajózási Bizottságnak is. A gyártás meghaladta a tízes sorozatot, ami a KFKI kísérleti üzemében a felső határt jelentette. Ezért, de a korábban már ismertetett egyéb okok miatt is, a KFKI igyekezett gyártót találni a gépre. A VILATI ebben az időben keresett olyan termékeket, amelyek kifejlesztése már megtörtént, gyártásba vehetők, van piacuk és a nyereségtartal-muk is megfelelő. A két szándék ez esetben találkozott, és ennek eredményeképpen 1976-ban aláírták a szerződést, melynek értelmében a VILATI átvette a gép gyártását, és vállalta, hogy ellátja az MSZKI által és az általa gyártott gépek vevőszolgálatát. A KFKI vállalta ennek fejében, hogy 1980-ig visszavásárol a VILATI-től évi tíz darab gépet. Rögzítették, hogy a még hiányzó elektronikák közül melyeket fejleszt ki a KFKI, melyeket a VILATI, és melyek kerülnek közös fejlesztésre. A szerződésnek ez a pontja sem valósult meg, mert a KFKI egyéb kötele-zettségeit teljesítendő, a vállalt fejlesztést nem valósította meg. Ugyanez volt a helyzet a VILATI-ban is. Egyéb feladatok miatt nem hajtották végre a fejlesztést az eredeti határidőre. Ennek okai a VILATI belső problémáiban keresendők.

A közös fejlesztések úgy valósultak meg, hogy a KFKI megtervezte a berendezést, elkészítette a kapcsolási rajzokat, a műszaki leírásokat pedig közös konzultáció után a VILATI készítette el, és végül a gyártási doku-mentáció is a VILATI munkája volt. Óriási nehézséget jelentett a VILATI szétaprózottsága. Egyik telephelynek sem volt igazán szerkesztése, műszaki rajzolói stábja, ezekkel a főosztályok rendelkeztek. A gép átvételekor alakult meg a számítástechnikai osztály, úgy, hogy a KFKI a gyártás átadásával együtt átadta négy mérnökét a VILATI-nak. Az osztály vezetője is közülük került ki. Az új osztály nem rendelkezett szer-kesztői, rajzolóí állománnyal, a többi főosztály pedig nem volt hajlandó a munkában részt venni, "mindenki a maga szemétdombján kapirgált". Így az osztály szűk stábja végezte a szerkesztést, készítette a gyártási kliséket, a nyomtatott áramköröket, az alkatrész jegyzékeket, stb.

A TPA-70 gyártását az egri gyárra szakosították. A VILATI műsze-rezettsége meglehetősen ellentmondásos, felszereltsége nagyobbrészt elmaradott volt. Csak a szerszámgépvezérlő elektronika gyártása volt korszerű műszerezettségű. Ezt az elektronikát egy olasz cégtől történő licencvásárlás alapján gyártották, és az olasz cég nagyon komoly techno-lógiai előírásokat követelt meg. A berendezések élesztéséhez, bemérésé-hez beszerzett műszereket nem volt szabad felhasználni a számítógép-

gyártásnál. Az egri gyárban, ahol a számítógép készült, alapvető műszerhiányok voltak, még az olyan alapvető műszerek is hiányoztak, mint a beméréshez szükséges oszcilloszkóp. Az egri szakmunkásgárda alkalmas volt a feladat megoldására, de a mérnökellátottság gyenge volt, és a város viszonylag alacsony lélekszáma miatt mérnökök átáramlásával sem lehetett számolni. A meglévő mérnöki gárda elsősorban a Budapesten nem elvégezhető munkákon dolgozott. A TPA-70 nem tartozott ezek közé. Az Egerben legyártott TPA-k élesztése, bemérése Budapesten történt a számítástechnikai osztályon. A telepítés és vevőszolgálat szintén az ő feladatuk volt, munkájuk jelentős része ebből állt. Pontosan ezért nem tudtak a szükséges mértékben a vevők igényét jobban kielégítő rendszerek telepítésével foglalkozni. Az installáláshoz és a szervízmunkákhoz szakemberekre lett volna szükség, de ezek képzése sem volt megoldott.

A gép átvételekor elkészített kalkulációk azt mutatták, hogy a számítógép az egyik legjobb nyereséghordozó termék. Ennek ellenére, amikor a VILATI 1977-ben szanálásra került, és profiltisztítást hajtottak végre, akkor sem koncentrálták a megfelelő eszközöket a TPA-fejlesztésére.

A TPA helyzetét tovább nehezítette, hogy amikor a TPA-70 átvételre került, akkor volt aláírás előtt a honvédséggel egy szerződés a VILATI által kifejlesztett Practicomp-300 mikroszámítógép szállításáról. A PC-4000 soros szervezésű kisszámítógép volt monoprogrammal, amely rendkívül lassú, csak olyan célokra használhatták fel, ahol nem voltak sebességi követelmények. Inkább ügyviteli gép volt.

Miután a PC-4000 rendszeresítése a honvédségnél folyamatban volt, ezt a folyamatot a gyár nem akarta megzavarni, ezért a TPA rendszeresítését fel sem vetette. Amikor szóba került egy másik felhasználás, ahova a TPA-70 rendszereket alkalmazói software-rel együtt kellett volna szállítani, akkor a software-esek nem vállalták el a feladatot, többek között a feladat megoldásához szükséges bizalmas adatok ismeretének kényelmetlenségei miatt sem. Ez egy óriási feladat lett volna: egy többszámítógépes rendszer több-intelligens terminállal, több-grafikus display-es állomással, ennek ellenére a vállalkozás kútba esett. Problémát jelentett az üzletpolitikában, hogy ha a kapacitások nem voltak kitöltve teljesen, akkor az egyes főosztályok sugallatára olyan határidőkkel születtek szerződések, amelyekről már eleve lehetett tudni, hogy nem teljesíthetők, így sokszor jelentősen csúsztak a határidővel.

Idővel persze a TPA-70 gyártásának felfutását már a gyártás nem akadályozta, mert Egerben felnőttek a feladathoz, megszokták az új technológiát. Addigra azonban a piaci érdeklődés lett kicsi.

A TPA-70 fejlesztésének néhány tanulsága

Összefoglalóan a TPA-70 fejlesztése és gyártása több olyan problémát felvet, amely részben az MSZKI jellegéből fakad, részben a környezetből, a gyártási és felhasználó fogadókészségből.

A KFKI-MSZKI kutató-fejlesztő intézet jellegéből származó problémák a következők voltak:

1. A fejlesztés különböző, már ismertetett okok miatt a kitűzött határidőnél jóval hosszabb ideig tartott. Ennek csak egyik, talán kisebbik oka volt a csoport irányítását végző személy távozása az Intézettől, és a vezető változásával kapcsolatos koncepcióváltás. A számítógépek önálló fejlesztésében való járatlanság és a vezetés bizonytalansága következtében a kutatók nem álltak meg a fejlesztés egy meghatározott szintjén, hanem állandóan fejlesztették a konstrukciót, ami a gép műszaki színvonalának emelkedése ellenére annak újdonság-jellegét csökkentette, és lehetetlenné tette műszaki előnyeinek kihasználását.
2. A szabadalmi díjakhoz kapcsolódó csoportérdekek kialakulása, a TPA-i, a TPA-1 140, tehát a PDP-orientációjú érdekcsoportok eleve erős helyzete, és erejének növekedése kisodorta a gép gyártását, és ezzel együtt gátolta fejlesztési lehetőségeit.
3. A KFKI struktúrája és annak folyamatos változása az adott esetben nem a rugalmasságából és flexibilitásból származó előnyöket biztosította. A software-t fejlesztő KFKI számítástechnikai intézete, majd az MSZKI számítástechnikai főosztály fő feladata nem a kisgépekhez kapcsolódott. A számítástechnikai osztály egy részének kiválása az MSZKI szervezetéből, és az ott maradó részből újjászerveződött főosztályon belül a kisseámítógépet támogató csoport létrejötte, a jó személyi kapcsolatok, a megfelelő szakmai képzettségű és szemléletű munkatársak együttesen sem voltak képesek megoldani a software-fejlesztést, ami sérülékennyé tette a TPA-70 gép alkalmazhatóságát, beszűkítette a felhasználók körét.

A külső környezetből származó problémák:

1. A KFKI-nak a magyar számítástechnikai iparon belüli periférikus helyének következtében a gép nem volt beilleszthető a kialakuló szocialista nemzetközi számítástechnikai rendszerekbe; kívül rekedt mind az ESZR-, mind az MSZR-rendszeren. Az ESZR-rendszer teljesen IBM-kompatibilis, IBM-orientált rendszer volt; az MSZR pedig PDP-orien-

tált, a DEC-rendszer "koppintásából" származott. A TPA-70-es gép ezek egyikéhez sem tartozott, tehát zsákutcat jelentett.

2. Problémát okoztak még a kutató-fejlesztő intézetek és a termelőüzemek közötti érdekeltségi viszonyok meg nem felelése, a gyártó szervezetek szemléletében, szervezettségében és műszaki színvonalában meglévő különbségek. Rendelkezésre állt egy olyan korszerű számítógép, amelynek üzembiztonsága kiváló, folyamatvezérlésre, hálózatok kiépítésére alkalmas volt. Ilyen gép az adott kategóriában akkoriban a szocialista országokban nem létezett. Amikor elterjeszthető lett volna, akkor nem állt rendelkezésre gyártási kapacitás, nem volt megfelelő üzletpolitika. Amikorra az igényeket ki lehetett volna elégíteni, addigra a kereslet csökkent, a gép elavult, gyártása "lecsengett" anélkül, hogy a befektetett energia és az anyagi ráfordítás teljesen megtérült volna, netán jelentős nyereséget hozott volna.
3. A piaci viszonyok negatív hatása is érvényesült, amiben a VIDEOTON gépek adminisztratív és pénzügyi preferálása jelentős szerepet játszott.

A program persze azért az MSZKI számára haszonnal is járt. A kutatásra-fejlesztésre fordított költségek a saját gyártásból és a VILATI által a KFKI-nak fizetett díj összegéből megközelítőleg megtérültek. A KFKI-ban rendelkezésre álló kutatói létszámnak és gyártási kapacitásnak viszonylag kis részét kötötte le ez a program. E kutatói létszám nem akadályozta az egyéb irányú fejlesztések megvalósítását, ugyanakkor olyan ismeretekkel gyarapította a kutatókat mind a tervezésben, mind a technológiában, mind a software-fejlesztésben, ami az új berendezések kifejlesztésénél és alkalmazásánál jelentős többletet jelentett. A kutatók önbizalma megnőtt a kutatómunka szervezésében, tapasztalatokra tettek szert, amit a TPA-1 140-nél kiválóan fel tudtak használni.

A számítástechnikai szervezetek közötti kapcsolat néhány problémája. Az MSZKI helye és szerepe a magyar számítástechnikai iparban

Magyarországon számítógépek, számítástechnikai eszközök, alkatrészek előállítását az 1960-as évek közepén kezdődött el. Az alkatrészgyártás elsősorban a rádiótechnikai berendezéseket gyártó üzemekhez kapcsolódott, az ORION, BRG, BEAG, vagy a számítógépeket előállító VIDEOTON vállalatokhoz. A másik vonal a műszeripar volt: az EMG

MMG, VILATI. Mindezekhez sajátos módon kapcsolódtak a KFKI, illetve a számítástechnika művelésére létrehozott önálló kutatóintézetek, a SZTAI és az SZKI

A fent említett szervezetek közül kettő volt, amely kisszámítógépeket fejlesztett és állított elő. (A VILATI-t itt számításon kívül hagytuk, mert bárkisszámítógép előállításával foglalkozott, de önálló fejlesztéssel nem; a KFKI által kifejlesztett TPA-70-et gyártotta.)

Az első magyarországi kisszámítógépek előállítására 1967-68-ban került sor. Mint azt korábban már láttuk, mindkét gép már meglévő nyugati számítógépeket próbálta meg lemásolni, az EMG a Honeywell, a KFKI a DEC PDP gépét. Az EMG által előállított gép hamar megfeneklett, a főkonstruktört elküldték az EMG-ből. Az EMG saját fejlesztése mellett kialakult a KFKI-ban a számítástechnika fejlesztésének egy másik iránya, a PDP-kompatibilis TPA-család.

Felvetődik a kérdés, hogy a két irányból elindult magyar számítógépes fejlesztés mellett, amikor mindkét gépről az a vélemény alakult ki, hogy a kor színvonalán álló, korszerű gépek, szükséges volt-e a licencvásárlás, nem lehetett volna ezeket a gépeket sorozatban gyártani; illetve felmerül az is, hogy nem kerülhettek volna be, elsősorban a TPA-gép, az akkor elindított ESZR-programba? A kutatott terepen egyöntetű volt az álláspont abban a kérdésben, hogy a licencvásárlás előnyt jelentett a magyar gazdaságnak, de egységes volt annak megítélése is (mind a KFKI-ban, mind máshol), hogy a licenc felhasználása nem volt megfelelő a VIDEOTON-ban.

A licencvásárlás és az MSZKI

(Az MSZKI-VIDEOTON kapcsolat néhány problémája)

A licencvásárlás megtörtént, ezt realizálni kellett. A VIDEOTON kapcsolatba lépett a KFKI-val. A licenc honosításához szükséges betanulásra a KFKI kutatói is elutaztak Franciaországba, rendszeresen lejárta Székesfehérvárra, ott segítettek a munkában, sőt a számítógép főosztály későbbi vezetőjét 1971-től 1973 közepéig a KFKI-VIDEOTON közötti megállapodás alapján helyezték a VIDEOTON-ba, és ott az operatív memóriák ferritgyűrűs tárolójának témakörében dolgozott. Emellett a VIDEOTON és a KFKI egy szerződést is kötött, melynek keretében a VIDEOTON 60 főnyi kutatói kapacitást lekötött a KFKI-nál. Ebből azonban csak néhány százalék realizálódott.

Igen érdekes a szerződés jellegének és indoklásának értelmezése. Többen úgy fogalmaztak, hogy a szerződés megkötésének egyedüli célja a KFKI kapacitásának lekötése volt, lehetetlenné tenni a TPA-fejlesztést, s így kiiktatni a konkurrenciát. A VIDEOTON-nak ugyanis nem a gyártási kapacitásra lett volna szüksége, hanem a szellemire, pontosabban: a másik irány szellemi kapacitásának elvonására. Ez történt akkor is, amikor a VIDEOTON bekebelezése útján létrehozta a VIFI-t. Az önálló szellemi tevékenység azonban ott is egyre inkább korlátozottá vált. A gyári fejlesztők végezték a korlátozott fejlesztő munkát, a VIFI pedig döntően telepítési, szervízszolgálati munkát látott el.

Létezett-e konkurrencia a magyar számítástechnikai iparban?

Ezzel kapcsolatban érdekességgként kell megemlíteni, hogy a TPA-i-ból, amely igen hosszú ideig gyártott és keresett gép volt a piacon az első tíz darabot a VIDEOTON készítette el, de utána elzárkózott a nagyobb sorozatú gyártástól; gyáron belül sem tűrt meg konkurrenciát, egy olyan gépet, amelyet nem ő fejlesztett ki. Igaz, rendkívül erős lett volna a kontraszt a két gép software-ellátottságában, ami az R-10 piaci lehetőségeit rontotta volna. Az is igaz, hogy egy ilyen helyzet arra kényszerítette volna a VIDEOTON-t, hogy erőfeszítéseket tegyen az R-10 software-ellátásának javítására, ami a magyar gazdaság számára igen előnyös lett volna, mert akkor az R-gépek használatához szükséges software-ek nem olyan vontatottan, decentralizáltan és nagy ráfordítással készültek volna.

A KFKI-VIDEOTON kapcsolatot nagymértékben befolyásolta az, hogy bár a VIDEOTON és a KFKI termékeik jellegénél és felhasználásából következően kevésbé konkuráltak egymással, a VIDEOTON állami-lag preferált volt — egyesek szerint indokolatlanul magas mértékben.

A magyar és általában a szocialista számítástechnikai termékek árszínvonala de facto többszörösen (mintegy négy-ötszörösen) meghaladta a világpiaci árat. Ha a termékek technikai színvonalát és minőségét is figyelembe vesszük, akkor az árszínvonal sokszorosa volt a világpiacinak. A VIDEOTON R-10-es berendezésének ára még ezen árszínvonalon belül is jelentősen meghaladta a TPA-berendezéseket, annak ellenére, hogy állami "tanácsra" olyan megállapodás született, mely szerint exportban a KFKI nem versenyezhet a VIDEOTON-nal, illetve a hazai árai nem lehetnek alacsonyabbak a VIDEOTON árainál. Emellett a VIDEOTON-gépe

ket vásárlók igen jelentős állami támogatást, illetve kedvező hiteleket kaptak a telepítéshez. Ebből adódott az a furcsa helyzet, hogy a:

"KFKI (MSZKI) is vásárolt egy R-10-et, mert kapott hozzá 20 millió forintot, hogy csináljon valamit. A géppel semmit sem csináltak, de a pénz jól jött. Egyébként a gép leszerelt és nagyon kellemes volt, mint reklám. Közvetlenül mellette állt egy TPA-i. Az R-10 nem tudott működni, a szakértők mondták, hogy ez a környezet nem alkalmas számítógép működtetésére, mire mi azt mondtuk, hogy a TPA-i nyilván nem számítógép, mert az itt vidáman működik..."

Hasonló dolgokat tapasztaltak a reklám kérdésénél is.

"... Vannak olyan dolgok, amikor el kell dönteni, hogy egy programban kié a vezetőszerep. Akkor ott megindul a harc, a bulizás ilyen vonalon, olyan vonalon, születik valamilyen döntés. El kell dönteni adott esetben, hogy kinek ad Magyarország nagyobb reklámot. Ad-e a KFKI-nak akkora reklámot, mint a VIDEOTON-nak, ezt valahol eldöntik... mi ezt pontosan látjuk, hogy a KFKI-nak nincs, a KFKI számítástechnikai tevékenységének a sajtó, a rádió, a televízió visszhangja az érdeméhez képest kicsi ... amikor minket lefényképeznek ... még azt lehet valahol látni rajta, hogy KFKI, és aztán oda van írva a kommentár, hogy átadtak egy kisszámítógépet ... de a VIDEOTON-nál odaírják, hogy a VIDEOTON átadott itt egy ilyet meg ilyet..."

A beolvasztási kísérletekben feltételezhetően az is szerepet játszott, hogy a VIDEOTON-gépeknél kezdettől fogva igen jelentős volt a software-ellátottság problémája. A VIDEOTON nem használta fel a francia software-lehetőségeket, saját fejlesztésbe sem nagyon kezdett; hardware-gyártó exportorientált szervezet volt, ami kezdetben is, később is problémákat okozott. A KFKI viszonylag hamar kinőtt ebből a gyermekbetegségből. [...]

A gazdasági környezet hatása a KFKI számítástechnikai tevékenységére

Háttérpári problémák

A számítástechnikai ipar fejlődésének, exportképességének a kutatás-fejlesztési tevékenységen kívül az anyagellátás és az ár volt a leginkább sarkalatos kérdése.

Az alapanyag- illetve alkatrészellátás naturálisan részben magához az elektronikai iparhoz, részben a háttérpárhoz kapcsolódott. Úgy is fogalmazhatunk, hogy a gyártott berendezések korszerűsége, megbízhatósága — az alkatrészek integrálódásával párhuzamosan — elsősorban már nem a fejlesztőtől, hanem az alkatrészbeszerzés forrásától függött. A kutatók

alkotó szerepe nem az egyes berendezések, hanem a rendszerek létrehozásában, illesztésében volt.

A szocialista országok számítástechnikai iparának egyik nagy problémája az alkatrészbázis választékának és megbízhatóságának helyzete volt, mind az elektronikai, mind a mechanikus alkatrészek esetében.

Az egyik kutató elmondta, hogy sok idegeskedést és bizonytalanságot okozott, hogy milyen alkatrészekkel tervezzenek. A kutatók az alkatrészek kiválasztására nagy figyelmet fordítottak, a legfrissebb katalógusokkal rendelkeztek, ellátottságuk e tekintetben talán jobb volt, mint az amerikai kollégáké, és nagyobb figyelmet is fordítottak a kiválasztásra, mint azok. Devizális okokból azonban nem lehetett tőkés alkatrészekkel dolgozni, a szocialista alkatrészbázis viszont töredékes volt, s közel sem egységes. De gondot okozott a meglévők beszerzése is, mert a szállítás nem eléggé ütemesnek, lassúnak bizonyult, sokszor az átfutási idő elérte vagy meghaladta a két évet is. Ami még nagyobb gondot jelentett, hogy a meglévő, gyártott alkatrészekről sem készültek katalógusok, nem lehetett tudni, hogy milyen alkatrészeket, áramköröket lehet kapni. A magyar áramkör-gyártás azért is okozott problémát, mert viszonylag szűkkörű volt, és állandó volt a bizonytalanság, hogy gazdaságossági okokból mikor szüntetik meg a termelést. A szovjet katonai célú áramkörök minősége és választéka igen jó volt, de "átcsurgása" a polgári termelésbe az amerikai 3-4 évvel szemben legalább 5-10-15 év volt.

Az áramköri csatlakozók jelentékeny részét is importálni kellett, mert egyenszilárdsága nem volt megfelelő. A kis sorozatok, meg a Kontakta kapacitásának teljes kihasználtsága miatt a gyártó nem volt érdekelt és nem is vállalta az adott méret- és megbízhatósági követelményeknek megfelelő szállítást.

Árrendszeri gondok

A másik probléma az alkatrészellátás értékoldala volt. A tőkés importot korlátozták, aminek devizális okai voltak, de a szabályozás, a gyorsan változó feltételek következtében sem lehetett előre kalkulálni és tervezni. A külkereskedelmi vállalatok elsősorban nem abban voltak érdekeltek, hogy az igényeket kielégítsék. A vállalatok nagyon sokszor "hatósági szerepet" játszottak; a szükséges, kis darabszámú rendelések esetében felárat számítottak fel, az igényeket azonban összegyűjtötték és nagy volumenben vásároltak, ami a külkereskedelmi vállalat hasznát növelte, de ezzel a

rendelés teljesítésének átfutási ideje megnőtt. A világpiaci árak és a bel-
földi árak közötti különbség 4-6-szoros volt, tehát messze nem alakulhat-
tak ki versenyképes árak, a hardware előállítás export célra teljesen
irreális volt.

"... Ha én elővettem egy alkatrész-katalógust, abban láttam, hogy X alkatrész
mondjuk 9 centbe került. Ezt én konkrétan az Elektromodultól attól függően
kaptam 30, 50 vagy 70 forintért, hogy éppen, amikor behozták, milyen üzletet
kötöttek és mennyit vettek abból az alkatrészből... Megoldottuk a fejlesztésben,
hogy ugyanazt a mátrixot lehessen használni két berendezésben. Ennek ellenére
a későbbi években a ferrit mátrix forintára majdnem hogy ötszörösére, hatszo-
rosára emelkedett, mert a VIDEOTON közben megvette a licencet attól a cégtől,
amelyik ferritet gyártott valahol Írországból... Az alkatrészbazisnál nem lehe-
tett tudni, hogy mi mennyibe kerül."

Mert például egy sokcsatornás analízátor, amit még a KFKI fejlesztett
ki, Nyugaton 6500 dollárba került, a KFKI ugyanezt 20-30 ezer dollár
körül próbálta eladni.

A szocialista piacon nagyon kedveltek voltak a KFKI gépei megbízha-
tóságuk, rendszerük, a megfelelő vevőszolgálat miatt azonban a gépek
előállításának költségeiben jelentős volt a tőkés importhányad, a partnere-
k pedig nem konvertibilis valutával fizettek. [...]

Összefoglalás

A hatvanas-hetvenes években a Központi Fizikai Kutató Intézetben kifej-
lődött egy olyan kutató-fejlesztő és gyártóbázis, amely akkoriban a ma-
gyar számítástechnika termelési értékének mindössze 10 %-át jelentette,
de jelentőségében ezt a mértéket jóval meghaladta.

A KFKI sajátos szerepe abban volt, hogy viszonylag rövid idő alatt
meghonosított egy sajátos számítástechnikai kultúrát, és azt magas szín-
vonalon művelte.

Prekoncepciókban azt fogalmaztuk meg, hogy egy olyan szituáció-
nak, melyben egy alapkutatásra létrejött intézeten (a KFKI-n) belül egy
sajátos, alkalmazott kutatásokkal, fejlesztéssel és gyártással foglalkozó
szervezet működik, számtalan ellentmondást kell kitermelnie.

A tanulmány során megállapítottuk, hogy bár konfliktusok adódtak, az
MSZKI szervezete nem vált "testidegenné" a KFKI szervezetében, hiszen
a KFKI maga sem tekinthető teljes mértékben elméleti intézetnek, tevé-
kenységében mindenkor szerepet kapott az alkalmazott kutatás. Ez pedig
nemcsak lehetővé, hanem szükségessé is tette egy olyan szervezet kiala-

kitását, működését, amely alapvetően fejlesztő és reprodukáló tevékenységet végez.

A konfliktusok akkor kezdtek kiéleződni, amikor a fejlesztő tevékenységet meghaladó mértékűvé vált a reprodukáló tevékenység, aminek következtében a KFKI és az EFO-MSZKI szakmastruktúrája, tevékenysége ellentétes irányban fejlődött. Kritikussá azonban ez a konfliktus nem vált, mivel a két tevékenység között sajátos szimbiózis alakult ki. A kutatásfejlesztésre fordított erőforrások a KFKI-ban nem növekedtek megfelelő mértékben, illetve reálértékük az évek folyamán csökkent, ezért a KFKI mint intézmény fejlesztése az MSZKI árbevétele nélkül lehetetlen lett volna. Az MSZKI tevékenysége lehetővé tette, hogy olyan kutatási technikához jussanak hozzá, amely az elméleti kutatás lehetőségeit tágtotta (TOKAMAK). Mindezek mellett az MSZKI tevékenysége a kutatók személyes jövedelmét is növelte.

Az MSZKI számára a kutatóintézeti környezet előnyt biztosított a kutatáshoz, fejlesztéshez szükséges berendezések megszerzésében, a megfelelő minőségű kutatógárda biztosításában. Ellentét jelentkezett az elméleti-kutató, valamint a fejlesztő-gyártó tevékenység és szervezet ellentmondásos jellege miatt. Hasonlóképpen ellentmondás keletkezett a kutatóintézeti tevékenység finanszírozása és a kutatóintézet fejlesztő-reprodukáló tevékenységének elsősorban forgóeszköz-finanszírozási rendszere között. Ez utóbbit az intézetfejlesztési alapok, valamint az Akadémia hitelezései útján a törvényesség határán lehetett megoldani.

Az ellentmondásokat tompította az is, hogy a KFKI nagysága, tevékenységi köre és szervezetének állandó változása ellenére is folyamatosan képes volt az ellentmondások feloldására. A KFKI-n belül az MSZKI önálló szervezet volt, a szervezeti keretek megfelelő önállóságot biztosítottak tevékenységéhez.

Az MSZKI — illetve jogelődje, az EFO — kezdettől fogva fejlesztési és reprodukáló céllal jött létre, kezdettől nem szerepelt célkitűzéseiben a "klasszikus" kutatási feladatok megoldása, bár a kutatók egy kisebb csoportja foglalkozott nem közvetlen fejlesztő tevékenységgel is. Szervezet tevékenysége során többnyire az amorf jelleg, illetve a nagymértékű flexibilitás, feladatra orientáltság jellemezte.

A hierarchikus szervezet kialakulása 1975 után indult meg, majd fokozatosan stabilizálódott. Ez konfliktusokat eredményezett, mert — a korábbival ellentétben — a vertikális kapcsolatok, a hatalmi szintek kialakulása, nem a feladatokhoz igazodó alakulása a kutatók egy részében elégedetlenséget, elszigeteltséget, atomizálódási érzetet váltott ki. Ez csak erősítette az a bizonytalanságérzetet, amely a feladatok, célok dinami-

kus változásából eredt. Az Intézet fejlődésének első szakaszában a hardware-fejlesztő-gyártó tevékenység volt a domináns, míg a rákövetkező időszakban az alkalmazási tevékenység szerepének növekedése, a hardware-fejlesztés módosulása és visszaszorulása lett a jellemző. Az átállás a gazdaság fejlődésének lelassulásával egyidőben ment végbe, ami a bizonytalanság, perspektívátlanlás érzését keltette.

A számítógép-fejlesztés és -gyártás valóságos igényként, de spontán folyamatok eredményeként alakult ki. Fejlődésének irányában a mérnöki meglátáson kívül a szerencsefaktor is szerepet játszott. A DEC és PDP számítógépének "megcélzása" önálló műszaki fejlesztés és koppintás útján szerencsés volt, mert egy olyan jellegű számítógép-kultúra megvalósítását tette lehetővé, amely igen sok eredmény átvételét biztosította; emellett az MSZR-programban, illetve a gépek későbbi alkalmazásában nagy előnyt jelentett.

Az MSZKI a számítógépgyártás perifériáján helyezkedett el, aminek negatív hatása az lett, hogy a TPA-gépek nagyobb mértékű gyártása és felhasználása nem vált lehetővé, az "egyistenhit" lehetetlenné tette a gépcsalád valamely tagjának nagysorozatú gyártását, illetve bekerülését az ESZ-MSZR-programba. A VIDEOTON politikai-gazdasági megfontolások és személyi kapcsolatok révén egyeduralgó szerephez jutott és az egészségesnél jóval nagyobb támogatást kapott.

A perifériakusság, a kis gyártási volumen előnye, hogy megakadályozta mind az MSZKI beolvasztását más gyártószervezetbe, mind pedig a TPA-fejlesztés megszüntetését. A TPA-családon belül egy teljesen önálló fejlesztés megvalósítása kudarcot vallott a kellő tapasztalatok hiánya, a vezetés hibája, anyagi és presztizsokok, a kutatás eredményei és azok megvalósulása közötti ellentmondások, a számítástechnikai környezet, valamint a fogadókészség alacsony szintje miatt.

Vizsgálatunk azt mutatja, hogy az MSZKI szervezete, a fejlesztés és gyártás egy szervezeten belüli megvalósulásával az akkori ipari struktúra és irányítási, szabályozási feltételek között a viszonylag legoptimálisabb belső feltételeket teremtette meg az innováció megvalósulásához, ugyanakkor ezzel jelentősen eltért az ipari szervezettől, ami meggátolta, hogy az eredmények szélesebb körben realizálódjanak. Szerepe hézagpótló volt, mégha tapasztalatai, eredményei a számítástechnika fejlődésében nem érvényesülhettek megfelelő mértékben.

A GMA TÖRTÉNETE

Esettanulmányunk a számítástechnika meghonosodásának egyik területét, a Geoműszaki adatbank elnevezésű fejlesztési programot mutatja be egy nyersanyagkitermeléssel és feldolgozással foglalkozó trösztben. Az eseményeket az 1968-as első lépésektől kezdve 12 éven keresztül követjük. Szerettük volna a program egyes fázisait, történéseit eredeti dokumentumok alapján rekonstruálni, azonban csak részben sikerült. A különböző jegyzőkönyvek, feljegyzések, levelek közül nagyon sok egy-, három-, illetve ötéves elévülésű volt, így már megsemmisültek, másrészt a vizsgált időszak iratai a tröszt központi irattárában ládába ömlesztve álltak, így kikeresésükre nem volt mód. További gondokat okozott néhány érdekelt szakember bizalmatlansága, valamint a megszerzett dokumentumok pontatlan vagy hiányos keltezése. Ezeket a problémákat az eredetileg tervezettnél nagyobb számú és terjedelmesebb interjú készítésével akartuk áthidalni. De az emlékezet torzít, hiányos, így végül egyes események kronológikus sorrendiségét csak valószínűsítéssel állapítottuk meg. Ennek megfelelően írásunkban szándékunknál gyakrabban fordulnak elő a több hónapos intervallumokra utaló kifejezések, a "valószínűleg", az "ezzel egyidőben" és ehhez hasonló időmeghatározások.

Az események szigorúan időrendi leírását néhol megszakítják rövidebb értékelések, olykor egy-egy jelentéktelennek vagy éppen oda nem illőnek tűnő, mégis részletesebben elemzett fordulat, de ezek szükségessé az összefüggések megértéséhez, a háttér alapos feltárásához. Nemcsak a kronológiában, az események oksági kapcsolatainak tisztázásakor is gyakran támaszkodunk feltételezésekre, mert úgy gondoltuk, hogy a végső kép élessége a hiányos bizonyítékoknál sokkal jobban igazolja eljárásunk jogosságát.

1966-ban, amikor elkezdődött az algyői kőolajmező intenzív feltárása, az Alföldön átszervezték a geológiai szolgálatot. Azelőtt ugyanis a kutatás és a termelés geológiai szolgálatai elkülönülten dolgoztak, erőik szétforgácsolódtak, s képtelenek voltak a magyar kőolajipar történetében egyedülállóan nagy kiterjedésű és hatalmas készletet tároló algyői mező megkutatására, feltárára és a további kutatásához szükséges operatív és funkcionális feladatok ellátására.

"Maiszervezési szakzsargonnal élve egy célorientált szervezést hoztak létre. Egy fiatal, rutinos, jó képességű menedzser szívat raktak az élére, aki elég erőszakos és széles látókörű volt. Ő megszervezte az egész munkát. A szervezetet 44-45 fős geológusi gárdává és egy 150 fős kiszolgáló — technikusok stb. — személyzetté futtatta föl. Meghonosította a geológiai anyagvizsgálatokat; hatalmas összegű beruházásokkal nagy laboratóriumokat építettek, embereket hozott, és különböző szakirányokat engedett el. Összeszedett egy csomó fiatalembert ... és mindenféle olyan dolgot engedett meg, ami más iparágban nem megy. Így a kutatási témákból alapkutatás volt 10-12, persze a zöme, Algyő miatt, alkalmazott kutatás volt.

Ennek a kutatási felfutásnak egy másik oldala volt a számítógépek felé való tekintet; ... mivel a laborok nagy vizsgálati anyaggal dolgoztak, és a sok fúrás együtt hatalmas mennyiségű adatot termelt, s mivel eddig ilyen nem volt, olyan probléma előtt álltak, hogy valamilyen módon ezt rendezni, tárolni, feldolgozni kell. Ekkor kapcsolódott be az a dolog, hogy létrehoztuk azonos funkcióra — egymás után — a különböző kúdadattárokat.

Ennek jelenleg három formája van. Az elsőt a kút könyvek jelentik. Bizonylati jelleggel, idősorosan tartalmazzák a kutak életével összefüggő valamennyi adatot; a kitűzési jegyzőkönyvtől a befejezési jegyzőkönyvig. Szinte valamennyi kútra, mintegy 3 ezerre van meg, visszamenőleg az 1937-es kincstári fúrásokig. Ennek — bár naprakészen rendbe lett tartva — az volt a hibája, hogy a nagy, regionális feldolgozásokhoz nem lehetett gyorsan adatokat kigyűjteni belőle.

1968-ban a peremlyukkártya mellett döntöttek. Ezt a rendszert még az 1800-as években dolgozták ki, a módszert kiválasztották és a MÁFI hármasszámrendszert lyukasztását vették át. Természetesen a kártyatervek már itt készültek. Az első változat tele volt gyermekbetegségekkel, technológiai változások zajlottak le stb., így 1974-ben át kellett dolgozni. Kezdetben mintegy 1800 kút adatait rögzítettük, később, kb. 1977-re valamennyi belföldi kút adatait."¹

A gazdasági feltételek kedveztek az elmaradott információs- és irányítási rendszer megújításának, a kőolajipar társadalmi jelentősége ugyanis hallatlanul megnőtt. A termelés növekedésével egyidejűleg a magyar ipar megkezdte az átállást a korszerűbb kőolaj és földgáz energiahordozók alkalmazására, megkezdődött a szénbányászat lassú visszafejlesztése is. Az átállást gyorsította a szovjet tyumëni olajmezők termelésének fokozott felfutása és a "Barátság" kőolajvezetékek építése, illetve tervezésé-

nek megkezdése is. A hazai fejlesztést akkor még nem gátolták azok a nézetek, melyek szerint bármilyen jelentős is az algyői mező, nem érdemes komolyan fejleszteni a hazai fúrást és termelést, hiszen a Szovjetunióból mindig korlátlan mennyiségben és nagyon olcsón kaphatunk olajat.

Az Alföldi Kutató peremlyukkártyás adattároló rendszere 1968-ban elkészült, a kútkönyvek adatainak egy részét tartalmazta, alapvetően kutatási jellegű volt. Kezelését rendkívül nehézkessé tette, hogy az adatok jelentésük szerint négy különböző csoportba voltak besorolva (A, B, C és D jelű peremlyukkártyák), az egyes kártyatípusok közös alkalmazását, az egyidejű adatkikeresést ezzel a módszerrel nem lehetett megoldani. Megkezdődött a rendszer "értelmezése" is: a kigyújtható geológiai (fizikai, stb.) és technológiai adatok értékelése, a meglévő elmélet és gyakorlat továbbfejlesztése. Kísérleteztek az adatok értelmezett térképrendszerre történő összeállításával is, az eljárás kidolgozásához szükséges számításokat a VEGYTERV gépén végezték.

1969-70-re az adatfeldolgozás korszerűsítésére az Alföldi Kutatónál tervezték egy alkalmazás-fejlesztési program kidolgozását. A Minisztérium Szervező Intézeténél az ottani matematikusok segítségével matematikai eljárások és egy modellterv alapján értelmezett programrendszert hoztak létre, amely már alkalmas volt a feltárással és kitermelés előkészítésével kapcsolatos adatfeldolgozásra. Felmerült az az elképzelés is, hogy a programrendszert kibővítik: megfelelő algoritmusokat dolgoznak ki az előtervezéshez és a távlati prognózisok készítésére. Végül a számítástechnika alkalmazásának következő gyakorlati lépéseként a peremlyukkártyás rendszer kézi feldolgozási módszereinek és a szervező intézeti matematikai apparátusnak az összekapcsolását tűzték ki célul, ami gyakorlatilag a peremlyukkártyás adattárolás gépesítését jelentette és a közvetlen alkalmazhatóságot adatfeldolgozásra.

1970-ben zárul a GMA történetének első szakasza; innentől a cselekmény egyre több szálon fut, az események már nem korlátozódnak az Alföldi Kutató és külső partnereinek kapcsolatára.

Egy trösztí osztály nem érti meg feladatát

1970-ben azt a feladatot kapta a tröszt vezetőitől az önálló számítástechnikai osztály, hogy mérje fel az iparág számítástechnikai igényeit. A néhány emberből álló osztály erre nem vállalkozott, hanem megbízta az INFELOR-t a felmérés elkészítésével és a számítógépes rendszer kon-

cepciójának kidolgozásával. Az INFELOR rendszerszervezői nyilván jártak az Alföldi Kutatónál is, mert az 1971. január 16-án átadott helyzetfelmérő tanulmányuk a geoműszaki adatbank kifejezést már tartalmazza és utal az Alföldi Kutató számítógépes elképzeléseire. Nem tesz említést viszont arról, hogy az Alföldi Termelő Vállalat év közben felkérte a Központi Laboratóriumot, hogy készítsen tanulmányt egy kidolgozandó termeléstechológiai adatbázis lehetséges tartalmáról.

A trösztí számítástechnikai osztály viszont, amelynek igazolnia kellett létét és nagyszabású elképzeléseit, fantáziát látva a GMA-ban, a témát saját hatáskörébe kívánta vonni. Bár számukra is kézenfekvő lett volna egy olyan együttműködés, amelyben a minisztériumi szervező intézet, az Alföldi Kutató, az Alföldi Termelő Vállalat, a Központi Laboratórium és a Számítástechnikai Osztály vesz részt, sőt kötelességük volt az ilyen jellegű kooperációk elősegítése, koordinálása (ezen belül a párhuzamos tevékenységek megszüntetése), mégis önállóan akarták a feladatot megoldani. Természetesen egy ilyen szabású munka elvégzésének az akkor még "erőtlen" trösztí számítástechnikán nem voltak meg a feltételei, ezért a riválisként szóba sem jöhető INFELOR-t bízták meg a GMA koncepciójának kidolgozásával.

A trösztí számítástechnika bekapcsolódása a GMA-ba három okra vezethető vissza. Egyrészt a GMA terjeszkedési és önigazolási lehetőséget nyújtott a számára, másrészt alkalmat teremtett a trösztnek arra, hogy egy újabb területen, a kutatás és termelési technológia területén szigorúbb ellenőrzést gyakoroljon az üzemek és vállalatok felett, végül, de nem utolsósorban a GMA valóban kielégíthetett volna bizonyos, a trösztí jellegből fakadó igényeket.

Még a laikus számára is szembeszökő, hogy a két alföldi vállalat mennyire hasonló úton indult el. Mindkettő számítógépes adatbázist akart létrehozni: az egyik egy kutatásit a felügyeleti minisztérium szervezési intézetének segítségével, a másik egy termelésit a tröszt egyik kutatóintézetével együttműködve. Kétségtelen, hogy már akkor meg voltak a közös rendszer kiépítésének feltételei, annál is inkább, mivel részben egymást átfedő vagy egymással szorosan összefüggő adathalmazok tárolásáról és feldolgozásáról volt szó.

1971 tavaszán az Alföldi Kutatónál már jelentős eredményeket értek el az alkalmazás-fejlesztési program kidolgozásában. A peremlyukkártyarendszer és a program illesztésével ugyan komoly nehézségeik támadtak — mivel azok két különböző rendszer részei voltak —, ám végül is egy tezaurusrendszer közvetítésével az összekapcsolást sikerült megvalósítani. A feladat megoldásához a Minisztériumi Szervező Intézet ICL-típu-

sú gépének FIND-2 elnevezésű dokumentáció visszakereső programcsomagját használták fel.

Időközben az INFELOR rendszerszervezői egyre gyakrabban jelentek meg az Alföldi Kutatónál, és a gyakori konzultációk során a helyi szakemberek nem kis meglepetésére előálltak "korszakalkotó ötletükkel": adaptálni kellene számítógépre a peremlyukkártyás rendszert. Sőt, a rendszer kidolgozóját akarták rávenni arra, hogy a GMA koncepció-javaslatát készítse el, amiért mintegy 10 ezer forintot ígértek neki. A javaslat elfogadása esetén már ők dolgozták volna ki a végleges rendszertervet a Számítástechnikai Osztály számára kb. 2 millió forint fejében. Dr. K.Ö. az ajánlatot, szavaival élve: "morális okokból", visszautasította, ám nyilván az is közre játszott, hogy a GMA létrehozásának legnehezebben megoldható problémája maga a koncepció kidolgozása volt. Ehhez képest a rendszerterv elkészítését csupán számítástechnikai rutinfeladatnak lehetett minősíteni.

Mindezek után az INFELOR maga készítette el a GMA koncepció javaslatát, amely alapvetően a dr. K. vezetésével kidolgozott peremlyukkártya rendszeren és némileg az alkalmazás-fejlesztési program elvein alapult. A GMA tartalmát és célját a tanulmány így határozta meg:

"Az adattár magába foglalja a kutatási, feltárási és termelési tevékenységek során keletkezett, alábbi (elsődleges és képzett) adatokat:

- geológiai adatok
- felszíni- és mélyfúrási-geofizikai adatok
- mélyfúrási adatok
- termelési adatok
- költségadatok.

Az adattár lehetséges felhasználói azok a különböző szintű vezetők, akik kutatás, feltárás és termelés műszaki és gazdasági döntéseinek meghozatalára jogosultak."

Az adattár feladatáról pedig a következőket írták:

"1. A tröszt vezetése számára információk szolgáltatása:

- stratégiai szintű kutatás-tervezés és elemzés alátámasztása
- kőolaj és gázmérők kutatására, feltáráására és legyártására vonatkozó műszaki és gazdasági döntések (vállalati, üzemi és tröszt szintű) alátámasztása
- különböző hatóságok és szervek részére szolgáltatandó adatok gyűjtésének megoldása, helyességének és egységességének biztosítása (Minisztérium, KFH, OVF stb.)

2. Egyes műszaki számítások és elemzések gyorsan, könnyen elérhető módon, teljeskörűen és rendszerezetten történő információ ellátása, különösen

- telepmeghatározások
- készletszámítás
- művelési terv készítés
- termelőkút telepítés tervezése
- termelési adatok számbavétele.

3. Előírt nyilvántartások központosított, pontos, egységes és könnyen hozzáférhető vezetése, mint pl.

— kétkönyvek

— 15/1969 utasítás szerinti nyilvántartás

4. Egyes tevékenységek, mérések részleadatainak könnyen hozzáférhető módon történő archiválása.”

Az idézetből jól látható, hogy az INFELOR renszrszervezői tisztában voltak a peremlyukkártyás rendszer korlátozott lehetőségeivel, nevezetesen azzal, hogy mivel a bányászati és technológiai adatrendszerrel nincs összekapcsolva, pusztán kutatási adatbázis, és annak is decentralizált, lokális. Konceptió-javaslatuk tehát egy implicit állásfoglalás a GMA terület és tevékenységi körök szerint egységes és centralizált megvalósítása mellett.

Konceptió konceptiót követ

1971. augusztus 1-én a tröszt Számítástechnikai Osztály Információs Központtá alakult (IK).

“A geoműszaki adatbank a hatvanas évek második felében indult mint üzemi téma. Persze ekkor még senki sem hívta így. Nem is tudni pontosan mikor, de valamikor 1970 után ez átugrott üzemi, illetve vállalati szintről tröszt szintre, és felkapták. Ez időben nagyjából egybeesik az IK létrehozásával, ahová hirtelen egy csomó embert felszedtek ... jött B. barátom meg a többiek, idős bácsik ... Kapták a jó fizetést és valamit csinálniuk kellett ... Miután magnó van, nem mondom el, hogy milyen társadalmi rétegekből szedték össze a csapatot, de vegyes: jogásztól, ludovikástól, kilépett paptól — szóval ilyen a kör. ... Nem az a baj, hogy nem számítástechnikusok voltak, hiszen még mi sem vagyunk azok - az volt a baj, hogy nem “olajosok” voltak, hanem az olajipartól nagyon távol álló emberek. Ezeknek halvány gőzük nem volt ... nem az, hogy fűróberendezést nem láttak ... és nem akarom őket lebecsülni, sokukkal megértjük egymást, de ezek a bácsik — nagy részük már el is tűnt a süllyesztőben — ott ültek fél évig, azután rájöttek, hogy a szakmai főosztályok nem fogadják őket, be sem engedték őket, mert nem voltak partnerek ... ezek az IK-sok. Erre rájöttek, hogy a kutatást kell megszervezni. Miért? Mert ott már van valami, így hát ebben a huszonkilenc vállalatos trösztben ez az IK állandóan itt csatangolt nálunk.

Az igazgatónk tisztelettel fogadta őket, mert nagy, tröszt elvtársak. Most, hogy megalakult az IK, hátha nem lesz pénz, és akkor mi adunk ezt-azt, ők is pénzt, és akkor jól jár mind a két cég, mint ahogy az a normális helyeken van.”²

Az IK vezetője, dr. D.Sz. nyár végén kézhez kapta az INFELOR konceptió-javaslatát. Véleményezésre elküldte dr. K.Ö.-nek, aki időközben átment a Dunántúli Termelő Vállalathoz és megalakította az ottani Rendszervezési és Számítástechnikai Osztályt. Dr. K. azonban nem volt hajlandó opponálni a tanulmányt, mivel szerinte az ő eredeti anyagát

használták fel, és ráadásul annak is 60 százalékát félreértették, eltolták. Ettől függetlenül a munkát "nem hivatalos megjegyzésekkel ellátva" visszaküldte. Nem sikerült megállapítani, hogy végül is ki vagy kik bírálták el a tanulmányt, egy azonban biztos: dr.K.Ö. véleménynyilvánítása után érdemben már nem foglalkoztak vele — a rendszerterv soha nem készült el.

Az INFELOR-tanulmány egyetlen kézzelfogható hatása hozzájárulása az IK számítástechnikai koncepciójához. Ez a koncepció a távlati fejlesztés irányát egy olyan központi adattárban, valamint a tröszt központi és területi (vállalati, üzemi, intézeti) számítóközpontok olyan zártciklusú hálózatában látta, amelynek egy 28 darabos IBM gépállomány lett volna az alapja. Érdemes megjegyezni, hogy a hálózat inkább csak területileg felelt volna meg önnön elnevezésének, ugyanis a koncepció szerint az egyes gépek közötti adatátvitelre nem lett volna szükség. Az IK úgy tervezte, hogy 1975-től folyamatosan állítanak be egy-egy IBM-360-at vagy 370-et az olajipari vállalatokhoz. Végeredményében tehát az IK az ágazati fejlesztés útját választotta, egy olyan rendszert, mely a tröszt és vállalati gépek közötti közvetett kapcsolatokra épül.

Öszre a Központi Laboratórium elkészítette az Alföldi Termelő Vállalat számára a kért tanulmányt. A szerzők álláspontja szerint az adott földtani jelentések alapján kell létrehozni egy termelésnyilvántartást, külön-külön minden egyes tröszt vállalat számára. A tanulmány leírta a tárolandó és feldolgozandó adatok körét, a fúrólyuk mélyítésére jellemző paramétereket, a karottázsmélyítési tevékenység kvantifikálható részét és a fúrólyuk "tartalmát". A Központi Laboratórium koncepciójának lényege tulajdonképpen az önálló vállalati számítástechnikai fejlesztés volt, egy kibúvási kísérlet a tröszt ellenőrzés és irányítás alól. A Laboratórium és az IK körül kialakuló táborokban tehát gyakorlatilag a tröszt és a vállalati szemlélet ütközött össze. Az egyre hevesebb vitának végül is a számítástechnika fejlesztéséről szóló, az ESZR rendszer megvalósítását előíró párt- és kormányhatározatok, valamint a regionális fejlesztésről szóló kormányhatározat vetettek véget.

K.Ö., akinek ekkorra már komoly tekintélye volt, javasolta, hogy a Dunántúli Termelő Vállalat ne vegyen önálló gépet, hanem fogjon össze a másik négy dunántúli kőolajipari vállalattal, és támogassák a SZÜV-öt egy olyan Zala megyei regionális számítástechnikai központ létrehozásában, amely kiszolgálná az olajipari igényeket is. K.Ö. elképzelése az IK és a Központi Laboratórium elképzelései között átmenetet jelentett, mivel ő mind az önálló vállalati számítóközpontokat, mind az "IBM-hálózatot" elutasította. Mindkét koncepció életrevalóságát megtorpedózta, amikor

egyszerű igényfelméréssel és gazdaságossági számításokkal kimutatta, hogy az IBM gépek beállítása veszteséges, mivel az önálló fejlesztéshez, illetve a vállalatonkénti műszaki-gazdasági feladatok elvégzéséhez kicsi, az ügyvitelhez képest viszont túlméretezett.

Ezt a Számítástechnikai Központi Fejlesztési Programmal összhangban levő és a trösztön belüli ellentétes nézeteket részben áthidaló megoldást azonban egyetlen érintett fél sem fogadta lelkesedéssel. A Zala megyei olajipari vállalatok attól tartottak, hogy addigi viszonylagos autonómiájukat is elvesztik, ha a közös gépen vezetett teljeskörű nyilvántartásukba "az néz bele, aki akar". Így ugyanis a tröszt ellenőrizheti őket. Az IK-nak sem tetszett a terv, mivel egy regionális központ már nagymértékben ellensúlyozhatta volna a tröszt számítástechnikai irányításában, koordinálásában betöltendő szerepét. Maga a tröszt is féltette az autonómiáját a megyétől és a Minisztériumtól, hiszen a megye mindenről tudomást szerzett volna, a minisztérium pedig kerülő utakon, mintegy informális csatornákon át ellenőrizhette volna a tröszt és öt dunántúli vállalatának tevékenységét. Ezenkívül attól is tartott, hogy a számítóközpont irányítása kicsúszhat a kezéből. (Ez — elébe vágva az eseményeknek — az első három év után valóban be is következett.)

De nem volt kisebb a SZÜV félelme sem. Úgy gondolták, hogy túl erős partner számukra a tröszt, és azzal, hogy leköti a számítóközpont kapacitásának jelentős részét, olyan helyzetbe kerül, amikor már feltételeket diktálhat. Ebben az esetben viszont a SZÜV-központ önállósága formai-
vá, a központ maga pedig egyszerűen a tröszt "fiókjává" válik. Hasonló fenntartásai voltak a megyének is, s már előre gondot okozott számára az is, hogy tanácsi vállalatai megfelelő szerepet, illetve elegendő gépidőt kapnak-e?

Az aggályok ellenére 1971. december 14-én a KSH és a SZÜV megkötötte a Zala megyei géptelepítésről és a regionális számítóközpont létrehozásáról szóló szerződést. Úgy tervezték, hogy a telepítendő gép ICL-típusú lesz, és 1973 II. félévében helyezik üzembe. A szerződés meghatározta, hogy a beruházás költségei felét a tröszt fedezi, s ennek fejében a gépidő 50 százalékával jogosult rendelkezni.

A hatalmi harcok

1972. március 16-án dr. T.B. termelési vezérigazgató-helyettes vezetésével értekezletet tartottak, amelyen az iparági termelő vállalatok szak-

emberei felmérték a számítógépes adatgyűjtés és -feldolgozás helyzetét. A megbeszélésen több ízben szóba került, hogy a tröszt milyen típusú nagy számítógépet vásároljon, a döntés sürgős, mert a helyi fejlesztésekkel célszerű lenne a megvásárolandó gép típusához alkalmazkodni. Ezzel kapcsolatban dr. K. javasolta, hogy az egész iparág software rendszerét ICL orientáltan szabványosítsák. Valószínűleg nemcsak bennünk és utólag merül fel a gyanú, hogy javaslata háttérében a tervezett megyei telepítésű ICL gép állt.

A GMA körül — bár ezt az emlékeztető csak részben tükrözi — igen heves vita alakulhatott ki. Dr. K. igen komolyan dícsérte a Központi Laboratórium anyagát, majd finoman ízekre szedte. Véleménye szerint az adatmennyiség megállapításához az Alföld és Dunántúl összehangolt elemző munkája szükséges, sőt meg kell fontolni azt is, hogy nem kéne esetleg egy iparágon kívüli szervező vállalatot bevonni ebbe a tevékenységbe. Ez a megfogalmazás már önmagában értéktelennek nyilvánította a Központi Laboratórium adatfelmérő munkáját, az IK-tól elvárható szervezési munka minőségét és — bár kimondatlanul — az INFELOR-tanulmányt is. Végül a GMA számára egy szerény program meghatározását javasolta.

Az IK-t képviselő B.Cs. kifejtette, hogy a GMA ügyében a "Vállalati modellek" (az információs és döntési rendszerek) ismerete nélkül nem lehet dönteni. A Központi Laboratórium képviselője pedig kijelentette, hogy további munkájukat akadályozza, hogy kapcsolatuk a GMA-val koordinálatlan. Mások "most már érdemi lépések" megtételét és a Dunántúl-Alföld összehangolt munkáját sürgették. Ezt témogatta, és egy közös kódrendszer kidolgozását javasolta D. J., az Alföldi Termelő Vállalat számítástechnikai vezetője is.

Ezek a vélemények felbőszítették dr. T.-t, aki kiabálni kezdett, hogy ő nem vár tovább, és majd K.Ö. megcsinálja neki az adatbankot. Az értekezlet végén úgy döntött, hogy:

"A GEOBANK létesítésével a Dunántúli Termelő Vállalatot bízva meg. Az adat-szükségleteket a termeléstehnológiai igényeknek kell determinálnia.

A Központi Laboratórium vonatkozó tanulmányát — az első lépésben — 1974-ig nem fogadja el. Az adathalmazt úgy kell összeállítani, hogy az ásvány-vagyonmérlegek naprakész állapotba hozásához és a mezők félévenkénti-telepenkénti rétegnyomásmérés adatfeldolgozásához elégséges legyen. A két termelő vállalat az alkalmazandó számrendszert és a fejlesztési feladatokat egyeztesse. Az egyeztetés esetleges elmaradása nem akadály a Geobank elkészítésének.

A Dunántúli Termelő Vállalat a létesülő zalai számítóközpontba bekapcsolódhat. Ugyanígy egyetért — később — az Alföldi Termelő Vállalat bekapcsolódásával egy szolnoki területi számítóközpontba. Önálló számítóközpont létesítését

az Alföldi Termelőknél nem tartja szükségesnek. Javasolja, hogy Szolnokon csak kisebb igényeket kielégítő (SZÜV) számítóközpont létesüljön, és a termelési adatfeldolgozó számítógép Szegedre települjön. Mivel belátható időn belül tröszt nagy számítógép nem kerül beszerzésre, az alföldiek anyagnyilvántartása orientálódjon a minisztérium ICL gépére és a vállalat Geobankkal kapcsolatos számításait a zalai SZÜV gépre kell orientálni."

Vajon mivel indokolható egy olyan döntés, amely egy vállalat kialakulásán lévő számítógépes információs rendszerét négy részre szabdallja, s észeket az ország különböző területein működő, eltérő típusú, teljesítőnyű és egymással össze sem kapcsolt számítógépekre viszi fel? (A adatátvitel 1972-ben gyakorlatilag nem létezett.)

Érdemes elgondolkozni azon is, hogy egy év alatt hogyan válhatott en fontossá az Alföldi Kutatónál megszületett GMA téma, hogy egy, Dunántúlon dolgozó — addig érdektelennek számító — számítástechnikai szakember "most már érdemi lépéseket" emlegessen, egy kutató szervezet egy helyben topogjon, régi riválisok (a dunántúli és az alföldi melők) az együttműködés fontosságát hangoztassák, s az, akinek a imára egyedül létfontosságú egy központi adattár megvalósítása, az IK útvót keressen?

K.Ö. szerepe egyértelmű, hiszen ő a GMA "szülőanyja", s mivel több napja már a Dunántúlon dolgozott, új kollégájának sürgető szavai is zben érthetők. A többiek véleményére azonban csak egyetlen ésszerű gyarázat lehetséges: a GMA-t nem sikerült az IK-nak kisajátítani, mert e maga T.B. tette rá a kezét. Így már érthető, hogy vele együtt a legtöbb, melési vonalon dolgozó szakember — legalábbis szóban — türelmetlen volt, s a termelési vonaltól független IK maga gördített akadályt a egvalósítás elé. Az sem véletlen, hogy a vezérigazgató-helyettesi határozat nagy mértékben tükrözte dr. K. véleményét (a Központi Laboratórium tanulmányának értékelése, regionális olajipari számítóközpontok, L-orientáció), őt magát pedig — ha nem is személy szerint — megbízta GMA létesítésével. Ugyanakkor figyelemre méltó, hogy valójában nem lt a feladatnak felelőse, sem határideje, s a Dunántúli Termelő Vállalat m volt döntési jogkörrel felruházva.

Az imént azzal magyaráztuk az értekezleten elhangzottakat, hogy a melési vezérigazgató-helyettes saját hatáskörébe vonta a GMA-t. Ez a gyarázat azonban csak részben igaz; dr. T.B. csupán termelési vonalon átíthatta ki a témát, mert a kutatási vonal vezetője ezt saját területén ntén megtette. Dr. R.F. vezérigazgató-helyettes ugyanis április 27-én alábbi megállapodást kötötte dr. M.N.M.-mel, az IK vezetőjével:

"A Tröszt szénhidrogénkutatási vezérigazgató-helyettese (továbbiakban Felhasználó) és az Információs Központ Vezetője (továbbiakban Szervező) megál-

lapodnak az alábbiakban:

Felhasználó felkéri a Szervezőt arra, hogy a Tröszt geoműszaki adatbankjának számítógépes információrendszerét a mellékelt elfogadott koncepciójavaslat alapján dolgozza ki és a kidolgozott rendszer működését a Felhasználóval együtt biztosítsa.

Szervező a felkérésnek megfelelően a rendelkezésre álló kereteken belül részben saját apparátusával, részben külső szakértők, illetve szakintézetek bevonásával a szükséges rendszerelemző, rendszerszervező, programozói stb. munkákat elvégezteti biztosítva egyúttal azt, hogy a geoműszaki adatbank a tröszt integrált számítógépes irányítási rendszer szerves része legyen.

Értékelve azt az alapvető szempontot, hogy sikeres számítógépes szervezési munkát csak a Felhasználóval, illetve a hozzá tartozó különböző vezetőkkel, szakemberekkel való teljes egyetértésben lehet végezni, Felhasználó biztosítja Szervező apparátusával a folyamatos és szoros együttműködést."

A továbbiakban a megállapodás még rögzítette az egyes munkafázisok sorrendjét (rendszerelemzés, rendszerterv, elfogadás, stb.) és az együttműködők körét. Nem említette viszont a GMA tartalmára vonatkozó konkrétumokat: határidőket, pénzügyi előirányzatokat, stb.

Megfelelő dokumentumok hiányában ismét csak feltételezhetjük, hogy a szövegben említett IK-tanulmány 1972 első hónapjaiban készült el, s az is valószínű, hogy alapját az INFELOR-tanulmány képezte. Az IK rendszerszervezői ugyanis csak 1973 tavaszán kezdtek el rendszeresen lejárni az Alföldi Kutatóhoz. Ugyanakkor erre utal az a megfogalmazás is, hogy a GMA "a tröszt integrált számítógépes irányítási rendszer szerves része legyen". A termelési vezérigazgató-helyettesnél megtartott tanácskozás menete azt dokumentálta, hogy a termelési vonal részéről is felmerült egyfajta integrálási igény. Nem hagyható figyelmen kívül a megállapodásban rögzített "alapvető szempont" sem, nevezetesen, hogy a GMA megvalósításának kulcsát az aláírók a kutatási vonal vezetői és az IK közötti szoros együttműködésben látták. Ez önmagában természetesnek tűnik, s mint ilyen, lényegtelen, ha azonban egybevetjük az integrálásra vonatkozó elképzelésekkel, sokatmondóvá válik.

Az INFELOR-tanulmány — véleményünk szerint — egyértelműen bebizonyította, hogy önálló kutatási és termelési GMA-k létrehozása irreális, mert gazdaságtalan. Ezt tudnia kellett T.B.-nek, R.F.-nek és M.N.M.-nek egyaránt, ha tehát a sikeres szervezés a R.F.-fel való "teljes egyetértésen múlik", ezt úgy értékelhetjük, hogy a kutatási GMA ürügyén dr. R. maga akarta irányítani és ellenőrizni az integrált számítógépes rendszer létrehozását. A következtetés merész, de dr. T.B. tevékenysége mindenben alátámasztja. Ha ugyanis vázlatosan áttekintjük az eddig történeteket, megállapíthatjuk, hogy a GMA egy kutatási üzem kezdeményezéseként jött létre. A tröszt számítástechnika felfigyelt rá és az integrált

számítógépes fejlesztés egyik témájává tette. Ez utóbbival egyidőben a termelés is eljutott az adatbank-létesítés gondolatáig, utóbb az egységes számítógépes termelésirányítás koncepciójának megfogalmazásáig, dr. K.Ö. is átkerült a termelési vonalra, és dr. T. teljes bizalmát élvezte.

Ezek után már a logikai képlet egyszerű:

- A kutatás és termelés szorosan összefügg;
- Mindkét területet számítógépes irányítás alá kell vonni;
- Az integrált irányításhoz eljuthatunk a termelés és a kutatás vonalán egyaránt;
- A GMA megvalósítása az első jelentős lépés lehet az integrálás felé;
- A kutatás és a termelés önálló GMA-kon dolgozik;
- Csak egy, közös GMA-ra van szükség.

Következtetés: Aki előbb elkészül a GMA-val, az rendelkezik az integrált számítógépes rendszerrel!

Tévedés lenne azonban azt hinni, hogy a kutatás és a termelés rivalizálását látjuk. Nem, igazából R.F. és T.B. között folyt a hatalmi harc, ehhez kellett az ütközőkártyák — ők ugyanis már tudták, hogy a tröszt vezérigazgatója rövidesen államtitkár lesz, és eddigi posztjára vagy egyikük vagy másikuk kerül.

Bővül a kör

R.F. az IK-val kötött "konkordátum" révén lépéselőnyhöz jutott, mert a rendszerszervezők rögtön munkához láttak. Az irányítása alá tartozó geofizikai főosztályon is születtek számítástechnikai eredmények. (Itt, mivel a számítástechnikusokkal hagyományosan rossz volt a kapcsolat, évek óta maga a főosztály vezetője dolgozta ki és futtatta a napi munkájukat megkönnyítő számítógép-programokat.) 1972 májusában elkészült a "KÉR - Karottázs Értelmezési Rendszer", amely mélyfúrási adatokat, karottázs-jellemzőket tartalmazott; a programot a főosztály és a Magyar Állami Eötvös Lóránd Geofizikai Intézet közös, MINSZK-32 típusú gépén futtatták. A főosztályon megkísérelték egy szelvényadattár-rendszer kidolgozását is, ez azonban gépi problémák és az elégtelen szelvénykapacitás miatt nem sikerült.

"Ez a főosztály rendelkezett áramlástan és más geológiai modellekkel, amelyek szintén egyesíthetők lehettek volna a geoműszaki adatbankkal."

A GMA története szempontjából ez a szál mellékes, csupán annyiból fontos, hogy illusztrálja: önálló alrendszerekre már ebben az időben is nagy szükség volt, ezek azonban a megfelelő koordináció hiányában eltérő elvek alapján, különböző géptípusokra készültek — vagy egyáltalán nem készülhettek el.

Valamikor a nyár elején az Alföldi Kutató saját kezdeményezésére, de a kutatási főosztályok és az Alföldi Termelő Vállalat anyagi hozzájárulásával szerződést kötött a Minisztérium Szervező Intézetével a kutatási adatbank létrehozására. Néhány hónappal később — egészen pontosan 1972. augusztus 9-én — teljesen hasonló szerződést kötött az IK is az Intézettel. Megdöbbentő, de igaz, hogy a Szervező Intézet a Tröszt számára két különböző szerződés keretében és természetesen kétszeres árért ugyanazt a feladatot vállalta. Ha ehhez még hozzátesszük, hogy az Alföldi Termelő Vállalattal fennálló ötéves keretszerződése a GMA-hoz sokban hasonló részfeladatokat tartalmazott, meghökkenésünk még nagyobb.

Az IK szerződést nyilván a R.F.-fel kötött megállapodás folytatásaként hozták létre. A szerződésben eredetileg 1973. december 31. volt a határidő. A rendszerelemzés és előzetes rendszerterv árát 200 ezer, a végleges rendszertervét 400 ezer forintban határozták meg, egyéb költségekre 1,5-2 millió forintot írtak elő. A végleges szerződés azonban már csak 200 ezer, illetve 1,5-2 millió forintokról szólt, vagyis az "egyéb költségeket" a rendszerterv árával csökkentették. A végleges szerződés 1973 novemberi-decemberi teljesítést írt elő, s egyébként változatlan maradt. Az IK konzulensként Békés Csabát jelölte ki, és kikötötte, hogy:

"A szervezés során figyelembe kell venni az alábbi gépkonfigurációt és programtechnikai szempontokat:

géptípus: IBM 370 vagy 360 (256 K byte-nál nem kisebb operatív tárolóval)

operációs rendszer: IBM System 360 OS

programozási nyelv: PL/1

Az adatkezelő rendszerek közül csak az IBM 360 OS által támogatott programcsomagok felhasználása jöhet szóba."

A szerződés kapcsán még érdemes megjegyezni, hogy az IK a Minisztérium 1972 júniusi számítástechnikai koncepciójával összhangban tervezett IBM gépeket, s nem véletlen az sem, hogy a — trösztí és trösztön kívüli számítástechnikai szakemberek egybehangzó véleménye szerint adatbáziskezelésre alkalmatlan — PL/1 programnyelvet választották, ugyanis B., a kijelölt konzulens ezt tanulta éppen akkor a SZÁMOK kétféves rendszerszervezői tanfolyamán.

Dr. T. döntése után a termelési vonalon folyó GMA-tevékenység súlypontja áthelyeződött a Dunántúlra. Májusban a SZÜV, a KSH és a megye között megállapodás született arról, hogy a telepítendő gép a tervezett ICL helyett R-20-as lesz, s a központ igazgatójává dr. K.-t nevezték ki. Egyúttal megállapodtak abban is, hogy a személyi állományban arányos képviseletet kap a megye és az olajipar. Dr. K., aki félállásban megmaradt a termelő vállalat osztályvezetőjeként, a SZÜV-KSH szerződésre hivatkozva előzetesen lekötötte a gép egy műszakját, ami miatt a megye Budapesten tiltakozott. Az IK is különvéleményt jelentett be, mivel nem értett egyet a nem IBM típusú gép beszerzésével.

Dr. K.Ö. havonta tartott az olajipari vállalatok szakemberei részére értekezleteket, amelyeken ismertette a SZÜV-központ lehetőségeit és kérte őket, mérjék fel vállalataik teljes számítógép-alkalmazási igényét. Szeptemberben a központ 40 fős létszámmal, de gép nélkül kezdte meg munkáját. Ez azonban még közel két évig így volt; a központ szakembereinek szakmai tevékenysége abban merült ki, hogy részt vettek a SZÜV és a SZÁMOK oktatásokon, illetve 1974 januárjától a franciaországi IRIA számítástechnikai cégnél tanulmányutakat tettek. Ugyanis csak 1974 januárjában derült ki, hogy az R-20-as gép nem fog megfelelni a központ céljainak, s ekkor vásárolták meg a KSH vezetője javaslatára és a Minisztérium külön engedélyével az IRIA 3 db IRIS-50 típusú gépét.

Minden esetre az öt dunántúli olajipari vállalat már 1972 szeptemberének közepén szerződést kötött a SZÜV-központtal az anyaggazdálkodás-anyagszámvitel, az állóeszköznyilvántartások, a fogyasztói számlázások és a termeléselszámolások feldolgozására.

A szerződés nem vonatkozott a GMA-ra, ezt másodállású főfelelősként dr. K. irányította és szervezte a Dunántúli Termelő Vállalatnál. A törzsadattár kidolgozása szeptember 12-én kezdődött el a SZÜV szakembereinek nem hivatalos segítségével. Az adattárba az egyes osztályok által fontosnak tartott földtani és műszaki adatok kerültek. Ezek közül sok régi, nem túlságosan megbízható volt. Az adatokat képzetlen kódolók kódolták, sok hibával, amelyek kiszűrése teljesen nem sikerült. Az adattár tartalmazta az új és a bezárt kutak, illetve próbafúrások adatait is. Lényegében az Alföldi Kutatónál történetekhez hasonlóan itt is a kútkönyvek sajátos rendszer szerinti géprevitele történt meg.

1973. április 20-án K.M. a GMA elkészítésével megbízott szervező intézeti témavezető egy beszámolót adott át a felkészülési időszakban elvégzett munkákról B.Cs.-nek, az IK által kijelölt konzultánsnak. Ebben K.M. — akiről tudni kell, hogy képzett, de olajipari gyakorlattal és speciális ismeretekkel nem rendelkező geológus — ezt írta:

"A szerződés megkötésének idején úgy a megrendelő, mint a vállalkozó részéről a szerződés mellékletét képező Feladatvázlatban foglaltak végrehajtásával kapcsolatban több tisztázatlan kérdés volt, amelyek gyors megoldását nehezítette az is, hogy adott időszakban a vállalkozó még nem rendelkezett az igen speciális jellegű és rendkívül szerteágazó témákban jártas szakemberekkel. Az elmúlt időszakban ez a probléma részben megoldódott, és igyekeztünk a témában minél szélesebb körben tájékozódni. Ennek során megtörtént a nagy mennyiségű vonatkozó szakirodalom elolvasása és értékelése, különböző kézíratos anyagok tanulmányozása és értékelése; megbeszélések a konzulenssel és egyéb szakemberekkel; feltétlenül szükséges tájékozódó látogatások; a tröszt szervezeti felépítésének és sajátosságának megismerése, stb.

Az elmúlt hónapok tehát tulajdonképpen felkészülési időszaknak tekinthetők, amelyre a téma jellegéből adódóan feltétlenül szükség volt. Így ma már lényegesen világosan látunk több olyan kérdést, ami a szerződéskötéskor még nem volt egyértelműen meghatározható.

A felkészülési időszakban végzett munka során nyert tapasztalatok alapján szükségesnek tartottuk a szerződés 1. sz. mellékleteként szereplő Feladatvázlat módosítását. A "Módosított feladatvázlat" röviden összefoglalja a témával kapcsolatos általános kérdéseket és tartalmazza a feladat elvégzésének általunk elképzelt menetét. Összeállítását elsősorban a nagyszámú irodalmi és kézíratos anyag áttanulmányozása és értékelése tette lehetővé és szükségessé."

A beszámoló 36 anyagból álló, igen részletes irodalomjegyzéket tartalmazott, ismertetette a trösztön belül folyó, részben párhuzamos tevékenységeket és egy vázlatos áttekintést adott a nemzetközi olajiparban kialakult számítógépes tendenciákról, a GMA-hoz hasonló törekvésekről. Ezzel kapcsolatban írta K.M.:

"Egy sor hasznos — a feladat megoldását elősegítő — ismeret megszerzése mellett számos probléma is felvetődött, amelyek megoldása csak a szénhidrogénkutatás szakembereinek, felelős vezetőinek közreműködésével, határozott állásfoglalásával oldható meg."

Mindez a GMA célját részben bővítette, részben szűkítette. Kimaradt ugyanis az INFELOR-tanulmányban még szereplő üzemi szintű döntések előkészítése, viszont új célként fogalmazódott meg "az elfekvő, hatalmas tömegű archív adatok újraértékelésének lehetővé tétele". Meghatározta, hogy a téma kidolgozását az IK-konceptió alapján kell elvégezni, a rendszert pedig úgy kell felépíteni, hogy a későbbiekben

bővíthető legyen, esetleg össze lehessen kapcsolni egyéb trösztli rendszerekkel (Termelésnyilvántartási és elszámolási rendszer, Technológiai adatnyilvántartó rendszer). Felhívta a figyelmet a trösztnél folyó szerteágazó és párhuzamos tevékenységekre, valamint a trösztön kívüli kutatásokra (MÁFI), és kijelentette, hogy a munkák koordinálásának és koncentrálásának elrendelése a tröszt vezetőinek lenne a feladata. Megállapította, hogy az Alföldi Kutató földtani kutatási szervezeténél kiépített, földtani és műszaki adatokat tartalmazó, kétsoros peremlyukkártyás adattároló rendszer felépítése jó, s a Szervező Intézet által végzett rendszerszervezés során ez a rendszer — a trösztli felhasználói igények és az elektronikus számítástechnikai lehetőségek figyelembevételével — a GMA alapját képezheti. Végül kijelentette, hogy:

„A szervezés végrehajtásakor a vezetés igényeinek tanulmányozása alapján kell elindulnunk. Lényeges, hogy az adatbank leendő felhasználója — a trösztli szakmai vezetés — igényeit egyértelműen fogalmazza meg és hozza a szervező tudomására.”

A Módosított feladatvázlat a fenti megállapítások mellett hangsúlyozta, hogy az IK által összeállított dokumentáció (a kutatás döntési modellje, a vezetési tevékenységek információs táblázata, a kutatás metodikája) nem elegendő, mivel az adatszolgáltatás alapvetően fontos kérdés.³

A Beszámoló kapcsán felmerül a kérdés, hogy a Szervező Intézet megfelelően képzett és a témában járatos szakemberek nélkül hogy merte elvállalni a GMA kidolgozását.⁴ Már utaltunk arra, hogy az üzemek stb. nem túl készségesen működtek együtt K.M.-mel, a konzulens B.-ről pedig tudjuk, hogy csak miután a tröszthez került, vagyis 1971-től kezdett foglalkozni számítástechnikával, és ő maga is járatlan volt az olajipar szakmai kérdéseiben. Így a felkészülés bár hosszú időt vett igénybe, alapos és sokoldalú volt. A módosított feladatmegjelölés az eredetihez képest kevesebbet tartalmazott, de több konkrétumot, reálisabb eredményeket ígért. Ugyanakkor K.M. azt is elismerte, hogy az alapos felkészülés és a leszűkített feladatvállalás ellenére a feladat megoldása nem egyszerű.

„... hallatlanul szerteágazó, sokféle részterületet felölelő témával állunk szemben, s a szervezést széles sprektumon, nagy körültekintéssel kell elvégezni. A feladat sokkal bonyolultabbnak tűnik, mint azt a szerződésalkötéskor látták.”

A két dokumentum elemzésének konklúziójaként megállapíthatjuk, hogy a Tröszt vezetői — az adott esetben R.F. — még mindig nem foglalmazták meg konkrétan elvárásaikat, nem foglaltak állást határozottan a GMA tartalmáról.

A szerződés megkötése felélénkítette az IK-t. A peremlyukkártyás adattárroló rendszer tanulmányozására egyre gyakrabban utaztak el az Alföldi Kutatóhoz.

"Először a B.Cs. jött ki 1973-ban és ígéretetett, hogy lesz egy Videoton-10-es meg preferenciák, meg minden; nagy hazugságok. Azután nagyon érdeklődött az itteni dolgok után, és mi finoman elmondtuk neki, de óvatosan, mert mégsem ismertük. Fél év után (valójában április végén lehetett!), a Minisztérium Szervező Intézetével volt akkor nagyon szoros kapcsolatunk: nem volt még ugyanis saját matematikusunk stb., szóval, volt ott egy geológus haverom a bányászati osztályon, és mondja nekem: Te, ismered a B.-t? Mondom, hogy ismerem. Te, azt mondja, ez kötött velünk egy szerződést. Szóval, mondja a srác, hogy kötött velünk egy 400-500 ezer forintos szerződést⁵; egy kúdadattárakat akar létrehozni és már hozott is egy listát. A kéziratos listára ráismertem: az volt, amit itt írt. Az volt az arcátlanság az egészben, hogy a mi vállalatunknak mint a Tröszt vállalatának volt egy szerződése a Minisztérium Szervező Intézetével az adattár létesítésére, és a termelésnek volt benne 300 ezer forintja, nekünk meg 500 ezer. Mondom a srácnak, hogy mi van, az meg szölt a főnökének, s így az IK szerződés az Intézet egy hónap múlva felmondta. B. ezt eltagadta, illetve a M.N.M.-nél elmondta, de az nem mert referálni fölfelé. Én ezt elmondtam a főnökömnek, ja, mondta, akkor pipáljuk ki a B.-t, többet be ne tegye a lábát hozzánk. Nem is jött többet."

Kiderült tehát a kettős szerződés ténye, de mivel az Alföldi Kutatónak érdeke fűződött ahhoz, hogy jó kapcsolat maradjon, informális úton intézték el az ügyet, és sem a szervezési intézetnek, sem az IK-nak nem okoztak kellemetlenségeket. Sőt a látszat szerint az érintettek között nagyobb volt az egyetértés, mint valaha, mert július 16-án valamennyien részt vettek a R.F.-nél tartott koordinációs értekezleten. A megbeszélés témája a kutatási ágazat információs-rendszerszervezési tevékenysége volt. A megbeszélést dr. R. és az Alföldi Kutató megbízott igazgatója vezette. Az értekezletről készített feljegyzés szerint:

"Az ... IK, valamint a testvérüzemek tevékenységének jobb összehangolása tetté szükségessé a július 16-i koordinációs megbeszélést is."

Megállapították, hogy:

"1. A kutatás információs rendszerének kimunkálásában az eddigi eredmények alapján a bázist az Alföldi Kutató Földtani Szervezete jelenti.

2. Továbbra is alapvető fontosságú az a törekvés, hogy az esetleges párhuzamoságok elkerülendők, a fejlesztés folyamán az erőforrások kihasználása maximális legyen.

3. Szükséges szakági referens alkalmazása a kutatás tröszt szervezetében, aki egyaránt jártas szakembere a kutatásnak és rendszerszervezésnek. Feladata: az

üzemekben a kutatás trösztii szervezetében folyó tevékenység koordinálása, az IK felé meglevő kapcsolat elmélyítése, az IK által kidolgozott koncepciók elfogadása és a kutatási szervezet felé való tolmácsolása.

4. A már elkészült, a kutatásban használatos, és jónak minősített rendszerek általános használatba vétele. Egy-egy probléma ismételt megoldása nem engedhető meg.

5. Az Alföldi Kutató, miután közel egy évtizedes tapasztalatokkal, eredményekkel, nagyrészt feltöltött adattárral, valamint megfelelő személyi állománnyal (Földtani-Kutatási Szervezet) rendelkezik, vállalja az általános Kutatási adatbank felépítését (fejlesztés alatt).

Ez magában foglalja az adatfeldolgozó, vezetési információs rendszereket az elektronikus adattárral együtt, melyek teljes kifejezése és összekapcsolása jelenti a tényleges adatbank rendszert, Minisztériumi Szervező Intézeti ICL bázison, Budapesten.

A Kutatási Szervezet rendelkezésére álló anyagok

1. A földtani — kutatási adatfeldolgozó rendszer — modul szerkesztés alapján - a geodéziai pontkitűzéstől a földtani CH készlet becsléséig elkészült, ipari használatra alkalmas. Alapvetően ICL-1903/A gépen, de a plotter felhasználás miatt CDC-3300-on és HP gépen dolgozunk.

2. A Földtani Szervezetnél elkészített és nagyrészt feltöltött lyukkártyás adattár, a helyi tevékenység segítője, még hosszú távon is, elérhetősége és olcsósága következtében. A kutatási tevékenység alapvető adatait tartalmazza. Fentiek mellett bizonyos bővítésekkel az elektronikus adattár (ICL-1903/A) feltöltésének alapja (hard copy sheet).

Az elektronikus adattár mind a kút, mind a tömb orientáltságot megvalósítja, s az ICL FIND-2 lekérdezési nyelv többszintű lekérdezést tesz lehetővé, továbbá az elkészült programrendszerrel való összekapcsolás után ezt a rendszert automatikusan ellátja adatokkal. Az adattár modellt ez évben befejezzük, kipróbáljuk, kijavítjuk s feltöltése kizárólag pénzügyi, technikai probléma."

Nem fogadjuk el azt az indoklást, amely szerint az értekezlet célja mindössze a koordináció és kölcsönös tájékozódás volt. A háttérben a Szervező Intézet és az IK között létrejött szerződés felbontása és a "sértődött" Alföldi Kutató kiengesztelése állt. R.F.-nek kellett a GMA; számára teljesen mindegy volt, hogy ki csinálja meg, és milyen szerződés keretében, de az is egyértelmű volt, hogy az ebben eddig résztvevő szervezetek valamiféle összehangolása szükséges. Az Alföldi Kutató, a GMA bázisa nem volt hajlandó az IK-val dolgozni. Az IK-ra azonban az integrált rendszer miatt mindenképp szükség volt. A Szervező Intézet tehát összekötő kapocsként szerepelt. Ugyanakkor már megkötötték a szerződést az Alföldi Kutatóval, s ezt egyik fél sem mondta volna fel az IK

kedvéért. Az ügy pikantériája, hogy a szerződéses ár 300 ezer forintját a T.B. alá tartozó Alföldi Termelő Vállalat adta.

Az Alföldi Kutató tapasztalatainak elismerése és az üzem megbízása a GMA felépítésével az IK és személy szerint B.Cs. háttérbe kerülését jelentette. De.B. több vasat is tűzben tartott, mert:

"...kb. 1973 táján vagy 1974 táján egy olyan utasítást adott az akkori főnök, M.N. doktor B.-nek, egy kollégámnak és nekem, hogy egy kúdadattár dolgot csináljunk meg. Feltehetőleg ez egy prémium időpont vagy feladat lehetett, ezért mert mi is plusz pénzért kaptunk rá, illetve a B.-hez két olyan embert tettek, akiknek ez volt a témája, tehát erősítést adtak. Ez egy ilyen vastag anyag, amit gyakorlatilag, ha megnézzünk, majdnem azonos, hát jóval bővebb terjedelemben a Sz.E. féle kút-adattárral."

B.Cs.-nek ekkor már két tanulmánya készült el a témával kapcsolatban. Az egyikben elemezte a szénhidrogénipari kutatás információs folyamatait és leírta a rendszer modelljét, a másikban pedig tisztázta — elsősorban saját maga számára és a további munkák érdekében — a gépi adatfeldolgozás és a számítástechnika célkitűzéseit, különös tekintettel az adatbankok létesítésének alapvető feltételeire. R.F. szerint ez utóbbi alapvető fontosságú volt, ennek folytatásaként bízták meg B.Cs.-t a kúdadattár kidolgozásával.

1973-ban K.Ö. a franciaországi IRIA-tól a SOCRATE és a SICLAD⁶ adatbáziskezelő rendszerek hírével tért vissza. Hangoztatta, hogy a beállítandó IRIS-50-es gépekhez az IRIA térítésmentesen hajlandó átadni a két softwaret, és azonnal nekilátott az előzetes ismertetések alapján — és a SOCRATE reményében — egy NORD elnevezésű GMA számítógépes program kidolgozásához. Ehhez megpróbálta a Központi Földtani Hivatal pénzügyi támogatását is megszerezni, azonban nem sikerült.⁷

1973 lényegében a "csendes munkálkodás" időszaka volt. Az olajipari kutatások jelentéktelenek voltak, nem fejlődtek, a szakemberek munka és pénz hiányában egymás után kerestek új munkahelyet. Az olajiparra a bőségesen áramló és olcsó szovjet kőolaj tonnáinak milliói nehezettek, senkinek nem állt érdekében nagyarányú fejlesztés. A számítástechnika fejlesztésének üteme ennek megfelelően erősen elmaradt a lehetségestől, a GMA körüli események is valójában "lázás semmittevést" tükröztek. Ebbe a helyzetbe robbant bele az emlékezetes 1973-as olajválság. Ekkorra már a magyar ipar jelentős része olajat használt, a szénbányákat visszafejlesztették, a szénhidrogén energiahordozókra alapozott beruházások beértek, s pont az árrobbanást követően nőtt meg ugrásszerűen az ország olajfogyasztása. A kialakult helyzet az OKGT egész tevékenységére sokkolóan hatott. A termelést erőltetett ütemben kellett volna fokozni, de az évekig félgőzzel folyó kutatás ezt nem tette lehetővé. A kutatási GMA

jelentősége fokozódott, de igazán fontossá csak a KGST-n belüli szénhidrogén-árrendezés után vált.

Kutatás és termelés; a vetélytársak

1974 elején Sz.E.-ék átdolgozták a peremlyukkártya rendszert és rövid néhány hónap alatt 1800 kút adatait vitték fel Hollerith lyukkártyákra. Megkezdték a Szervező Intézettel közösen létrehozott, ICL gépen levő elektronikus adattáruk feltöltését is, és elkészült az IK GMA-tanulmánya is.

"Négy hónap alatt elkészítették az első részrendszer-javaslatot a tröshti kútdattár feldolgozására, s 1974 év elején B.Cs. (témavezető) Szénhidrogénipari Kutatási Adatbank; Kút-Adattár Felépítése című tanulmánya dr. R.F. asztalára került 1 példányban. Bár a geológusok nem mondták meg, hogy milyen adatokat érdemes a gépre vinni, a tanulmányt B. ma is alapos és jó munkának tartja, amely persze ma már többirányú korrekcióra szorulna."

Egy másik vélemény szerint:

"R. leszólt ide telefonon másnap, hogy: Te E., milyen ez? Mondtam, hogy szar. Jó, mondja, akkor rendben van, félre tesszük. De nyilván még megkérdezett másik hármat, mert ezek nem olyanok, megbíznak az emberben, de módjával. Ha 4-5 helyről hárman azt mondják, hogy értéktelen, akkor még egy feljegyzést sem ír."⁸

R.F. valóban mások véleményét is figyelembe vette, hiszen elmondta, hogy többek között K.Ö. is írt neki egy feljegyzést, amelyben B. anyagát bírálta.⁹

Végül is az anyag nem került házi zsűri elé.

"B. ezt a tröszt számára csinálta, de a rendszerszervezői oklevelének a diplomamunkája tulajdonképpen ez a tanulmány. Nekem az a tag mutatta, aki a SZÁMOK-nál elnökölte ezt a tanulmányt, és az ő véleménye volt az, hogy "Na átengedtük a fiút, mert nagyon vastag volt (a tanulmány)". De nem "olajos" volt az elnök, hanem a Szervező Intézet egyik főosztályvezetője. Tehát nem is értett az "olajos" dolgokhoz. Mit szól, ha ért hozzá?

Tudnia kell, hogy az olajiparra az jellemző, hogy elég fiatal a személyi állománya, még a főnökök sem sokkal öregebbek nálunk. És olyan személyi kapcsolatok vannak, meg a feleségek is olajiparból származnak, hogy bárki idegen akar valamit csinálni, megvárom, míg elmegy, és felveszem a telefont, megkérdezem: te, hogy van ez? ... Miután jelentős szerződéses kapcsolatokban vagyunk különféle cégekkel, ott is megvannak ezek a személyes ismeretségek. Nem zsörtölődünk pl. a Szervező Intézettel sem, jó pénzeket kaptak, jó barátok vannak ott is. Ők mutatták. Na, innen ismertem meg én B. dolgozatát."¹⁰

A tanulmány R.F.-ön nem jutott túl, s érdemi választ szerzői soha nem kaptak rá. Ennek okát B.Cs. így látta:

"A trösztben ebben az időben R. és T. között hatalmi harc folyt a vezérigazgatói poszt utódlásáért. Ez a kutatás és a termelés harca is volt. Ennek megfelelően különböző koncepciók alakultak ki a lehetséges adatbankról, s az időközben egymás után alakuló és átalakuló tröszti bizottságok ezt a koncepciótlanságot és a hatalmi harcokat tükrözték — többek között személyi összetételükben is."

1974. február 13-án B.Cs. a GMA szervezésével kapcsolatos elképzeléseiről feljegyzést írt dr. M.N.M.-hez, az IK vezetőjéhez. Az addig elkészült és R.F.-höz eljuttatott elméleti anyagai alapján, amelyek közül az utolsóra "még" nem kapott választ, javasolta, hogy kezdjék meg a kúdatár próbafeldolgozásának szervezését, dolgozzák ki a tömeges adatbetáplálás módszereit és az adatvisszakeresési metodikát. Javaslatot tett a későbbi munkafázisok tematikájára is (a rendszer kibővítése, grafikus alkalmazások módszere, a felhasználás szabályozása). Véleménye szerint a feladatot két kollégájának segítségével és a tröszt kutatási szervezetének támogatásával, a szükséges számítástechnikai segédszemélyzet és gépidő biztosításával 1975. december 31-ig meg lehet oldani. Külön kiemelte a próbafeldolgozáshoz szükséges adatlapok kitöltésének szükségességét. Valószínűleg addigi tapasztalatai és a közelmúlt eseményei alapján feltételezte, hogy az Alföldi Kutatótól csak hatalmi szóra kaphatja meg a szükséges adatokat. A próbafeldolgozásra nem került sor, és az általa javasolt munkák sem készültek el, bár egy későbbi dokumentum utal arra, hogy B.Cs. még egy ideig dolgozott ezeken.

1974 márciusára K.Ö. elkészült a SOCRATE adatbázis kezelő rendszer adaptálásával. Az IRIA felajánlotta, hogy az IRIS-50-es gép és a SOCRATE együttes beüzemeléséhez saját költségére elküldi két szakemberét, ennek feltétele a SZÜV formális megrendelése volt. A SZÜV azonban a KSH engedélye nélkül nem járult hozzá a megrendeléshez. K.Ö. a történetekről feljegyzésben tájékoztatta a tröszt illetékeseit, de választ nem kapott. Pedig akkor már:

"... a kút- és tereptörzsállomány a geoműszaki adatbank tényleges törzsadatbázisának mintegy 80 százalékát tartalmazta."

A kész file-szerkezetek nem voltak alkalmasak adatbank kezelésére, ezért ragaszkodott K.Ö. a bázisszerkezetet és rendszerleírást jelentő SOCRATE-hoz. Ezzel egyidejűleg latba vetette befolyását, hogy a regionális SZÜV-központokban mindenütt IRIS gépeket állítsanak be a gépek közötti on-line kapcsolat zavartalansága érdekében. Zalaegerszegen egyidőben a szombathelyi és veszprémi központokban ez meg is történt, a későbbiek során viszont Magyarország már nem vásárolt az IRIA-tól gépeket.

Dr. T.B. a tavasz folyamán tröszti szintről megpróbálta országos szintű kutatási témává emelni a GMA-t. Az MTA Bányászati Tudományos Bi-

zottsága Fluidumbányászati Szakosztálya 1974. május 22-i vitaülésének programjába fel is vették a témát, s K.Ö.-t kérték fel a vitaanyag megírására. Az 1 ív terjedelmű tanulmány "A szénhidrogénbányászat geoműszaki adatbankja kialakításának metodológiája" címmel el is készült; lényegében a NORD elnevezésű GMA rendszert és a hozzá kapcsolódó SOCRATE adatbáziskezelő rendszert írta le. Az albizottság nagy tetszéssel fogadta az anyagot, és fejlesztési tervjavaslatként elfogadta. A témát egyik alpontként felvették a "Hazai természeti erőforrásaink hasznosítása" című hosszútávú akadémiai célprogramba.

1974 második felében a Dunántúli Termelő Vállalatnál 2100 kút, több mint 4 Mbyte terjedelmű adatbázisát vitték gépre. Az adattár a termelésnyilvántartáshoz szükséges geológiai és műszaki adatok körénél lényegesen bővebb volt, de hiába szervezték az időközben beállított IRIS-50-re, azon a fix lekérdezési rendszer miatt csupán a termelésnyilvántartást futtathatták, a termelési GMA-t nem.

1974-re a trösztön belül jelentősen megerősödtek az IK hatalmi pozíciói. Vezetője, dr. M.N.M. gyakorlatilag vezérigazgató-helyettesi joggal rendelkezett, ami fokozta a tröszt vállalatainak az SZK-val szemben táplált ellenérzéseit. Ez elsősorban abban nyilvánult meg, hogy az IK elképzeléseit, terveit nem támogatták, megvalósításukhoz vonatkozó segítséget nyújtani. Természetesen az együttműködés hiánya az IK eredménytelenségéhez vezetett. A kialakult helyzet értékelése nyomán a vezérigazgató úgy döntött, hogy átszervezi az IK-t.

A központ új elnevezése SZFO, vagyis Számítástechnikai Főosztály lett, élére pedig dr. L.M., az Értékesítő Vállalat számítástechnikai osztályának vezetője került. Az átszervezés rendkívül sajátos formában zajlott le: a vezérigazgató többször tárgyalt L.M.-mel a kinevezésről, aki ennek elfogadását M.N.M. további szerepétől tette függővé. A vezérigazgató úgy gondolta, hogy dr. M.N. az SZFO-n L.M. tanácsadója lenne, és megnyugtatta dr. L.-t, hogy M.N.M.-mel ezt már megbeszélték. L.M., aki sem szakmai, sem emberi szempontból nem értett egyet ezzel a megoldással, ezután felkereste dr. M.N.-t, aki nagy megdöbbenéssel fogadta az átszervezés hírért, s kijelentette, hogy nem is fogadná el ezt az állást. Végül is M.N.M. egy másik főosztályon lett műszaki-gazdasági tanácsadó.

1974 októberében a tröszt vezérigazgatóját a Minisztérium államtitkárává nevezték ki. Helyére dr. T.B. került. Ezzel eldőlt a termelési és kutatási vezérigazgató-helyettesek közötti hatalmi harc, s megkezdődött a tröszti központ átszervezése. Az új vezérigazgató Bányászati Igazgatóság néven összevonta a kutatási és termelési vonalat. Négy főosztály, geológiai, a geofizikai, a kutatási és a termelési tartozott az igazgatósághoz; utóbbi élére novemberben É.Cs. került, akit 1975 januárjában bányászati igazgatóvá neveztek ki. A vezérigazgató közvetlen alárendeltségében létrehozták a tröszti "főgeológusi" státust, amelyet dr. R.F. felöltöttek be.

"A hatalmi harc lezárása a kutatás számára jelentett vereséget, s ezért ezen a vonalon a geoműszaki adatbank kudarcra lett ítélve. A termelés viszont elvesztette, aki a továbbiakban nem foglalkozott érdemben a témával."¹¹

Nem fogadhatjuk el azt az állítást, hogy a kutatási vonalon teljes lett volna a kudarc, hiszen az Alföldi Kutató a Szervező Intézettel és részben az Alföldi Termelő Vállalattal közösen változatlanul tovább dolgozott azon az adatbankon, amelynek kidolgozására R.F. felkérte őket, ami azonban valójában az üzem, illetve a vállalat számára csináltak, és soha sem a tröszt részére.

Mint láttuk, az IK átszervezésére éppen azért került sor, mivel nem dolgozott elég eredményesen a GMA, kiemelt tröszti számítástechnikai fejlesztési feladaton. L.M. megtartotta elődje hardware-fejlesztési koncepcióját (IBM géphálózat) egyéb kérdésekben azonban erősen eltért attól. M.N.M. a tröszt számítástechnikai feladatait egyrészt az erős gárdával rendelkező, jól felszerelt vállalatokkal, másrészt pedig külső intézetekkel kívánta megoldani. Az IK feladata lett volna a koordinálás, feladatmeghatározás, a munkák kiadása, végrehajttatása, ellenőrzése, stb. L.M. viszont egy kétszintű hierarchikus számítástechnikai rendszert akart kiépíteni, amely egy erős központi apparátusból, egy nagy teljesítményű központi számítógépből, az IBM gépekhez tartozó komplett amerikai software-csomagokból és a tröszti géphez on-line módon kapcsolódó vállalati számítógépekből, valamint az ezeket kiszolgáló helyi szakembergárdából áll. Tehát mindenekelőtt az SZFO számítástechnikai szakembergárdáját akarta megerősíteni, lehetőleg olyan emberekkel, akik komoly szénhidrogén-ipari ismeretekkel és tapasztalatokkal rendelkeznek. Többek között dr. K.-t is át akarta venni az SZFO-ra, eredetileg osztályvezetői beosztásba. K.Ö. helyzete a Dunántúlon ugyanis tarthatatlanná vált. Konfliktusba keveredett mind a SZÜV, mind az olajipari vállalatokkal.

latok számítástechnikai szakembereivel, s ennek híre eljutott T.B.-hez is, aki megbízta dr. L.-t a helyzet kivizsgálásával. A vizsgálat megállapításai szerint a problémák eredete K.Ö. emberi magatartása és a vállalati szakemberek decentralizációs törekvései. Ugyanis dr. K. elképzelése szerint a vállalatok által szolgáltatandó alapadatokat a SZÜV (tulajdonképpen maga dr. K.) rendezte volna, és készítette volna el a vállalatok vázlatos rendszerterveit, majd a vállalatok feladata lett volna a részletes tervek kidolgozása, illetve a SZÜV-é az elkészült programok futtatása. Ez azonban már az alapadatok átadásánál zátonyra futott, mert a vállalati szakemberek önállósági törekvéseik és K.Ö.-vel megromlott kapcsolatuk miatt ezt nem hajtották végre.

L.M. a vizsgálat kezdetén határozott ígéretet tett a megye vezetőinek arra, hogy K.Ö.-t átveszi az SZFO-ra. Bár a vizsgálat eredménye negatívan befolyásolta dr. K.-ről kialakult véleményét, ígéretét megtartotta. A tervezett beosztás helyett azonban csak kiemelt számítástechnikai munkatársként alkalmazhatta, mivel a tröszt pártszervezetének és társadalmi szervezeteinek vezetői — ismerve a zalai konfliktusok személyi hátterét — az osztályvezetői kinevezéshez semmilyen körülmények között sem járultak hozzá.

T.B. dr. K.Ö.-vel egy baráti beszélgetés során (vadásztársak voltak) ismertette a vizsgálati jelentés tartalmát, s feltehetőleg ekkor közölte vele, hogy nem tulajdonít jelentőséget az ügynek. Nyilván bízott még K.Ö. szakmai képességeiben (ezt egyébként a jelentés nem is kérdőjelezte meg), s abban, hogy képes lesz a GMA-t tröszti szinten kidolgozni. Ki is nevezte dr. K.-t a téma felelőssévé. Dr. K. az SZFO-n is átvette B.Cs. szerepét, akinek pedig ekkor már konkrét elképzelései voltak az adatbankkal kapcsolatban.

K.Ö. témafelelőssé történt kinevezésével látszólag megoldódott a GMA kidolgozásának egyik fő problémája, az egyszemélyi felelős kérdése. Valójában azonban a kinevezés csupán újabb és még látványosabb konfliktusok sorozatának lett a forrása. Mert K.Ö. úgy értékelte az SZFO vizsgálatát, mint L.M.-nek az ő személye ellen intézett támadását, s talán nem tévedünk, ha feltételezzük, hogy ebben T.B. véleménye erősen befolyásolta.¹² A kettőjük között kialakult ellenérzések hamarosan ellenszenvvé, sőt ellenségeskedéssé fajultak: L.M. ugyanis — azt gondolván, hogy a beosztottja, K. által vezetett GMA-téma irányítása rá tartozik — a GMA történetét, akkori állását és a fejlesztését ismertető feljegyzést kért az ezzel foglalkozó B.Cs.-től és magától K.Ö.-től is.

1975. január 8-án készült el B.Cs. feljegyzése. Ebben az alábbiakat írta:

"Az elmúlt időszak egyik jellemzője, a kutatási és termelési terület mesterséges megosztottsága többek között azt is eredményezte, hogy a tröszt egyes vállalatainál, üzemeinél, intézményeiben és központjában egyidejűleg többé-kevésbé párhuzamos jellegű fejlesztés kezdődött számítógéps szénhidrogénbányászati adattároló, visszakereső és feldolgozási rendszerek létrehozására.

A szénhidrogénbányászati iparigazgatóság létrehozásával megnyílt a lehetőség az egységes szénhidrogénbányászati számítógépes információrendszer létrehozására az alábbi jellemzőkkel:

- a szénhidrogénbányászati rendszer geológiai, geofizikai, fúrási műszaki, művelési, termelési és szállítási információk szempontjából egységes rendszernek tekintendő, ahol a kutatás során keletkező információk a műveléstermelés előfeltételét, a termelésben szerzett információk visszacsatolása a kutatási metodika fejlesztését szolgálják, és az egész rendszer kölcsönhatásban van a felső tröszti irányítás iparirányítási és ipargazdasági funkcióival;
- a szénhidrogénbányászat irányításának igénye kétszintű adatbank rendszerrel szolgálható ki. Az alsó szintet a vállalati adatbázisok képezik a termelés-kutatás közvetlen irányításának funkcióival. A felső szintet a szénhidrogénbányászat közvetlenül, valamint a tröszti ipari és ipargazdasági irányításának a szénhidrogénbányászattal kapcsolatos információt tartalmazó adatbázisok képezik. A két rendszer adathalmazának közös része nagyobb részben a vállalatoknál képződő adatokat, kisebb részben a Tröszt részéről rendelkezésre bocsátott tervezési adatokat tartalmazza;
- a kétszintű adatbank rendszer technikailag is összekapcsolt rendszert alkot, ahol a központi számítógép közvetlen kommunikációs kapcsolatban áll a regionális számítóközpontokkal.

A vállalati kezdeményezések végső soron lokális jelentőségűnek bizonyultak, a Tröszt Központ igényeit is kielégítő irányban továbbfejlesztés alapján nem képezhetik, mert vagy nem perspektívikus metodikát (ICL-1903), vagy nem perspektívikus technikát (IRIS-50) képviselnek. Egyedül a tröszti fejlesztés vette alapul az ESZR gépekre kompatibilis IBM 360/370-es technikát. Annak ellenére, hogy az IK-SZFO-ban gyakorlatilag egyetlen rendszerszervező dolgozott a témában, a szervezési és programozási munka eddigi eredményei jelenlegi helyzetben a Tröszt számára a leggyorsabb előrehaladás lehetőségét biztosítja, amennyiben a vállalatokhoz hasonlóan a személyi és technikai feltételek biztosításra kerülnek."

A feltételek közül kiemelkedő szerepet kapott a "felhatalmazás a vállalati adatok hozzáférésére és koordinálására", valamint a "megfelelő szén(hidrogén)-bányászati szakemberek aktív támogatásának biztosítása". A GMA feladatát B.Cs. így látta:

- a műveleti számítások, osztályozások;
- szénhidrogén ásványvagyron mérlegek és nyilvántartások;
- kutatási és termelési eszközökkel való gazdálkodás;
- közép- és rövidtávú tervadatok, tervmutatók;
- kutatási és művelési előrejelzések;
- az állam felé való elszámolás;

— földtani, földtani-fúrási, teleptani, művelési rendszer első lépcsőjének üzem-szerű használatba vétele az eszközök biztosításának időpontjától számított 2 év. Az első lépcsőben megvalósításra kerülne a szénhidrogénbányászat orientált adattárolás és visszakeresés rendszere az adatok tömegtárolásával és a programok tesztelésével, a műveleti számítások, az alapvető beszámolók (KSH, Minisztérium) táblázatainak gépesítése, valamint nagyobb művelési egységek előrejelzése.”

A helyzet időközben tehát gyökeresen megváltozott. Szó sem volt már külön kutatási és bányászati adatbankról, a feladat a bányászati GMA létrehozása lett. Az egyesítésre utal a feldolgozások között első helyen említett "műveleti számítások" témája is, amely a "KÉR" karottázs értelmezési rendszer egyik kulcskérdése volt.

K.Ö. január 17-én kelt feljegyzésében ezt írta a GMA-ról:

"Anevezett témakörben a tröszt területén az alábbi kialakítási kísérletek történtek:

1. A Központi Laboratórium tanulmánya IBM 360-ra orientált adattartalom-leírás — adatbáziskezelő rendszer és működési funkciók leírása nélkül — termelés technológiai céllal (megbízás).
2. Az Alföldi Kutató fejlesztése a minisztériumi szervezési intézet közreműködésével az ABCD peremlyukkártya rendszer alapján, adatbáziskezelő rendszer és funkció-elemzés nélkül, geológiai értelmezési céllal, a FIND-2 ICL dokumentáció-visszakereső programcsomag segítségével.
3. A Dunántúli Termelő Vállalat fejlesztése (1972. március 16-i vezérigazgató-helyettesi határozat az egész bányászati szektor céljára¹³ részletezett funkció- és folyamat elemzéssel, termelésnyilvántartási-elszámolási batch részrendszerrel, ESZR kompatibilis R-10-re.
4. IK fejlesztés a kutatási vezérigazgató-helyettes megbízásából. Funkcióelemzés nélküli, adatbáziskezelő rendszer nélküli megoldás, batch üzemmódra, PL/1 formanyelven.
5. IK fejlesztés általános adatbáziskezelésre. Részletes funkcióelemzés, módszertani kidolgozás, IBM rendszer orientáció, STAF programcsomag segítségével finomítási szektor (!) ipargazdasági céljaira."

Dr. K.Ö. a továbbiakban leírta, hogy az anyagot teljesen át kell dolgozni, az IK fejlesztések közül az elsőt szintén, mivel magas üzemi költségei miatt nem alkalmazható, a második IK fejlesztés pedig, bár jó metodikai munka, a GMA-ra eleve alkalmatlan. A fejlesztési munkákra javaslatot nem tett, s az SZFO keretében megalakult GMA munkabizottság vezetésére is B.Cs. kijelölését kérte maga helyett¹⁴, mivel február 15-től fél éves aspiránsi szabadságra készült. Tervezett disszertációja a GMA-val elért eredményeit és azok továbbfejlesztését foglalta volna össze. A munkabizottságban betöltött funkciójából, talán ezért is, nem mentették fel, annak vezetését szabadságának ideje alatt is el kellett látnia.

Az újraindulás

B.Cs. felajánlotta dr. K.Ö.-nek, hogy hajlandó a vezetése alatt megalakuló csoportban, irányítása alatt dolgozni, aki azonban ezt az ajánlatot egyértelműen visszautasította, így gyakorlatilag a téma egyedüli irányítójává vált. Ezt többek között az is alátámasztja, hogy megbízást kapott a bányászati ágazat számítástechnikai fejlesztése központi irányításának és a GMA kiemelt téma intézkedési tervének megírására.

Az intézkedési tervet 1975. március 10-én nyújtotta be; tartalma lényegében megegyezett január 17-én írottával, néhány javaslattal kiegészítve. Javasolta, hogy egy trösztí értekezlet keretében történjék meg az akkori állapot felülvizsgálata, az előző témafelelősök beszámoltatása, az elért eredmények ismertetése, valamint a vállalatoknál folyó munkák összehangolása, témafelelősök kijelölése. 1975. május 30-ra össze is hívták az értekezletet, amelynek résztvevői azok a szakemberek voltak, akik a GMA-val valamilyen módon már kapcsolatba kerültek.

Az értekezletet lényegében dr. K.Ö. témafelelős vezette. Alapállása az volt, hogy kezdjenek mindent előlről! Azt a feladatot adta a vállalatok és a szakfőosztályok számára, hogy írják le milyen, a bányászati tevékenységgel közvetlenül összefüggő számítógépes programlista alapján kerüljön sor az egységes központi könyvtárba kerülő programok kiválasztására. A munka megkönnyítése és az egységesítés érdekében dokumentációs formanyomtatványt bocsátanak ki — mondta.¹⁵ A termelésnyilvántartási rendszerek egységesítésének kérdése is szóba került. Bár az alföldi és a dunántúli termelő vállalatok rendszereinek egységesítésére vonatkozó utasítást már évekkel előbb kiadták, az érdekeltek azonban csak néhány dologban — lényegében az első 8 alapvető jellemzőben — tudtak mindaddig megállapodni. Az egységesítés végrehajtásának időszükségletét a két vállalati képviselő 2 évre becsülte (!).

Dr. K. kijelentette, hogy a GMA szervezése addig nem indulhat meg, míg nem dől el a beállításra kerülő központi gép típusa: IBM gép (dr. L. koncepciója) vagy pedig IRIS (dr. K. koncepciója). Addig is rendszerfüggetlen megoldással kell folytatni az adatbázis-szervezést. Dr. K. az adatbázis-szervezés megindítását szeptembertől reálisnak tartotta. "A várható átfutás 2 hónap, majd a megfelelő döntések meghozatala után újabb 4-5 hónap. Tehát mintegy fél év alatt elkészülhetne a GMA!" — vélte. Optimista álláspontjának egyik forrása nyilván a már rendelkezésre álló SOCRATE és NORD rendszer volt. Ezeket újra ismertette a többi,

már elkészült vállalati és SZK adatbank-szervezési kezdeményezéssel párhuzamosan, melyeket így értékelt:

1. Alföldi Kutató - Minisztériumi Szervezési Intézet, (FIND-2). Nem fejlesztendő, és nem is adatbáziskezelő rendszer. Üzemköltsége magas, adatátvitelre nem alkalmas, operatív irányítást nem old meg.
2. IK-kutatás. IBM orientációban készült, téves fejlesztés PL/1 programnyelven, köteget feldolgozás. Redundáns adattömeg, magas üzemköltség, nem fejlesztendő.
3. IK - Ipargazdaság. IBM orientációban készült STAF programcsomagra. Ez statisztikai adatmanipulációt tesz csak lehetővé, bányászati felhasználásra nem alkalmas. Ugyanakkor ennek módszertani előkészítését összefoglaló rendszer jól használható ott, ahol a DDL elemzést nem ipari gyakorlatú szakember végzi (in-team folyamatelemzés)."

Az általunk már ismert K.-féle elképzelésekről a jegyzőkönyv — szűkszavúan — csak ennyit rögzített:

— A tájékoztató anyag tanulmányozása után a DDL elemzés beindítását egységes rendszerben kell majd megkezdennünk üzemi, vállalati, illetve tröszt szinten.

— A SOCRATE adatbázis termelési változatának ismertetése (a 6 modulós NORD adatbázis, lásd az erről készült jelentést)."

A gépi háttérrel K.Ö. elmondta, hogy a SZÜV és a Tröszt valószínűleg IRIS gépet telepít Szegedre, s ez lehetővé teszi, hogy a dunántúliak és az alföldiek a SOCRATE-ot használják egységesen. Így a geoműszaki adatbank 1976-ban realizálhatóvá válik.

(Természetesen a magyarországi IRIS géppark további bővítéséről az ESZR-program meghirdetése után már nem lehetett szó, ezt minden résztvevőnek tudnia kellett.)

Az értekezlet befejezéséül a bányászati igazgatóság és az SZFO számára javasolta, hogy:

1. Vizsgálják meg, hogy a Központi Laboratórium miért nem jelent meg a megbeszélésen és vonják felelősségre. Enélkül a munka komolytalanná válik.
2. Az alföldi géptelepítés témájában egyeztetésre lenne szükség mind Tröszt-SZÜV, mind bányászati igazgatóság SZFO-Tervező Vállalat-Alföldi Termelő Vállalat vonatkozásában.
3. Szükségesnek látszik a jelenleg üzemelő adatfeldolgozási rendszerek részletes hatékonyságelemzése, mert e téren sok tisztázatlanság és felesleges vita van."

A GMA története során először ezen az értekezleten volt együtt az a szakembergárda, amely a program számítástechnikai feladatait megoldhatta.¹⁶ Néhányan közülük nem csak számítástechnikai képzettséggel, hanem komoly olajipari gyakorlattal (geológia, geofizika, stb.) is rendelkezett. A dr. K. által kidolgozott intézkedési terv is megfelelő alapnak látszott ahhoz, hogy a GMA létrehozása egységes elvek alapján, központi irányítással és ellenőrzéssel, de a tröszt és vállalati szakemberek, illetve

számítástechnikai osztályok önállóságára építve elkezdődjön. Végeredményében a GMA szervezeti, személyi és pénzügyi feltételei rendelkezésre álltak, a fejlesztést a tröszt vezetői teljes mértékben támogatták. Azonban már a legelső konkrét lépés, maga az értekezlet, kudarcba fulladt.

Mi is történt valójában? K.Ö. az intézkedési tervben rögzített — egyébként helyes — elveket a gyakorlatban egyoldalúan, a saját személyének túlzott előtérbe helyezésével próbálta megvalósítani. A vállalati és IK adatbankszervezési munkákat "ex chatedra" értékelte, s az általa javasolt DDL (Data Description Language) rendszerfüggetlen adatleíró nyelv is tulajdonképpen a SOCRATE adatbáziskezelő rendszer általánossá tételét segítette volna elő. A háttérben az IRIS gépek további telepítése állt. Valójában mind az értékelés, mind a javaslatok arra utaltak, hogy dr. K. az IRIS gépek mellett kötelezte el magát, nem volt hajlandó elismerni, hogy létezik reális alternatíva. Emellett szinte erőszakosan rá akarta kényszeríteni a vállalatokat a SOCRATE elfogadására, s nem is volt hajlandó megvitatni a GMA tartalmával összefüggő kérdéseket. A résztvevőkre csupán az előzetes programlisták és a DDL-elemzések elkészítését bízta, a lényegi feladatok megoldását saját magának tartotta fenn (ld. kandidátusi disszertációja).

1972-ben T.B. a termelési vonal számára elrendelte, hogy azontúl a trösztön belül a számítástechnikai programokat ingyen kell átadniuk. Az értekezleten került nyilvánosságra először, hogy a vállalatok ezt nem hajlandók végrehajtani, érdekeiket a tröszt érdekei fölé helyezik. Dr. K. határozottan kijelentette, hogy a programokat a tröszt műszaki fejlesztési alapjából finanszírozzák, tehát tulajdonosuk a tröszt, s ezen belül a bányászati igazgatóság. Állásfoglalása azonban nem tudta megakadályozni, hogy a vállalatok továbbra is kijátszák a vezérigazgató-helyettes, illetve ekkor már vezérigazgató dr. T. rendelkezését, s parciális érdekeik kritikátlan érvényesítésével hozzájáruljanak a GMA kudarcához.

Az értekezlet eredménytelenségének legfőbb oka szerintünk a semmitmondó határozati javaslat. Az első pont adminisztrációs intézkedést kér; a második a GMA szemponjából másodrendű fontosságú szegedi géptelepítéssel foglalkozik; a harmadik pedig egy ellentmondásos határozati javaslat: a jegyzőkönyv dr. K. értékelését a meglévő adatfeldolgozási rendszerekről úgy rögzíti, mintha az értekezlet ellenvetés nélkül tudomásul vette, elfogadta volna. Ennek megfelelően a 3. pontban leírt újabb elemzés értelmetlen, felesleges, ha viszont az elemzésre mégis szükség van, akkor K.Ö. értékelése nem megfelelő, tehát kérdésessé válik, hogy valóban a DDL, a SOCRATE és az IRIS a megfelelő megoldás. Ez

esetben az értekezlet teljesen felesleges volt, hiszen semmit nem oldott meg.

Bár az értékelő elemzés — miként a jegyzőkönyvben említett DDL, illetve SOCRATE ismertető — végül is nem készült el, az értekezlet semmilyen konkrét eredménnyel nem járt. A gépvásárlásról tudjuk, hogy végül TPA-70-et állítottak be, a Központi Laboratórium képviselőjének távolmaradása miatt viszont — tudomásunk szerint — senkit nem vontak felelősségre.

Az értekezletet követően a GMA-val kapcsolatban mindenütt leállt a munka. A vállalatok, mintha mi sem történt volna, az eredeti elképzeléseiken dolgoztak tovább. Az SZFO-n sem foglalkoztak tovább a GMA-val, mivel:

"A témában korábban végzett tevékenységet felsőbb utasításra leállítottuk, mert a feladat 1975-ben kandidátusi dolgozat témája lett."

Már említettük, hogy K.Ö. témavezetője T.B. volt. A "leállítás" nyilván tőle ered.

Az ősz elején — a trösztnél kialakult gyakorlatnak megfelelően — házi zsűri elé került dr. K. disszertációja. A bírálók őszinte megrökönyödésére az eredeti cím ("Homogén és heterogén szénhidrogéntárolók földtani számítógépes modellezése — HORA programrendszer és a NORD geoműszaki adatbázis") helyett a dolgozat a következő címen került benyújtásra: "A monetáris csereérték (tőke) és a monetáris használati érték (info) rendszerelméleti-gazdaságpolitikai és ismeretelméleti antinómiái — A profitmaximáló olajmonopóliumok és a profitminimáló tudományos monopóliumok "hasznossági", "működési" kritériumainak paradox kölcsönössége; az azonosság önellentmondásainak dualitása."

A disszertációról a tröszti számítástechnika egyik későbbi vezetője, aki csak az eredeti címére emlékezett, a következőket mondta:

"Ha Ön ezt a disszertációt elolvassa, akkor rájön, hogy a cím és a mögötte lévő kétszáz oldal nem konzisztens. Hát Ön csak a címét olvasta elezek szerint, én meg elolvastam az egészet. Hát amikor én az érettségim megkaptam Mátyás királyt, de csak Könyves Kálmánt tudtam, én is Könyves Kálmánt meséltem... tessék megnézni a disszertációt! Ha az azonos a címével, akkor az a geoműszaki adatbank. Ha az nem azonos a címével, akkor azok alatt az évek alatt a geoműszaki adatbankot nem tudta megcsinálni."

Dr. Ny.T. professzor, akadémikus — T.B. tudományos tanácsadója — mivel zagyva dolognak tartotta a disszertációt, nem volt hajlandó opponensi véleményt adni róla. A zsűri a munkát egyhangúlag átdolgozásra utasította.

Hozzávetőleg ezzel egyidőben bízták meg dr. L.M.-t a tröszt számítástechnikai fejlesztési koncepciójának kialakításával. L.M. lényegében a már ismert álláspontját dolgozta ki részletesen (IBM géppark, -software, erős központi számítástechnikai szervezet, önálló, de ellenőrzött vállalati feldolgozások). Előterjesztését, amelyet utánna csupán mint "Kék Könyv"-et emlegettek, az ősz folyamán nyújtotta be. Még mielőtt az anyag megvitatásra került volna, dr. K.T.B.-nél egy feljegyzésben jelentette őt. Ebben különféle hamis vádaskodások mellett támadta L.M. IBM-koncepcióját is. Az ügy kivizsgálásával T.B. dr. Ny.-t bízta meg, aki a Kék Könyv előzetes műszaki-gazdasági értékelésekor (ezen az értekezleten a tröszt magas beosztású vezetői vettek részt) kérdőre vonta dr. K.-t. Dr. K.Ö. ekkor nyilvánosan visszavonta vádjait, sőt elfogadta L.M. koncepcióját. (Az előterjesztéssel kapcsolatban csupán egyetlen ellenvetés merült fel: dr. Ny. felhívta a figyelmet arra, hogy a koncepció terjedjen ki a számítástechnikai oktatás kérdéseinek kidolgozására is.)

Október vagy november folyamán T.B. vezetésével ismét egy szűk körű, vezérigazgatói szintű értekezlet elé került a Kék Könyv. A megbeszélésen dr. L.-re nyomást gyakoroltak, hogy koncepcióját közelítse az értekezleten egyébként szintén résztvevő dr. K. elképzeléseihez. L.M. azonban nem volt hajlandó anyagát átdolgozni, amíg egy nagy látszámú, szakértőkből álló zsűri nem utasítja erre. Sőt megelégedve a "kettős hatalmat", azt, hogy beosztottja, K.Ö. minden magas szintű értekezleten saját elképzeléseit az egyedül helyes alternatívaként állítja szembe a L.M. által képviselt SZFO-állásponttal, egy négy szemközti beszélgetés során T.B.-t választás elé állította: vagy megszünteti K.Ö. kitüntetett helyzetét (és ezalatt természetesen nem a GMA-témavezetést értette!), vagy pedig lemond. K.Ö. decembertől már a Tervező Vállalat dolgozója volt.

1975. december 17-én összeült a tröszt Műszaki-Gazdasági Tanácsa, hogy döntsön a hosszútávú számítástechnikai koncepcióról. Az értekezleten azonban nem csupán a Kék Könyvet tárgyalták, hanem az ún. Sárga Könyvet is, K.Ö. előterjesztését, amelyet még az SZFO-n írt; mint T.B. egyik megjegyzéséből kiderült, az ő biztatása alapján. A vita rendkívül heves volt, hangos szóváltások tarkították, a résztvevők számtalan esetben durva személyeskedésekre ragadtatták magukat. Az értekezleten különös fordulat történt. T.B. a tröszt számítástechnikai szervezetéből elhelyezett, mondhatjuk félreállított M.N.M. írásos szakvéleménye alapján döntötte el a vitát, mely szerint a K.Ö. féle anyag érthetetlen, L.M. előterjesztésének pedig különböző hiányosságai vannak, ezért úgy határozott, hogy:

"Munkabizottságot létesít, amely köteles 1976. február 28-ig elkészíteni és a vezérigazgatói asztalra letenni a tröszt hosszútávú koncepcióját ... a feldolgozó-ipari igazgatót bízta meg a bizottság vezetésével, amelynek titkára M.N.M. lett."

A munkabizottság egy újonnan alakított tröszti koordinációs szerv, a Számítástechnikai Titkárság (SZT) keretében tevékenykedett, vezetője egy régi olajos szakember, P.B.J. lett.¹⁷

A vezérigazgató a hosszútávú koncepció kialakításának ütemét is meghatározta, s úgy döntött, hogy:

"a szükséges beszerzésekre már 1976-ban legalább 100 mFt-ot kell biztosítani."¹⁸

D.J.-t idézzük:

"Mondanom sem kell, hogy két hónap alatt kidolgozni egy minden részében megalapozott hosszútávú koncepciót még akkor sem lehetett, ha a munkabizottság tagjai hozzáértő szakemberek. Nem beszélve arról, hogy egy hosszútávú koncepció édeskevés, hiszen szakaszolni kell, meg kell állapítani, hogy mit lehet a tervből az első, a második és a harmadik ötéves tervben megvalósítani. Ennek ellenére a munkát nagy iramban megkezdjük ... meghatározásra került az a tizenkét vagy tizenhárom számítástechnikai téma, amely tröszti szintű összehangolást, irányítást kívánt. Ezek egyike volt a geoműszaki adatbank. A tröszt ötéves (1976-1980) számítástechnikai alkalmazásfejlesztési tervének kidolgozása során azt a módszert követték M.N.M.-ék, hogy T.-vel és É.-vel megbeszélték, hogy ki legyen az egyes témák gazdája. Miután K. kilépett, a geoműszaki adatbankkal kapcsolatban — szerencsétlenségemre — rám esett a választás.

Ezt úgy tudtam meg, hogy 1976. március 17-én dr. M.N.M. felhívott telefonon az SZT-ről és közölte, hogy É.Cs. két tröszti szintű számítástechnikai téma felelőse: az egyes számú a geoműszaki adatbank... a téma vezetőjének É. engem jelölt ki. Írásos megbízásom a mai napig sincs."

Minden kezdődik előlről

Dr. M.N. közölte D.J.-vel, hogy mint a tröszti számítástechnikai munkabizottság titkára, ő fogja koordinálni a témavezetők munkáját, s őt kell tájékoztatniuk a felmerült problémákról.

"Kérte, hogy a geoműszaki adatbankról készítsek egy néhány oldalas leírást, soroljam fel a tennivalókat, feladatokat, jelöljem meg a felelősöket. Ha kell, hozzak létre szerveket vagy albizottságokat."

Szemmel láthatólag D.J. szabad kezet kapott. A GMA létrehozását akadályozó eddigi személyi ellentétek tovább már nem befolyásolták az eseményeket, ráadásul az előzőekben megismert tröszti és vállalati szakemberek közül D. sokakra számíthatott, s így ismét úgy tűnt, hogy a GMA megvalósítása elől elhárultak az akadályok. Időközben eldőlt a beállításra

kerülő központi gép típusa is: a tröszt számára R-40-as típusú nagy számítógépet kívántak megrendelni.

1976. március 24-re D.J. összehívta a GMA-ban érdekelt főosztályok és vállalatok szakembereit. Első napirendi pontként a résztvevők tájékoztatták egymást a GMA létesítésével és feltöltésével kapcsolatos eredményeikről, a folyamatban lévő munkákról, középtávú terveikről és elképzeléseikről. A beszámolók rendkívül részletesek voltak; kiegészítettek az 1975. május 30-án elhangzottakat, sőt számos olyan számítástechnikai tevékenységet is úgy ismertettek mint témához tartozót, amelynek lényegében semmi köze nem volt a GMA-hoz. A szokatlan bőbeszédűség nyilván azt próbálta leplezni, hogy az előző értekezlet óta senki nem lépett előre, a GMA körül változatlanul sok volt a megoldatlan, eldöntetlen kérdés. A második napirendi pont előtt D.J. is kiemelte, hogy az egyetlen konkrétumot az R-40-es gép melletti döntés jelentette, hiszen sem megígért sokszoroztandó anyagok (programlista, dokumentációs formanyomtatványok és SOCRA TE-ismertető), sem pedig az üzemelő adatfeldolgozási rendszerek részletes hatékonyságelemzése nem készült el.

B.Cs. felszólalásában a GMA általános eredménytelenségét a következő objektív okokkal magyarázta:

- meghíúsult a tervezett tröszt-i gépbeszerzés,
- ez okból a tröszt-i-vállalati szakemberek nagyobb mérvű részvétele nem volt biztosítható,
- a tröszt-i kutatási szervek túlterhelésük következtében nem voltak alkalmasak a téma iránti felelősségük érvényesítésére,
- tröszt-i funkciók tisztázatlansága, a geoműszaki adatbankkal szemben elvárások (célkitűzések) eltérő értelmezése.

A szubjektív okok közül megemlítve néhányat:

- a tröszt-i átszervezés elhúzódása miatti bizonytalanság,
- egyes vállalati próbálkozások túlértékelése, saját erőforrások aláértékelése, fontos tröszt-i funkciók szem elől tévesztése,
- egyes — magukat tévedhetetlennek kikiáltó, a területen dolgozó — szakemberek fellépésével szemben tanúsított óvatosság.

A szervezés során világossá vált, hogy amíg a szénhidrogénkutatás innovációs folyamata többé-kevésbé világosan megfogalmazható — és ez az eredményekben is megfogalmazható —, addig a vállalati funkciók megfogalmazása több nehézséget okoz, nem beszélve a tröszt-i irányítási funkciókkal kapcsolatos információs igények bonyolultságáról.

Az értekezleten a Tervező Vállalat képviselőjeként K.Ö. is ott volt. Mint hozzászólásából is látszik, személye háttérbe szorult, ő maga sem erősítette a GMA-ban való aktív részvételt:

„A beszámolók után kérte, hogy a munkabizottság a munkamegosztás értelmezését elvét kövesse. A feladat elhatárolása szerint a geoműszaki adatbank generál-

vezője a bányászati igazgatóság és hardware tervezője a Tervező Vállalat, ezért csak a szervezés hardware kérdéseiről szól."

Második napirendi pontként a GMA szervezési kérdéseit vitatták meg.

"A jelenlevők egyetértettek abban, hogy a munka hatékonnyá tételére albizottságok alakítása célszerű, melyek feladata:

- az eddig elkészült tanulmányok és szervezési anyagok felülvizsgálata,
- az adott terület információ-igényének megfelelően egy tanulmányterv készítése az egységes geoműszaki adatbázis kialakítására.

A jelenlevők rögzítették, hogy az SZFO, az Alföldi Kutató és a Dunántúli Termelő Vállalat az eddigi eredményeit 20 példányban sokszorosítva 1976. május 10-ig az érdekelteknek megküldi tanulmányozásra és továbbfejlesztésre. A tanulmánytervet 3-4 hónap alatt kell elkészíteni és trösztí döntésre felterjeszteni."

Végül is négy albizottság (geológiai, geofizikai, fúrási, termelési-szállítási) felállítását határozták el. D.J. a jelenlevők véleménye alapján tett javaslatot a bizottságok tagjaira. Az albizottságokba beválasztották a már általunk ismert szakemberek közül Sz.E.-t és B.Cs.-t, nem szerepelt viszont egyik bizottság névsorában sem K.Ö. Az albizottságokban minden érintett vállalat és főosztály képviselője helyet kapott, egyes vállalatok esetében azonban a konkrét személyek kijelölését későbbre halasztották.

Ezzel kapcsolatban É.Cs. bányászati igazgató 1976. április 30-án levelet írt az érintett vállalatok, illetve főosztályok vezetőinek, melyben kérte, hogy jelöljék ki az erre legalkalmasabb dolgozókat és nyolc napon belül tájékoztassák őt a kiválasztottak személyéről.

Május 31-én dr. L.M. ismertette az SZFO 1975-ben végzett tevékenységét. Dr. L. utolsó trösztön belüli ténykedése lehetett ez a jelentés, ugyanis nem sokkal ezután a Minisztérium Szervező Intézetébe került.

Tavasza D.J. a hosszútávú számítástechnikai koncepció, a GMA-val kapcsolatos meglévő dokumentumok és a bizottság tagjainak segítségével (!?) elkészítette a GMA szervezési-fejlesztési célprogramját. Miután nem túl hosszú és rendkívül konkrét, célszerű a szöveget teljes terjedelmében idézni:

"A célprogram megnevezése: bányászati igazgatóság számítógépes geoműszaki adatbázisának létesítése (Geoműszaki adatbank).

A célprogram kiterjedése: A bányászati igazgatóság területére terjed ki.

A szervezés-fejlesztési cél: Tervezéshez, gazdálkodáshoz, termelésirányításhoz, elemzéshez, jelentések elkészítéséhez, műszaki és gazdasági számításokhoz szükséges földtani, geofizikai, fúrási, termelési és szállítási adatok elektronikus számítóközpontban, mágneses adathordozókon történő gyűjtése, tárolása, aktualizálása, feldolgozása. Az eredmények (kérdésekre adott válaszok) távadatátviteli vonalakon, elektronikus berendezéseken (display) és sornyomtatókon

keresztül történő közlése a felhasználókkal. Interaktív ember-gép kapcsolat kialakítása.

A téma kezdeményezője: bányászati igazgató

A téma indoklása: Az egységes műszaki adatgyűjtő és feldolgozó rendszer szervezése és bevezetése, a geoműszaki adatbázis létesítése lehetővé teszi:

- pontosabb adatok rendelkezésre állást a beruházási programok készítéséhez
- a másodlagos és harmadlagos művelési módszerekhez több változat kidolgozását,
- olyan tárolóterületek művelésgazdaságossági vizsgálatait, amelyekkel eddig idő vagy szellemi kapacitás hiányában nem foglalkozott a vállalat,
- a telepek leművelésének hatékonyabb irányítását,
- a művelési tervek pontos betartásához a jelenleginél megbízhatóbb termelési adatok rendelkezésre állását,
- a termékmérlegek objektív és a jelenleginél pontosabb és gyakoribb előállítását,
- annak vizsgálatát, hogy a vállalat anyagkészlete és állóeszközzállománya a megadott normákon belül van-e,
- a felesleges készletek átcsoportosításához a jelenleginél pontosabb információk rendelkezésre állását,
- az anyagfelhasználási, karbantartási munkaóra-ráfordítási költségek elemzéséhez a megfelelő bontású adatok rendelkezésre állását,
- a vállalati eredmény alakulásának folyamatos figyelemmel kísérését,
- a vállalatok ügyviteli adatfeldolgozó rendszereinek fejlesztését,
- a távadatátvitel megvalósítása és a terminálok telepítése után az irányítás és gazdálkodás hatékonyságának növelését tröszti, vállalati és üzemi szinten egyaránt,
- az idegen számolóközpontokban igénybe vett gépórak és bérfeldolgoztatási költségeinek csökkentését,
- a telepítendő R-40 számítógép gyors ütemű leterhelését.

A célprogram megvalósításának kezdete-befejezése: 1976-1985.

A célprogram felelős vezetője: É.Cs. bányászati igazgató

Témafelelős : (a munkacsoport vezetője): D.J.,

Alföldi Termelő Vállalat
főosztályvezető

A munkacsoport tagjai:

N.I.
B.Cs."

A célprogram mellékletei tartalmazták a szükséges személyi és pénzügyi feltételeket, s kitértek olyan kérdésekre is, mint a feladatok (tanulmánykészítés, rendszerszervezés, gépbeszerzések, stb.) ütemezése, felelősei, a számítástechnikai felszerelések részletezése, területigénye, a különböző típusok összekapcsolásának módja, a távadatfeldolgozásra

vonatkozó konkrét javaslatok. A célprogram szerint a GMA az első ötéves periódusban 1 13 millió forint ráfordítást igényelt.

A tröszt vezetői a célprogramot elfogadták, s ennek alapján D.J. az abban kitűzött feladatok konkrét megvalósításához látott. Mindenekelőtt információt kért az egyes vállalatoktól arról, hogy a saját területükön milyen adatokat lenne célszerű a GMA-ban tárolni, s más területekről milyen adatokra tartanak igényt. A kérésnek alig néhány vállalat tett eleget, de a válaszokban sem volt köszönet. Általában megkerülték a lényegi kérdéseket, s inkább csak arról beszéltek, hogy nekik milyen adatokra lenne szükségük.

Ezt látva D.J. más megoldást keresett. 1976 decemberében a Miniszterium Számítástechnikai Bizottsága részére a tröszt benyújtotta "távlati számítástechnika-alkalmazás fejlesztési koncepcióját". Az előterjesztés így fogalmazta meg a megvalósítandó számítástechnikai rendszer tartalmát és működését:

"Alapul véve a meghatározott iparvezetési célokat, a szénhidrogénipar természetes folyamatait, a tröszt szervezeti strukturáját, valamint belső és külső információs kapcsolatait, a megvalósításra tervezett rendszer magában foglalja a Tröszt Központ és a tröszt keretében működő vállalatok (üzemek, intézmények) meghatározott fő- és mellékfolyamataira vonatkozóan az információk (adatok) gyűjtését, rögzítését, továbbítását, feldolgozását, az eredmények közlését, a szükséges információk megőrzését (tárolását) kétlépcsős — vállalati és Tröszt Központi — hierarchikus rendszerben.

A számítástechnikai rendszer hierarchiájának első szintjén — a vállalatoknál — kerülnek az adatok rögzítésre és elsődleges feldolgozásra (kiszolgálva a vállalatvezetés igényeit), tömörítésre és továbbításra a számítástechnikai rendszer hierarchia második szintjére (a Tröszt Központba). Az egyes al- és részrendszerek, valamint hierarchiák a számítógép-rendszeren belül egymástól veszik át az adatokat, és minden felhasználó — egy meghatározandó rendszer szerint — juthat hozzá a számára szükséges információkhoz. A számítástechnikai rendszer hierarchia mindkét szintjén működnek olyan rendszerek, amelyek csak egy szint igényeit elégítik ki."

Látható, hogy a P.B.J. által vezetett SZT a végleges számítástechnikai koncepció kidolgozása során L.M. elgondolásait vette alapul. Attól csupán a hardware kérdésében tért el, ott is csak annyiban, hogy ideiglenesen IBM gép helyett az R-40-es gépre alapozott fejlesztést képzelt el.

Az előterjesztés hangsúlyozta, hogy mind a hardware, mind a software fejlesztését a már meglévő eszközök, illetve programok felhasználásával kell megoldani.

"... Azt az utat követjük, hogy részrendszereket emelünk ki a tröszt irányítási rendszeréből és ezeket dolgozzuk ki, figyelembe véve software vonatkozásában az elérhető adatbázis-kezelő rendszereket.

Geoműszaki információrendszer (Geoműszaki adatbank)

A rendszer magába foglalja a szénhidrogén kutatás tervezésével és irányításával kapcsolatos számítástechnikai feladatok megoldását. A jelenleg már részben működő Karottázs Értelmezési Rendszer (KÉR) — TPA-70/25 —, szeizmikus értelmezési rendszer — TIOPS — továbbfejlesztésével, a kiépítésre tervezett adatgyűjtőrendszer kifejlesztésével az egyes kutatási objektumoktól kiindulva, a kutató fúrásokon, termelő objektumokon történő elsődleges adatrögzítéssel, front-end processzorokon történő elsődleges feldolgozással szolgáltat adatokat a vállalati szakszerveknek, a vállalatvezetésnek. Az elsődleges adatgyűjtési és feldolgozási helyektől távadatátvitellel biztosítja a szükséges adatokat a központi számítógéprendszernek, amely — adatbázis-adatbáziskezelő rendszertechnikát alkalmazva — szolgálja ki a földtani, geofizikai és fúrási-tervezési, ásványvagyon-gazdálkodási, stb. tevékenységeket. A rendszer determináló rendszer, szorosan kapcsolódik (beépül) a bányászati igazgatóság vállalatainak üzemirányítási rendszeréhez.”

Az idézet egyik legérdekesebb momentuma, hogy a KÉR-t és a TIOPS-ot úgy említi, mint a GMA szerves részét. Nem is reagálnánk erre, ha nem ismernénk a rendszer kidolgozóinak D.J.-höz írt levelét, amelyben a náluk tárolt és feldolgozott adatokkal kapcsolatban (TIOPS) ennek ellenkezőjét állítják, s nem tudnánk, hogy a KÉR-t úgy fejlesztették ki a geofizikai főosztályon, mint aminek semmi köze nincs a GMA-hoz. Ugyanakkor említést sem történik az Alföldi Kutató működő kúdadattáráról, sem a dunántúli — kísérleti futtatás alatt álló — adattárról. Láthatóan a GMA tartalmának megítélésében a hangsúlyok a vidéki vállalati kezdeményezésekről és eredményekről a tröszt főosztályokra és kutató intézetekre tolódtak át. Úgy tűnik, hogy az előterjesztés készítői azt már belátták, hogy az üzemi és vállalati szintű kúdadattárak önmagukban nem elégségesek a tröszt igények kielégítésére, azt viszont még nem, hogy ugyanakkor mindenképpen szükségesek. A kúdadattárak favorizálása tehát az ellenkező végletbe csapott át.

A tröszt előterjesztését a részletes oktatási programmal egyetemben elfogadták, lényegében hosszabb időn keresztül ez a koncepció határozta meg a tröszt számítástechnikai tevékenységét.

Koncepció és valóság

D.J., az előterjesztésben foglaltakat leegyszerűsítve és a GMA-ra vonatkoztatva az alábbiakat fogalmazta meg:

”Én annyit láttam, hogy a tröszt, amit akar az az, hogy legyen egy R-40-es nagygép Budapesten, legyen egy kisebb Szolnokon, legyen egy Hajdúszoboszlón, legyen egy a Dunántúlon, legyen egy Százhalombattán, az Értékesítő Vállalatnál egy R-21-es, hogy lényegében ezek a központok, és mindenhol lesznek adatbá-

zisok kialakítva, mindegyik számítógépen.

Na most ezek az adatbázisok — jellegüknél és rendeltetésükénél fogva — elsősorban a vállalatok saját operatív termelésvezetéséhez és termelésirányításához szükséges adatokat kell, hogy tartalmazzák. Viszont a tröszti adatbázis a trösztvezetéshez szükséges adatokat kell, hogy tartalmazza, no de, hogy melyek ezek az adatok, a trösztvezetés részére szükséges adatok, ezt kellett volna tudni megfogalmazni a bányászati igazgatóság szakfőosztályainak: tehát külön-külön a geológiai főosztálynak, a fúrási főosztálynak, külön a termelési és szállítási főosztálynak, hogy melyek azok a termelési és szállítási adatok, amelyeket a Szállítási Vállalatától, illetve a termelő vállalatoktól és melyek azok a fúrási adatok, illetve geológiai adatok, amelyeket viszont a kutató-feltáró üzemektől óhajtanak, illetve melyek azok a kutatási adatok, amelyeket a Geofizikai Kutatótól óhajtanak az R-40-esen betárolni és mint adatbázisokat, adathalmazokat, adatfile-okat kialakítani.

Ez nem történt meg mind a mai napig, mert — mint mondtam — nincs megoldva sem a fúrási, sem a geológiai vonalán É.Cs.-nak, hogy ott olyan szakembere legyen, aki meg is tudja fogalmazni, hogy a tröszt részére mi kell ... Ezt kellett volna a tröszt funkcionális vezetőinek megmondaniuk, a vállalatoktól bevont munkabizottsági tagoknak pedig azt, hogy mi lesz a saját számítógépes adatbázisaikban elhelyezve."

A kudarcba fulladt írásbeli információkérés után D.J. az 1977 áprilisában, a tröszt középvezetői számára rendezett számítástechnikai továbbképzést használta fel arra, hogy a GMA-val kapcsolatos elképzeléseket ismertesse; a tanfolyam egyik fő témája pedig a meglévő információk adatbankká történő szervezésének gyakorlati kérdése volt. (A vállalatok és főosztályok képviselői számára előzetesen egy alapfokú számítástechnikai tanfolyamot kellett ehhez tartani.) A továbbképzés utolsó napján D.J. felkérte a megjelenteket, hogy az általa készített és kiosztott tematika alapján készítsenek egy tanulmányt.

"Az egyes számú tanulmányról — amelynek kötelező tartalmát én le is írtam — azt mondtam, hogy ezt a helyzettelmérő tanulmányt készítse el minden vállalat és a bányászati igazgatóság is saját magának azért, hogy egyáltalán ki tudjunk indulni, hogy ténylegesen kinek, mi az elképzelése a saját adatbázisáról, mit akar oda elhelyezni — milyen adathalmazokat. Írtam, hogy ezt 1977. október 1-ig kell elkészíteni, és ezt követően 1978 évben készítendő el a 2. számú számítógépes műszaki adatgyűjtő és -feldolgozó rendszerhez kapcsolódó adatbank című koncepció tanulmány, melynek kötelező tartalma a tanfolyamon szintén ismertette lett.

Azért mondtam, hogy csináljunk egy kettős számú tanulmányt, mert lényegében az egyes számú tanulmányban a tanulmány vizsgálatainak, feladatainak területét írja le, azt írja le, hogy a tevékenységéhez szükséges adatok jelenlegi nyilvántartása, feldolgozása és hasznosítása hogyan néz ki.

...Kértem, hogy nézzék meg, mi az, ami ebből számítógépre rakható, tehát milyen elképzelések vannak a számítógépes feldolgozás megvalósításáról, mert ilyen helyzettelmérő, illetve koncepció tanulmány nincs sem a vállalatoknál, sem a trösztnél.

...Na most azt mondtam, hogy amikor ezek ismertek, akkor kell megcsinálni a kettős számú tanulmányt, amelyben viszont azt kell vizsgálni, hogy azok az adatok, amelyek gépre rakandók és feldolgozandók, hol keletkeznek és lyukszalagra, lyukkártyára vagy mire lyukasszuk őket és milyen rendszerbe vegyük be az egyes számítógépek felé."

D.J. a bányászati igazgatóság főosztályain elvégzendő munkának különös jelentőséget tulajdonított.

"Elhangzott ezen az oktatáson is, hogy milyen feltételrendszere van és hogy néznek ki földrajzilag is ezek a terminálok, és van még egy számítógép, amit figyelembe kell venni, a TPA-70-es, — ez a bányászati igazgatóság geofizikai főosztályán van —, amellyel azt tervezik, hogy a dunántúli és alföldi kutató-feltáró vállalatnál kell, hogy legyen terminál. Mi azt mondtuk, hogy ez O.K., űk tényleg gyűjtsék be a saját adataikat ezeken a terminálokon keresztül, a geofizikai főosztály gondoskodik arról, hogy az R-40-es adatbázisban el legyen helyezve mindaz, ami szükséges. Magyarán, megint csak a geofizikai főosztálynak kell azt eldöntenie és megterveznie, hogy a TPA-70-hez a terminálokról beérkező adatok közül melyek azok, amelyeket rögtön az R-40-re kell elhelyezni vagy továbbítani és melyek azok, amelyeket fel kell dolgozni a TPA-n, és milyen feldolgozott, aggregált adatokat kell az R-40 felé továbbítani, és hogyan, mikor, milyen gyakorisággal. Tehát itt egy nagy volumenű szervezési munka kapcsolódik ehhez a munkabizottsághoz, amely szervezési munkát jelent minden vállalatnál, de alapvető nagy volumenű szervezési munkát jelent a bányászati igazgatóságon is, mert azt ottani négy főosztálynak kell a bányászati igazgatóság geoműszaki adatbankját megtervezni."

Megállapításainak szépséghibája, hogy utólag hangzottak el, s nem azon az 1977. május 17-i koordinációs ülésen, amelyen a bizottság tagjainak és az albizottságok vezetőinek beszámolt az évi célkitűzésekről, az esztergomi tanfolyamról és az ott kiadott feladatokról. A helyzetet értékelve a résztvevők szűkszavúan csak ennyit mondtak:

"Jelenlegi helyzet: a vállalati munkabizottságok megkapták a feladatot az igények tisztázására, az igényfelmérő tanulmányok elkészítésére. A célkitűzésben szereplő tanulmány várható elkészülési ideje 1977. X. 1."

Érdekes módon az értekezleten a másik fő problémáról sem esett szó, nevezetesen arról, hogy egyes vállalatok képviselői milyen ellenségesen fogadták D.J., a témavezető utasítását a tanulmányok megírására. Az egyik üzem reagálása jól reprezentálja a többiek véleményét és magatartását. A vezetőkkel készítettünk interjút, melyben elmondták, hogy D.J. nem volt a főnökük, nem volt joga elvonni őket ilyen feladattal saját munkájuktól akár hetekre is. Véleményük szerint csak a bányászati igazgató adhatott volna nekik erre utasítást. Mivel nem voltak tisztában a rendszer logikai és tudományos alapjaival, és azt sem látták át, hogy adataik milyen módon szervezhetők adatbankká, a feladatot értelmetlennek ítélték, s úgy döntöttek, hogy el fogják szabotálni(!).

Valószínű, hogy ezek a problémák mégsem voltak ismeretlenek, mert É.Cs. P.B.J.-hez írt levelében azt írta, hogy:

"A tröszt geoműszaki adatbankjának létrehozását a meglévő program figyelembevételével gyorsítani kell. Ennek érdekében a bányászati igazgatóságon belül munkacsoportot hozok létre, amelynek feladata az eddig végzett munkák áttekintése, és ennek alapján a további teendők meghatározása, irányítása és ellenőrzése.

A munkacsoport vezetője:

P.Sz. főtechnológus.

A munkacsoport tagjai:

P.Cs. geofizikai főosztály

K.I. geológiai főosztály

S.J. fűrészi főosztály

D.J. Alföldi Termelő Vállalat.

A munkacsoport a megvalósítandó feladatok ismeretében és a felmerülő kérdések függvényében mind a tröszt bányászati igazgatósága területéről, mind a bányászati igazgatósághoz tartozó vállalatok területéről szakembereket vonhat be."

Az újabb munkacsoport elősegíthette volna a bányászati igazgatóság főosztályainak aktívabb részvételét a GMA-val kapcsolatos szervezési és elméleti feladatok megoldásában, de semmi esetre sem oldhatta volna meg a másik fő problémát, a vállalatok ellenséges hozzáállását. D.J. ezt felismerte és kidolgozott egy levéltervezetet É.Cs. számára, amelyben a bányászati igazgató felkérte volna az alá tartozó vállalatok igazgatóit, hogy vizsgálják fölül a munkabizottsági tagok kijelölését, és amennyiben változás történik, adják meg az új képviselők adatait a témavezetőnek. A levéllel D.J. aktualizálni kívánta a bizottságot. Ezt a tervezetet azonban É.Cs. nem írta alá, s jó két hónapig nem is reagált rá. Vajon miért?

Valószínűleg már nem bízott a D.J. vezette bizottság és albizottságok eredményességében, mert az SZT bevonásával a D.-féle 1976-os célprogram alapján szerződést készített elő a bányászati igazgatóság és a Tervező Vállalat között, amelyben az igazgatóságot az újonnan létrehozott, P.Sz. főtechnológus vezetése alatt álló munkacsoport képviselte. A szerződés előkészítését rögzítő, P.B.J. SZT vezető által július 22-én aláírt levél érdekessége, hogy a GMA témafelelőseként már P.Sz.-ot jelöli meg. Ahogy annak idején D.J. nem kapott hivatalos írásbeli kinevezést, most leváltásáról sem értesítették. Leváltását csak akkor tudta meg, amikor az új munkacsoport ülésén megjelenve P.Sz. témavezetőként beszámoltatta az addig végzett munkáról.

"Áttekintették a fennálló vagy kialakuló nemzetközi kapcsolatokat. Eszmecserét folytattak a munkavégzést előkészítő helyzetfelmérő tanulmánytervezet tartalmáról; a Tröszt—FIEE GOMMEN kétoldalú együttműködés tartalmáról; az együttműködési tárgyalás résztvevőinek a kijelöléséről a bányászati igazgatóság és a Tervező Vállalat között, a geoműszaki adatbank létrehozása tárgyában megkötendő szerződésről."

A megbeszélés alapján a következőkben állapodtak meg:

A. A munkacsoport kijelölt tagjai véleményezik a helyzetfelmérő tanulmány tartalmára vonatkozó javaslatot. Véleményük alapján P.Sz. és D.J. megállapodik a tanulmány végleges tartalmában 1977. augusztus 26-ig.

B. A geoműszaki adatbankot nem lehet a külföldi tapasztalatok ismerete nélkül elkészíteni. A nemzetközi tapasztalatok feltárása érdekében a következők **kell tenni: A Minisztérium Dokumentációs Központjánál meg kell rendelni egy szakirodalmi összefoglaló elkészítését, megjelölve pontos tartalmát, vizsgálandó időtartamot, esetleg a fontosabb felhasználandó forrásokat.** Ez Diós Jenő elvtárs elkészíti a megbízás tervezetét a bányászati igazgatóság részére, megrendelés céljából 1977. szeptember 10-ig. A szakcsoportok tagjai javaslatot dolgoznak ki a kétoldalú együttműködési szerződések 1978. évi munkaprogramjára vonatkozóan. Ennek keretében részletes javaslat készül Tröszt—FIEE GOMMEN közötti együttműködésre is. A munkacsoport tagjai ugyancsak megvizsgálják azt, hogy hol lehetséges működő adatbankot tanulmányozni szocialista és kapitalista országban 1977. szeptember 10-ig. Ennek alapján 1977. szeptember 15-ig az igazgatóság javaslatot tesz a szükséges tapasztalatszerző látogatás szervezésére (Pl. NAPFAPLIN, Zágráb)

C. Az igazgatóság és Tervező Vállalat közötti szerződés tartalmát a D.J. elvtárs által vezetett munkacsoport felülvizsgálja és átdolgozza. Az átdolgozott szerződés részletesen tartalmazza szerződő felek feladatait, a teljesítés határidejét, a fizetendő összeget és annak feltételeit.

D. A helyzetfelmérő tanulmány megfelelő határidőre és megfelelő tartalommal való elkészítése érdekében az igazgatóság célprémium kitűzését fogja kérni. Az erre vonatkozó javaslatot D.J. elvtárs dolgozza ki 1977. szeptember 10-ig.

A munkacsoport augusztus 23-i üléséről készített emlékeztető D.J.-nek egy levél kíséretében küldte el P.Sz., melyben utasította, hogy több szempontból módosítsa a vállalatok számára készített tanulmány-tematikát, s hosszabbítsa meg 3-4 hónappal (dec. 31-ig) a határidőket. Egyúttal felhívta a figyelmet arra, hogy ne az igazgatókat terhelje, hanem az albizottságokat.

Ezzel egyidőben D.J. visszakapta É.Cs.-tól a jó két hónappal korábban írt levéltervezetet azzal, hogy:

"Ez túl meredek levél és kérő hangnemben írtam meg. Én ezt úgy fogtam fel, hogyha szóbeli megbízásom van, több mint egy éve már belefullasztanak a munkába és semmi látszatja nincs, mert amit kérek, ahhoz nem kapom meg a segítséget, a támogatást, sőt a kritikát igen, hogy így dolgozzam át, meg kérem formában stb. Így azt mondtam, hogy írja meg az, aki jobban meg tudja írni a bányászati igazgatóságon, aztán vegye át a szervezést."

P.Sz. levele még jobban fokozta kiábrándultságát.

"Megkaptam az emlékeztetőt és láttam, hogy mindent nekem kell továbbra is csinálni, ő meg legfeljebb megkérdezi, hogy miért nem csináltam meg és miért

nem halad. Erre írtam egy-egy levelet É.-nek és P.-nek, amelyekben kértem a munkabizottsági tagság alól a felmentésemet, illetve P.-től azt, hogy a feladatot mással végeztesse el."

Bár D.J. csupán a P.Sz. által vezetett munkacsoport tagjaként kérte felmentését, kérelme nyilván a 21 fős eredeti bizottság vezetésére is vonatkozott, amely — az emlékeztető és kísérőlevelének tanúsága szerint — hivatalosan nem szűnt meg az újabb bizottság létrejöttével.

"Erre a következő lépése az volt P.-nek, hogy lejött ide a vállalat vezetőihez és az igazgató elvtárs és az akkori helyettese jelenlétében arra akart rávenni, hogy csináljam ezt tovább, nem olyan sok munka az.

Megígértem, hogy amíg szüksége van rá, én segítek; elmondtam mindazt, amiről annak idején tárgyaltam stb., de többet vállalni nem tudok. Itt ugyanis nem a geoműszaki adatbankról van szó, hanem a tröszt R-40-re épített adatbankjának szervezéséről, amit csak úgy lehet megcsinálni, ha a bányászati igazgatóság tudja, hogy mit akar a gépben elhelyezni."

A "megváltó" Központi Laboratórium — vagy mégsem?

Részlet P.Sz.-szel folytatott beszélgetésről készült feljegyzésből:

"D. szeptemberben sztrájkba lépett, lemondott tisztségéről, amelyre így őt nevezték ki. (NB. Mint láttuk kinevezése D. lemondása előtt történt!) Ezután tárgyalásokat folytatott a team-ek vezetőivel és P.B.-vel is, és arra a felismerésre jutott, hogy az adatbank tartalmának meghatározása a bányászati igazgatóság feladata kell, hogy legyen.

A téma koordinálására viszont a Központi Laboratóriumot kell rávenni, ők legyenek az adatok gazdái is, mivel a tröszthöz érkező adatokat ők automatikusan megkapják. Bár a Központi Laboratórium lenne a "fővállalkozó", a döntések részben a bányászati igazgatóságon születnének meg."

É.Cs. elmondta, hogy még egy szempont miatt esett a Központi Laboratóriumra a választás: ott ugyanis számos geológus és geofizikus dolgozik, legtöbbjük számítógéppel, s így végre lennének olyan szakemberek, akik ezt a feladatot a számítástechnikások nélkül is meg tudják oldani. Más kérdés, hogy a bányászati igazgató nem tette hozzá: a Laboratórium gépe kisteljesítményű, speciális feladatokat ellátó HP asztali számítógép, amelyen nem lehet adatbankszervezéshez megfelelő tapasztalatokat szerezn.

1977 őszén P.Sz. megpróbálta rávenni a Központi Laboratórium igazgatóját arra, hogy az intézet vegye át az adatbankkal kapcsolatos koordinálási feladatokat. Az igazgató hajlott is arra, hogy a GMA irányításuk alatt készüljön el, hiszen ez megnövelte volna az intézmény trösztön belüli súlyát. P.Sz. november 11-én, egy trösztői szintű értekezleten be is jelentette, hogy az irányítás és a koordinálás ezentúl a Központi Labora-

tórium feladata lesz. Először a 21 fős munkabizottság központi laboratóriumi tagját kívánta a vezetéssel megbízni, ő azonban kijelentette, hogy inkább elmegy az Országos Vízügyi Hivatalhoz dolgozni. Ezután az intézet igazgatójának javaslatára dr. Ny.L.-t, a kutatási főosztály vezetőjét bízták meg a feladattal, s rögtön a kezébe is nyomták D.J.-nek a tanulmányokhoz készített tematikáit.

A Kutató Laboratórium tanácsülésén Ny.L. utóbb kifejtette, hogy:

"... az 550 fős intézetnél csupán hatan értenek a számítástechnikához, és neki is megvan az önálló feladatuk. Két geofizikusról is tud, akiket a Számítástechnikai Központ éppen az adatbank létrehozása érdekében vett át tőlük. Ezenkívül az intézet nem rendelkezik sem elegendő bérrel, sem hellyel sem pedig megfelelő hatáskörrel."

Ennek megfelelően Ny.L. nem is tett semmit a helyzetfelmérő tanulmányok elkészíttetése érdekében. P.Sz. személyes okokat látott ebben, mint mondta: "Ny.-nek egyszerűen nincs hozzá kedve".

Nem valósult meg az augusztusi koordinációs értekezleten elfogadott többi lépés sem. P.Sz. elmondta, hogy:

"A szakirodalom feldolgozását a résztvevők nem végezték el kérése ellenére sem, ezért, valamint az utazásokra kért összegek megtagadása miatt külföldi tapasztalatcserére nem került sor. A csapat tagjait képtelenség összehozni, szinte valamennyien kedvetlenek, és a geoműszaki adatbankot is feleslegesnek, irreálisnak, nagy marhaságnak tartják".

Ny.L. a megoldást nem a 21 fős munkabizottság működtetésében látta.

"Véleménye szerint a Számítástechnikai Központot pont azért hozták létre 145 fővel és évi 62.000,- forintos átlagbérszinttel, hogy az ilyen feladatokat megoldja. De nem ez az egyetlen probléma. P.-nek igaza van abban, hogy a résztvevők nem olvasnak szakirodalmat, ám erre P. maga sem hajlandó. A külföldi tanulmányutakra sem került sor, de P. sem ezért utazott. Változatlanul megoldatlan az egységes "stáb" kialakítása, a konkrét részfeladatok kiosztása és a már elkészült anyagok trösztí szintű zsűrizése."

Úgy látszik, hogy a munkabizottsággal kapcsolatban P.Sz. is hasonló következtetésekre jutott:

"A feladat megoldásához nélkülözhetetlen Központi Laboratórium és olyan új tagok, akik nem szédítették egymást éveken keresztül. Kell egy új fővezér is. Megjegyzni, hogy neki a geoműszaki adatbank nem fő feladata."

É.Cs.-nek viszont — annak ellenére, hogy egyetértett a Központi Laboratórium megbízásával — a "fővezérségről" egészen más volt a véleménye. Mint elmondta: "Direkt ezért hoztuk létre a főtechnológusi munkakört". S végül e lényegtelen, de jellemző kérdéssel kapcsolatban érdemes a vállalati szempontokat és a gyakorlati munkát képviselő Sz.E.-t is meghallgatni:

"Az az érdekes ebben az egészben, hogy pont P.-re bízták ezt a munkát. Őugyanis mindig utálta a számítástechnikát, nem is ért hozzá."

A Központi Laboratórium munkatervébe 1978-tól Ny.L. tiltakozása ellenére felvették a GMA-t. Legelső feladatként a helyzetfelmérő tanulmányok elkészíttetését jelölték meg, s ezzel párhuzamosan azoknak a programlistáknak az elkészítését, amelyeket még K.Ö. témavezetése alatt kellett volna összeállítani. Végül is a helyzetfelmérő tanulmányok és a programlisták nem készültek el. Ha ehhez hozzátesszük, hogy Ny.L. nem hívott össze a GMA-val kapcsolatban egyetlen megbeszélést sem, s nem folytatott senkivel levelezést, állíthatjuk, hogy "kinevezése" és a téma fölvétele a Központi Laboratórium munkatervébe történésnek látszatát keltő formális intézkedés volt. Végeredményben az intézet bevonása a GMA-ba a legeredménytelenebb zsákutca volt mindazon próbálkozások közül, hogy az adatbank megszervezésével kapcsolatos munkákat az erre hivatott szakemberek, a tröszt számítástechnikai szervezete, a bányászati igazgatóság és főosztályainak érdekelt vezetői, valamint a folytonosan átalakuló munkabizottságok másokra hárítsák.

Jön a gép

1978 januárjára az Alföldi Kutatónál befejeződött a 10 évvel előtte kezdődött munka, a peremlyukkártyás kúdadattár számítógépes adattárrá történő fejlesztése. Az Alföldi Termelő vállalattal közösen gépre vitték a négy nagy, alföldi termelőmező: Algyő, Pusztaföldvár, Hajdúszoboszló, Szank és a dél-alföldi kisebb szerkezetek összes kútjának adatait. A Minisztérium Szervező Intézetének ICL gépén működő rendszer lehetőséget biztosított az egyes kutak adatainak és — maximálisan 96 tulajdonság alapján — a regionális vagy vertikális adattömegek lekérdezésére. Mivel a próbalekérdezések sikeresek voltak, az Alföldi Kutató vezetői úgy döntöttek, hogy a felhasznált gépidő térítése mellett a kúdadattárt az olajipari szervezet rendelkezésére bocsátják.

Az első megrendelések alig érkeztek meg a Központi Laboratóriumtól és a MÁFI-tól, amikor az SZT lecsapott az adattárra. Sz.E. így mondja el ennek történetét:

"Februárban fenn jártam a trösztnél és benéztem a Számítástechnikai Központba is. Ismét felmerült, hogy dolgoztassak velük. Elkezdtek piszkálni a geoműszaki adatbankkal is. Azt mondja az osztályvezető, hallotta, hogy nekünk van valamilyen lyukkártyatárunk, ők megszervezik nekünk számítógépre. Mondom neki, hogy ne hülyéskedj, hiszen már kész van. Na, erre É. egyik közeli munkatársa is elkezd kérdezősködni, hogy mi kell nekünk a geoműszaki adatbankba azon kívül, ami van? Mondtam, hogy legelőször definiálja, hogy mit ért ez alatt, de nem tudta, így hát otthagytam. Erre aztán egy hét múlva kapok egy levelet,

amit a P.B. írt alá:

«A Tröszt Számítástechnikai Központja munkatervének megfelelően megkezdte a kőolaj- és földgáztermelő kutak és fúrások adatainak központi R-40-es számítógépre szervezését. Ezzel összefüggésben kérem igazgató elvtársat, hogy az Alföldi Kutatónál létrehozott és a Minisztérium Szervező Intézeténél feldolgozott kúdadattár adaptálásához a szükséges dokumentációt, illetve a segítséget a Számítástechnikai Központ részére megadni szíveskedjék.»

Szóval a szép kis kúdadattárunkat kéne átadnunk. Nem is ez a probléma. A megfogalmazás ugyanis nagyon ravasz. Nem a programjainkat kell átadnunk, ami egyébként teljesen rendben levő lenne, hanem csak az anyagokat és a segítséget. A szervezést, a programokat majd ők megcsinálják. Le is jöttek, odaadtuk nekik a rekordstruktúrákat, a KSH kiadványokat, egy 1974-es leírást, ami elavult persze, a legújabb dolgokat nem, hadd vigyék. Kérte a központ vezetője, hogy adjuk meg azoknak a szakembereknek a nevét is, akik Pesten segíteni tudnak nekik. Hát adtunk egy pár nevet, de az egyik tanul, a másik GYES-re ment, szóval nem sokra mennek velük ... A központ vezetője persze panaszkodott, s pillanatok alatt kiderült, hogy az a baja, hogy nem tudják, mit csináljanak, mert a trösztnél nem mondja meg nekik senki. Ezért szedik most össze a vállalatoktól, amit lehet, átviszik az R-40-esre, és leteszik a tröszt elvált asztalára ... A lényeg az, hogy kezdett a téma a tröszt körmére égni, mert hozzák be azt az óriási R-40-est. És egyetlen árva program sincs, amit arra a gépre rá tudnak tenni. Eddig ezeknek aranyélete volt. Piszkálták ugyan őket a geoműszaki adatbankkal, de azt mondták, hogy nem tudják megcsinálni, mert nincs gép. Vegyen a tröszt gépet. Szerintem ez volt a gépvásárlás apropója. Nagy a tröszt, tehát nagy gépet akartak. Először egy IBM-et. Az nem ment. Hát akkor egy nagy böhöm R-40-est, nyugati diskkal. Megrendelték, kifizették, várják, hogy jön. Akkor lesz nagy gáz, ha megérkezik és a németek elmennek.... Ha megjön az R-40-es, a tröszt csapat egy évig hazudozhat, hogy műszaki problémák stb., de egy év után T. azt akarja, hogy valamit produkáljanak. Na most, mit akarhat egy T.B.? Ő nem azt akarja, hogy az itteni kis üzemecske meg a másik 20 üzemecske milyen falvastagságú csövet használ a lyukakban. Ő a tröszt vezetéshez akar adatokat, tröszt mérlegeket, terveket, paramétereket, aggregált mutatókat. Szóval az irányítás szintjéhez beruházási, pénzügyi, munkaügyi és személyzeti adatokat akar napra készen. Ez érdekelheti őt és É.Cs.-t is, vagy bármelyik főosztályvezetőt.¹⁹ ...Azért nem hagytuk annyiban, hogy elvitték a kúdadattárát. Írtam a trösztnek egy levelet és kifejtettem, hogy mennyire szakmaiatlan, hogy üzemi adatokat tröszt szinten számítógépre visznek át, és hogy egyáltalán milyen bandita módszer ez: elvenni azt, ami kész. Választ még nem kaptam.”

Természetesen az Alföldi Kutató "segítsége" nem tette lehetővé, hogy a Számítástechnikai Központ elkészítse a kúdadattár adaptációját. Az ezzel kapcsolatos munkák egy év múlva is kezdeti állapotban voltak. Az eredménytelenséget látva a számítástechnikai üzem vezetői az SZT-vel egyetértésben módosították a munkatervet, s a GMA-téma ettől kezdve a sokkal szerényebb "Bányászati Igazgatósági Kőolajipari és Földtani Adattár" elnevezés alatt futott.

Az SZT egyik vezetője így értékelte a névváltoztatást:

"Ez most ugyanaz, mint a geoműszaki adatbank. Miért ugyanaz? Mert nem volt definiálva, hogy a geoműszaki adatbanknak mi a tartalma, struktúrája. Tehát a címváltozás az egy szerényebb cím, de mivel ott nem volt az adatbankban: tartalmában, struktúrájában sehol változás, ezért ez tök ugyanaz. Miért változtattam meg a címet 1979-ben? Azért változtattam meg, mert most az alatt a téma alatt az Önök által ismert és a Sz.-ék által kidolgozott kúdadattárt szeretnénk behozni, hogy megtaláljam, ha már benn van, a szükségességét...

...Tehát most egy olyan akciót csinálunk, hogy ami már nem megy a minisztériumi gépen, a Sz.-féle úgynevezett kúdadattár, azt megpróbáljuk adaptálni ide, szétszórni, hogy Uraim, kell-e vagy nem, és akkor majd meglátjuk egy év múlva, hogy mi volt a kellésnek a gyakorisága. Hát ennyi a változás, de az alaptémában nem változott, sem a P.-t föl nem mentették, sem a célprogramot meg nem szüntették, a téma tovább megy."

Ám a téma az SZT-vezető optimizmusa ellenére mégsem ment. P.Sz. szerint azért, mert abban a két évben a tröszt kutatóintézeteiben átszervezések folytak, s azok, akiknek a GMA-t kellett volna megvalósítani, a saját munkájukat sem végezték el. Nem tudták eldönteni azt sem, hogy a kútkönyvek géprevitelében meddig menjenek vissza: mindet gépre vigyék vagy csak a jelenleg termelő kutakét. A már nem aktuális adatok felvitelében — mint P.Sz. mondta — néhány tíz tervezőn kívül senki sem volt érdekelt, ő maga sem. Bár biztos volt abban, hogy a GMA nem csak a vállalatoknak kell, véleménye szerint a trösztnek sem volt olyan sürgős. 1979-ben már ő maga sem foglalkozott ezzel a témával. A 21 tagú munkabizottságtól sem származott kézzel fogható eredmény, s nem meglepő, ahogy P.Sz. saját, kétéves működését akaratlanul is így összegezte:

"Amióta én foglalkozom ezzel az együttessel, nem történt semmi."

1979 áprilisában üzembe helyezték a tröszt központi számítógépét, az R-40-et. Ebből az alkalomból a Minisztérium Szervezési és Számítástechnikai Bizottsága beszámolót kért a trösztől a számítástechnika-alkalmazás helyzetéről. A dokumentum a GMA-t a következő megfogalmazásban említette:

"Kőolajipari és földtani adattár, a Minisztérium NYIR (Nyersanyag Információs Rendszer) rendszerének alrendszereként ...

A kidolgozottság megvalósítási fázisa: rendszer javaslat."

A GMA történetét a "rendszer javaslat" kifejezéssel lehet a legjellemzőbben lezárni. Tizenkét évi meddő küszködés után, néhány kézzelfogható eredménytől eltekintve — amelyek szinte mellékesen, a nagyszabású tervek árnyékában jöttek létre — a geoműszaki adatbank még mindig csak az elképzelések szintjén létezett.

1 Interjú Sz.E.-vel, az Alföldi Kutató számítástechnikai vezetőjével

2 Interjú Sz.E.-vel

3 A szerződésmódosítás szerint a Szervezési Intézet az eredeti költségvetésen kívül 5 ezer forintot kért a nem egészen egy év terjedelmű Beszámoló elkészítéséért. Érdemes az összevetni az INFELOR által K.Ö.-nek tett tízezer forintos ajánlattal.

4 A Beszámolóban ugyanis megemlézték, hogy a téma kidolgozásához sem elegendő számú, sem megfelelő tapasztalattal rendelkező szakember nem volt a Szervezési Intézetnél. Ezzel kapcsolatban az intézet illetékes főosztályvezetője a következőket mondta: "Akkor is éppen átszervezték az intézetet. Hozzám került a K.M. Megkérdeztem tőle, hogy felkészültek vagyunk-e a témára, s mivel igent mondott, s mivel tudtam róla, hogy a geológiákhoz és a számítástechnikához is ért, megkötöttük B.-ékkel a szerződést."

5 Mint láttuk, valójában 200 ezer forintos szerződésről volt szó.

6 A SICLAD a francia hadiipari számítógépek on-line rendszerének központi vezérlő programja volt.

7 Történetesen dr. R.F.-né volt abban a helyzetben, hogy az anyagi támogatásról dönthetett. Negatív döntését K.Ö. azzal magyarázza, hogy éppen válófélben volt férjétől, a Tröszt kutatási vezérigazgató-helyettesétől.

8 Interjú Sz.E.-vel

9 K.Ö. feljegyzése valójában partizánakció volt, hiszen senki nem kérte fel a tanulmány véleményezésére, s nem is dr. R. alárendeltségébe tartozott.

10 Interjú Sz.E.-vel

Kissé hosszan idéztük Sz.E.-t, de csak így válik nyilvánvalóvá, hogy a tanulmány minőségében az Alföldi Kutatónak az SZK-val támadt konfliktusa milyen meghatározó szerepet játszott, s az is, hogy az SZK minisztériumi szervező intézet szerződését a "kivülről" B.Cs.-t tette felelőssé. A szervező intézet által elkövetett hiba miatt nem zsörtölődik: "jó barátok vannak ott is".

11 Interjú B.Cs.-vel

12 L.M. elmondta, hogy évekkal előbb, mint a tröszt revizora, vizsgálatot folytatott a Dunántúli Termelő Vállalatnál, amelynek igazgatója akkor dr. T.B. volt. A revizori jelentéssel "kivívta" T.B. ellenszenvét, s ezt a K.Ö.-vel kapcsolatos vizsgálat csak megerősítette. Így végül is szembekerült T.B.-vel és K.Ö.-vel egyaránt.

13 Dr. K. itt téved; mint láttuk az értekezlet csupán a termelési szektorról döntött – csak arról dönthetett.

14 K.Ö. elmondta, hogy B.Cs. kijelölését persze nem gondolta komolyan, de ő csak akkor maradhatott volna ki a munkabizottságból, ha maga helyett javasol valakit.

15 Ez a nyomtatvány persze soha nem készült el.

16 A GMA történetében jelentős szerepet játszó B.Cs.-t az értekezletre nem hívták meg; ez is arra utal, hogy K.Ö. még munkatársként sem volt hajlandó együtt dolgozni vele.

17 Sz.E. szerint: "P.B.-nek lejárt itt Szolnokon az igazgatói mandátuma, hát kreáltak neki egy állást a trösztben."

18 Az 1976 márciusára elkészült tervezet pénzügyi előirányzatairól D.J., az Alföldi Termelő Vállalat számítástechnikai főosztályvezetője a következőket mondta: "Az ötéves tervben a tröszt számítástechnikai alkalmazásra és — fejlesztésre összesen mintegy 1,2 milliárd forintot irányoztak elő, amelyből a tröszt mintegy 400 millió forintot állt

volna, a többi állami hozzájárulásként lett tervbe véve. Ehhez persze tudni kell, hogy a tröszt öt éves műszaki fejlesztési terve már egy éve elkészült, s egy fillér nem maradt az ilyen pótlólagos beruházásokra."

19 Az SZT egyik vezetője ezt több-kevesebb nyíltsággal el is ismerte: "Minket mint tröszt, soha nem érdekelt és soha nem is fog érdekelni a lyuk, az, ami a geoműszaki adatbank vagy a kúdadattár. Miért? Hát a tröszt egy felügyeleti szerv, amelynek az egészet kell irányítani. Az érdekelni fogja a Sz.E.-t. Én nagyon jól tudom, hogy se énnekem, se a szomszéd szobának az soha nem fog kelleni."

EGY TRÖSZTI SZÁMÍTÁSTECHNIKAI ÜZEM TÖRTÉNETE

"1971-ben hozták létre az ISZK-t. 1979-ben installálták a számítógépet ... miért kellett '71-től '79-ig 8 évet várni a számítógépre? ...

Azért, mert nem volt, ahova tegyük. Mert közben leszakadt az az épület. Milyen egyszerű. Nem volt hova tenni."

(Részlet egy interjúból)

Az eredeti kutatási feladat az volt, hogy az Országos Kőolaj- és Gázipari Tröszt Számítástechnikai Üzemének létrejöttéről és kezdeti tevékenységéről készítsék esettanulmányt.

A vizsgálat során azonban bebizonyosodott, hogy nem szabad vizsgálódásunkat az események sorából kiszakítva, csupán az üzem keletkezésének időszakára korlátozni. Az OKGT SZÜ ugyanis nem egyszerűen egy volt a sok, éppen akkoriban induló számítástechnikai üzem közül. Az üzem egy speciális helyzetű tröszt ágazatnyi számítástechnikai koncepciójának, az irányítási rendszer modernizálásának letéteményese volt, a folyamattal kapcsolatos történések lecsapódási helye, olykor apropója. Mindez azonban a SZÜ szervezeti "elődjeire" is érvényes, olyannyira, hogy épp ezen "elődök" munkásságának megismerése győzött meg arról, hogy a tröszt számítástechnika-alkalmazás történetét csak egységében lehet bemutatni.

Ily módon meghosszabbodott a vizsgálandó időtartam, az előzmények — mint azt az exponált interjúrészlet is sejteti — régebbi keletűek, és ellentétben a mottóban idézetekkel, egyáltalán nem olyan egyszerűek.

Számítástechnikai körkép — 1970

Az OKGT különböző részlegeinél a hatvanas évek közepétől figyelhető meg a számítógép használata, elsősorban műszaki feladatok megoldására.

A hetvenes évek elején¹ az úttörő vállalatok között elsősorban az OGIL-t említhetjük meg. Az OGIL a szénhidrogénkutatás és bányászat vertikumán belül elsősorban az OKGT Földtani-, Fúrási-, valamint a Kőolaj- és Földgázkitermelési Főosztály kutatóbázisát jelentette, melyek 1965-től végeztek különböző hozzáférhető számítógépeken műszaki és technológiai számításokat. Rövidtávú elképzeléseik között kis- és célszámítógépek beállítása szerepelt. A további egységek, mint a Nagyalföldi Kutató és Feltáró Üzem, mely már számottevő számítástechnikai tapasztalatokkal rendelkezett, szervező intézetekkel is dolgoztatott, vagy mint a Nagyalföldi Kőolaj- és Földgázkitermelő Vállalat, mely az OGIL módszerétől eltérő megoldást keresve, saját számítógépet kezdett működtetni.

A kőolajfeldolgozás és -forgalmazás területén a Dunai Kőolajipari Vállalat ebben az időben termelésoptimalizálási modell kidolgozásával kísérletezett, melyet a napi termelésprogramozás, valamint a teljes vállalati integrált adatfeldolgozással együtt saját IBM 360-40 típusú gépen működtetett.

Az ÁFOR szintén egy saját IBM 350/25 kis számítógépen a pénz- és kereskedelmi forgalmának adatfeldolgozásával, a szállítás optimalizálásával, stb. foglalkozott.

A gáziparon belül egyes vállalatok önállóan végeztek kisebb számításokat, mások a NIM IGÜSZI-vel dolgoztattak, a Gáztechnikai Kutató és Vizsgáló Állomás pedig arra törekedett, hogy a gázipar számítógépes bázisává fejlessze ki önmagát.

Az OLAJTERV a Műszaki Főosztály keretében saját számítógépes részleget alakított ki, amely korábban a NIM IGÜSZI ELLIOTT-803-as és a KFKI ICL-1905 gépen dolgozott. Fizikokémiai, technológiai, beruházásokhoz kapcsolódó gazdaságossági, valamint statikai számításokat végeztek.

Az előzőekben nagyvonalaiiban áttekintett számítógépalkalmazások kísérletek, tervek általános megítélésére idézzünk — egy később még gyakran hivatkozott, korabeli — INFELOR tanulmányt:

"A megismert törekvéseket általánosságban úgy értékelhetjük, hogy azok egy korszerűen gondolkodó vezető vagy egyes helyeken kialakult magas képzettségű munkacsoport értékes kezdeményezései, amelyekkel főként egyes részfeladatokat... kívánnak korszerű módszerekkel megoldani. Mindezek a törekvések azt eredményezték, hogy a Tröszt különböző területein olyan szellemi bázisok alakultak ki mind számítógépes gondolkodásmód, mind pedig szakmai felkészültség terén, amelyekre a további munkáknál komoly mértékben számítani lehet.

Az egymástól elhatároltan kialakult, egymás munkáját csak kevésbé ismerő, sőt egyes esetekben talán a többiek törekvéseit lebecsülő, esetenként egymással rivalizáló munkacsoportok tevékenységében azonban teljes mértékben hiányzott a tröszt-i szemlélet."²

Az előbbi véleménynél is sommásabb megítélés szerint:

"... világosan kiderül, hogy a Tröszt-höz tartozó nagyobb szervezeti egységek döntő többsége már tett bizonyos lépéseket a számítógépesítés terén, szinte kivétel nélkül azonban oly módon, hogy saját közvetlen érdekeit tartotta szem előtt, melyek azonban nem szükségszerűen és determinisztikusan azonosak a Tröszt egészének érdekeivel. Egyes szélsőséges esetekben a vállalati, intézeti érdekek érvényesítésére való törekvés szinte olyan jellegű, mintha az adott vállalat, stb. nem is tartoznék a Tröszt-höz."³

Az első lépések

1970. június 29-én B.V., az OKGT vezérigazgatója az "OKGT információs rendszerének korszerűsítése és számítógépi alapra helyezése" tárgyában vezérigazgatói utasítást adott ki. Idézzük:

"A gazdasági mechanizmus reformjának kibontakozása, valamint a kibernetika erős ütemő fejlődése indokoltta teszik, hogy az OKGT információ-rendszert korszerűsítsük, messzemenően felhasználva a számítógéptechnikában rejlő lehetőségeket. Jelen utasítás célja, hogy megfelelő keretet adva a Tröszt különböző területein elkezdett kezdeményezéseknek, a helyi elképzelések alapján beindult munkáknak, biztosítsa a szénhidrogénipar egységes vezetésének szempontjait és a rendelkezésre álló szellemi kapacitásnak, valamint anyagi erőforrásoknak az említett cél érdekében történő optimális felhasználását.

A rendkívül szerteágazó, gazdasági és műszaki területeket egyaránt érintő feladat hosszabb átfutású előkészítő munkát igényel, melynek minden fázisán nagy körültekintéssel és mélyreható elemzéssel kell az egységes vezetési koncepciót alátámasztó tudományos rendszertervezés, valamint a szénhidrogénipar sajátosságaiból adódó összefüggések szempontjait érvényesíteni."⁴

Az előkészítő munkák koordinálásával dr. P.J.-t, az Ipargazdasági Főosztály vezetőjét bízta meg, aki ekkor már jogi diplomáját, nyelvtudását

kamatoztatva, széleskörű elméleti ismeretekkel, külföldi szakirodalmi jártassággal rendelkezett. Elsősorban a vezetési rendszerek, management scientific, a számítógépesítés hatása a vezetésre, stb. kérdések iránt érdeklődött. Megbízatásának konkrét előzménye egy, a Tröszt szintjén elsőnek mondható, számítógép-alkalmazási koncepció, pontosabban igényfelmérés kidolgozása volt.

1969 végén egy minisztériumi beszámoltatás alkalmából az OKGT megbízta az OLAJTERV-et, hogy végezzen felmérést a Tröszt Központ-hoz közvetlenül kapcsolódó részlegeknél, illetve a trösztői főosztályoknál a számítógép-alkalmazási elképzelésekről.⁵ Az elkészült tanulmány, elsősorban az elkövetkező időszak felgyorsuló ütemű, nagy volumenű — 50 %-kal növekvő — trösztői beruházások várható hatására alapozva "gépre érettnek" minősítette a helyzetet, és foglalkozott a Trösztői számítóközpont létrehozásának kérdéseivel is. B.V. vezérigazgató többek között P.J.-vel is véleményeztette a tanulmányt, akinek saját területére vonatkozó elképzeléseiben fantáziát látott. Felkérte, hogy vállalja el a trösztői számítástechnikai munkák irányítását. P.J. gondolkozási időt kért, majd, mivel érdekelt a téma, valamint saját eddigi pozícióját — bizonyos vezetőségi változások miatt — bizonytalannak ítélte, elvállalta az új munkakört.⁶

1970 szeptemberétől az OKGT megbízta az INFELOR Rendszertechnikai Vállalatot, hogy a Tröszt egész szervezetére kiterjedő, a trösztői irányítást szolgáló, integrált adatfeldolgozási és döntési rendszer kidolgozásával kapcsolatosan végezzen előzetes felmérést. Az eredeti elképzelés az volt, hogy az INFELOR a gépi konfiguráció meghatározását, az információs központ szervezetét és az installációig terjedő időszak alatt végzendő előkészítő munkák ütemtervét is tartalmazó javaslatát mintegy másfél éves részletes elemző munka alapján állítja össze. Végül is egy rendkívül rövid határidejű — mintegy 3 hónapra szóló — megbízás realizálódott. A megrendelés azért vált ilyen sürgőssé, hogy az OKGT székház építéséhez a tröszt mielőbb megismerhesse a központi számítógépterem kialakítását meghatározó legfontosabb követelményeket — mint pl. szükséges géptípus, kapcsolódó berendezések, kiszolgáló személyzet nagysága, stb. Hasonlóan fontos és az előzővel szorosan összekapcsolódó igénye volt a Trösztnek, hogy az INFELOR mérje fel és értékelje a vállalatoknál beindult számítástechnikai kezdeményezéseket. Továbbá cél volt az is, hogy a megrendelt tanulmány alapul szolgáljon a trösztői integrált számítógéprendszer kialakításának hosszútávú folyamatából a munka aktuális, 1971 évre eső szakasza meghatározásához.

A Tröszt kezdeti hozzáállását, ideológiáját valamelyest reprezentál-
landó, idézzük a beruházási vezérigazgató-helyettes INFELOR-ral, illet-
ve általában a számítástechnikával szembeni konkrét elvárásait, igényeit,
alkalmazásának indokait.

"Ha az OKGT sürgősen nem rendezkedik be a vezetés legkorszerűbb módszeré-
re, ha nem rendelkezik olyan potenciákkal, amit a gép jelent, akkor a *hátrá-
nyunk*, amelyet az elmúlt 5-8 évben kellett volna elkerülnünk, *növekedni fog*.
Az OKGT széles vertikumú, a kutatástól a kereskedelemig mindent felölel. A
vezetési színvonal biztosítása érdekében a *Trösztben kell elhelyezni a gépet is,
a rendszert is*. Vannak olyan hangok, hogy a gépnek esetleg ott kell lennie, ahol
már előzmények vannak.

Én erősen a Trösztben elhelyezett gép mellett vagyok. Fizikailag ugyan elképzel-
hető, hogy a gép valamelyik részlegnél legyen, s a Tröszt igénybe vegyen rája
havonta néhány-száz gépórát, de az ilyen végeredményben csak gyári igény
elégítene ki, s ez *hátrány a központnak* ... A vezérkarban sem teljes még az
egyértértés mindenben, kivéve, hogy egyértelműen a vállalati beruházás ellen és
a tröszt-i gép mellett vannak ... A cél ez esetben végül is a tröszt-i és a vállalati
igények együttes kielégítése központi géppel. Tervünk az, hogy a már meglévő
illetve elhatározott gépvásárlások figyelembevételével hierarchikus rendszer
legyen kiépíthető... Ilyen nagy iparágnak, amely meghatározza a következő évek
energiaprogramját, a *legkorszerűbb gépet kell beszereznie*. Szóba jöhető géptí-
pusok: Siemens-4003, System-4 vagy IBM-360 ... Amennyire én értek hozzá,
amennyire külföldön láttam, hallottam, az a véleményem, hogy amit mi szerel-
nénk csinálni, az eléggé sokrétű, komplikált, az igény eléggé egyedülálló. Útjára
munkát kell végeznünk ezen a területen. Ha rossz, korszerűtlen szervezetet ala-
kítunk ki, azt menetközben átállítani sokkal nehezebb, mint eleve megfelelően
csinálni. Ezért a magyar cégeken kívül, melyek még ilyen nem terveztek, célszerű
konzultáltatni a terveket valamelyik nagy nyugati céggel, ahol ilyen rendszer
már működik, pl. a British Petroleummal, vagy a Shell-el. Még pár tízezer
dollárt, hogy olyan céggel konzultáltassuk a terveket, ahol ehhez értenek, itt nem
szabad a pénzt sajnálni ... *Mi beruházási stratégiát várunk a géptől*, s nem
anyagnyilvántartást. Ez itt úttörő munka, *most behozhatjuk a hátrányunkat*,
amit az elmúlt 4-5 évben nem tettünk meg ... Az OKGT gépvásárlás népgazdasági
érdek is ... Az INFELOR-tól most azt várjuk: mondja meg, mi az ütem a géptípus
kiválasztásáig bezáróan, komplex tanulmányi szinten ... Az igényfelmérésen túl
sürgősen el kell jutnunk az omegáig, *olyan elmaradásban vagyunk ... A legkor-
szerűbben, a leggyorsabban oldjuk meg!*"

Az idézett interjú egyik kulcsszava a hátrány, illetve az elmaradás.
Első látásra nem is olyan egyszerű megállapítani, hogy kihez-mihez ké-
pest érzik a 4-6 éves lemaradást. Saját ágazatukhoz képest? Nemigen,
hiszen ebben az időszakban az egy MVMT-t kivéve — amely viszont
Hollerith, majd az azt felváltó számítógép-alkalmazás előnyét még a fel-
szabadulás előtről hozta — megközelítőleg azonos szinten álltak. Felme-
rülhet a nyugati cégek gondolata is, viszont annak a laikus előtt is
nyilvánvalónak kell lenni, hogy itt a hátrány nem csupán 4-6 év volt.

Marad tehát az, amit azért az eddigiek alapján is sejtettünk, hogy az interjúból tükröződő enyhe "pánikhangulat" oka a trösztöz tartozó vállalatoktól történő lemaradás felismerése lehetett. Ezt a tényt az INFELOR-helyzetfelmérés is megerősítette. Míg a vállalatok többségénél már értékelhető számítástechnikai alkalmazásokat talált, addig az OKGT funkcionális szerveinél — ezek lényegében a tröszt főosztályok⁸, plusz az AGI — csak a leendő központi gép ígéretével kicsiholt igényeket rögzíthetett.

A hátrányból logikus módon következett a másik kulcsszó, az utolérés. Sőt, természetesen nemcsak utolérni, hanem az élre kellett kerülni, még hozzá a legkorszerűbb számítógép beszerzése útján. Az ideológia is rögtön adódott (mely ráadásul önmagában igaz is volt): az iparág meghatározó szerepe az energiagazdálkodásban, melyből következően a gépvásárlást máris népgazdasági érdekke lehetett transzformálni.

Az INFELOR koncepció

Az INFELOR javaslata — melyet megelőző felmérésekben dr. P. is részt vett — a Tröszt igényeiből indult ki. Megállapításuk szerint a tröszt szervezeti struktúra, illetve annak leglényegesebb vonása, a Trösztöt egy gazdasági egységnek tekintő szabályozási rendszer — a központosított pénz- és hitelgazdálkodás, adózás, a beruházási eszközökkel való központi gazdálkodás, valamint a "Tröszt egészre" megállapított ösztönzési és részesedési szisztéma — egyértelművé teszi az erős centrális irányítás szükségességét és a tröszt optimum érvényesülését az ezt figyelmen kívül hagyó vállalati optimum kialakításával szemben. Figyelembe véve az OKGT hármas tagozódású döntési hierarchiáját⁹ olyan információs rendszer kialakítását ajánlották, amely azonos adatbázison nyugszik és a különböző döntési szintek igényeinek megfelelően ebből a közös adatbázisból különböző szempontok szerint kidolgozott és aggregált információkat szolgáltat. Mivel az ilyen adatbázis megteremtése csak egységes szempontok és módszerek szerint, erős centralizált irányítás mellett lehetséges, ezért a csak a vezérigazgatónak alárendelt, tröszt információs központ fokozatos kiépítését javasolták.

A központi vezető alátámasztó információs és döntési rendszer megvalósítására a Tröszt központjába telepített nagyméretű számítógép beállítását látták szükségesnek. Ehhez kellett csatlakoznia — egy telekommunikációs hálózaton keresztül — a vállalatokhoz, intézményekhez

stb. kitelepített végberendezéseknek (az egyszerű lyukszalagolvasótól az önálló üzemmódban is működni képes számítógépig).

A vállalati munkák és a tröszt funkcionális szervek igényeinek felmérése alapján legsürgetőbbnek az alábbi feladatok mielőbbi, a létrehozandó tröszt információs központ által koordinált, egységes szempontok szerint történő beindítását, illetve megvalósítását jelölték meg.

- Geoműszaki adatbank megszervezése
- Kőolaj- és földgáztermelő vállalatok termelési adatainak feldolgozása
 - a kőolajfinomítók napi termelési adatainak feldolgozása
- Az ÁFOR áruforgalmi rendszerének kidolgozása
- Gázforgalmazás területén
 - a földgázhálózat irányítási rendszerének kidolgozása
 - a PB gáz és
 - a városi gáz forgalommal kapcsolatos adatfeldolgozási tevékenység megszervezése
- Az anyagforgalom számítógépesítési modelljének olyan szintű kidolgozása, mely alapján a további fázisokban az egységes szemléletet érvényesíteni lehet
- A beruházások teljesítésével kapcsolatos programozási és adatfeldolgozási rendszer
- A gépgazdálkodás és az állóeszközök nyilvántartását célzó adatfeldolgozási rendszer elvi előkészítése.

A felsoroltakon túl hangsúlyozták, hogy a fentieket átfogó, komplex tervezési rendszer keretében meg kell szervezni a dinamikus tervezési módszerek kialakítását terv-variánsokkal, szimulációs és egyéb gazdasági modellek felhasználásával, nyereségoptimum számításokkal, stb.

A koncepció hardware-vonzatát illetően az INFELOR nem tett konkrét típus és konfiguráció javaslatot. Pontosabban egy 5-6 éves periódus végkifejleteként egy építőszekrény elv alapján fejleszthető, harmadik generációs, különböző speciális paramétereknek eleget tevő nagyméretű számítógép beállítását ajánlotta.¹⁰

A megvizsgált területeken tapasztalt fogadókészségre, valamint az egyes témák számítógépes megoldásának sürgősségére hivatkozva az INFELOR felvetette azt a gondolatot, hogy a Tröszt közelében, még a székház felépítése előtt célszerű lenne egy, a Tröszt Központ közvetlen irányítása alá tartozó kisebb számítógépet beállítani. Konkrét javaslata az volt, hogy az ÁFOR már fogadóképes helyiségébe állítsák be ezt a gépet, mely a központi számítógép installálása után az ÁFOR tulajdonába menne át. A tröszt koncepció követelményeit kielégítendő, az alábbi géptípu-

sokat jelölték meg: IBM-360/40, ICL System-4/50, illetőleg Siemens-4004/45.

A trösztí számítástechnika intézményesülése: az ISZK megalakítása

Mint láttuk, a Tröszt nagy lendülettel fogott hozzá a központi számítástechnika- alkalmazás előkészületeihez. Az INFELOR rohammunkában, egyrendkívül energikus, azonnali lépéseket — egységes szempontok szerinti központi feladat-kidolgozásokat, ideiglenes trösztí gép beállítását — sürgető koncepciót dolgozott ki.

Miért ez a nagy sietség? — merülhet fel a kérdés. A válasz egyik részét már tudjuk, a vállalatokkal szembeni lemaradás. Figyelembe véve azt is, hogy itt nem egyenrangú, hanem formálisan egyértelmű függelmi kapcsolatban lévő gazdasági egységekről van szó, máris adódik az előzőhöz szorosan kapcsolódó ok: a vállalati kezdeményezések trösztí irányításának, ellenőrzésének, stb., vagyis a trösztí funckió gyakorlásának eddigi hiánya.

Ez a hiány akkor vált szembetűnővé, mikor a hetvenes évek elején egyre-másra jelentek meg a vállalati számítógépvásárlási igények.

"Nagyon sok igény jelentkezett, s jutott el B. vezérigazgatóhoz. B. kereste a megfelelő személyt, akire a kérdések eldöntését, egységes javaslat készítését rábízhatja. Ésszerű terv: egy nagy gép beállítása. A választás P.-re esett, aki ugyancsak egy rendszer igénylője volt."¹¹

A trösztí irányítás hiánya, továbbá az időközben megjelenő, a Számítástechnikai Központi Fejlesztési Programról szóló kormányhatározat következményeként 1971. augusztus 1-én megalakult a trösztí Információs és Számítástechnikai Központ (ISZK). Vezetője dr. P.J., az Ipargazdasági Főosztály addigi vezetője, a központi számítástechnikai munkálatok addigi koordinátora lett.

P.J. rendkívül intelligens, komoly tudású, több nyelvet beszélő ember hírében állt, de az is köztudott volt, hogy elméleti ismeretein túl — legalábbis az induláskor — konkrét számítástechnikához fűződő tapasztalatai nem voltak.

"... én most nem bántani akarom, mint embert ... de hát mondjuk nehezen végezhet el trösztí fejlesztést, aki a megbízása után kezd el tanulni programozni, jogász, meg mit tudom én milyen beütéssel. Mert önmagában még az sem lenne baj, ha ő vezető állásban kezd el tanulni a szakmát, ez annyi, mintha én elvállalnám a kórházi főorvosi állást, és akkor kezdenék tanulni az orvosi diplomáért."¹²

Az ISZK létszáma az Ipargazdasági Főosztályon belül működő, volt számítástechnikai osztályból, zömében azonban újonnan felvett emberekből alakult ki.

"...hirtelen egy csomó embert felszedtek ... nem az a baj, hogy nem számítástechnikusok voltak, hiszen még mi sem vagyunk azok, az volt a baj, hogy nem "olaj-sok" voltak, hanem az olajipartól nagyon távol álló emberek."¹³

A munkakörülményeket sem lehetett optimálisnak nevezni.

"... nagyon nehezen indult, rendkívül kis apparátussal, helyük nem volt, semmi sem volt. Inspekciósook voltak. Amikor én odakerültem, nagyot néztem, hogy mi. Bemegyek és egy gyerek, G.L. ott van. Te mit csinálsz, kérdezem. Ő mosolyog. Inspekcióban van. Hát a többi hol van? Hát otthon. Miért? Ez az egy szobánk van. Volt egy főosztályvezetői szoba, egy pici titkárság, és egy darab szoba az egész apparátusnak az azóta lebontott dohánygyári simítóban deszkafalakkal vagy prespánfalakkal elválasztva ... aztán voltak a Szent István körúton is."¹⁴

Az eszközellátottság tekintetében sem volt biztatóbb a helyzet. Az indulástól számítva a gépbeszerzésre, illetve géphasználatra vonatkozóan ugyan számtalan variáció merült fel, a meghatározó tényező — a későbbiek ezt igazolták — B.Á. vezérigazgató-helyettesnek, egy 1970 tavaszán számítástechnikai téma kapcsán összehívott értekezleten tett kijelentése volt.

"...belátható időn belül tröszt-i számítógép nem lesz."¹⁵

Az ISZK indulásának körülményeiről festett képünk lehet, hogy túlsötétnek tűnik, s tény, hogy az itt közölt interjúrészletek szereplői nem voltak az akkori ISZ dolgozói. Annyi azonban minden elfogultság nélkül megállapítható, hogy a tröszt-i számítástechnikai tevékenységek kezdeményezését nem annyira a számítástechnikára, mint inkább a szervezeti felállítására irányuló igény váltotta ki.

Az "intézmény" megalakításán és annak a Tröszt Központba illesztésén túl, effektív kezdeményezés nem volt, aminek legfontosabb oka a felső vezetés instabilitása. A különböző szintű vezetői változások mellett döntő körülménynek ítéelhetjük, hogy B.V. vezérigazgató pozíciója is bizonytalan volt.

"Közismert, hogy B. vezérigazgató nyugdíj előtt állt, nem akarta bonyolítani az életét, nem is volt jól... Egyébként is a Trösztben ez volt az a periódus, amikor eléggé elöregedett a gárda, tehát a fejlesztéseket is azt lehet mondani, az ötvenes évfölöttiek csinálták... Máshol, mint például a MVMT-ban az akkori vezér látott benne fantáziát, mellé állt, csinálták. De ez nálunk nem volt. Szóval a vezetés túlzottan nagy érdeke nem volt."¹⁶

A trösztí számítástechnikai apparátus első életjele a megalakulását követően 1971 őszen egy vezérigazgatói utasításon alapuló körlevél volt. Ebben tudatták a vállalatokkal, hogy egyáltalán létrejött egy szervezet a Trösztnél, illetve, hogy a vállalatnál minden szervezés indítással, szervező intézettel való szerződés kötéssel, számítógép beszerzéssel, bérléssel stb. kapcsolatos kérdésben a vezérigazgató helyett az ISZK vezetője dönthet, illetve csak az ő hozzájárulásával indulhat mindez.

Ez az egységesítés jegyében meghozott első intézkedés, érhető módon, nem volt túl népszerű a vállalatok körében.

"Addig semmi központi hatás nem volt, a vállalatok úgy fejlődtek, ahogy tudtak. Hirtelen ez nagy kiemelésnek számított, meglehetősen nagy meglepetést is keltett a trösztöz tartozó vállalatok körében, és meglehetősen nagy ellenállást is váltott ki. Úgyhogy nem volt szerencsés ez a vezérigazgatói utasítás, mert valóban túl nagy ugrásnak tűnt a korábbi semmihez képest."¹⁷

Hasonló fogadtatása volt a már számítástechnikai alapokkal rendelkező vállalatoknál az induló trösztí rendszereknek is.

"... odahívtak bennünket (DKV és ÁFOR), mi azt mondtuk, hogy míg Ön aludt, a darmol dolgozott, tulajdonképpen mi ezen túl vagyunk, amit tetszik akarni csinálni, a rendszereinket nem tudjuk megváltoztatni."¹⁸

A körlevél által kiváltott vállalati reagálásokat a későbbiekben stabilizáló ISZK — pontosabban P.J. által kidolgozott — koncepció már kevésbé indokolta. Ugyanis az induló '71-es, B. vezérigazgató igényeit tükröző, erősen trösztí gépcentrikus elképzelést 1973-ra egy lényegesen más szemléletű terv váltotta fel.

Az új koncepció eleve lassúbb, alaposan előkészített fejlesztéssel számolt. Figyelembe véve a felkészülés szükséges szakaszait, központi gépbeszerzést 1978 előtt nem tervezett. Ugyanakkor — legalábbis a kezdeti időszakban — a Tröszt és a vállalatok közötti munkamegosztásban a főszerepet a vállalatoknak szánta.

"A szénhidrogéniparban a számítástechnika fejlesztés kezdeményezői a vállalatok voltak (így a DKV, ÁFOR, NKfV, Geofizikai Kutatási Üzem), ezért egyes vállalati centrumokban alakult ki jólképzett szakemberekből álló apparátus, elsősorban a beszerzett számítógépek környezetében. A vállalatok széles körben adtak számítástechnikai eszközöket felhasználó rendszerek, modellek megszerzésére megbízásokat különböző szervező intézeteknek... A vállalati számítástechnikai fejlesztési munka legtöbb helyen már több éve folyt, sok területen jó eredményeket értek el. Ezzel a helyzettel számolni kellett, és az akkori megítélésünk szerint még mintegy 5 évig prioritást kellett adni a további vállalati elképzeléseknek, ami elsősorban abban kellett megnyilvánuljon, hogy a trösztí vezetési-koordinációs szempontok ne hátráltassák ezeket az elképzeléseket

a realizálását. Ezzel párhuzamosan folytatódott az az akkoriban beindított szervezőmunka, amely a tröszt, illetve iparági vezetési szintek igényeiből kiindulva a Tröszt egyes funkcionális területein (termelésirányítás, anyaggazdálkodás stb.) kialakítandó információ-rendszerek, illetve adatbank-rendszerek kifejlesztését célozta. E tröszt szintű szervezőmunka során messzemenően figyelembe kellett venni az egyes vállalatoknál a különböző területeken már elért eredményeket, kidolgozott és működő rendszereket és ilyen egyeztető módszerrel előrehaladva kellett elérni azt, hogy a tröszt, iparági és vállalati számítógépes rendszerek fokozatosan integrált rendszerré fejlődjenek.”¹⁹

Az említett tröszt szintű, funkcionális információs rendszerek, melyek kidolgozása elkezdődött, a következők voltak:

<i>A téma megnevezése</i>	<i>alkalmazási terület</i>
Strukturális döntések szimulációs modellje	vezetés-politika
Az OKGT anyaggazdálkodási folyamat számítógépes információrendszere	anyaggazdálkodás
A szénhidrogénipari kutatás számítógépes irányítási rendszere	kutatás
A kőolajfeldolgozás és termék-forgalmazás számítógépes irányítása	termelés/értékesítés
Gázipari diszpécsterszolgálat számítógépes irányítási és gazdálkodási rendszere	termelés/értékesítés
OKGT beruházások tervezése, lebonyolítása és ellenőrzése	beruházás

Ezek a munkák, a vállalati megoldásokhoz hasonlóan, szervező intézetek (NIM IGÜSZI, INFELOR, SZKI) bevonásával folytak.

A koncepció hardware vonatkozású hosszútávú elképzelése az volt, hogy egy olyan, az egész országot átfogó számítástechnikai hálózatot építenek ki, amely kezdetben a meglévő kapacitások bővülésével, később új gépkapacitások beállításával, távadatfeldolgozó módszerek alkalmazásával fokozatosan kapcsolja be a rendszerbe a szénhidrogénipar szervezetébe tartozó egységeket. Lényeges eltérés, hogy míg az 1971-es terv

szerinti számítógépes hálózat alapját egy 28 darabos, igen magas — kb. 4 millió \$! — devizaigényű IBM (360 vagy 370) gépállomány alkotta,²⁰ addig a '73-as koncepció géptípusokat tekintve kevésbé konkrét és jóval mérsékeltabb, költségelőirányzatot pedig egyáltalán nem említett. A vállalatok szempontjából — amennyiben konkrétan tervezett, pl. R-10-es vagy EMG-840 gépek esetében — valóban kiépítetlen típussal számolt. A tröshti géppel kapcsolatos megállapítás is csak annyi volt, hogy DKV géppel kompatibilis, ezért byte-szervezésű, nagyteljesítményű, lehetőleg szocialista relációból beszerezhető típus legyen. (Más kérdés, hogy ez a hardware változat nemigen kerülhetett be az "OKGT-köztudatba", ugyanis az erről nyilatkozók mind az IBM megoldást említették.)

A koncepció speciális vonása, hogy fontos szerepet szánva annak, kiemelten foglalkozott a Dunai Kőolajipari Vállalat százhalombattai számítóközpontjával. Két lépcsőben a bővítését, majd az időközben beszerezhető tröshti R-10-es, terminálnak szánt számítógéppel "on-line" módon való összekapcsolását, végül pedig a leendő központi nagy géppel történő ugyancsak közvetlen kapcsolatát tervezték.²¹

Az idézett ISZK hosszútávú terv legjellemzőbb sajátosságának — különösen a későbbi változatok fényében — azt tekinthetjük, hogy az OKGT számítástechnikai feladatait elsősorban a meglévő alapokra építette, és a további teendőket is egyrészt a vállalatokkal, másrészt külső szervező intézetekkel kívánta megoldani. Ugyanakkor, éppen ebből adódóan, a koncepció tröshti szintű része kissé laikus és "naív" elgondolásnak tűnik, mivel működő, komplett, szuverén rendszerek integrálása, a tapasztalatok szerint nem lehetett sok sikerrel kecsegtető vállalkozás.

A vállalati tevékenység "tűrését és támogatását" — melyet rendkívül találóan a szakmai zsargonban "Virágozzék minden virág!" elnevezéssel illettek — lényegében a szükség és realitás kényszerítte ki,²² továbbá bizonyos fokig a tröshti tanácsstalanság által motivált taktika volt. Az alapja az a felismerés volt, hogy az adottságokat figyelembe véve, a szakértelem, az eszköz és egyéb feltételek szempontjából a vállalatok és a külső intézetek helyzete előnyösebb, így a siker — legalábbis rövid távon — elsősorban ezen a vonalon várható.

A koncepció módosulás "ideológiájában" nem szerepelt, de valószínűleg mindennél fontosabb magyarázó ok lehetett az időközben lezajlott vezérigazgató változás. Dr. S.P., az újonnan kinevezett vezérigazgató előzőleg a DKV igazgatója volt. A DKV-ról pedig tudjuk, hogy ez időtájt OKGT szinten a legfejlettebb, leginkább előremutató számítástechnikai alkalmazást mondhatott magáénak, melynek egyik kezdeményezője, s mindvégig támogatója éppen dr. S.P. volt.

Az OKGT vezérigazgatói posztján bekövetkezett "örsegváltás" – trösztí számítástechnikai ügyeket érintő — hatása hamarosan az ISZK hosszútávú tervének módosításán jóval túlmutató változtatási igényekben is megnyilvánult: 1974 augusztusában megtörtént az ISZK átszervezése.

A központ új elnevezése ADFO, vagyis Adatfeldolgozási és Számítástechnikai Titkárság lett, élére pedig dr. T.J., az ÁFOR számítástechnikai osztályának vezetője került.

A változások háttere

Mint azt bemutattuk, az ISZK meglehetősen kedvezőtlen adottságok között, lényegében a nulláról indult. Tisztázatlanok voltak trösztí szinten a számítástechnika alkalmazásának lehetőségei és korlátai, s így kiszámíthatatlanok voltak a feléjük irányuló elvárások is. A rendkívül szűkös anyagi lehetőségek és a képzett szakemberek hiánya által amúgy is korlátozott szervezet számára a "bejelentkező" körlevél valószínűleg csak ellendrukereket szerzett. A nem túl szerencsés stílustól függetlenül nyilván a szakmai kompetenciát, valamint önmagában a beavatkozás tényét is kifogásolhatták. Ellenérzésük elsősorban abban nyilvánult meg, hogy az ISZK elképzeléseit nem támogatták, megvalósításukhoz vonakodtak segítséget nyújtani, lehetőség szerint elszabotálták. Ezen a helyzeten a koncepció módosítás sem sokat segített. Egyrészt, mert nem maradt idő a realizálására, másrészt felügyeleti szervük, a Nehézipari Minisztérium erőteljesen kifogásolta a vállalati prioritásra és a trösztí fejlesztések visszafogottabb ütemére vonatkozó elképzeléseket, sőt, mielőbbi, ezzel ellentétes lépéseket sürgetett:

"... felülvizsgálandónak tartom a koncepcióban kifejtett azon álláspontot, mely szerint még további, mintegy három évig a trösztí központi fejlesztés irányítói ráhatása nem érvényesülhet a vállalati fejlesztésekben ... nélkülözhetetlennek tartom a trösztí szintű fejlesztési elképzelések mielőbbi konkretizálását, a vállalati fejlesztések felé támasztott igények pontosabb meghatározását és a fejlesztést irányító trösztí apparátus létrehozását, illetve munkájához szükséges feltételek szervezett biztosítását... reálisnak tartom felülvizsgálni azt az álláspontot is, mely szerint a trösztí központi célokat szolgáló számítógép beszerzésére csak az V. ötéves terv végén kerülhet sor... A terv szerinti telepítést megelőző nagyarányú és igen sokrétű előszervezés várhatóan ebben az időszakban idegen számítógép kapacitásokkal megnyugtatóan nem lesz kiszolgálható."²³

A felsőbb szintről is igényelt stratégia-módosítás taktikai változtatásokat is követelt, nem utolsósorban más taktikájú vezetőt.

P.J. elképzeléseire, vezetési gyakorlatára elsősorban az általa nagy mennyiségben olvasott és kedvelt angol, amerikai szakirodalom számítástechnikai alkalmazással kapcsolatos nézetei hatottak. Vezetési stílusát — saját jellemzése szerint — gyakran érte az "arisztokratikusság" vádja. Más vélemény szerint:

"Nem az a típus, aki politikusan tudná végrehajtani a vezérigazgatói utasításban foglaltakat. Rendkívül intelligens, nagy tudású ember, de valahogy a kontaktust nem tudta megtalálni. Nem az az alkat, aki úgy össze tudna jönni az igazgatókkal."²⁴

Valószínűbb azonban, hogy nem az alkatával volt elsősorban probléma — hiszen főosztályvezető korában is hasonló szinten tárgyalt —, hanem inkább az általa képviselt, vele azonosított szervezettel. Amíg az Ipargazdasági Főosztályt vezette, addig rendkívül jó kapcsolatai voltak, az ISZK-tól kezdődően azonban egyre inkább elhidegültek tőle az emberek.²⁵

Talán az egyetlen pont, ahol a tevékenységével kapcsolatos vélemények találkoztak, miszerint vitathatatlan érdemének tekintik, hogy a fogadókészség és az indulás érdekében 1972-ben a SZÁMOK-kal együtt egy monstre számítástechnikai tanfolyamot szervezett. Lefoglalták a régi szállodát Dobogókőn, és ott szabályos SZÁMOK oktatás keretében kétszer 30 fő okleveles rendszerszervezőt képeztek ki, harmincat műszaki, harmincat gazdasági vonalra, s további kétszer 30 fő folyamatszervezőt.²⁶

Az már nemcsak egyedül rajta múlt, hogy — szintén általános vélemény szerint:

"... utána ez a társaság visszament a munkahelyére, és ott folytatta, ahol abbahagyta előtte a melót. Ezeket nem vonták be valamilyen fentről koordinált és egységesebb munkába, hanem "jó, ezt is letudtuk, menjen mindenki haza". Ennek ellenére ezek közül egy páran bekerültek a különböző vállalati, meg tröszti, ezzel foglalkozó apparátusba ... és hát ott azért ez valamit segített."²⁷

Általánosságban is úgy tűnik — s ebbe a képbe a tanfolyam, illetve oktatás központú, "felvilágosult abszolutizmus" eszméivel rokonítható felfogás is beleillik —, hogy elképzelései inkább a szakirodalmat tükrözték, mintsem az OKGT valóságát, melyben ezek túl idealisztikusnak találtattak.

A tröszti apparátus átszervezése — ADFO

A tröszti számítástechnikai apparátus átszervezése rendkívül sajátos formában zajlott le:

"S.P. többször tárgyalta T.J.-vel a kinevezésről, aki ennek elfogadását P.J. további szerepétől tette függővé. S.P. úgy gondolta, hogy dr. P. az ADFO-n T.J. tanácsadója lenne, és megnyugtatta dr. T.-t, hogy P.J.-vel ezt már megbeszélték. T.J. aki sem szakmai, sem emberi szempontból nem értett egyet ezzel a megoldással, ezután felkereste dr. P.-t, aki nagy megdöbbenéssel fogadta az átszervezés hírére, s kijelentette, hogy nem is fogadná el ezt az állást. Végül is dr. P.J. egy más osztályon lett műszaki-gazdasági tanácsadó."²⁸

Az új főosztályvezető személye — eddigi pályafutása alapján — az olajipar és a számítógépes adatfeldolgozás ismeretének és a jó vezetői adottságoknak a szerencsés találkozását ígérte.

T.J. közgazdász végzettséggel, az Állami Ellenőrzési Minisztérium megszűnése után, 1957-ben került revizorként, majd főrevizorként az Országos Köolaj- és Gázipari Trösztbe. Munkája kapcsán az egész vállalkozást kumot részleteiben alaposan ismerte. 1959-74 között az ÁFOR-nál dolgozott, ahol megszervezte a revizori osztályt, majd a számviteli osztályon belül elindította a hollerith rendszerű gépi adatfeldolgozást. Ezt követően az ÁFOR legnagyobb problémáját jelentő hatalmas mennyiségű ügyviteli munka, számlázás számítógépes megoldása érdekében megalakította a számítástechnikai osztályt. 1964-65-től egy IBM gép beszerzésénél kezdeményezője volt. Kiepítette az ÁFOR számítástechnikai apparátusát, munkatársaival elvégeztette az IBM tanfolyamát. Az utolsó pillanatban azonban — a szűkös tröszti devizakeretre hivatkozva — nem kapták meg a gépet. Mentve, ami menthető 1972 végén egy NDK-beli Robotron 21 gépet installáltak, s az IBM programokat "lefordítva" indították el az üzemeltetést. Ezután jött a kinevezés:

"Az ÁFOR-nál kb. idáig jutottunk el, amikor engem elvittek a Trösztbe, és akkor 23 vállalat számítástechnikai főosztályvezetője lettem. Ott még nem volt semmi."²⁹

Az áthelyezés után ambíciózusan hozzá is kezdett a tröszti számítástechnika "sorainak rendezéséhez". Felmérést végeztetett a vállalati alkalmazások körében, a tröszti témák felelőseit beszámoltatta. Megkezdte az ADFO létszámának bővítését. Mivel elődjétől eltérően ő egy két szintű hierarchikus számítástechnikai rendszer híve volt (erős központi apparátus, nagy teljesítményű központi — IBM — számítógép, valamint ehhez on-line módon kapcsolódó vállalati számítógépek a kiszolgálásukhoz szükséges helyi szakember gárdával), mindenekelőtt olyan számítástechnikai szakembereket igyekezett maga köré gyűjteni, akik egyúttal komoly szénhidrogénipari ismeretekkel és tapasztalatokkal is rendelkeztek.

Eszköz oldalon is hamarosan előrelépést ért el. 1975 februárjában megérkezett a még P.J. által kezdeményezett, az ő elképzelése szerinti adatgyűjtő funkciókat ellátó, tröszti R-10-es számítógép. Megfelelő helyiség hiányában a Külkereskedelmi Főiskolán állították be a gépet, mely-

nek fejében bizonyos óraszámban a hallgatók is használhatták. Időközben a központi nagy géppel kapcsolatosan újra megnőtt a bizonytalanság — IBM lesz, nem lesz, mi lesz, egyáltalán lesz-e valami a közel jövőben? —, ezért a cél megváltozott, és az új koncepció az lett, hogy a számítógép adatgyűjtés helyett, önálló üzemmódban működve, adatfeldolgozó funkciókat valósítson meg. Ennek megfelelően kezdte meg működését M.Gy. vezetésével a számítástechnikai üzem. Komoly nehézségek árán kezdeti sikereket könyvelhettek el a Kőolajipari Gépgyár és az Anyagellátó Iroda központi raktárai anyaggazdálkodási rendszerének számítógépre vitelével.³⁰

Újgyénisések a pályán — egy kis "zalai kitérő"

1974 októberében dr. S.P.-t, az OKGT vezérigazgatóját a Nehézipari Minisztérium államtitkárává nevezték ki. Helyére dr. B.Á., az eddigi termelési vezérigazgató-helyettes került.

B.Á. olajmérnökként kezdte pályafutását, ekkor elsősorban a termelési adatok érdekelték.

"... miután gazdasági vezető és különösen a DKFV igazgatója lett, az egyéb nyilvántartások fontossága is megnőtt a szemében. Azon kevés vezetők közé tartozott, akik az OKGT-n belül már a kezdet kezdetén felismerték a nyilvántartási rendszer korszerűsítésének, és ezen belül a számítástechnika alkalmazásának jelentőségét. Szemléletét akkor tudta igazán érvényre juttatni, amikor az OKGT vezérigazgató-helyettesévé nevezték ki."³¹

Mint azt a fentiekben idézett esettanulmány bemutatta, a számítástechnika, pontosabban egy kiemelt trösztí téma, a geoműszaki adatbank feletti diszponálás tényét eredményesen használta fel a vezérigazgatóvá történő kinevezésért vívott harcban. Később is sokszor meghatározó szerepe volt, a trösztí számítógép-alkalmazás pártfogójaként, a sokszor önmagukban érthetetlennek tűnő, számítástechnika körül zajló eseményekben.

Mint eredendően "olajos" szakember, a trösztí szellemnek megfelelően, ő is elsősorban a szakmabelieket ismerte el.³² Ennek a kritériumnak azonban T. J. sem felelt meg, s ami még esélytelenebbé tette, hogy szembe szálljon ezzel az elvárással, az a revizori múltjában keresendő. Évekkel azelőtt, mint a trösztí revizora, vizsgálatot folytatott a DKFV-nél, melynek igazgatója akkor B.Á. volt. A személyes rokonszenv hiánya valószínűleg a revizori jelentéstől datálódik.³³

"Dr. T.J. még trösztí főrevizorként több hibát, hanyagságot tárt fel a DKFV-nél, amelynek akkor B.Á. volt az igazgatója. A 26 pontos lista elég erősen akadályoz-

ta B.Á. karrierjét, s ő ettől kezdve személyes ellenszenvvel viseltetett T.J. iránt. Továbbá ez magyarázhatja azt, hogy a vezérigazgatói poszt elfoglalását követően megindult átszervezések szele az ADFO-t is megérintette: egy rövid ideig vezérigazgató helyett vezérigazgató-helyettesi szint alá tartoztak.³⁴

1974 novemberében került a tröszt-i apparátusba az olajipar és a számítástechnika egyik "nagy egyénisége", dr. Cs.I. Addigi pályafutásának részletesebb bemutatását az indokolja, hogy ezáltal a tröszt-i számítástechnikai munkák egy másik vonalával ismerkedhetünk meg, valamint nyomon követhetjük egy később jelentős konfliktusokat kiváltó, az eddigiektől alapjaiban eltérő számítástechnikai koncepció kialakítását.

Dr. Cs. mint geológus a Magyar Nemzeti Múzeumtól 1968-ban került a szolnoki NKfÜ-höz dr. D.V. — egykori tanára, a későbbiekben az OKGT kutatási vezérigazgató-helyettese — meghívására. Az akkor induló algyői kutatásokba kapcsolódott be. Itt hamarosan kiderült, hogy nem annyira a közvetlen földtani munkákkal van probléma, mint inkább a feltárásokkal kapcsolatos nagy mennyiségű, feldolgozatlan, tárolatlan dokumentáció-halmaz kezelésével. A korábban megszerzett számítástechnikai ismeretei, szakmai ambíciói és az algyői beruházásokat sürgető igények alapján rövid idő alatt — D.A.-val együtt — kialakított egy, a továbbiakban alapokat jelentő ún. peremlyukkártyás fűrási adattároló rendszert, és elkezdett általánosabban is foglalkozni a helyi számítástechnikai problémákkal. 1971 vége felé különböző, de zömmel kutatásirányítási és kutatópolitikai kérdések kapcsán összetűzésbe került a vállalatával. Ekkor felkereste B.Á. termelési vezérigazgató-helyettest mondván, hogy a kutatással nem akar tovább foglalkozni, s mielőtt elmenne az olajiparba, nincs-e valamilyen tippje számára a termelésnél. A dr. B. által felkínált lehetőségek közül Zalaiban, a Dunántúli Kőolaj- és Földgáztermelő Vállalatot választotta, mert

"... az volt a legkomplikáltabb és legnehezebb. Hogy oda mentem, annak is az összetevője volt. Az egyik, hogy előtte rúgták ki a vezetőséget, és tudtam, hogy az új vezetőség akar valamit csinálni, a másik meg az, hogy akkor indult ott a másodlagos művelési program, amely nem geológiai szempontból, hiszen akkor én már nem geológiát csináltam, hanem a technológiai fejlesztés szempontjából nagyon lényeges és érdekes munkának ígérkezett."³⁵

Az új típusú műszaki feladat hamarosan szükségessé tette a számítógép alkalmazását, melynek megszervezésével a vezetőség dr. Cs.-t bízta meg. Gazdaságossági és terhelési számításai meggyőzően bizonyították, hogy a Tröszt által javasolt IBM 360-as gépnek általános üzemmenetben csak a töredékét tudnák kihasználni. Ugyanakkor az időszakos fejlesztési-műszaki számítások megoldására ez a kapacitás nem elég. Hasonló válasz adódott arra a variánsra is, miszerint az öt zalai olajipari vállalat közösen hozzon létre számítóközpontot. Ez alapján javasolta, hogy az öt

vállalat fogjon össze és támogassa a SZÜV-öt egy regionális számítóközpont létrehozásában, amely egyúttal az olajipar igényeit is kielégítené. Elképzelése átmenetet jelentett volna az addigi "önálló vállalati kontra Tröszt központú számítógéphálózat" fejlesztési tervek között, s ugyanakkor összhangban volt a Számítástechnikai Központi Fejlesztési Program regionális, ágazatközi fejlesztési célkitűzéseivel. A kompromisszumos megoldást azonban "fura módon" egyetlen érdekelt fél sem fogadta nagy lelkesedéssel.

Az érintett vállalatok féltették viszonylagos önállóságukat, melyet a közös gépen futtatott egységes rendszerek ténye veszélyeztetett volna.

"... mi erőltettük a megyével azt, hogy egységes anyagcserélési rendszer legyen az öt olajipari vállalatnál. Ezek meg külön-külön jöttek, hogy komoly dohányokat fizetnek azért, hogy nekik saját legyen, ne olyan, mint a másiké ... az ilyen kerítésen belüli iparbárók azok nem nagyon szeretik, ha a Tröszt is beleszól a dolgukba."³⁶

Az ISZK-nak sem tetszett a javaslat, mert ez megtörte volna a tröszti számítástechnika irányításában, koordinálásában az eddigi hegemoniáját. De maga a Tröszt is féltette az autonómiáját a megyétől.

"Itt találkoztam először azzal a fogalommal, hogy a területi és ágazati irányítás ellentmondása. Mert végeredményben maga a Tröszt sem szerette, ha a megyei pártbizottság a területén lévő vállalatokat felügyeli. Jó, ha a kapcsolat jó, de azért egy csomó minden kiderülhet, meg hát maradjon inkább kerten belül az ügy. Különben is a tröszt a számítástechnikát sajátjának akarta, amibe nem nagyon szól bele más mondván, hogy van minekünk pénzünk, majd veszünk mi gépet."³⁷

A SZÜV is aggódott a leendő partner miatt, túl erősnek ítélték az OKGT-t. Tartottak attól:

"hogy leköti a számítóközpont kapacitásának jelentős részét, olyan helyzetbe kerül, amikor már feltételeket diktálhat. Ebben az esetben viszont a SZÜV önállósága formaivá, a központ maga pedig egyszerűen az OKGT "fiókjává" válik. Hasonló fenntartásai voltak a megyének is, s e mellett már előre gondot okozott számára az, hogy tanácsi vállalatai megfelelő szerepet, illetve elegendő gépidőt kapnak-e."³⁸

Az aggályok ellenére a szerződéskötés 1971 végén megtörtént, az OKGT és a SZÜV fele-fele arányban részesedett a beruházási költségekben, s ennek megfelelően a gépkapacitásban. Bár 1972 őszén a Számítástechnikai Üzem — egyelőre gép nélkül — megkezdte működését, a géptípus kiválasztásában még sokáig bizonytalan volt a helyzet. Kezdetben ICL, majd R-20 volt a terv, végül egy franciaországi tanulmányút eredményeként — melyen dr. Cs. is résztvett — a francia IRIA cég 3 db IRIS-50 típusú gépét vásárolhatták meg 1974 elején.

Az üzemelő SZÜV központnak dr. Cs. lett az igazgatója. Ám nem sokáig. Rövid időn belül összeütközésbe kerül a vállalatokkal, az egysé-

gesítés erőltetése miatt — mint idéztük — és a vállalati decentralizációs törekvések közül az utóbbiak bizonyultak erősebbnek. A SZÜV szolgáltatásai és árpolitikája kapcsán — mely véleménye szerint a népgazdasági érdekekkel ellentétes volt, és ezt a véleményét a pártbizottság felé is jelezte — konfliktusa támadt a SZÜV-vel is, melynek végül felmondott. A tröszt számítástechnikai apparátusba T.J. hívására mint számítástechnikai főmunkatárs került.

Koncepció koncepció ellen

Bár Cs.I. nem vezetőként, hanem "beosztott" számítástechnikai főmunkatársként³⁹ került az ADFO-ra, megérkezését követően pillanatok alatt felgyorsult az élet a számítástechnika körül. A gyorsulás tényén túl azonban az irányt egyelőre nem lehetett látni. Bevezetőként idézzük ezzel kapcsolatban az érintetteket.

Dr. T.J., az ADFO — volt — főosztályvezetője:

"Nagyon jó folyamat indult el a tröszt számítástechnikát illetően, mikor odakerült egy ember (Cs.I.), akit én vittem oda, aztán ő lett a vezérigazgató Leója. Aztán ő teljesen hamis tájékoztatást adott, a végén már az volt, hogy a vezérigazgató csak őt hívta be."⁴⁰

Dr. Cs. I.:

"...én általában is azt képviseltem, hogy a központi számítástechnikai fejlesztésnek van értelme, nem pedig a szétaprózott fejlesztésnek. És elleneztem nagyon az önálló ágazati fejlesztést. És T. ennek volt az apostola. Két hét alatt összerigtuk a patkót."⁴¹

Egy "relatív" külső szemlélő, K.A., számítástechnikai osztályvezető:

"Addig nem volt egységes elképzelés mondván, hogyha majd lesz egy bizonyos bázis, akkor majd azt lehet egységesíteni. T. után ez változott, elkezdtek gondolkodni központilag, ez eljutott odáig, hogy konkrét ajánlatkérések is voltak, tárgyalások különböző cégekkel. Aztán bekerült a Cs.I. a buliba, akkor aztán totálisan szétment a dolog, szóval nem volt egységes álláspontja az itt lévő szakembereknek."

A szintén érintett, B.Á. valószínűsíthető reagálását tükrözi az előző interjúrésztlet folytatása:

"Na most nyilván, amelyik a vezérrel beszélt, az a saját vonalát mondta megoldásnak. Most a szerencsétlen aztán nem tudta a végén, hogy melyiknek van igaza. Amikor az egyikkel beszélt, akkor az egyik, mikor a másikkal beszélt, akkor meg a másik győzte meg."⁴²

A T.J. illetve a Cs.I. által képviselt számítástechnikai elképzelés, mint az az eddigiekből is kitűnt, tényleg alapjaiban különbözött. Dr. T. koncepciója IBM gépeken és software csomagokon alapuló, kétszintű hierarchi-

kus, természetesen a Tröszt által központosított, azzal on-line kapcsolatban álló számítástechnikai hálózat kiépítése volt. Ezzel szemben dr. Cs. az OKGT számítástechnikai problémáit alapvetően a KSH-SZÜV-vel — zalai mintára — közösen telepítendő regionális számítástechnikai központok útján vélte egyedül megoldhatónak. S hogy a különbözőség teljes legyen, az ilyen módon létrehozott számítóközpontokat francia IRIS gépekkel kívánta felszerelni.

A Tröszt törekvéseit, szemléletét csak valamelyest is ismerő külső szemlélő számára eléggé rejtélyesnek tűnhet, hogy egy ilyen, a tröszt és elsősorban tröszt központi érdekeket — nevében benne van: központosítás! — gyökereiben sértő elképzelés hogyan kaphatott ekkora teret.

Nyugodtan megkockáztathatjuk azt a kijelentést, hogy a tröszt vezetési számítástechnikai koncepciója még mindig nem volt eléggé "kikristályosodott". Nem tisztázódtak a számítástechnika lehetőségei, korlátai, felhasználásának módozatai, röviden nem tudták, hogy mit lehet és mit kell vele kezdeni. Egy dologban voltak biztosak, hogy kell! "Kell, mert a vállalatok használják, mert a minisztérium noszogat, az SZKFP kapcsán beszámoltatnak, mert mások is vesznek, mert lemaradnak", s nem utolsósorban, mert azt már kezdettől fogva felismerték, hogy a számítógép presztízs és hatalom. Hogy mennyire az, azt mi sem bizonyítja jobban, mint hogy sorsának alakulása — mint azt eddig is láthattuk — szorosan összefonódott a Trösztön belüli erőviszonyok változásával.

Ezek az erőviszonyok ebben a szakaszban, igaz csak viszonylag rövid ideig, Cs.I. felé tolódtak el. Kutatásai és vállalati számítástechnikai tapasztalatai, tudományos ambíciói, széleskörű "interdiszciplináris" érdeklődési köre, az előbbiekből adódó szerteágazó kapcsolatai, továbbá szakmabelisége, s egyáltalán nem utolsósorban "vadásztársával", B.Á.-val való személyes kapcsolata alapján megalapozottá teszik azt a megállapítást, mely szerint:

"dr. Cs. volt a tröszt számítóközpont első olyan munkatársa, aki szakmai szempontból egyenrangú és elfogadható partnert jelentett a tröszt főosztályok és a vállalatok szakembereisé számára egyaránt", aki előtt "a trösztön belüli együttműködés informális útjai megnyíltak."⁴³

Cs.I. szerepének teljesebb megvilágítása érdekében néhány szót kell szólnunk személyiségének eddig kevésbé hangsúlyozott vonásairól. Sokoldalú tehetsége, ötletgazdagsága, kreatív egyénisége, és minden zseniális tulajdonsága ellenére egoista munkatílusa, konfliktusokat kielező hajlama, lerohanó, gyakran lekezelő, arrogáns modora következtében minden munkahelyén előbb-utóbb — visszatérő szófordulata szerint — "összerúgta a patkót" a vezetéssel és közvetlen környezetével. Szélsőséges egyéniségébe minden elképzelhető fokozat belefért; a faliújságra tör-

ténő, természetesen a helyi viszonyokat, prominens személyeket célbavető pamflet kifüggesztésétől, valamint ugyanezen téma "balladisztikus" változatának vezetőségi értekezleten való felolvasásától a párt és egyéb vonalon elindított — olykor valós, olykor hamis, leggyakrabban viszont a kettőt kombináló tényeken alapuló — sorozatos feljelentésekig. Olajipari hányattatásait meg nem alkuvó voltával magyarázta. Az biztos, hogy saját elképzeléseiből — még azok részleges megvalósítása érdekében — sem engedett, mások eredményeit, terveit nem vette figyelembe, tehát nem egy beilleszkedő típusú ember volt. Elképzelései viszont mindig minimum egy nagyságrenddel nagyobbak voltak, mint az adott szinten reálisan szöbejöhettek.

"... állandóan új és újabb ötletekkel árasztotta el környezetét, mindig globális rendszerekben gondolkodott, s elvárta, hogy a rendszeres "aprómunkát" ehhez a többiek végezzék. Az eredmények elismerésénél a babérokat viszont egyedül magának követelte."⁴⁴

A trösztí számítástechnikai apparátusba mint az egyik kiemelt központi téma — a geoműszaki adatbank — témafelelőse került, de abból kiindulva — és azt lényegében elhanyagolva — pillanatokon belül az éppen kialakuló trösztí számítástechnikai koncepció ellenharcosa lett. Elképzelései érvényrejutását a trösztí vezetés bizonytalankodása mellett bizonyára az SZKFP irányvonalára való — jogos — hivatkozás is nagyban elősegítette. Ugyanakkor jellemző módon megint nagyon elszámította magát az általa kedvelt és egyetlen reális alternatívaként beállított IRIS gépek favorizálásával.⁴⁵ Holott az SZKFP élharcosaként tudnia kellett, hogy a központi ESZR programmal, pontosabban annak ideológiájával szemben — lévén, hogy annak elszabotálása a devizakeret által viszonylag eredményesen korlátozható volt — szinte semmi esélye sem lehetett.

Mégis, e formálisan leginkább támadható pont, továbbá a trösztihatalmi szempontból mindenképpen kedvezőbbnek tűnő ágazati fejlesztési program ellenére — melyet ráadásul bizonyára a NIM is támogatott — T.J. nem tudott igazán eredményesen fellépni Cs.-vel szemben. Hiába volt az övé a formális hatalom, az informális utak ekkor erősebbeknek bizonyultak. A kettős hatalom erőviszonyain az sem sokat változtatott, hogy Cs. 1975 februárjától egyéves aspiránsi szabadságra ment. Sőt!

"Ugyanott dolgoztam, tehát függetlenítettem magam a főnökömtől, és B. közvetlen utasítására dolgoztam. Na most, ez olyan volt, hogy aspiránsi szabadságom alatt végig a hivatalos munkákat csináltam, csak nem hagytam, hogy belepofázzanak. Közvetlenül tanácsadóként dolgoztam, nem szálltam bele ebbe a házi buliba, szóval az ilyen tökéletlenkedésbe."⁴⁶

Fura módon mégis, minden eddigi tevékenysége dacára, az 1975. július 9-i rendkívüli vezérigazgatói értekezlet határozatai nagyobb részt el-

lenfele koncepciójának győzelmét jelentették ("...a számítógépfejlesztés OKGT centrikus legyen").

Más vonatkozásaiban bizonyos mértékig a "két szék között a pad alá esés" árnyát előrevetítő, a viszályok közepette felvetődött, reálisabbnak is tűnő — T.T. és mások által képviselt — harmadik irányzat megerősödését tapasztalhatjuk. Eszerint:

"ESZR kiépítést kell megvalósítani, a közvetlen termelésirányítással kapcsolatos feladatok számítógépes fejlesztéssel történő alátámasztása kerüljön az illetékes szakfőosztályokra. A hardware fejlesztés — az illetékes szervekkel egyeztetve — az igazgatóságokon keresztül az ADFO engedélyével történhet, az egységes rendszer kiépítését célzó lépéseket azonnal meg kell kezdeni, a koncepciót az ADFO vezetőjének kell biztosítani."⁴⁷

A hivatalos tröszt-i dokumentumokban rendkívül gyakori a hivatkozás ezekre a határozatokra. Ez a tény, valamint az, hogy mindezek általában az 1973-as NIM SZAB határozattal együtt szerepelnek, jelenthették az alapját azoknak a véleményeknek, amelyek ezt az értekezletet a számítástechnikával kapcsolatos események fordulópontjaként tüntették fel. Hólt mind az azt megelőző, mind a közvetlenül követő, még mintegy másfél évig tartó huzavona azt látszik bizonyítani, hogy ez a beállítás nem teljesen helytálló.

1975 őszén dr. T.J. benyújtotta az OKGT középtávú számítástechnikai fejlesztési tervére vonatkozó — későbbiekben "Kék könyvként" emlegetett — koncepcióját. Még mielőtt bármilyen hivatalos fórum tárgyalhatta volna, Cs.I., a tervre vonatkozó valótlan állítások alapján egy feljegyzésben B.Á.-nál feljelentette főosztályvezetőjét. Az ügy kivizsgálása alkalmából azonban visszakozott, sőt jelentéktelen módosításoktól elbbtekintve elfogadta dr. T. koncepcióját.⁴⁸

A fejlesztési tervet megvitatandó, novemberben összehívott szűk körű vezérigazgatói értekezleten viszont dr. B.Á. megpróbálta rávenni T.-t, hogy közelítse elképzeléseit az értekezleten szintén jelenlévő Cs.-jéhez. T.J. erre nem volt hajlandó, sőt megeléglően a szakmai és emberi szempontból is tűrhetetlen helyzetet, ezt követően választás elé állította B.Á.-t. Ennek eredményeképpen decembertől fogva Cs.I. az OLAJTERV dolgozója lett.

1975. december 17-én az OKGT Műszaki-Gazdasági Tanácsa összeült, hogy döntsön a középtávú számítástechnika fejlesztési tervről. Kiderült azonban, hogy nem egy, hanem két koncepciót kell megvitatni. Dr. T. tervezetét ugyanis B.Á. Cs.I.-nek adta ki bírálatra, aki opponensi véleményében T. javaslatait elvetve saját ellenkoncepcióját tartalmazó "Sárga könyvét" terjesztette elő. Emiatt rendkívül heves, durva, személyeskedésekkel teli vita alakult ki, majd az értekezlet újabb váratlan fordulata-

ként — az 1974-ben félreállított — dr. P.J. véleménye jelentette a végszót, aki mind a két koncepciót megkapta opponálásra. Az ADFO koncepcióit további javításokra szorulóknak, az OLAJTERV elképzeléseit hiányosnak, helyenként homályosnak, érthetetlennek ítélve lényegében elnapolták a döntést:

"Az OKGT-nak az elkövetkezendő 5-10 évben számítástechnikai fejlesztés rendelkezésre álló erőforrásai döntik el, hogy lehet-e klasszikus és egyben tröszt centralizált szervezetének megfelelő eljárást követni, vagy valamilyen kompromisszumot kell az optimummal szemben keresni az erőforrások szűk volta miatt."⁴⁹

A hozzászólások alapján, a Műszaki Gazdasági Tanács állásfoglalása a következő volt:

"— Az OKGT elmaradt a számítástechnika alkalmazásában, holott egyes területeken (ÁFOR, gázszolgáltatás stb.) a megfelelő megoldás fontos gazdasági érdek, a Tröszt egészének irányításához szükséges információs és döntéshozó tevékenység pedig egy összefüggő, centrális kialakítást más oldalról sürgeti.

— A kooperáció (bérmunka igénybevétele) megfelelő keretek között indokolt, de megbízhatatlansága miatt nem jelent megoldást.

— A rendszer kialakításánál figyelemmel kell lenni a központi gépek minél jobb kihasználásának követelményére, a már meglévő vállalati tapasztalatokra, valamint az OTR-hez való illeszkedésre.

— A célok és eszközök teljeskörű tisztázása szükséges a számítástechnika alkalmazási koncepciójának elfogadásához és a realizálás megkezdéséhez."⁵⁰

Ennek megfelelően dr. B.Á. vezérigazgató határozatot hozott, mely szerint a számítástechnikai koncepció összeállítására és a benyújtott elképzelés figyelembevételével történő végső megfogalmazására team alakítandó, Számítástechnikai Munkabizottság néven, P.B. feldolgozó igazgató vezetésével. A bizottság titkára dr. P.J. lett, a koncepció kidolgozásának rendkívül rövid határideje 1976. február 28. volt. A vezérigazgató egyidejűleg meghatározta az 1976 I. félévében elvégzendő konkrét feladatokat is.

"a/ Tisztázandók a távlatilag is figyelembe vehető kooperációs kapcsolatok (MVMT, SZÜV).

b/ Meg kell határozni a tröszt számítástechnikai rendszertől várható iparirányítási célt, az annak biztosításához szükséges optimális rendszer felépítését és ebben a partnerkapcsolatok szerepét. A Bizottság foglaljon állást a szervezés alapjául szolgáló gép típusára vonatkozóan.

c/ Készüljön a javasolt megoldás minden lényeges kérdésére kiterjedő előterjesztés, amely 1976-77. évekre részletesen tartalmazza a hardware, létszám, költség stb. igényeket."⁵¹

A határozat szerint a szükséges beszerzésekre már 1976-ban 100 mFt-ot kellett biztosítani. További új vonás, hogy a kiépítendő tröszt számítástechnikai rendszer hardware felelőse — az eddigi ADFO-val szemben — a továbbiakban az OLAJTERV lett.

Szintén a vezérigazgatói értekezlet határozata értelmében 1976-tól megalakult a trösztí számítástechnika csúcsszerve, a Számítástechnikai és Adatfeldolgozási Titkárság. Vezetője V.B., régi olajos szakember lett.⁵² (Megjegyezzük, hogy érdemes összevetni T.J. kinevezésének és félreállításának körülményeit! Kísértetiesen hasonlóak.) A SZAT feladattá vált az immár "több pólusú" — ADFO, SZMB, OLAJTERV — számítástechnikai munkálatok koordinálása, irányítása, elvi megalapozása, munkájuk ellenőrzése. Az irányítandó feladatok közé tartozott, s induláskor a legnagyobb fontosságú a trösztí hosszútávú számítástechnikai koncepció végleges kialakítása, az eltérő álláspontok egyeztetése volt.

Az 1976 február végén benyújtott tervezet alapvetően T.J. induló elképzeléseit tükrözte. Lényeges különbség volt azonban, hogy a tröszt központi számítógép típusára vonatkozó eredeti ADFO igény, az R-sorozatú nagygep vagy alternatívaként IBM-gép egyértelműen R-40-re redukálódott. Az eltérő eredeti elképzelésekből elsősorban a Tröszt központú irányzatot fogadta el a végső állásfoglalás. Nemi engedmény figyelhető meg a teljesen zárt rendszer kontra vegyes, azon belül is döntően idegen szervek kezelésében működő gépek ügyében:

"a Bizottság határozottan állást foglal amellett, hogy saját kezelésű számítógépek mellett OKGT-n kívüli szervek tulajdonában, illetve kezelésében lévő számítógépek is beépüljenek a rendszerbe."⁵³

Abban a kérdésben, hogy a szervezeti struktúrához igazodó vagy infrastrukturális rendszer kiépítése történjék, a döntés a trösztí felépítést vette alapul.

"A számítógépes információs rendszerek kifejlesztésénél figyelemmel kell lenni a trösztí vezetés különböző hierarcikus szintjeinek igényeire, a trösztí vezetés meghatározó szerepére és ennek megfelelően kell az információs bázisokat kialakítani."⁵⁴

Az általános elvek között kell megemlítenünk, hogy elkülönítették a csupán vállalati illetve az OKGT és ágazati rendszereket is érintő — hardware-software vonzatot is magában foglaló — szervezési feladatok kezelését. Az utóbbi esetében a kezdeményezés, szervezés, hatáskör egyértelműen a tröszt központi szintjére került.

Anélkül, hogy különösebben kommentálnánk, nem érdektelen néhány ponton idéznünk a határozatok között is szereplő — ott meghatározandó — számítástechnikai rendszertől elvárt iparirányítási célokat.

"A/Olyan aggregált adatokat tartalmazó információt kell a számítógépes feldolgozás eredményeként biztosítani a mérlegsoroknak megfelelő formában, amely lehetővé teszi az OKGT vezérigazgatója és helyettesei részére — témától függően megfelelő gyakorisággal — mindazon adatok, információk rendelkezésre állását, amelyeket ... jelenleg az Ipargazdasági Főosztály, a Pénzügyi- és Számviteli Főosztály, a különböző igazgatóságok és egyéb főosztályok szolgáltatnak.

A szabályozási rendszer keretében a gazdálkodás gazdaságossági kérdései.
b/ A vezérigazgató részére lehetővé kell tenni, hogy az általa meghatározott időpontokban — összesített formában — rendelkezésre álljanak a kutatás, fűtés, feltárás, nyersolaj- és gáztermelés, feldolgozás, illetve forgalmazás országos adatai.

c/ Biztosítani kell ugyancsak meghatározott időpontokban a kiemelt nagyberuházások, egyedi és célcsoportos-, valamint vállalati beruházások bontásban, hogy az adott időpontban OKGT szinten milyen a műszaki készenléti fok és milyen összhangban van ezzel a pénzügyi felhasználás.

d/ Ki kell mutatni, hogy hogyan alakulnak fő csoportosításban országos szinten a különböző készletek, a fejlesztési- és forgóalapok, az inkasszóbenyújtási követelések, tartozások és azok egyenlege.

e/ Negyedéves, féléves pénzügyi terveket, prognózisokat kell készíteni és szembe kell állítani azokkal a tényszámokkal.

f/ A számítóközpont a döntésekhez, különböző felsőszintű intézkedések megvalósításához szükséges adatokat úgy kell tárolja a háttérmemóriákon, hogy az a szükség esetén a lehető legrövidebb időn belül megjeleníthetők legyenek display-ken keresztül, vagy kinyomtatott szöveg, illetve diagramok formájában.

...A trösztigazgatóságok igénye fentiekől annyiban tér el, hogy saját területükre korlátozódik, ott viszont részletesebb információkra van szüksége.⁵⁵

A fentiek alapján megállapítható, hogy a számítástechnikától elvárható tröszt szintű irányítási célok lényegében a meglévő célok, feladatok gépessítését, leprellő papíron — esetleg display-n — rögzítését jelentették, persze — működő rendszerekkel, optimális esetben — a hagyományosnál jóval rövidebb idő alatt. A tervezett tröszt rendszerek, melyekre felsorolt igények kiszolgálását alapozni kívánták, a következők voltak:

"A/ Termelés-, forgalmazásirányítás funkciójához:

— Geoműszaki adatbank

— Országos telemechanikai rendszer, termelésirányítási és egyéb távvezérlési rendszerek

— Kőolajfeldolgozás és kőolajtermék-forgalmazás számítógépes irányítási rendszere

B/ Az A/ csoporttal szorosan összefüggő, azzal párhuzamosan fejlesztendő

— Anyaggazdálkodási rendszer

— Állóeszközgazdálkodási rendszer

— Munkaerő- és bér-gazdálkodási rendszer

C/ Tervezési-ellenőrzési funkcióhoz

— Gazdasági szabályozórendszer

— Tervezési rendszer

— Beruházások tervezési, lebonyolítási és ellenőrzési rendszere

— Számviteli-, pénzügyi rendszer.⁵⁶

Az előzőekben idézett tanulmány részletesebb ismertetését az indokolja, hogy az 1976 végén, a NIM SZAB elé terjesztett tröszt távlati fejlesztési koncepciónak ez képezte az alapját, s hosszú időn keresztül meghatározta meg az OKGT számítástechnikai tevékenységének elveit és irányait.

1976 tavaszára ily módon a számítástechnikai koncepció körüli látványos és viharos összeütközések elcsitultak, megszületett a végleges állásfoglalás. A konfliktusok egyik főszereplője, Cs.I. már korábban távozni kényszerült a közvetlen "ütközési zónából". T.J. főosztályvezető helyzetén azonban ez már, elképzeléseinek győzedelmeskedésével együtt sem sokat javított. Az informális kettős hatalom ugyan megszűnt, de megjelent egy új formális, ráadásul függelmi kapcsolat, így a SZAT megalakulásával az erőviszonyok ismét nem az ő javára tolódtak el. Az újonnan kinevezett főnöke, V.B. személye csak konzekvensebbé tette ezeket a változásokat, ugyanis előzőleg ő volt azon két vállalatvezető egyike, akiket dr. T. egy jelentésében úgy emelt ki, mint akikkel képtelen eredményesen együttműködni. Munka- és személyes kapcsolata B.Á. vezérigazgatóval szintén kedvezőtlenül alakult, sőt odáig fajult, hogy egy személyeskedésbe torkolló megbeszélést követően a vezérigazgató egy telefonutasítással elvette tőle az R-10-es számítógépet, és átadta az OLAJTERV-nek. Tröszt tapasztalatait összegzően dr. T. egy 20 oldalas beadványban leírta, hogy mi akadályozta a munkájában, mire lett volna szüksége, mely feltételek hiányoztak, stb. Az ügyet a pártbizottság tárgyalta.⁵⁷

1976 május táján szívinfarktust kapott, felgyógyulása után pedig a NIM IGÜSZI igazgatóhelyettesi posztjára került. Távozásával lezárult az az időszak, amelyet utóda, K.A. így jellemezett:

"... több nagy egyéniség volt a pályán... Mikor én idekerültem, már nagyban ment a harakiri, szakmai vonatkozásban természetesen, de aztán voltak ennek nyilvánvalóan más vetületei is. Érdekes fázis volt, de ez is okozott körülbelül két év veszteséget. Ha mondjuk '75-ben kialakult volna egységes álláspont, nem itt tartanánk. Én azt mondom, bár valamelyik nyert volna a buliban. De nem nyert egyik sem."⁵⁸

"Új" alapokról

1976 decemberében az OKGT benyújtotta a NIM Számítástechnikai Bizottsága részére a tröszt "távlati számítástechnika-alkalmazás fejlesztési koncepcióját" kérve annak jóváhagyását. A megvalósítandó számítástechnikai rendszer tartalmára és működésére vonatkozóan idézzük az előterjesztést.

"Alapul véve a meghatározott iparvezetési célokat, a szénhidrogénipar természetes folyamatait, az OKGT szervezeti struktúráját, valamint belső és külső információk kapcsolatait, a megvalósításra tervezett rendszer magában foglalja a Tröszt Központ és az OKGT keretében működő vállalatok (üzemek, intézmények) meghatározott fő- és mellékfolyamataira vonatkozóan az információk