1969-70

MAGYAR TUDOMÁNYOS AKADÉMIA

AUTOMATIZÁLÁSI KUTATÓ INTÉZET

KÖZLEMÉNYEK

1970

1

MAGYAR TUDOMÁNYOS AKADÉMIA AUTOMATIZÁLÁSI KUTATÓ INTÉZET
AUTOMATION RESEARCH INSTITUTE OF THE HUNGARIAN ACADEMY OF SCIENCES
FORSCHUNGSINSTITUT FÜR AUTOMATION DER UNGARISCHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN
И ССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ ПО АВТОМАТИЗАЦИИ ВЕНГЕРСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК

BUDAPEST, XI., KENDE UTCA 13-17. HUNGARY • UNGARN • ВЕНГРИЯ

PNEUMATIKUS UNIVERZÁLIS LOGIKAI ELEM

Szép Endre
tudományos munkatárs
műszaki doktori értekezése

1969

PNEUMATIKUS OSZTÁLY

osztályvezető

dr. Helm László

Kiadásért felelős

Dr. Vámos Tibor

igazgatóhelyettes

Készült az Országos Müszaki Könyvtár és Dokumentációs Központ

házi sokszorositójában

F.v.: Janoch Gyula

TARTALOMJEGYZÉK

ELŐSZÓ

Az értekezés a pneumatikus irányitástechnikai elemek és rendszerek előnyös tulajdonságainak, valamint azok legutóbbi fejlődési tendenciájának rövid értékelését tartalmazó bevezetés után, megfontolásokat tartalmaz arra vonatkozólag, hogy a fejlesztő, a gyártó és a felhasználó lehetőségeit és igényeit mérlegelve, milyen pneumatikus logikai elemtipussal célszerü a hazai kutató-fejlesztő munkát megkezdeni.

A membrános elemekhez vezető megfontolások után lépésről-lépésre ismerteti egy olyan elrendezésü logikai elem kidolgozását, amely - ahogy ez a későbbiekből kitünik - a membrános rendszerekben rejlő kiaknázatlan lehetőségeket felhasználva, figyelemreméltó tulajdonságokkal rendelkezik.

A továbbiakban a logikai elem mozgó részének statikus egyensulyi állapotait vizsgálva, az elem müködését meghatározó jellemző geometriai méretviszonyok, az adott elrendezéssel célszerüen megvalósitható logikai funkciók részletes elemzése következik.

Az értekezés tartalmazza a tárgyalt elrendezéssel megvalósitott elem mért jellemző adatait.

Szó esik arról, hogy a tárgyalt elem rendszertechnikai alkalmazásának milyen további lehetőségei állnak rendelkezésünkre.

Végül, a külföldön kifejlesztett, hasonló elemekkel összehasonlitva rávilágit a kidolgozott elrendezés előnyös tulajdonságaira.

Az értekezésnek nem célja a pneumatikus logikai elemek bő irodalmában fellelhető elemtipusok ismertetésének megismétlése. Csupán a hazai kutató-fejlesztő munka célszerü kezdeti lépéseinek meghatározásához szükséges megfontolásoknál található utalás a pneumatikus logikai elemek népes családját felölelő néhány irodalmi munkára.

BEVEZETÉS

Az elmult évtizedben a pneumatikus irányitástechnika fejlődését az ujabb és ujabb pneumatikus logikai elemek és rendszerek megjelenése jellemezte.

A folyamatszabályozás hagyományos analog pneumatikus elemeinek fejlődésére elsősorban a miniatürizálás és a modulrendszerek kifejlesztése volt jellemző. Már az uttörő modulrendszerek /pl. a normálnyomásu USZEPPA rendszer, ill. a kisnyomásu UNALOG rendszer/ nemcsak sokoldalubbak és olcsóbbak voltak, hanem az analog technika épitőkockáin kivül diszkrét működésü, logikai müveletekre használható elemeket is tartalmaztak. Igy ezek a modulrendszerek a pneumatikus logikai elemek bölcsőinek is tekinthetők.

Az irányitástechnikai feladatok megoldásánál a logikai elemeknek egyre nagyobb szerep jut. A villamos elemek mellett mind szélesebb körben használnak fel pneumatikus elemeket. A pneumatikus logikai elemek alkalmazásának elterjedését azok - az analog pneumatikus technikában messzemenően kiaknázott - előnyös üzemi tulajdonságai* indokolják.

---

* A pneumatikus rendszerek legfontosabb előnyös üzemi tulajdonságai:

1./ Az alkalmazott segédenergia tulajdonságaiból következik, hogy a tüz- és robbanásbiztonság problémája fel sem merül.

2./ Egyszerü, olcsó, robosztus, üzembiztos és nagy élettartamu elemekből épül fel, melyeknek karbantartása és javitása nem igényel különleges szakképzettséget.

3./ A müszerszekrényeket az alkalmazott energiahordozó közeg állandó tulnyomás alatt tartja: igy korroziv atmoszférában is károsodás nélkül működnek.

4./ Nagy beavatkozó erő és elmozdulás egyszerüen, olcsón és üzembiztosan megvalósitható.

5./ A levegő összenyomhatósága folytán a segédenergia tárolása könnyen megoldható.

6./ Nagy időállandóju tagok egyszerüen megvalósithatók.

7./ Az információátvitelre egy vezeték elegendő. Mivel az energiahordozó kis viszkozitásu, viszonylag kis átmérőjü jelvivő vezetékekre van szükség.

Az egyre növekvő ipari igények hatására a pneumatikus logikai rendszerek gomba módra szaporodtak. Az emlitett előnyös üzemi tulajdonságokon tulmenően a viszonylag olcsó tömeggyárthatóság is elősegitette elterjedésüket. A pneumatikus logikai elemek és rendszerek rohamos fejlődésére és elterjedésére az elmult évtizedben kifejlesztett logikai alapelemek nagy száma jellemző. A kifejlesztett alapelemek lehetnek mozgó alkatrészesek, ill. mozgó alkatrész nélküliek. Az összes elem bináris nyomásjelekkel müködik, melyeknek nagysága a rendszerektől függően különböző.

Annak ellenére, hogy a pneumatikus logikai elemek között perspektivikusnak a mozgó alkatrészeket nem tartalmazó elemek látszanak, ma még rendszertechnikai és gyárthatósági okokból előnyben részesitik a mozgó alkatrészes elemeket, melyek közül különösen a membrános elemek terjedtek el. Ez a tendencia érezteti hatását a hazai kutatásokban is.

Az ipari igényeket figyelembe véve, az MTA Automatizálási Kutató Intézetének, dr.Helm László tudományos osztályvezető irányitásával müködő pneumatikus osztálya, a pneumatikus logikai elemek és rendszerek kutatását témái közé felvette. Ezen értekezés tárgyát képező hárommembrános pneumatikus univerzális logikai elem /TRIMELOG/[1] a fent emlitett osztályon végzett munkám egy részét képezi. A kérdéses univerzális logikai elem szabadalmaztatása több országban folyamatban van: Svájcban, Franciaországban és Magyarországon a szabadalmat már megadták. A tárgyalt hárommembrános univerzális logikai elemre épitett, az MTA AKI pneumatikus osztályán kifejlesztett TRIMELOG logikai rendszert a Mechanikai Mérőmüszerek Gyára /Budapest/ gyártásra átvette.

[1] [2] [3] [4] [5]

[1] TRIMELOG - a magyar pneumatikus logikai rendszer megnevezése a kifejlesztett hárommembrános alapelem után.

1. MEGFONTOLÁSOK A HAZAI KUTATÓ-FEJLESZTŐ MUNKA KEZDETI LÉPÉSEIVEL KAPCSOLATBAN

Az értekezés tárgyát képező pneumatikus univerzális logikai elem kidolgozása - mint minden kutató munka - az irodalom tanulmányozásával kezdődött.

A villamos kapcsoló elemekhez hasonlóan a pneumatikus logikai elemeknek is két népes csoportja ismeretes:

1./ mozgó alkatrészes /statikus/ elemek
2./ mozgó alkatrész nélküli /dinamikus/ elemek.

A következőkben a feldolgozott irodalom alapján röviden áttekintjük a fenti logikai elemtipusok leglényegesebb jellemzőit, tulajdonságait, majd ezek, valamint célkitüzésünk ismeretében körülhatároljuk a pneumatikus logikai elemek azon szükebb területét, melyre a kezdeti kutatásokat célszerü korlátozni.

A mozgó alkatrészes /statikus/ elemek müködése az elektromechanikai relék müködéséhez hasonlitható. Amig az elektromechanikus relék elektromágneses uton vezérelt érintkezőket tartalmaznak, addig a mozgó alkatrészes pneumatikus logikai elemek membránnal, dugattyuval vagy golyóval vezérelt szelepekből állnak.

Müködési sebességüket elsősorban a mozgó részre ható tömegerők korlátozzák. Általános ipari feladatok megoldásához használatos elemtipusoknál az irodalmi adatok szélső esetként 1 ms-os kapcsolási időről tanuskodnak. Speciális célokra készült statikus elemek kapcsolási frekvenciája 10-100 kHz tartományban mozog.

A tápnyomás szempontjából kis-, normál- és nagynyomásu rendszereket különböztetünk meg. Ennek megfelelően az egyes rendszerekben a tápnyomás, ill. logikai 1 állapot esetében a vele általában megegyező kimenő nyomás 0,01 att, 1 att, 6 att nagyságrendben mozog.

Az ismert statikus elemek azt mutatják, hogy a jeltartomány és az elemkonstrukció között célszerüségi összefüggés van. Amig a kis- és normálnyomásu elemek membránosak, addig a nagynyomásu elemek dugattyukat vagy golyókat tartalmaznak.

A légfogyasztás szempontjából a statikus elemek nagyon kedvezőek. Zárt kimenetü elem esetében, ha a szivárgási veszteségektől eltekintünk, légfogyasztás csak a kapcsolás tranziensében jelentkezik. A szivárgási veszteségek az elem tipusával és konstrukciójával szoros összefüggésben vannak. /Például viszonylag könnyü konstruálni olyan membrános elemet, melynél a szivárgási veszteség gyakorlatilag nulla./

Az elemek levegőátereszto képessége elsősorban az átereszto keresztmetszetek függvénye. Ha kivánatos az, hogy a logikai elem nagy légteljesitményt igénylő szerveket /pl. beavatkozó szervek/ illesztő fokozatok /teljesitményerősitők/ alkalmazása nélkül müködtessen, az átereszto keresztmetszetek és egyben az elem méreteinek alkalmas megválasztásával célunkat elérhetjük.

A rendszertechnikailag jól kezelhető elemeknél követelmény az, hogy a logikai 1 szintet reprezentáló nyomásnál kisebb szintü jelek az elem bemenetein logikai 1 itéletnek megfelelő hatásokat váltsanak ki, vagyis a nyomáserősités nagyobb legyen mint egy. Az ilyen elemekből felépitett rendszerekben az elemek kimenetei egy meghatározott értékig terhelhetők ugy, hogy emellett még további bemenetek vezérlésére képesek, valamint külön erősitők alkalmazása nélkül megvalósitható a jelek regenerálása, a

multivibrátoros kapcsolások stb. Statikus elemeknél ez a követelmény könnyen kielégithető a mozgó részre ható erők eredőjét meghatározó felületek és keresztmetszetek célszerü megválasztásával.

Statikus elemeknél az egy kimenettel vezérelhető bemenetek száma nagyon kedvező értéket mutat. Ha szivárgási veszteség nincs, ez a jellemző szám elvileg végtelen.

Az elemek mérete nemcsak a levegőáteresztő képességet meghatározó keresztmetszetekkel, hanem az elvi felépitéssel is szoros összefüggésben van. Speciális igényeket kielégitő miniatürizálásra a dugattyus és golyós elemtipusok alkalmasak. Az arányok érzékeltetésére célszerü néhány adatot megemliteni. Általános ipari irányitási feladatok megoldására használt membrános elemek térfogata tizköbcentiméteres nagyságrendben mozog. Ezzel szemben speciális feladatra, megfelelő technológiával készitettek olyan golyós elemeket, melyekből 150-200 db elfér egy köbcentiméterben.

Az élettartam, a megbizhatóság az elemek és a belölük felépitett rendszerek fontos jellemzője. A mozgó alkatrészes elemek elvi felépitésük következtében tartalmaznak surlódó, kopó alkatrészeket. A szemlélet alapján is érezhető, hogy élettartamuk ezáltal korlátozott.

Mivel az élettartam és a vele szoros összefüggésben lévő megbizhatóság nagyon fontos tényező, érdemes ennél a kérdésnél egy kicsit időzni.

A mozgó alkatrészes elemekben - ahogy elnevezésük is mutatja - az információ feldolgozását a bemenő jelek hatására elmozduló alkatrészek végzik ugy, hogy az elmozdulás irányától és véghelyzetétől függően szelepek, átömlő csatornák stb. nyilnak ill. záródnak. Az elem házában elmozduló alkatrészeknek a következő legfontosabb követelményeket kell kielégiteniök:

1./ A mozgó alkatrészeknek - a mozgó illesztés alkalmazása mellett - biztositaniok kell az általuk elválasztott terek minél tökéletesebb pneumatikus elszigetelését.

2./ A kapcsolási érzéketlenségek, hiszterézisek, kopások csökkentésére a ház fészkeinek és a bennük mozgó alkatrészeknek az illesztését és anyagát ugy kell megválasztani, hogy a surlódás minél kisebb legyen.

A dugattyus és golyós elemeknél ezek ellentmondó követelmények, ugyanis a minél tökéletesebb pneumatikus elszigetelés szorosabb, a minél kisebb surlódás pedig lazább illesztéseket igényel. Az illesztési hézagoknak bizonyos referencia feltételek mellett lesz egy optimuma, azonban ez kellemetlen szivárgási veszteségeket okoz.

Az emlitett illesztési és surlódási kérdésekkel szorosan összefüggő kopási, élettartam és megbizhatósági szempontok sulyos gyártási problémákat jelentenek.

A mozgó alkatrészes elemek közül ezek a problémák a membrános elemeknél jelentkeznek legkevésbé. A membrán, mint térelválasztó-, erőképző elem azzal a kedvező tulajdonsággal rendelkezik, hogy a térelválasztást a pneumatikus szigetelések szempontjából tökéletesen megoldja, továbbá az erőképzéssel járó elmozdulás alkalmával csak deformálódik, de más szerkezeti elemekkel nem surlódik. A surlódásmentes, hermetikus zárás a membránokkal vezérelt nyilászáró szerkezetekkel /szelepekkel/ viszonylag egyszerüen biztositható.

A membrános elemek ezen előnyös tulajdonságaival kapcsolatos megfontolásokat adatok is alátámasztják. Például a DRELOBA rendszer gyári katalogusa $3 \cdot 10^9$ számu kapcsolást garantál a membrános alapelemre, ami igen

kedvező érték. Ezen nagyságrendbe eső elérhető kapcsolási számot saját méréseink is igazoltak.

A teljesség kedvéért meg kell emliteni, hogy az elemmel elvégezhető kapcsolások száma nem egyedül jellemző az élettartamra. Például az elemben lévő membrán vagy tömités anyaga öregszik és akkor is tönkre megy, ha az elem egy kapcsolást sem végzett. Ez azt jelenti, hogy az élettartam problémáknál az idő paraméter is jelentkezik.

Az elmondottakból látható, hogy a membrános elemek mind az élettartam és megbizhatóság, mind pedig a gyártási problémák szempontjából előnyösebbek a többi mozgó alkatrészes elemtipushoz viszonyitva.

A mozgó alkatrész nélküli /dinamikus/ elemek müködése levegősugarak, ill. az áramló közeg és az áramlást határoló falak kölcsönhatásán alapszik. Amint elnevezésük is mutatja, mozgó alkatrészeket nem tartalmaznak.

Müködési sebességük éppen a mozgó alkatrészek hiánya miatt nagyobb, mint a statikus elemek müködési sebessége.

A tápnyomás 0,01 ill. 0,1 att nagyságrendben mozog az elem tipusától függően.

Egy adott elemtipusnál a tápnyomás értékét korlátozhatják az elem müködését meghatározó effektus kritériumai. A tápnyomás értékét a fogyasztási problémák minden esetben felülről korlátozzák, ugyanis a tápnyomás növelésével az elemek fogyasztása nő.

Az alkalmazott kis tápnyomás és a kimeneten megjelenő, vele arányos, de nála mindig kisebb kimenő nyomás nem elegendő ahhoz, hogy dinamikus elemekkel közvetlenül, illesztő fokozatok alkalmazása nélkül, nagyteljesit-

ményü perifériális elemeket müködtessünk. Igy, a dinamikus elemeknek elsősorban az irányitó rendszerek belsejében van szerepe.

A dinamikus elemek légfogyasztása - müködési elvük következtében - állandó jellegü.

A légfogyasztás mértéke nemcsak a tápnyomástól, hanem a jellemző csatorna keresztmetszetektől is függ. A csatorna keresztmetszetek csökkentésével a légfogyasztás elvileg csökkenthető, de ennek határt szabnak a kis méretek elkészitésével járó technológiai nehézségek. Igy, a dinamikus elemekből épitett rendszerek légfogyasztás tekintetében a statikus elemekből álló rendszereknél kedvezőtlenebbek.

A levegőáteresztő képesség itt is függvénye az áteresztő keresztmetszeteknek. Mivel az elmondottak szerint az áteresztő keresztmetszetekkel a légfogyasztás szorosan összefügg, nagy levegőáteresztő képességü elem gazdaságosan nem realizálható.

Ebből az is kitünik, hogy a technika mai állása szerint dinamikus elemtipussal - ahol a kis légfogyasztás, a gazdaságos üzemeltetés érdekében a tápnyomás és a csatorna keresztmetszetek a lehetőségekhez mérten minél kisebbek - teljesitmény elemet megvalósitani nem célszerü. Erre a feladatra a statikus elemek sokkal alkalmasabbak.

Dinamikus elemek rendszertechnikai tulajdonságainak tárgyalásánál a nyomáserősités és az egy kimenettel vezérelhető bemenetek száma helyett - a kialakult gyakorlat szerint - célszerübb az elemek teljesitményerősitését, mint jellemzőt megadni. Ebben a szemléletben a nyomáserősités, az egy kimenettel vezérelhető bemenetek száma, a légfogyasztás és a levegőáteresztő képesség közötti kapcsolat áttekinthető és könnyen kezelhető.

Sajnos, a dinamikus elemek teljesitményerősitése, igy a nyomáserősités és az egy kimenettel vezérelhető bemenetek száma /a tizet nem éri el/ erősen korlátozott. Például dinamikus elemekből épitett rendszerrel kapcsolatban tapasztaltuk, hogy egy kimenet csak három bemenet vezérlésére volt képes a gyári katalógusban garantált öttel szemben.

A dinamikus elemek méretei ugyan kisebbek a statikus elemek méreteinél, de sajnos a vártnál igy is nagyobbak. A dinamikus elemek és a belölük épitett rendszerek kis méreteiből származó előnyök elsősorban az integrált áramköri technika alkalmazása esetében domborodnak ki.

Élettartam, megbizhatóság tekintetében - a mozgó, surlódó, kopásnak kitett alkatrészek teljes hiánya következtében - felülmulják a statikus elemeket.

A dinamikus elemek fejlesztésével általában együttjáró speciális technológiai eljárások gyártási problémákat jelentenek.

Megfelelő gyártási eljárás birtokában nagy tömegben és olcsón előállithatók. A 40-60 centes gyártási költségekkel szemben a piacon kapható elemek ára 10-30 dollár körül mozog. Ez az ujdonság áron kivül a nagy kutatási és fejlesztési költségeknek tulajdonitható.

Az elmondottak alapján látható, hogy a pneumatikus logikai elemek egyik csoportját sem lehet egyértelmüen a másikkal szemben előnyben részesiteni. Mindegyik csoportnak megvannak a saját előnyös és hátrányos tulajdonságai. A cél, az alkalmazási terület az, ami elsősorban eldönti az egyik vagy másik elemcsoport, ill. elemcsoporton belül az egyik vagy másik elemtipus létjogosultságát.

Ezek után - a fejezet elején vázolt metodikát követve - felvázoljuk a fejlesztendő elemtipussal szemben támasztott legfontosabb követelményeket, majd meghatározzuk az elemek azon csoportját ill. tipusát, amely ezeket a követelményeket leginkább kielégiti, amelyre a kezdeti kutató-fejlesztő munkát célszerü korlátozni.

Célunk, az általános folyamatirányitási feladatok megoldására használható univerzális pneumatikus logikai elemtipus kidolgozása.

A kijelölt alkalmazási terület a müködési sebességgel szemben semmi olyan különleges igényt nem támaszt, amelyet bármelyik elemtipus ki ne elégitene. Az alkalmazási területet képező ipari folyamatokat általában a viszonylag nagy időállandók és ciklusidők jellemzik, továbbá az irányitás során feldolgozandó információ mennyisége, a logikai müveletek száma nem nagy.

Az egyszerü illeszthetőség a hagyományos analog rendszerekhez kivánatos, ezért a tápnyomás értékét célszerü ugy megválasztani, hogy a logikai 1 szintnek megfelelő kimenő nyomás az analog elemeknél alkalmazott jeltartomány /0,2-1 att/ felső határával, vagy a tápnyomással /1,4 att/ megegyezzen.

Az elemek légfogyasztása az üzemeltetési költségek egyik jelentős összetevője, valamint kellemetlen rendszertechnikai következmények okozója, ezért lehetőleg minél kisebb legyen.

A nagy levegőáteresztő képesség követelmény, mert igy a logikai egységhez csatlakozó nagy légteljesitményt igénylő szervek /pl.beavatkozó szervek/ közvetlenül müködtethetők.

Megköveteljük, hogy a nyomáserősités egynél nagyobb legyen.

Szintén az egyszerü rendszertechnikai kezelhetőség jegyében igény az egy kimenettel vezérelhető minél nagyobb bemenetszám.

Tekintettel arra, hogy a megjelölt alkalmazási területen a helyszükséglet kérdése általában nincs tulságosan kiélezve, mondhatjuk, hogy bármelyik elemtipus ésszerüen miniatürizált kivitelének méretei kielégitőek.

A minél nagyobb megbizhatóság szempontjából kivánatos a minél nagyobb élettartam, azonban itt is célszerü megelégedni az ésszerü kompromisszummal. Ha az élettartam kérdéseit nem részletezve, egyszerüen a kapcsolások számát vesszük jellemző értéknek, elmondhatjuk, hogy a membrános elemeknél emlitett és nehézség nélkül elérhető 10^9 nagyságrendü kapcsolási szám esetünkben teljesen kielégitő. Ilyen kapcsolási szám mellett az elemek a szokásos ipari berendezésekben több évig képesek meghibásodás nélkül müködni.

Nem szabad figyelmen kivül hagyni azt, hogy a kifejlesztett elemtipus gyártásba vételét, ezen keresztül - a felhasználók részéről fennálló igények ellenére - elterjedését és alkalmazását a gyártási problémák erősen korlátozhatják, szélső esetben meghiusithatják. Nem szabad tehát a megismertetés és megismerés kezdeti stádiumában olyan elemtipussal kezdeni, melynél ezek a problémák fokozott mértékben jelentkeznek. A tulságosan sok kezdeti nehézség, sikertelenség hosszu időre visszavetné a fejlődést és a továbbiakban minden hasonló próbálkozással kapcsolatban káros előitéleteket váltana ki. Célszerü olyan elemtipust választani, melynek gyártása a haza müszeripar hagyományaival összhangba hozható, hiszen ezen a téren kb. 10 éves lemaradást kell mielőbb felszámolni.

Ha összevetjük az egyes elemtipusok ismertetett leglényegesebb jellemzőit, tulajdonságait a kifejlesztendő elemtipussal szemben támasztott követelményekkel, az adódik, hogy célkitüzésünket leginkább a mozgó alkatrészes

és ezek közül is a membrános elemek elégitik ki.

Választásunk helyességét igazolja az a nemzetközileg elfogadott vélemény, miszerint a jelen a mozgó alkatrészes elemeké. /Természetesen, általános és nem speciális alkalmazási területeken./ A mozgó alkatrész nélküli elemek - bár a jelenben is léteznek - ipari méretekben a jövő elemei. Ha a mozgó alkatrész nélküli elemek a fejlődés folyamán ki is szoritják az irányitó rendszer belsejéből a mozgó alkatrészes elemeket, ez utóbbiak a rendszer normál-, ill. nagynyomásu perifériáin várhatóan még hosszu ideig megőrzik szerepüket.

A világpiacról beszerezhető, életképes, normál nyomáson müködő mozgó alkatrészes pneumatikus logikai elemek szinte kivétel nélkül membrános elemek. A membrános megoldások kiemelésére érdemes megemliteni, hogy a minőség javitása céljából pl. a francia C.P.O.A.C. cég a csak golyókat tartalmazó TRANSIFLUX elnevezésü logikai alapelemét részben membránosra, a prágai ZPA pedig a részben golyós logikai alapelemét tisztán membránosra alakitotta át.

[4] [5] [6] [7] [8] [9] [10] [11] [12] [13] [14] [15] [16] [17] [18] [19]

[20] [21]

2. A MEMBRÁNOS PNEUMATIKUS LOGIKAI ELEM ELVI FELÉPITÉSE

A membrános elemtipushoz vezető megfontolások után lépésről-lépésre bemutatjuk, miként alakult ki a céljainknak megfelelő logikai elem elvi felépitése. Természetesen, az adott kiinduló elrendezésből számtalan lehetséges megoldás felé számtalan ut vezet. Az is természetes, hogy az eredményként kezelt elvi felépités nemcsak egy kiinduló elrendezésből, nemcsak egy uton közelithető meg. Következésképpen, a munka során a "mérnöki intuiciónak" nagy szerep jutott.

Az előbbi fejezetben már ismertettük, hogy a kidolgozandó logikai elemmel kapcsolatban milyen követelményeket támasztunk, továbbá az egyes elemtipusok ismertetésénél utaltunk arra, hogy a fontosabb jellemzőket milyen konstrukciós paraméterek befolyásolják. Megállapitottuk azt is, hogy az adott követelmények a membrános elemtipussal kielégithetők, igy az elmondottak megismétlésére itt nincs szükség.

Mielőtt az elem elvi felépitésének "szintézisét" elkezdenénk, beszélnünk kell az elem által megvalósitott logikai függvényről. Az értekezés témája pneumatikus u n i v e r z á l i s logikai elem, mely megnevezésben az univerzális szó arra utal, hogy az elem be- és kimenő jelei közötti kapcsolat rendszertechnikai szempontból univerzális logikai függvénnyel jellemezhető. Univerzálisnak nevezhető az a logikai függvény, amely a három logikai alapmüveletből /VAGY, ÉS, NEM/ kettőt tartalmaz olymódon, hogy ezek közül az egyik a tagadás müvelete /pl. $x=\bar{a}b$/. Ilyen elemekkel bármilyen logikai függvény előállitható, ugyanis a tagadás és még egy logikai alapmüvelet alkalmazási lehetőségével - a de Morgan tétel értelmében - a harmadik logikai alapmüvelet megvalósitható, a bonyolultabb müveletek pedig erre a háromra épülnek fel. Ezt figyelembe véve, első lépésben elemünkkel szemben támasszuk azt a szükséges és elégséges feltételt,

hogy mint i n v e r t e r müködjön, vagyis valósitsa meg az $x=\bar{a}$ logikai függvényt.

A "szintézishez" ismernünk kell még a pneumatikus logikai elemek néhány fontos, közös jellemvonását.

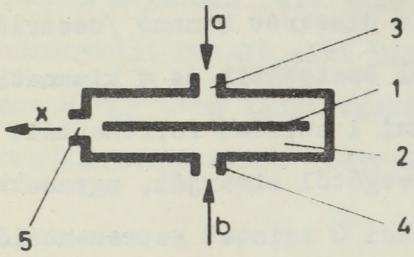
Az elemek rendeltetésszerü müködésük közben a diszkrét bemenő /vezérlő/ jelek függvényében a kimenetet a táplevegővel összekötik és a kimenethez csatlakozó pneumatikus kapacitásokat a logikai 1 szintet reprezentáló nyomásra feltöltik, illetve a kimenetet a táplevegőtől elzárják, ugyanakkor a kimenethez csatlakozó kapacitásokat a logikai 0 szintet reprezentáló /általában atmoszférikus/ nyomásra leüritik. /Aktiv elemeknél a táplevegő hozzávezetés állandó, passziv elemeknél a táplevegő csatlakozása egy ujabb logikai bemenet céljára használható, igy táplevegő hozzávezetés csak ezen logikai bemenet 1 állapotában van./

Az elmondottak értelmében a mozgó alkatrészes pneumatikus logikai elemek lényege egy - a diszkrét bemenő jelek függvényében vezérelt - kétutas szelep, amely az egyik utat nyitja, ugyanakkor a másikat zárja és viszont. Tulajdonképpen a szelepnek ez a két állapota a bináris jelekkel müködő elemek két állapotát egyértelmüen reprezentálja. Ez a vezérelhető kettős szelep - az egy elemen belül vezérelt szelepszámokat illetően - a mozgó alkatrészes pneumatikus logikai elemek megválósitásának szükséges, de elégséges előfeltétele. Kettőnél kevesebb szelepszám esetén ugyanis az emlitett alapvető müködési követelmények nem teljesithetők, kettőnél több szelepet pedig a kitüzött feladat nem igényel, vagyis felesleges. Látható tehát, hogy a mozgó alkatrészes pneumatikus logikai elemek szerkezeti felépitésének a bemenő jelek függvényében vezérelhető kettős szelep alkalmazása szükségszerüen közös jellemvonása.

Az előbbi megállapitásokból következik, hogy az egyes elemek közötti különbséget a kettős szelep vezérlésének megoldása adja meg aszerint,

hogy milyen az erőképző, térelválasztó elemek - esetünkben membránok - és a kettős szelep egymáshoz viszonyitott elrendezése.

A kettős szelepet magába foglaló kiinduló elrendezéshez használjuk fel a 2.1.ábra szerinti, elterjedten alkalmazott, kétbemenetü passziv VAGY elemet.



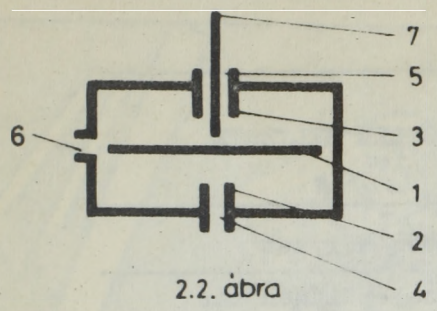
2.1.ábra

Az 1 tárcsa alaku, gumiból vagy müanyagból készült rugalmas záróelem a 2 hengeres fészekben helyezkedik el. A fészek az -a- és -b- jelek bevezetésére a 3 és 4 nyilásokkal rendelkezik. Az -x- kimenetet a fészek palástján becsatlakozó 5 nyilás adja.

Ha az -a- bemenetre a logikai 1 szintnek megfelelő nyomás jut, akkor az -x- kimenet is 1 állapotba kerül, ugyanakkor a 4 nyilásra rátapadó tárcsa a -b- bemenet felé a visszahatást megakadályozza. A -b- bemenetre jutó 1 szintü jel hatása az elmondottakból következik. Ha az -a- és -b- bemeneteken az 1 szint egyidőben jelenik meg, az -x- kimenet szintén 1 állapotba kerül. Ebben az esetben - feltételezve, hogy az -a- és -b- jelek között nyomáskülönbség nincs - a tárcsa helyzete közömbös.

Ezen végtelenül egyszerü, olcsó és üzembiztos elemtipussal kapcsolatos saját tapasztalatok is nagyon kedvezőek. Ez adta az inditékot arra, hogy a kettős szeleppel kapcsolatos igényeink kielégitésére a 2.2.ábrán látható - az elem elvi felépitésének "szintézisénél" egyben kiinduló - elrendezést alkalmazzuk.

Az 1 tárcsa alaku záróelem az ábra szerinti, célszerüen hengeres fészekben helyezkedik el. A fészek fenéklapján becsatlakozó, a 2 szelepülésben végződő 4 nyiláson keresztül a táplevegőt /aktiv elem/, vagy a -b- változót /passziv elem/ vezetjük az elembe, az 5 nyilás pedig az atmoszférikus lefuvatást biztositja, mig a paláston becsatlakozó 6 nyilás az -x- kimenetet adja. A szelep az 1 záróelemhez nem rögzitett, az 5 nyilásban egyenesbe vezetett 7 mozgatórud segitségével, az -a- változó függvényében, az egyelőre nem részletezett módon vezérelhető.



2.2. ábra

Amennyiben a táplevegőt, vagy a -b- változót a 4 nyiláson keresztül vezetjük a szelepbe, az atmoszférikus lefuvatást pedig az 5 nyilás adja, a szelep müködése céljainknak megfelelően a következő.

Ha a 4 csatornában a -b- változó logikai 1 szintjének megfelelő nyomás, vagy az ezzel egyenlő p_t tápnyomás megjelenik és egyidejüleg a 7 rudra erő nem hat, az 1 záróelem a kialakuló nyomásviszonyok hatására a 3 szelepülésre tapad és azt lezárja. Ugyanakkor az -x- kimeneten az 1 szint megjelenik. Ha az -a- bemenet 1 állapota következtében a 7 rudra, ill. az 1 záróelemre megfelelő nagyságu, irányu és értelmü erő hat, akkor a -b- bemenet esetleg továbbra is fennmaradó 1 állapota ellenére, az 1 záróelem a 2 szelepülésre szorul és a 4 beömlést zárja. Ezzel egyidőben az 5 csatornát nyitja, melyen keresztül az -x- kimenethez csatlakozó tereket a 0 állapotnak megfelelő atmoszférikus nyomásra leüriti. Természetesen, ha a -b- bemenet 0 szinten van, az -a- bemenettől függő záróelem helyzet az -x- kimenet állapota szempontjából közömbös.

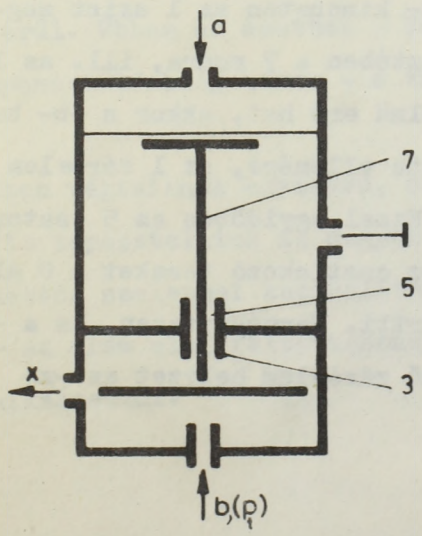
A szelep müködésével kapcsolatban elmondottak összefoglalása a 2.1.táblázatban található.

2.1.táblázat

BEMENETEK ÁLLAPOTAI		KIMENET ÁLLAPOTA	A ZÁRÓELEM HELYZETE
a	b	x	
0	0	0	Közömbös helyzet
0	1	1	A 3 szelepülésen zár
1	0	0	A 2 szelepülésen zár
1	1	0	A 2 szelepülésen zár

A táblázatból világosan látható, hogy aktiv elem minőségében az $x=\bar{a}$, mig passziv funkcióban az $x=\bar{a}b$ logikai függvény valósul meg.

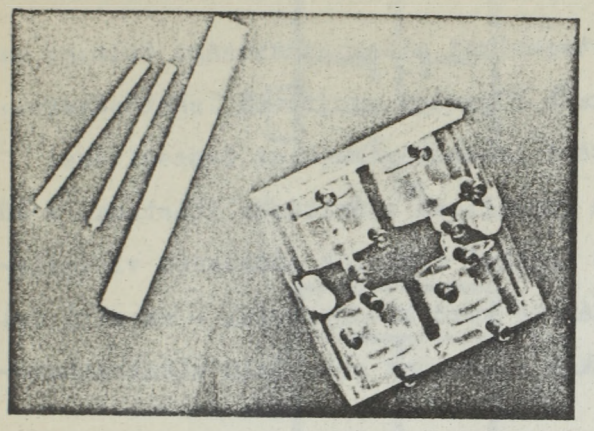
A 2.2.ábrán látható elrendezést, a kivánalmaknak megfelelően, egészitsük ki a szelepet az -a- változó függvényében vezérlő szerkezettel /2.3.ábra/. A vezérlő szerkezet nem más, mint az -a- változó bevezetésére alkalmas nyilással rendelkező zárt tér, melyet egyik oldalról a 7 mozgatórud végén kialakitott tányérnak támaszkodó membrán határol.



2.3. ábra

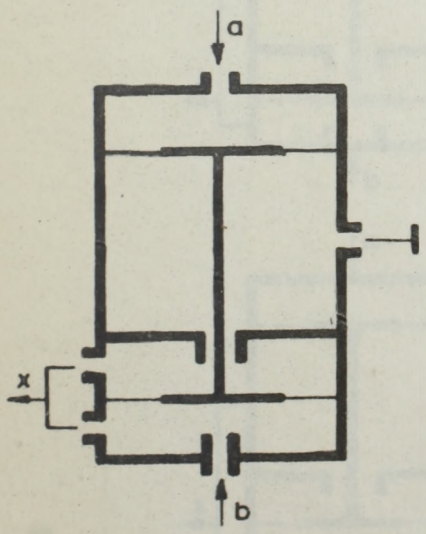
A 2.3.ábra szerinti elvi elrendezés alapján már lehet konstruálni olyan logikai elemet, amely általános rendszertechnikai feladatokra, a megvalósitott logikai függvények alapján, univerzálisan felhasználható. Ezt igazolja az a tény is, hogy van néhány olyan külföldi logikai rendszer, mely a "törzsfejlődés" ezen fokán álló alapelemre épül [10] [13].

Az MTA Automatizálási Kutató Intézet Pneumatikus Osztályán is készültek ezen elvi felépités alapján logikai elemek olyan példányszámban, melynek alapján az elemek viselkedése már kisebb rendszerekben is vizsgálható volt. A 2.4.ábrán olyan épitőkocka látható, mely négy ilyen elemet tartalmaz.



2.4.ábra

Annak ellenére, hogy a 2.3.ábra szerinti elem felépitése végtelenül egyszerü, konstrukciós kialakitás céljára mégsem előnyös, mert a 7 rud az egyenesbe vezetésnél a 3 szelepüléssel, ill. az 5 csatorna falával surlódik, valamint az itt kialakuló szük áramlási keresztmetszet az elem müködését károsan befolyásolhatja. Ennek elkerülésére - a következő lépésben - az egyenesbe vezetést, a 2.5.ábra szerint, bizzuk egy második membránra.



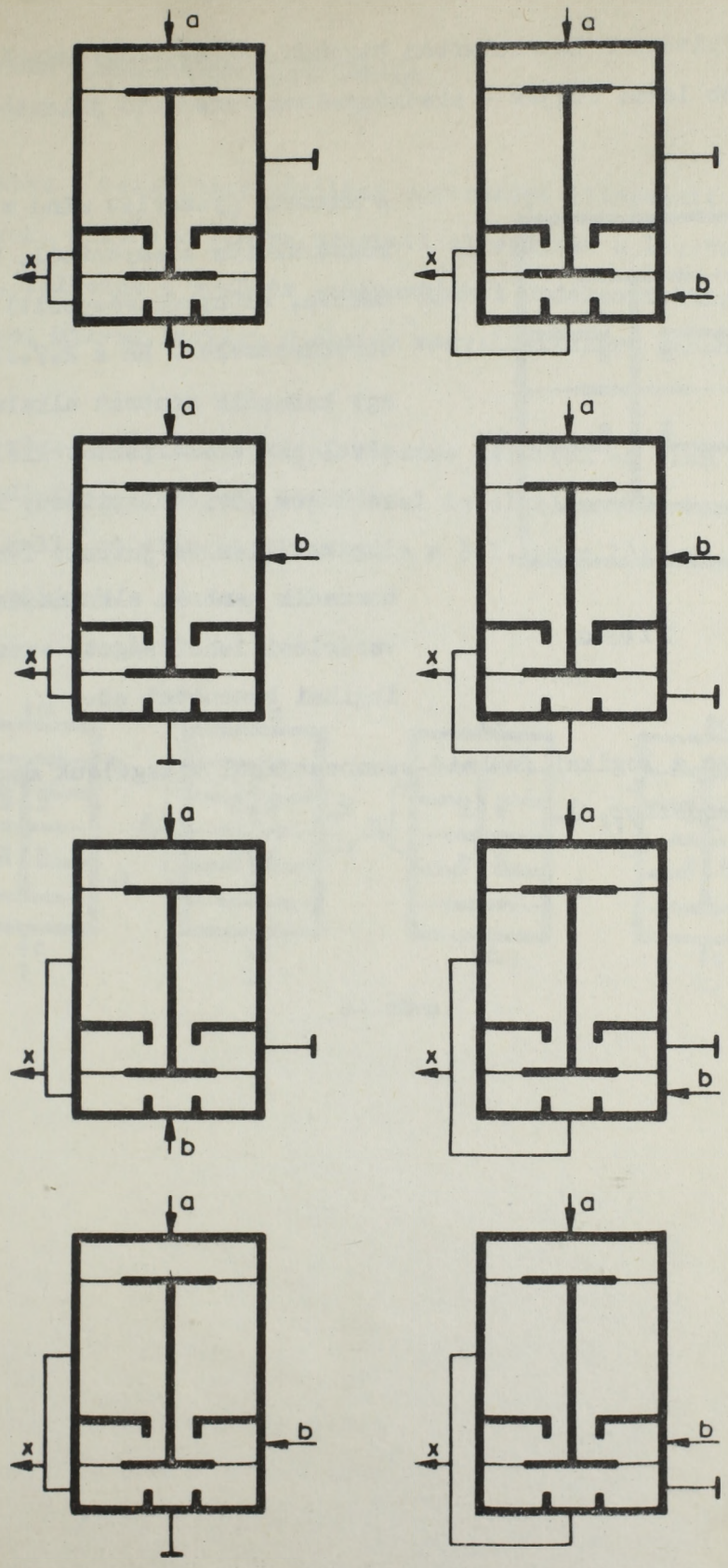
2.5.ábra

Az egyenesbe vezetést valójában a két membrán együttesen valósitja meg azáltal, hogy a tárcsa alaku záróelem a mozgatórudhoz rögzitett és membrán tányér minőségében a membránnal összefügg, továbbá a rud másik végén lévő tányér nem egyszerüen a membránnak támaszkodik, hanem azzal összefüggő, szerves egészet alkot.

Ezen logikai elem kettős szelepének müködése a 2.3.ábra szerinti elem szeleprendszerének müködésével akkor egyenértékü, ha a második membrán beiktatásával pneumati-

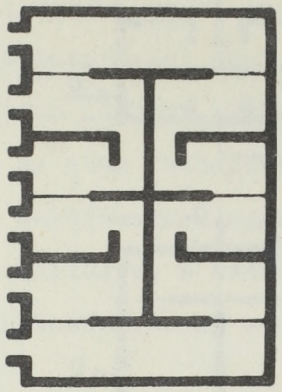
kusan két részre osztott szelepfészket, pl. az ábra szerint kialakitott kivezetések összekapcsolásával rövidre zárjuk.

A vázolt kétmembrános elem rendszertechnikai alkalmazhatósága tulmegy az előbbi elemtipussal megvalósitott $x=\bar{a}b$ függvény nyujtotta lehetőségeken. A 2.6.ábrán látható azoknak a bekötési lehetőségeknek az összesitése, amelyek az elem felhasználása során formálisan számitásba jöhetnek. A különböző bekötésekkel megvalósitható logikai funkciók módszeres vizsgálatát itt mellőzve, a szemlélet alapján is kezd kibontakozni - az elvi felépités "szintézisének" ezen lépcsőfokán - elemünk sokoldalu alkalmazhatósága.



2.6. ábra

Az elvi felépitéssel kapcsolatban tegyünk még egy megfontolást, amely - mint később látni fogjuk - eredményeiben sorsdöntő jelentőségü.



2.7. ábra

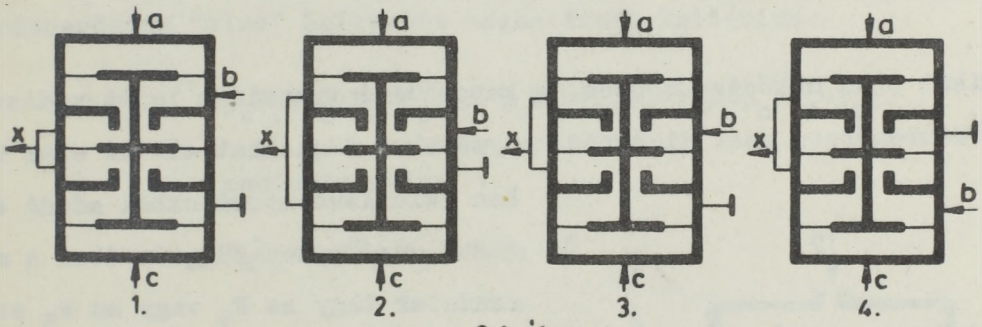
A müszaki gyakorlat mind müködési, mind konstrukciós szempontból, hasonló esetekben, előnyben részesiti a szimetrikus elrendezéseket. Ha a 2.7.ábra szerint egy harmadik membrán alkalmas beiktatásával ezt a szempontot kielégitjük, a végleges elvi felépitésü, hárommembrános logikai elemhez jutunk. Természetesen a harmadik membrán alkalmazása egy ujabb vezérlési lehetőséget, azaz egy harmadik logikai bemenetet ad.

A továbbiakban a logikai funkció szempontjából vizsgáljuk meg módszeresen a vázolt elrendezést.

3. A HÁROMMEMBRÁNOS ELRENDEZÉS VIZSGÁLATA

A továbbiakban a mozgó rész statikus egyensulyi állapotait vizsgálva meghatározzuk, hogy a 2.7.ábra szerinti elrendezés a lehetséges bekötési változatok, valamint a müködés szempontjából érdekes felületarányok függvényében, milyen logikai funkciók megvalósitására használható.

Figyelembe véve, hogy a kimenőjel képzése céljából az elem négy belső kamrája közül két, egymástól membránnal is elválasztott kamrát mindenkor közösiteni kell, az elem alkalmazására a 3.1.ábrán látható bekötési változatok adódnak.



3.1. ábra

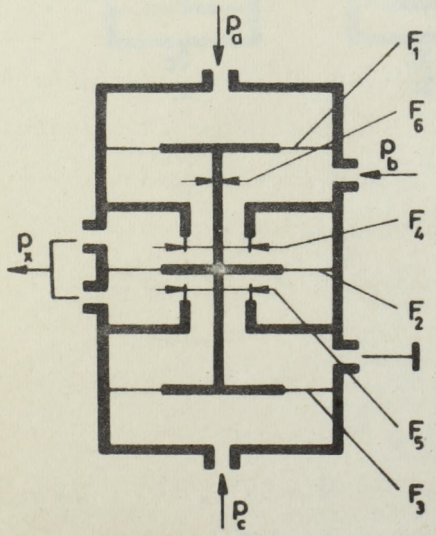
3.1. Az 1.számu bekötési változat vizsgálata

A 3.1.1.ábra jelöléseinek értelmezése a következő:

F_1 , F_2 , F_3	- a membránok effektiv felületei
F_4 , F_5	- a szelepülések hatásos keresztmetszete
F_6	- az összekötő rudazat keresztmetszete
p_a , p_b , p_c	- az -a-, -b-, -c- bemeneti változókat reprezentáló nyomások
p_x	- az -x- kimeneti változót reprezentáló nyomás.

/A 3.1.1.ábra jelöléseinek értelmezése a 3.2.1., 3.3.1., 3.4.1.ábrák jelöléseire is vonatkozik./

A logikai elem müködése közben, a kapcsolási tranziens lejátszódása után a membránrendszer csak diszkrét helyzeteket foglalhat el. Az elem kamráiban jelenlevő nyomásokból adódó erőhatások eredőjének függvényében a membránrendszer vagy az F_4 vagy az F_5 szelepülésen ütközik fel. Az elem rendeltetésének megfelelően a kimenet 0, ill. 1 állapotát ez a két lehetséges pozició határozza meg.



3.1.1. ábra

A 3.1.1.ábra jelöléseinek felhasználásával, az adott bekötési változat esetében, vizsgáljuk meg számszerüen, hogy milyen felület- és nyomásviszonyoknál ütközik fel a membránrendszer az F_4 felületü /"felső" helyzet/, ill. az F_5

felületü /"alsó" helyzet/ szelepülésen, hogyan alakul ennek megfelelően a kimenet logikai állapota.

A membránrendszer "felső" helyzetét meghatározó kritérium:

$$p_aF_1+p_b/F_4-F_6/ < p_cF_3+p_b/F_1-F_6/$$

rendezés után:

$$p_b/F_1-F_4/+p_cF_3-p_aF_1>0$$

Az egyenlőtlenség azt fejezi ki, hogy a membránrendszer stabilis "felső" helyzetében a felfelé mutató erők eredője a lefelé mutató erők eredőjénél nagyobb.

A membránrendszer "alsó" helyzetét meghatározó kritérium:

$$p_aF_1+p_b/F_2-F_6/ > p_cF_3+p_b/F_2-F_5/+p_b/F_1-F_6/$$

rendezés után:

$$p_aF_1-p_b/F_1-F_5/-p_cF_3>0$$

Az előzőek mintájára az egyenlőtlenség azt fejezi ki, hogy a membránrendszer stabilis "alsó" helyzetében a lefelé mutató erők eredője a felfelé mutató erők eredőjénél nagyobb. /Az egyenlőtlenség felirásánál figyelembe vettük azt, hogy $p_x \equiv p_b$./

A továbbiakban vizsgáljuk meg, hogy a diszkrét p_a, p_b és p_c nyomásértékekhez tartozó -a-, -b- és -c- bemeneti változók 0 és 1 állapotaiból képezett bemeneti kombinációk esetében, a felirt egyenlőtlenségek alapján, a membránrendszer "felső", ill. "alsó" helyzetét milyen felületkritériumok biztositják.

A számszerü megfontolások egyszerüsitése céljából állapodjunk meg abban, hogy a behelyettesitésnél a 0 szintet 0, az 1 szintet pedig 1 egységnyi

nyomás reprezentálja.

A vizsgálat eredményét összefoglalóan a 3.1.1.táblázat tartalmazza. A táblázat egyuttal azt is feltünteti, hogy adott bemeneti kombinációhoz és membránrendszer helyzethez az -x- kimenetnek milyen állapota tartozik.

3.1.1.táblázat

BEMENETI KOMB. SORSZ.	BEMENETI VÁLTOZÓK			"FELSŐ" HELYZET		"ALSÓ"HELYZET	
	a	b	c	x	Felület kritérium	x	Felület kritérium
1	0	0	0	0	-	0	-
2	0	0	1	0	$F_3>0$	0	$F_3<0$
3	0	1	0	0	$F_1-F_4>0$	1	$F_5-F_1>0$
4	0	1	1	0	$F_1+F_3-F_4>0$	1	$F_5-F_1-F_3>0$
5	1	0	0	0	$F_1<0$	0	$F_1>0$
6	1	0	1	0	$F_3-F_1>0$	0	$F_1-F_3>0$
7	1	1	0	0	$F_4<0$	1	$F_5>0$
8	1	1	1	0	$F_3-F_4>0$	1	$F_5-F_3>0$

A táblázat adatainak értékeléséhez szükségesek a következő általános megfontolások:

1./ Mivel az elem elvi felépitéséből következően kimenőjel csak a -b- bemenőjelből származhat, azok a bemeneti kombinációk, melyekben b=0, az elem logikai funkciója, ill. a további vizsgálatok szempontjából érdektelenek /lásd 1, 2, 5 és 6 sorsz. kombinációkat/. Ezekben az esetekben a membránrendszer helyzetétől függetlenül az -x- kimenet állapota csak nulla lehet. /A teljesség kedvéért a továbbiakban is közöljük ezen bemeneti kombinációk esetében a "felső" és "alsó" helyzet felületkritériumait, ill. azoknak a felületarányoktól függő kielégülését./

2./ A számunkra érdekes, azon bemeneti kombinációk esetében, mikor b=1, attól függően, hogy a membránrendszer melyik helyzetben van, az -x- kimeneten vagy 0, vagy 1 szint lehet.

Aszerint, hogy a "felső", ill. "alsó" helyzet felületkritériumai miként elégülnek ki, az alábbi esetek különböztethetők meg:

a./ Abban az esetben, ha az ugyanazon bemeneti kombinációra vonatkozó, "felső" és "alsó" helyzetekhez tartozó felületkritériumok egyidőben nem elégülnek ki, attól függően, hogy melyeik kritériumot elégitettük ki, az elem müködését más-más logikai függvény irja le.

b./ Ha ugyanazon bemeneti kombinációra vonatkozó, "felső" és "alsó" helyzetekhez tartozó felületkritériumok egyidejüleg kielégülnek, bistabil állapot jön létre.

c./ Ha ugyanazon bemeneti kombinációra vonatkozó "felső" és "alsó" helyzetekhez tartozó felületkritériumok egyike sem elégül ki, astabil állapot előállitására van lehetőség.

Ezek után vizsgáljuk meg a müködést meghatározó egyenlőtlenségekben szereplő F_1, F_3, F_4, F_5 felületek összes lehetséges viszonyára, hogy a "felső" és "alsó" helyzetek különböző bemeneti kombinációkra vonatkozó felületkritériumai miként elégülnek ki, másszóval az adott bekötési változat esetén az elem milyen logikai funkciók megvalósitására alkalmas.

Az F_1, F_3, F_4, F_5 felületek összes lehetséges viszonyának meghatározásához állitsuk elő az F_1, F_3, F_4, F_5 elemek permutációit és az igy kapott együtteseknél például balról-jobbra csökkenőnek tételezzük fel a felületeket reprezentáló elemeket. Az adott 4 elemből, a permutálás során, az elmondottaknak megfelelően a következő 24 lehetséges felületviszonyt kapjuk:

1./	$F_1>F_3>F_4>F_5$	13./	$F_1>F_5>F_3>F_4$
2./	$F_3>F_4>F_1>F_5$	14./	$F_3>F_5>F_4>F_1$
3./	$F_4>F_1>F_3>F_5$	15./	$F_4>F_5>F_1>F_3$
4./	$F_3>F_1>F_4>F_5$	16./	$F_3>F_5>F_1>F_4$
5./	$F_1>F_4>F_3>F_5$	17./	$F_1>F_5>F_4>F_3$
6./	$F_4>F_3>F_1>F_5$	18./	$F_4>F_5>F_3>F_1$
7./	$F_1>F_3>F_5>F_4$	19./	$F_5>F_1>F_3>F_4$
8./	$F_3>F_4>F_5>F_1$	20./	$F_5>F_3>F_4>F_1$
9./	$F_4>F_1>F_5>F_3$	21./	$F_5>F_4>F_1>F_3$
10./	$F_3>F_1>F_5>F_4$	22./	$F_5>F_3>F_1>F_4$
11./	$F_1>F_4>F_5>F_3$	23./	$F_5>F_1>F_4>F_3$
12./	$F_4>F_3>F_5>F_1$	24./	$F_5>F_4>F_3>F_1$

Ha az elem be- és kimeneteit a középső membránra szimetrikusan felcseréljük, akkor az F_1 és F_3, valamint az F_4 és F_5 felületek szerepe az elemen belül felcserélődik. Ez azt jelenti, hogy pl. az 1.sorszámu permutáció $F_1>F_3>F_4>F_5$ és a 10.sorszámu permutáció $F_3>F_1>F_5>F_4$ felületviszonya az emlitett szimetrikus csatlakozás felcseréléssel, ugyanazon elemmel megvalósitható. A permutációk ilyen párositása alapján 24 lehetséges felületviszony 12 különböző elemmel előállitható.

A 3.1.2.táblázatban, az összes lehetséges felületviszony függvényében összefoglalóan értékeljük, hogy a különböző bemeneti kombinációkra vonatkozó, "felső" és "alsó" helyzetekhez tartozó, a 3.1.1.táblázat szerinti felületkritériumok teljesülnek-e vagy nem. A táblázatban egymás mellett szerepelnek az ugyanazon elemmel megvalósitható permutáció párok, továbbá az értékelést jelentő 0 és 1 itéletek azt mutatják, hogy a kérdéses felületviszonnyal az egyes felületkritériumok összeegyeztethetők /1/ vagy nem /0/.

3.1.2.táblázat

PÁROK SORSZÁMA	A PERMUTÁCIÓ SORSZÁMA	A PERMUTÁCIÓ ÁLTAL REPREZENTÁLT FELÜLETVISZ.	A MEMBRÁN RENDSZER HELYZETE	A BEMENETI KOMBINÁCIÓK SORSZÁMA 1	2	3	4	5	6	7	8
				Felületkritériumok kielégülése							
1	1	$F_1 > F_3 > F_4 > F_5$	fh	-	1	1	1	0	0	0	1
			ah	-	0	0	0	1	1	1	0
	10	$F_3 > F_1 > F_5 > F_4$	fh	-	1	1	1	0	1	0	1
			ah	-	0	0	0	1	0	1	0
2	2	$F_3 > F_4 > F_1 > F_5$	fh	-	1	0	1	0	1	0	1
			ah	-	0	0	0	1	0	1	0
	13	$F_1 > F_5 > F_3 > F_4$	fh	-	1	1	1	0	0	0	1
			ah	-	0	0	0	1	1	1	1
3	3	$F_4 > F_1 > F_3 > F_5$	fh	-	1	0	0*	0	0	0	0
			ah	-	0	0	0	1	1	1	0
	22	$F_5 > F_3 > F_1 > F_4$	fh	-	1	1	1	0	1	0	1
			ah	-	0	1	1*	1	0	1	1
4	4	$F_3 > F_1 > F_4 > F_5$	fh	-	1	1	1	0	1	0	1
			ah	-	0	0	0	1	0	1	0
	7	$F_1 > F_3 > F_5 > F_4$	fh	-	1	1	1	0	0	0	1
			ah	-	0	0	0	1	1	1	0
5	5	$F_1 > F_4 > F_3 > F_5$	fh	-	1	1	1	0	0	0	0
			ah	-	0	0	0	1	1	1	0
	16	$F_3 > F_5 > F_1 > F_4$	fh	-	1	1	1	0	1	0	1
			ah	-	0	1	0	1	0	1	0
6	6	$F_4 > F_3 > F_1 > F_5$	fh	-	1	0	0*	0	1	0	0
			ah	-	0	0	0	1	0	1	0
	19	$F_5 > F_1 > F_3 > F_4$	fh	-	1	1	1	0	0	0	1
			ah	-	0	1	1*	1	1	1	1
7	8	$F_3 > F_4 > F_5 > F_1$	fh	-	1	0	1	0	1	0	1
			ah	-	0	1	0	1	0	1	0
	17	$F_1 > F_5 > F_4 > F_3$	fh	-	1	1	1	0	0	0	0
			ah	-	0	0	0	1	1	1	1
8	9	$F_4 > F_1 > F_5 > F_3$	fh	-	1	0	0*	0	0	0	0
			ah	-	0	0	0	1	1	1	1
	20	$F_5 > F_3 > F_4 > F_1$	fh	-	1	0	1	0	1	0	1
			ah	-	0	1	1*	1	0	1	1

./.

9	11	$F_1>F_4>F_5>F_3$	fh	-	1	1	1	0	0	0	0
			ah	-	0	0	0	1	1	1	1
	14	$F_3>F_5>F_4>F_1$	fh	-	1	0	1	0	1	0	1
			ah	-	0	1	0	1	0	1	0
10	12	$F_4>F_3>F_5>F_1$	fh	-	1	0	0*	0	1	0	0
			ah	-	0	1	0	1	0	1	0
	23	$F_5>F_1>F_4>F_3$	fh	-	1	1	1	0	0	0	0
			ah	-	0	1	1**	1	1	1	1
11	15	$F_4>F_5>F_1>F_3$	fh	-	1	0	0*	0	0	0	0
			ah	-	0	1	1**	1	1	1	1
	24	$F_5>F_4>F_3>F_1$	fh	-	1	0	0*	0	1	0	0
			ah	-	0	1	1**	1	0	1	1
12	18	$F_4>F_5>F_3>F_1$	fh	-	1	0	0*	0	1	0	0
			ah	-	0	1	1**	1	0	1	1
	21	$F_5>F_4>F_1>F_3$	fh	-	1	0	0*	0	0	0	0
			ah	-	0	1	1**	1	1	1	1

Megjegyzés a 3.1.2.táblázathoz:

A 4.sorszámu bemeneti kombinációra vonatkozó, "felső" helyzethez tartozó $F_1+F_3-F_4>0$ felületkritérium biztosan csak akkor elégül ki, ha az $F_1 \geqq F_4$ és $F_3 \geqq F_4$ egyenlőtlenségek közül legalább az egyik teljesül. A 3.1.2.táblázatban 1 itélet csak ezekben a biztos esetekben szerepel.

Ha $F_1<F_4$ és $F_3<F_4$, az $F_1+F_3-F_4>0$ egyenlőtlenség vagy igaz vagy nem. Ezeket az eseteket a "felső" helyzet szempontjából 0 itélettel vettük figyelembe /lásd az *-gal jelölt eseteket/.

Amennyiben a tervezés során olyan felületviszonyt választunk, melynél $F_1<F_4$ és $F_3<F_4$, de az $F_1+F_3-F_4>0$ egyenlőtlenség kielégül, a megvalósitott logikai függvényt külön vizsgálat alapján kell meghatározni.

Az elmondottakhoz hasonlóan, a 4.sorszámu bemeneti kombinációra vonatkozó, "alsó" helyzethez tartozó $F_5-F_1-F_3>0$ felületkritérium biztosan csak akkor nem elégül ki, ha az $F_1 \geqq F_5$ és $F_3 \geqq F_5$ egyenlőtlenségek közül legalább az egyik teljesül. A 3.1.2.táblázatban 0 itélet csak ezekben a biztos esetekben szerepel.

Ha $F_1<F_5$ és $F_3<F_5$, az $F_5-F_1-F_3>0$ egyenlőtlenség vagy igaz vagy nem. Ezeket az eseteket 1 itélettel vettük figyelembe /lásd a ⋇⋇-gal jelölt eseteket/. Ha a választott felületviszony olyan, hogy $F_1<F_5$ és $F_3<F_5$, de az $F_5-F_1-F_3>0$ egyenlőtlenség nem elégül ki, az előzőek mintájára, a megvalósitott logikai függvénynyel kapcsolatos vizsgálatot külön el kell végezni.

A táblázati adatok értékelését - a 30.oldalon megadott általános megfontolásokat figyelembe véve - az alábbiak szerint végeztük el:

1./ A különböző felületviszonyokkal megvalósitható logikai függvényeket a 3.1.1. és 3.1.2.táblázat összevetésével kapjuk ugy, hogy azokat a "felső" vagy "alsó" helyzethez tartozó bemeneti kombinációkat, melyekhez a 3.1.1.táblázat szerint az -x- kimenet 1 állapota tartozik és a 3.1.2.táblázat szerint a rájuk vonatkozó felületkritériumok kielégülnek, minterm táblában ábrázoljuk, majd a lehetséges egyszerüsitéseket elvégezzük.

Mivel az -x- kimenet 1 állapota csak a 3, 4, 7, 8 bemeneti kombinációhoz tartozó "alsó" helyzetben következhet be, a logikai funkció szempontjából csak ezek az esetek érdekesek.

2./ Bistabil állapot jelentkezik azoknál a felületviszonyoknál és bemeneti kombinációknál, melyeknél a "felső" és "alsó" helyzet felületkritériumára egyaránt 1 itélet vonatkozik.

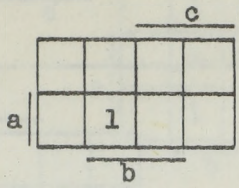
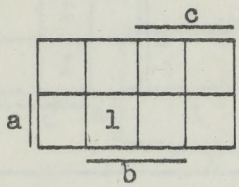
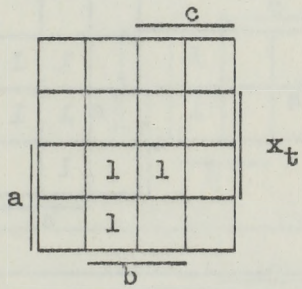
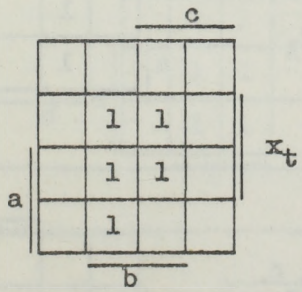
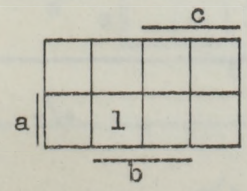
3./ Astabil állapot jelentkezik azoknál a felületviszonyoknál és bemeneti kombinációknál, melyeknél a "felső" és "alsó" helyzet felületkritériumára egyaránt 0 itélet vonatkozik.

4./ Azon felületviszonyoknál, melyeknél bistabilitás jelentkezik, a megvalósitott logikai függvény felirásához bemeneti változóként fel kell használni az -x- kimenet megelőző állapotát $/x_t/$, mivel a kimenet következő állapota $/x_{t+1}/$ - a bistabil helyzetekhez tartozó bemeneti kombinációk esetében - a megelőző állapottól is függ /lásd a 3.1.2.táblázat 13, 22, 16, 19, 20 és 23.sorsz. permutációit/.

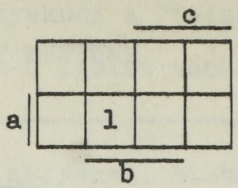
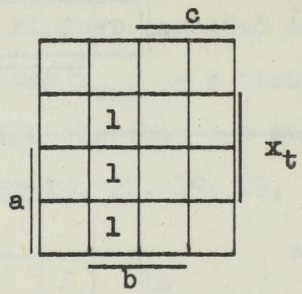
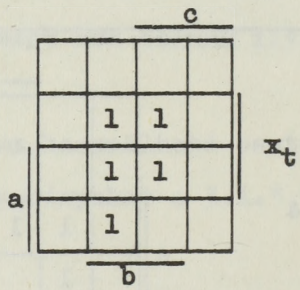
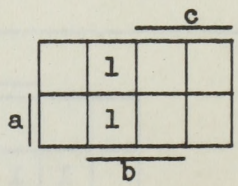
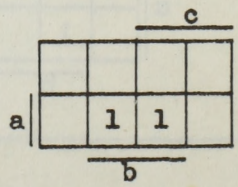
5./ Az astabil állapotot eredményező felületviszonyokat egyelőre figyelmen kivül hagyjuk, mert nem célunk ilyen elem előállitása.

Az elmondottak szerint célszerüen nem használható eseteket figyelmen kivül hagyva, a megvalósitható logikai függvényeket a 3.1.3.táblázat tartalmazza.

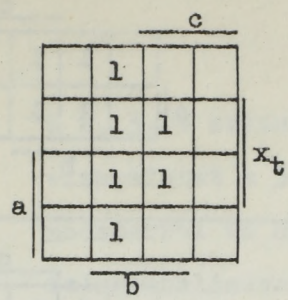
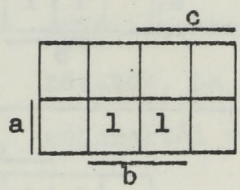
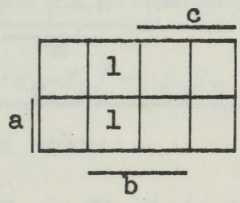
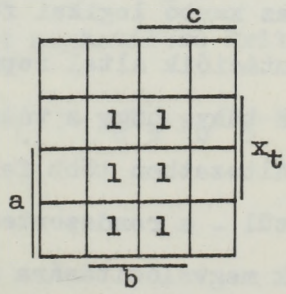
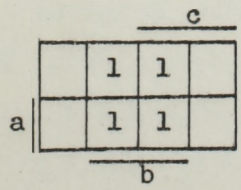
3.1.3. táblázat

SORSZÁMA	A PERMUTÁCIÓ ÁLTAL REPREZENTÁLT FELÜLETVISZONYOK	MINTERM TÁBLA	MEGVALÓSÍTOTT LOGIKAI FÜGGVÉNY
1	$F_1 > F_3 > F_4 > F_5$		$x=ab\bar{c}$
10	$F_3 > F_1 > F_5 > F_4$		$x=ab\bar{c}$
13	$F_1 > F_5 > F_3 > F_4$		$x_{t+1}=ab/\bar{c}+x_t/$
22	$F_5 > F_3 > F_1 > F_4$		$x_{t+1}=b/a\bar{c}+x_t/$
4	$F_3 > F_1 > F_4 > F_5$		$x=ab\bar{c}$

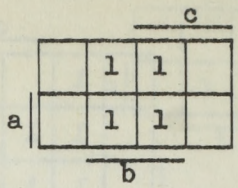
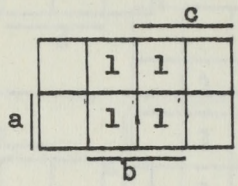
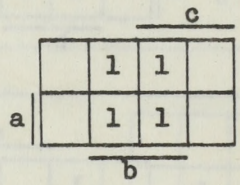
./.

7	$F_1 > F_3 > F_5 > F_4$		$x = ab\bar{c}$
16	$F_3 > F_5 > F_1 > F_4$		$x_{t+1} = b\bar{c}/a + x_t/$
19	$F_5 > F_1 > F_3 > F_4$		$x_{t+1} = b/a\bar{c} + x_t/$
8	$F_3 > F_4 > F_5 > F_1$		$x = b\bar{c}$
17	$F_1 > F_5 > F_4 > F_3$		$x = ab$

./.

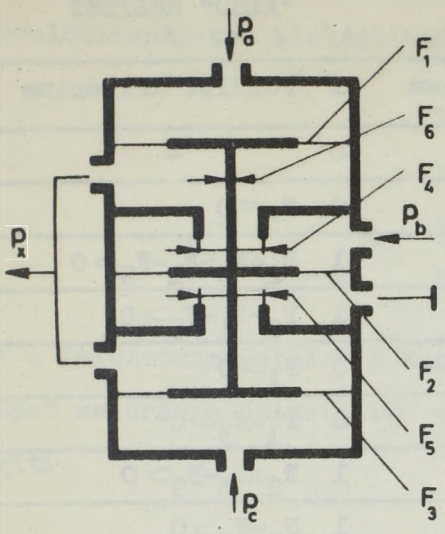
20	$F_5 > F_3 > F_4 > F_1$		$x_{t+1}=b/\bar{c}+x_t/$
11	$F_1 > F_4 > F_5 > F_3$		$x=ab$
14	$F_3 > F_5 > F_4 > F_1$		$x=b\bar{c}$
23	$F_5 > F_1 > F_4 > F_3$		$x_{t+1}=b/a+x_t/$
15	$F_4 > F_5 > F_1 > F_3$		$x=b$

./.

24	$F_5 > F_4 > F_3 > F_1$		x=b
18	$F_4 > F_5 > F_3 > F_1$		x=b
21	$F_5 > F_4 > F_1 > F_3$		x=b

A 3.1.3.táblázat alapján megállapithatjuk, hogy logikai elem realizálására legelőnyösebben az $x=ab\bar{c}$ logikai függvényt megvalósitó, az 1, 10, 4 vagy 7 sorszámu permutációik által reprezentált felületviszonyok használhatók. Örvendetes az a tény, hogy a választott hárommembrános elrendezés az adott kapcsolási változatban több felületviszony esetében bistabilitást mutat, melyek közül - a rendszertechnikai célszerüséget figyelembe véve - bináris tárolók megvalósitására alkalmas esetek kiválaszthatók.

3.2. A 2.számu bekötési változat vizsgálata



3.2.1. ábra

A 2, 3, 4 számu bekötési változatok vizsgálatát a 3.1. pontban ismertetett módszerrel és alkalmazott jelölések felhasználásával végeztük el. A továbbiakban, az egyszerüség kedvéért, a számitásokhoz csak akkor füzünk magyarázatot, ha a 3.1.pontban alkalmazott módszertől valamiben eltérünk.

A membránrendszer "felső" helyzetét meghatározó kritérium:

$$p_aF_1+p_b/F_2-F_4/<p_cF_3$$

rendezés után:

$$p_cF_3-p_aF_1-p_b/F_2-F_4/>0$$

A membránrendszer "alsó" helyzetét meghatározó kritérium:

$$p_aF_1+p_b/F_2-F_6/+p_b/F_3-F_6/>p_cF_3+p_b/F_5-F_6/+p_b/F_1-F_6/;$$

$$p_x \equiv p_b$$

rendezés után:

$$p_aF_1-p_b/F_1-F_2-F_3+F_5/-p_cF_3>0$$

3.2.1. táblázat

BEMENETI KOMB. SORSZ.	BEMENETI VÁLTOZÓK			"FELSŐ" HELYZET		"ALSÓ" HELYZET	
	a	b	c	x	Felület kritérium	x	Felület kritérium
1	0	0	0	0	-	0	-
2	0	0	1	0	$F_3>0$	0	$F_3<0$
3	0	1	0	0	$F_4-F_2>0$	1	$F_2+F_3-F_1-F_5>0$
4	0	1	1	0	$F_3+F_4-F_2>0$	1	$F_2-F_1-F_5>0$
5	1	0	0	0	$F_1<0$	0	$F_1>0$
6	1	0	1	0	$F_3-F_1>0$	0	$F_1-F_3>0$
7	1	1	0	0	$F_4-F_1-F_2>0$	1	$F_2+F_3-F_5>0$
8	1	1	1	0	$F_3+F_4-F_1-F_2>0$	1	$F_2-F_5>0$

Látható, hogy ennél a bekötési változatnál öt felület /F_1, F_2, F_3, F_4, F_5/ összes lehetséges viszonyára kellene megvizsgálni a megvalósitható logikai funkciókat. A részletes vizsgálat az előzőek mintájára elvi nehézség nélkül elvégezhető, azonban a munka fáradságos lenne, mert az öt felületelemből képzett permutációk száma 5! = 120. Ezért célszerü valamilyen észszerü kikötést tenni a felületviszonyokra és ezzel leszükiteni a vizsgált esetek számát.

Az 1.számu bekötési változat vizsgálatának eredménye szerint - a bistabilitást adó felületviszonyokat nem számitva - a leghasználhatóbb logikai függvényeket az 1, 10, 4, 7 sorszámu permutációk által reprezentált következő felületviszonyok adják:

$$F_1>F_3>F_4>F_5$$
$$F_3>F_1>F_5>F_4$$
$$F_3>F_1>F_4>F_5$$
$$F_1>F_3>F_5>F_4$$

A fenti felületviszonyok bármelyike ugyanazt a logikai függvényt /$x=ab\bar{c}$/ realizálja, tehát ezen logikai függvény előállításához elegendő a következő egyenlőtlenségeket kielégiteni:

$$F_1 > F_4$$
$$F_1 > F_5$$
$$F_3 > F_4$$
$$F_3 > F_5$$

Ezeket a felületviszonyokat a konstrukció szempontjából legelőnyösebb, a középső membránra szimetrikus elrendezést adó $F_1=F_3>F_4=F_5$ felületviszony kielégiti.

Az előző fejezet végén már utaltunk arra, hogy célszerüségi okokból törekszünk a szimetrikus elrendezésre. Ezt az irányelvet az elem elvi felépitésénél a membránok és szelepek egymáshoz viszonyitott elrendezése szempontjából már figyelembe vettük, most pedig kiterjesztjük a méretek szimetriájára is. Ezt fejezi ki az $F_1=F_3>F_4=F_5$ felületviszony.

A következő bekötési változatok müködését F_2 is meghatározza. Ha a három membrán effektiv felületét azonosra választjuk, akkor ezzel a gyártás szempontjából igen előnyös $F_1=F_2=F_3>F_4=F_5$ felületviszonyt kapjuk.

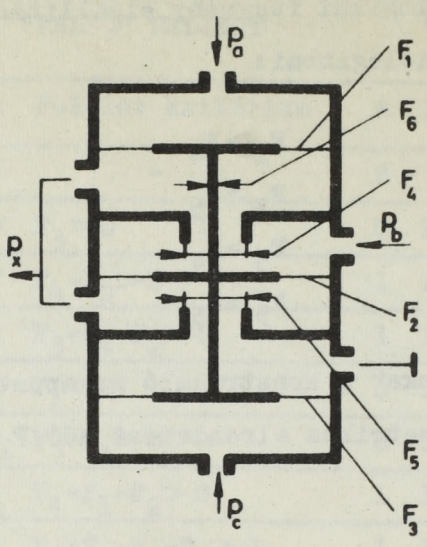
A továbbiakban /2, 3 és 4 bekötési változatoknál/ vizsgálatainkat csak erre az egy felületviszonyra végezzük el.

Minterm táblában ábrázolva szokat a bemeneti kombinációkat, amelyek a 2.bekötési változatnál az -x- kimenet 1 állapotát eredményezik és a hozzájuk tartozó felületkritériumok kielégülnek, a következőket kapjuk:

		$\bar{c}$	
	1		
a	1	1	
	b		

A megvalósitott logikai függvény: $x=b/a+\bar{c}/$.

3.3. A 3.számu bekötési változat vizsgálata



3.3.1. ábra

A membránrendszer "felső" helyzetét meghatározó kritérium:

$$p_aF_1+p_b/F_2-F_4/<p_cF_3$$

rendezés után:

$$p_cF_3-p_aF_1-p_b/F_2-F_4/>0$$

A membránrendszer "alsó" helyzetét meghatározó kritérium:

$$p_aF_1+p_b/F_2-F_6/>p_cF_3 + p_b/F_2-F_5/+p_b/F_1-F_6/ \;;$$

$$p_x \equiv p_b$$

rendezés után:

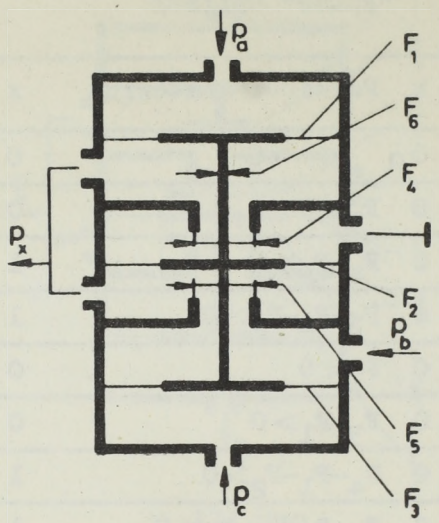
$$p_aF_1-p_b/F_1-F_5/-p_cF_3>0$$

3.3.1. táblázat

BEMENETI KOMB. SORSZ.	BEMENETI VÁLTOZÓK			"FELSŐ" HELYZET		"ALSÓ" HELYZET	
	a	b	c	x	Felületi kritérium	x	Felület kritérium
1	0	0	0	0	-	0	-
2	0	0	1	0	$F_3>0$	0	$F_3<0$
3	0	1	0	0	$F_4-F_2>0$	1	$F_5-F_1>0$
4	0	1	1	0	$F_3+F_4-F_2>0$	1	$F_5-F_1-F_3>0$
5	1	0	0	0	$F_1<0$	0	$F_1>0$
6	1	0	1	0	$F_3-F_1>0$	0	$F_1-F_3>0$
7	1	1	0	0	$F_4-F_1-F_2>0$	1	$F_5>0$
8	1	1	1	0	$F_3+F_4-F_1-F_2>0$	1	$F_5-F_3>0$

Mivel a 3 és 8 bemeneti kombinációkra a 31.oldalon található 2/c.pont alatti megfontolás érvényes, ezekben az esetekben várhatóan a s t a b i - l i t á s jelentkezik.

3.4. A 4.számu bekötési változat vizsgálata



3.4.1. ábra

A membránrendszer "felső" helyzetét meghatározó kritérium:

$$p_aF_1+p_b/F_4-F_6/+p_b/F_3-F_6/<p_cF_3+p_b/F_2-F_6/+p_b/F_1-F_6/ \;;$$

$$p_x=p_b$$

rendezés után:

$$p_b/F_1+F_2-F_3-F_4/+p_cF_3-p_aF_1>0$$

A membránrendszer "alsó" helyzetét meghatározó kritérium:

$$p_aF_1+p_b/F_3-F_6/>p_cF_3+p_b/F_5-F_6/$$

rendezés után:

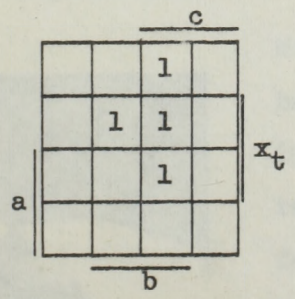
$$p_aF_1+p_b/F_3-F_5/-p_cF_3>0$$

3.4.1. táblázat

BEMENETI KOMB. SORSZ.	BEMENETI VÁLTOZÓK			"FELSŐ" HELYZET		"ALSÓ" HELYZET	
	a	b	c	x	Felület kritérium	x	Felület kritérium
1	0	0	0	0	-	0	-
2	0	0	1	0	$F_3>0$	0	$F_3<0$
3	0	1	0	1	$F_1+F_2-F_3-F_4>0$	0	$F_3-F_5>0$
4	0	1	1	1	$F_1+F_2-F_4>0$	0	$F_5<0$
5	1	0	0	0	$F_1<0$	0	$F_1>0$
6	1	0	1	0	$F_3-F_1>0$	0	$F_1-F_3>0$
7	1	1	0	1	$F_2-F_3-F_4>0$	0	$F_1+F_3-F_5>0$
8	1	1	1	1	$F_2-F_4>0$	0	$F_1-F_5>0$

A 3 és 8 bemeneti kombinációkra a 31. oldalon található 2/b.pont alatti megfontolás érvényes, tehát ezekben az esetekben b i s t a b i l i t á s jelentkezik.

Az 1.bekötési változatnál alkalmazott módszer szerint a jelen esetben az alábbi minterm tábla érvényes:



A minterm tábla alapján a müködést leiró logikai függvény:

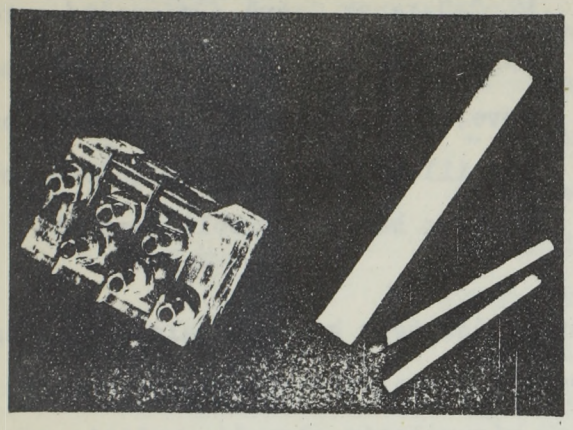
$$x_{t+1}=b/\bar{a}c+\bar{a}x_t+cx_t/$$

A megvalósitott logikai függvény alapján is látható, hogy elemünk ebben a bekötési változatban bináris tárolóként használható. A -b- bemenetre a lo-

gikai 1 szintnek megfelelő állandó nyomást, azaz tápnyomást kell adni. Ha az elemet 0-1-0 jelátmenettel vezéreljük, -c- az iró, -a- a törlő bemenet, 1-0-1 vezérlő jelátmenetek esetén pedig az iró- és törlő bemenetek az előző esethez képest felcserélődnek. Ezen bináris tároló müködésére jellemző az, hogy egyszerre jelentkező iró- és törlő jelek hatására korábbi állapotát nem változtatja meg, azaz elsőbbsége sem az iró-, sem a törlő bemenetnek nincs.

[4] [5] [22] [23]

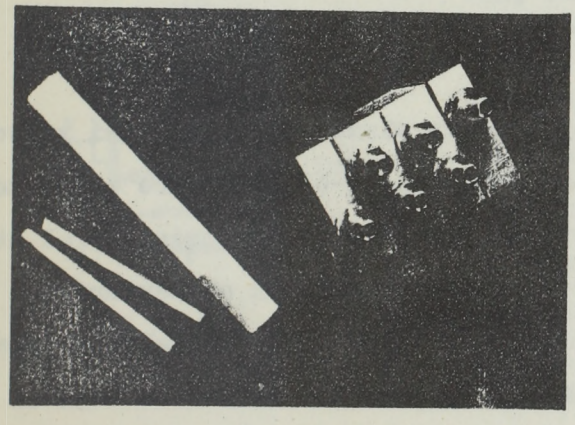
4. A MEGVALÓSITOTT ELEM



4.1.ábra

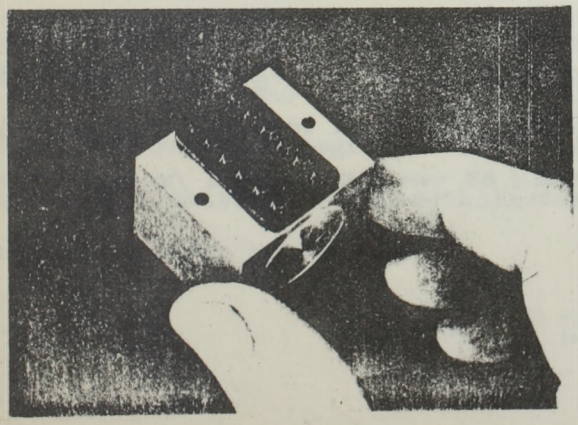
Az $F_1=F_2=F_3>F_4=F_5$ felületviszonnyal megvalósitott logikai elem néhány kiviteli alakját a mellékelt fotók ábrázolják.

A 4.1.ábrán a logikai elem első, plexiből készült laboratóriumi példánya látható.



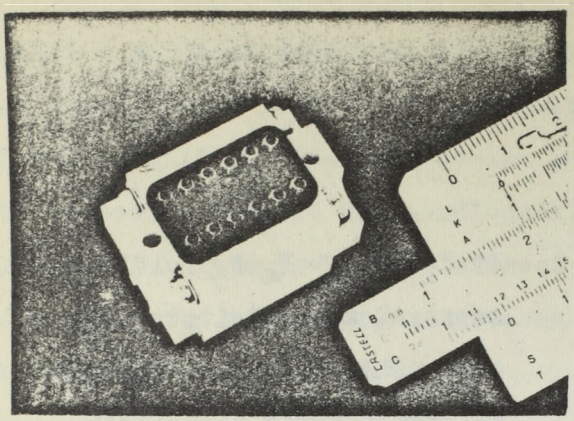
4.2.ábra

A plexi elemmel azonos konstrukcióju, de fémvázas kivitelt a 4.2.ábra mutatja. Ezek az elemek már olyan darabszámban készültek, amely a behatóbb rendszertechnikai vizsgálatokat is lehetővé tette.



4.3.ábra

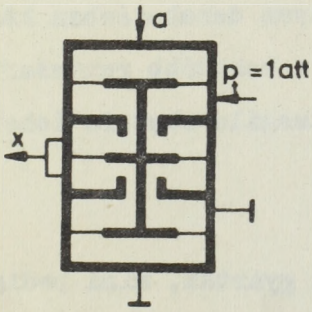
Mind a gyártás, mind pedig a felhasználás szempontjából kiforrott ipari kivitelnek számit a 4.3.ábrán bemutatott konstrukció. A felépités egyszerüségére utal az, hogy az elem mindössze 5 fajta és összesen 8 db alkatrészt tartalmaz.



4.4.ábra

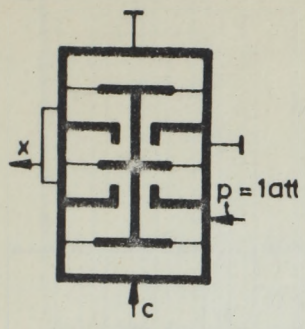
Az elemet gyártó cég, a Mechanikai Mérőmüszerek Gyára /Budapest/ a tömeggyártás szempontjait figyelembe véve, a technológiai adottságaihoz jól illeszkedő, a 4.4.ábra szerinti müanyag házas kivitelt készíti.

A kidolgozott elvi felépités alapján elkészitett kiviteli alakok mindegyike hiánytalanul igazolta az elem logikai funkcióira vonatkozó, a mozgó rész statikus egyensulyi állapotainak vizsgálatán alapuló analizis eredményeit. Ennek alátámasztására bemutatunk néhány mért - az elem müködésére jellemző - statikus karakterisztikát.



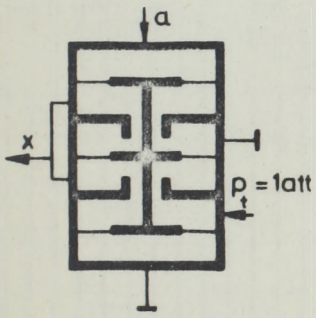
4.5. ábra

A 4.5.ábra az elemet az 1.bekötési változatban mutatja. A -b- bemenetre a logikai 1 szintnek megfelelő tápnyomást /p_t=1 att/, a -c- bemenetre pedig az atmoszférikus nyomást kapcsoljuk. Ekkor az elem egyszerü jelmásolóként müködik és az x=a logikai függvényt valósitja meg. Ebben a kapcsolásban az elem statikus karakterisztikáját a 4.8.ábra mutatja. A diagramon a koordináta rendszer függőleges tengelyére az -x- kimenőjelet, a vizszintes tengelyre pedig az -a- bemenőjelet /vezérlő jelet/ vittük fel.



4.6. ábra

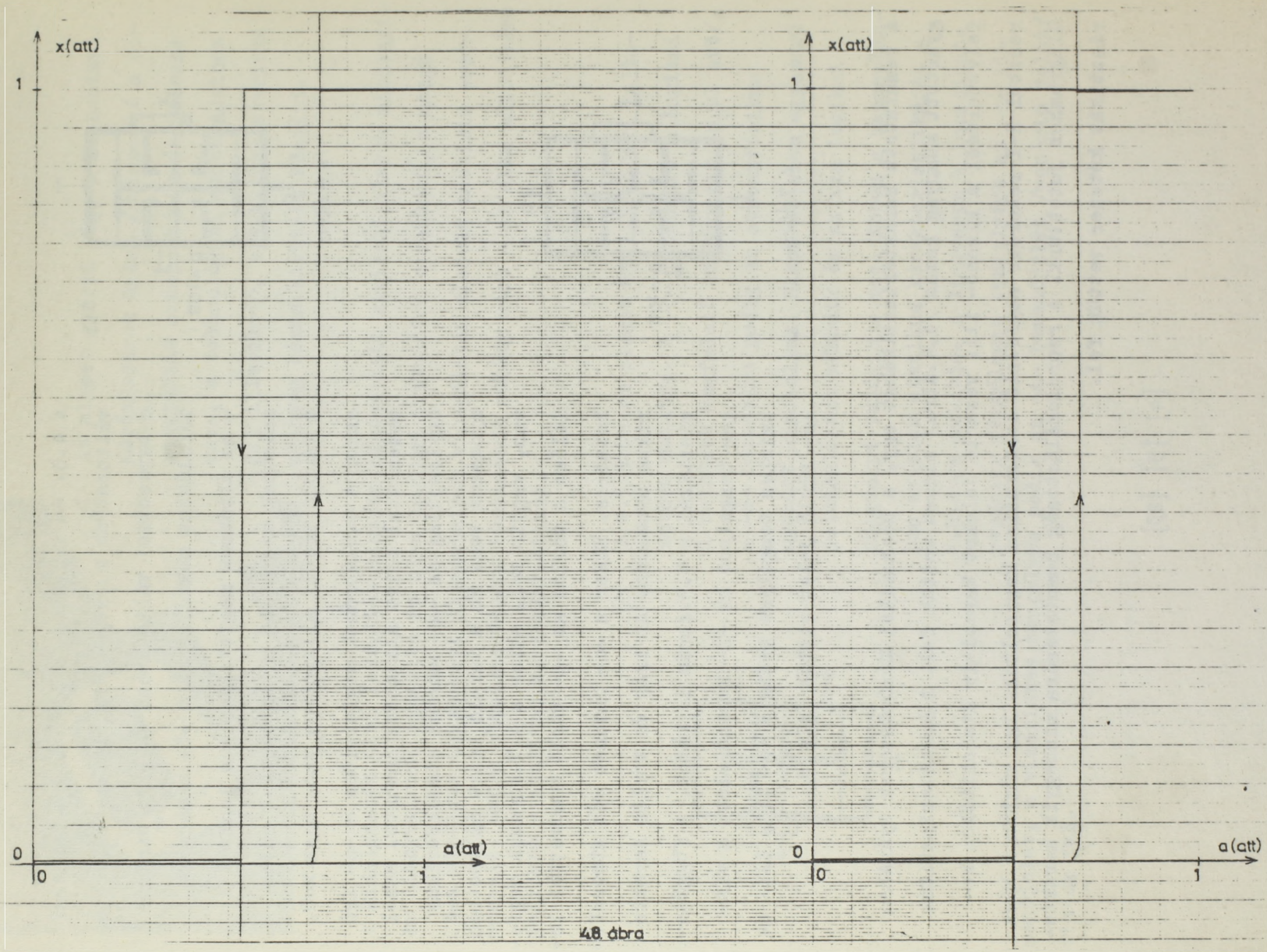
A 4.6. és 4.7.ábra az elemet a 4.bekötési változatban mutatja. Mint ismeretes, ebben a kapcsolási változatban az elem bináris tárolóként müködik, ha a -b- bemenetre - az ábráknak megfelelően - a logikai 1 szintnek megfelelő p_t tápnyomást adjuk. Ha a tároló törölt állapotban van, azaz x=0, akkor a 4.6.ábrának megfelelően a -c- iró bemenettel beirt állapotba hozható. Ezzel egyidejüleg az -a- bemenet atmoszférikus nyomáson van. Ha a tároló beirt állapotban van, vagyis x=1, akkor a 4.7.ábrának megfelelően a törlés az -a- törlő bemenettel lehetséges. Ekkor a -c- bemenet van atmoszférikus nyomáson. Az irás és törlés karakterisztikái a 4.9.ábrán láthatók. A függőleges tengelyre az -x- kimenőjelet, a vizszintes tengelyre pedig a -c- iró, ill. az -a- törlő jelet vittük fel.



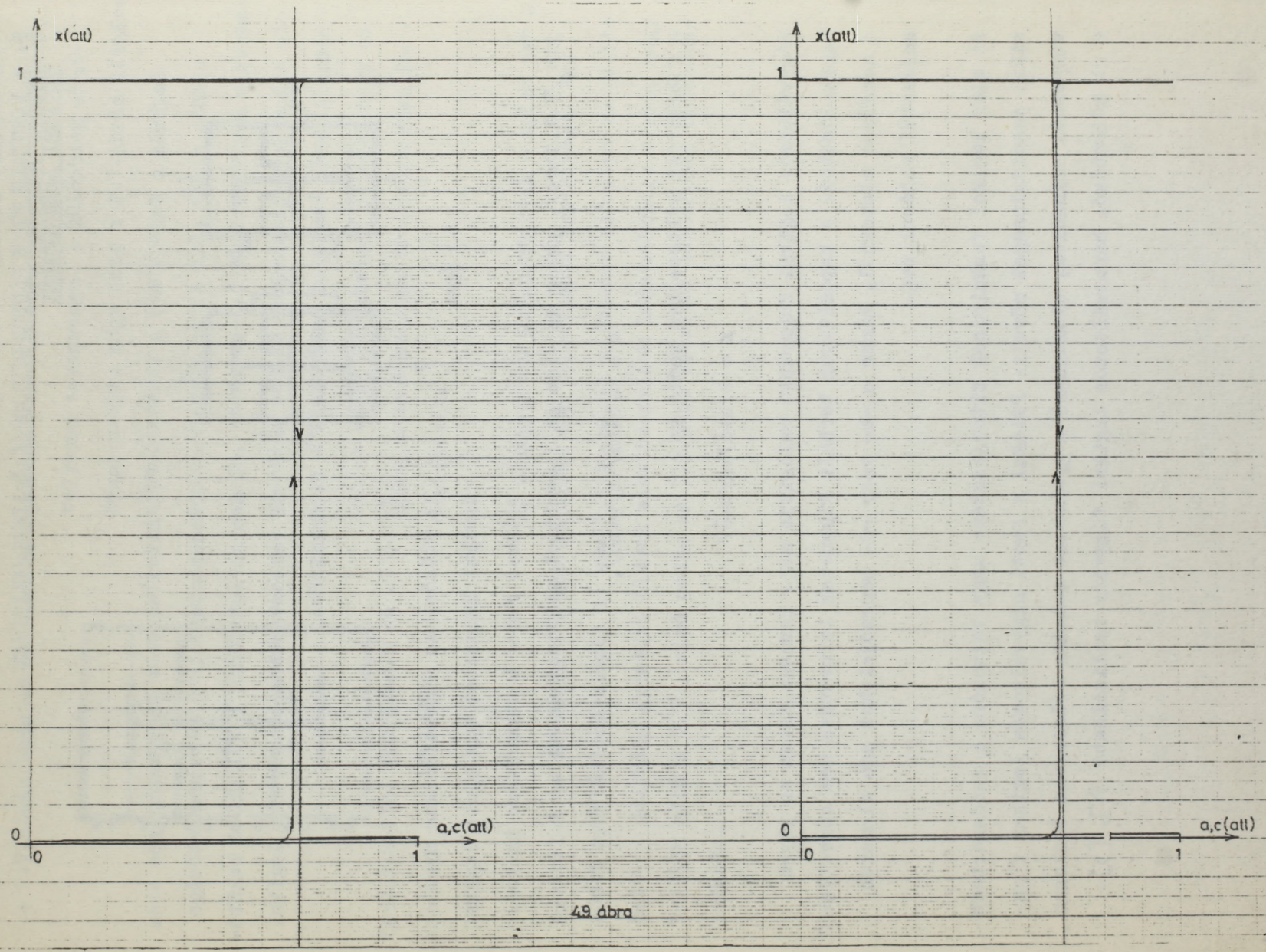
4.7. ábra

A bemutatott karakterisztikákat egy, a Mechanikai Mérőmüszerek Gyárában gyártott müanyag házas /4.4.ábra/ elemen vettük fel. A karakterisztikák felvételénél a kimenő- ill. vezérlő jeleket kapacitiv átalakitókon keresztül X-Y rekorder megfelelő csatornáira kapcsoltuk. Igy rögtön a kész diagramhoz jutottunk. A reprodukálhatóság bemutatására mindegyik karakterisztikát kétszer vettük fel.

[4] [5] [23]

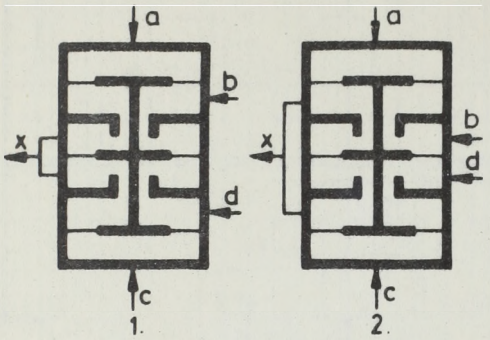


48. ábra



49 ábra

5. A TÁRGYALT ELEM RENDSZERTECHNIKAI ALKALMAZÁSÁNAK TOVÁBBI LEHETŐSÉGEI



5.1. ábra

A kifejlesztett háromemembrános elem rendszertechnikai alkalmazhatósága nem korlátozódik a különböző bekötési változatokban bemutatott logikai funkciókra.

Ha az 1. és 2.bekötési változatoknál az előzőekben atmoszférikus nyomáson tartott bemenetet egy ujabb logikai változó /-d-/ bevezetésére használjuk /5.1.ábra/, akkor az elem az 1.bekötési változatban az

$$x = b/d+a\bar{c}/+d/b+a\bar{c}/,$$

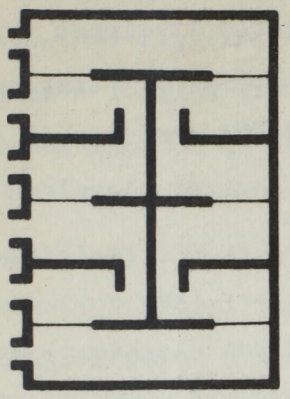
a 2.bekötési változatban pedig az

$$x = b/a+\bar{c}/+d/a+\bar{c}/$$

négyváltozós logikai függvényt valósitja meg. Természetesen az ilyen kapcsolásoknál a kapacitiven terhelt kimenetek lefuvatása nem közvetlenül a kérdéses elemeknél, hanem a -b- vagy -d- bemenőjeleket adó elemeken keresztül valósul meg.

Az elem logikai funkcióinak kiterjesztése négy változóra a rendszertechnikai sokoldaluságot növeli. Például a fenti négyváltozós logikai függvényekből kiindulva, elemünkkel a gyakorlat számára célszerüen összesen 6 db különböző, háromváltozós logikai függvény realizálható [4], [5].

A teljesség kedvéért itt megemlitjük, hogy logikai funkció tekintetében a 2.7.ábrán bemutatott elvi felépitéssel az 5.2.ábra szerinti elrendezés teljesen egyenrangu. A különbség mindössze annyi, hogy amig a 2.7.ábrán látható elrendezésnél a szelepeket a középső membrántányér egyik ill. másik oldala zárja, addig az 5.2.ábra szerinti elrendezésnél a szélső membrántányérok belső oldala a szelepzáró felület. Az alkalmazásnál ez annyi különbséget jelent, hogy az egyes kamrák szerepe értelemszerüen felcserélődik.



5.2.ábra

Az elemgyártás szempontjából - amint ezt a gyakorlat is igazolta - a két megoldás nem feltétlenül egyenrangu. Egy adott gyártástechnológia az egyik vagy másik megoldást előnyben részesitheti. A jelenleg gyártott elemek alkatrészeinek konstrukciója olyan, hogy belölük mind a 2.7., mind pedig az 5.2.ábra szerinti elrendezés összeszerelhető.

6. A KIDOLGOZOTT ELEM TULAJDONSÁGAINAK RÖVID ÉRTÉKELÉSE

A tulajdonságok értékeléséhez célszerü a kidolgozott elemet ismert, más membrános logikai elemtipusokkal összehasonlitani. Referenciaként elsősorban a Szovjetunióban kifejlesztett USZEPPA rendszer és az NDK-ban kifejlesztett DRELOBA rendszer membrános logikai alapeleme jöhet számitásba.

Az USZEPPA rendszer ismert hárommembrános logikai alapeleme, melynél a szelepülések a membránrendszert összekötő rudazat egyik-egyik végénél, a membránrendszeren kivül helyezkednek el, egymagában maximálisan kétváltozós logikai alapmüveletek /VAGY, ÉS, NEM/ megvalósitására alkalmas. Ezen hátrányos tulajdonságon kivül, az elemek müködéséhez még a logikai 0 és 1 szint közé eső kétfajta előfeszitő nyomás valamelyikére is szükség van, ami a rendszerépitést bonyolitja.

A DRELOBA rendszer kétmembrános logikai alapeleme, melynek szelepülései a membránrendszeren belül helyezkednek el, az ismert kiviteli alakban csak egy darab háromváltozós logikai függvény $[x=b/a+\bar{c}/]$ megvalósitására alkalmas.

A kidolgozott univerzális logikai elem tulmenően azon, hogy rendelkezik az ismert elemek kedvező tulajdonságaival, logikai funkció tekintetében sokoldalubb felhasználási lehetőséget nyujt. Elemünknek figyelemre méltó és egyedülálló tulajdonsága az, hogy a bekötési változatok függvényében ugyanaz az elem, a korábban már bemutatott, változatos logikai függvények realizálásán tulmenően, a logikai rendszerekben gyakran előforduló bináris tároló megvalósitására is alkalmas, ugyanakkor szerkezeti felépitése a már korábban ismert elemekénél egyáltalán nem, vagy alig bonyolultabb. A bináris tároló megvalósitásához például az USZEPPA

rendszer esetében 2 db hárommembrános, a DRELOBA rendszer esetében pedig 2 db kétmembrános elem megfelelő összekapcsolására van szükség. Ha ezeket az adottságokat figyelembe vesszük, adódik, hogy ezen egyetlen elemtipussal ugyanazon logikai algoritmus kevesebb elemből realizálható, ami a rendszer megbizhatóságát és árát kedvezően befolyásolja.

A 4.9.ábrából is látható, hogy a kidolgozott elem statikus karakterisztikája az adott bekötési változatban nagyon éles átváltásokat mutat. Az összehasonlító mérések azt mutatták, hogy más elemtipusok statikus karakterisztikái e tekintetben messze elmaradnak elemünk statikus karakterisztikájától, igy az ideális relé karakterisztikától is. Az elemeknek ez az előnyös tulajdonsága jelformáló kapcsolásokban nagyon jól felhasználható.

Befejezésül megemlitjük, hogy a tárgyalt pneumatikus univerzális logikai elemmel kapcsolatos kutatások további eredményeket igérnek. Éppen az előbb emlitett, a 4.számu bekötési változattal elérhető közel ideális statikus karakterisztika a további kutatások egyik mozgató rugója, ami kedvező körülmények között a TRIMELOG rendszer fokozott kiteljesedését jelentheti.

[4] [5] [6] [7] [8] [16] [23]

IRODALOM

[1] Helm László: A pneumatikus automatika elemek korszerü fejlődési irányai.
Mérés és Automatia, 1968.10.szám.

[2] Telkes Zoltán: Szabályozók.
Tankönyvkiadó Budapest, 1963.

[3] Helm László: Szabályozók és szerkezeti elemeik I. Pneumatikus és hidraulikus szabályozók.
Tankönyvkiadó Budapest, 1963.

[4] Helm L.-Szép E.: A TRIMELOG rendszer univerzális pneumatikus logikai alapeleme.
Mérés és Automatika, 1967.10.szám.

[5] Szép Endre: A TRIMELOG pneumatikus logikai építőkocka rendszer.
V.Országos Automatizálási Konferencia előadásai, I.kötet. 1968.április.

[6] T.K.Berendsz - A.A.Tal: Pnevmaticseszkie relejnüe szbemü.
Avtomatika i telemehanika, 1959.No.11.

[7] T.K.Berendsz-T.K.Efremova-A.A.Tagajevszkaja-A.A.Tal: Elementnüj princip v pnevmoavtomatike.
Priborosztroenyie, 1963.No.11.

[8] H.Töpfer-D.Schrepel-A.Schwarz: Universelles Baukastensystem für pneumatische Steuerungen.
Messen,Steuern,Regeln. 1964.No.2.

[9] von N.Jeschke: Pneumatische Bausteine für digitale Technik.
Regelungstechnik, 1966.No.1.

[10] par Pierre Piquet: La logique pneumatique. Réalisations nouvelles et applications industrielles.
Automatisme, 1964.No.12.

[11] Kazuto Togino - Kuniko Inoue: Universal fluid logic element.
Control Engineering, 1965.május.

[12] von J.Bahr: Das Folienelement, ein neues flüssigkeitslogisches Schaltelement.
Elektron.Rechenanl, 1965.No.2.

[13] Pavel Dražan: Pneumatické logické prvky.
Měření a regulace, 1964.No.4.

[14] H.Wiesner: Pneumatische Logikelemente.
Werkstattstechnik, 1966.No.2.

[15] J.Horn-H.Ullmann: Elemente der pneumatischen Steuerungs- und Rechentechnik.
Literaturübersicht. Messen,Steuern,Regeln.
1965.No.5.

[16] Helm László: Pneumatikus és hidraulikus logikai elemek.
Mérés és Automatika, 1965. 5-6.szám.

[17] G.T.Berezovec - I.V.Tatarko: Pnevmaticseszkaja sztrujnaja i sarikovaja tehnika za rubezsom.
Avtomatika i telemehanika, 1963.No.3.

[18] T.K.Berendsz - A.A.Tal: O sztrujno-membrannoj relejnoj tehnike.
Avtomatika i telemehanika, 1968.No.7.

[19] R.N.Auger: A new solid-state pneumatic amplifier.
Automatic Control, 1962.december

[20] L.A.Zalmanzon: Pnevmonika.
Izdatelsztvo "NAUKA", Moszkva 1965.

[21] Turányi Gyula: A pneumatikus logikai elemek és rendszerek fejlődésének áttekintése.
Mérés és Automatika, 1967.2.szám.

[22] Dr.Csáki Frigyes: Vezérléstechnika.
Tankönyvkiadó Budapest, 1963.

[23] Helm L.-Szép E.: Univerzális logikai elem, különös tekintettel pneumatikus müködtetésre.
Szolgálati találmány, 2251/MA-1649
Szabadalom megadva: 1969.május

MAGYAR TUDOMÁNYOS AKADÉMIA

AUTOMATIZÁLÁSI KUTATÓ INTÉZET

KÖZLEMÉNYEK

1970

2

AZ AUTOMATIZÁLÁS UJABB FEJLEMÉNYEI 1969 ELSŐ FELÉBEN

Ádám György
közgazdász,
a
Közgazdasági és Jogi Könyvkiadó
felelős szerkesztője

1969.

I.

AZ IBM PERBEFOGÁSA AZ EGYESÜLT ÁLLAMOKBAN

1969 első felében a számitógépipar figyelmének központjában az egész világon az IBM ellen monopolhelyzetének törvénytelen eszközökkel való kiépitése és megtartása miatt az USA-ban tett feljelentések és birói eljárások álltak.

Az IBM abszolut tulsulya konkrét számokban igy fest:

Az amerikai számitógéppark értékét 1968. január 1-én mintegy 20 milliárd dollárra becsülték. Ez a gyártó cégek között - a müködő berendezések alapulvételével - igy oszlott meg:

IBM	73,5 %
Univac Division of Sperry Rand	7,0 %
Honeywell	4,0 %
Control Data	4,0 %
General Electric	3,0 %
RCA /Radio Corporation of America/. . .	3,0 %
Burroughs	2,5 %

Az IBM e részesedése a világgazdaság tőkés szektorának viszonylatában egyes becslések szerint még magasabb: kb. 80%.

Az International Data Corporation, egy piackutató társaság felmérése szerint, az amerikai számitógépgyárak 1968-ban univerzális digitális számitógépekben és azok perifériális felszereléseiben lebonyolitott forgalmából az IBM-re egymagában 72,2 % jutott, az Univac-ra 5,3 %, a Honeywell-re 4,7 %, a Control Data-ra 4,2 %, a General Electric-re 3,9 %, az RCA-ra 3,1 %, a Burroughs-ra 2,4 % és a National Cash Register-re ugyancsak 2,4 %.

Forgalom szempontjából az IBM 1968-ban kereken 6,9 milliárd dollárral az ismert Fortune-féle amerikai ranglistán a 7-ről a hatodik helyre lépett előre és 1967-hez képest 29%-os növekedést mutatott ki. A

Forbes hetilap első izben 1969-ben közzétett és - a Fortune-nal ellentétben - nemcsak az ipari, hanem az összes társaságokat magába foglaló listáján is a 8. helyet foglalja el.

871 millió dolláros tiszta nyereségével /1967-hez képest + 34%/ összamerikai viszonylatban a 4. helyen áll /csupán az American Telephone and Telegraph, a General Motors és a Standard Oil of New Jersey előzi meg/.

S ha a tőkevagyon tekintetében 6,7 milliárd dollárral - ugyancsak összamerikai viszonylatban - a szerényebb 19. hellyel érte is be, ami a piaci értéket illeti, részvényei tőzsdei árfolyama alapján az Egyesült Államokban listavezető: 1968 végén 35,6 milliárd dollárral e téren minden más amerikai társaságot messze maga mögött hagyott /az utána következő American Telephone and Telegraph részvényeinek piaci értéke "csupán" 29,1 milliárd dollár/.

/Források sorrendben: Handelsblatt, Düsseldorf, 1969. január 23., 9. l.; The Economist, 1969. január 25., 67. l.; The Financial Times, 1969. március 13., 5. l.; The 500 Largest Industrial Corporations, Fortune, 1969. május 15., 168-169. l.; Dimensions of American Business, First Annual Directory Issue, Forbes, 1969. május 15., 78., 92. és 119.l./

Még a mai tőkés világgazdaságban is rendkivül ritka - ha ugyan van még erre precedens - hogy egy komplex és bonyolult termék gyártásában egyetlen vállalat, mind az Egyesült Államokon belül, mind azon kivül ilyen domináns pozicióra tegyen szert. Ebből az is következik, hogy az IBM további sorsa, strukturájának alakulása az egész számitógépiparét is világviszonylatban döntően befolyásolja.

Vizsgáljuk meg, hogy miben áll az IBM elleni vádak lényege.

A FŐ ELLENFELEK

1. Control Data Corporation

Elsősorban az IBM piaci értékesitő tevékenységét kifogásolja: "eladási taktikájával erőszakos módon monopolhelyzetet vivott ki és azt meg is tartotta a számitógépipar fő- és mellékpiacain". A CDC 34 ilyen esetet sorol fel /diszkriminativ és kizárólagos - különleges kedvezményeket nyujtó - árak jegyzése, kényszeritő eszközök alkalmazása ügyfelekkel szemben és azok meg nem engedett befolyásolása, a CDC termékeinek lejáratása, a tervezés stádiumában levő uj konkurrens számitógéprendszerek előnytelen szinben való feltüntetése abból a célból, hogy az ügyfeleket visszatartsák versenymárkák megvásárlásától/. Az egyik legfőbb panasz: az IBM csak papiron meglévő berendezéseket és "fantom"-számitógépeket igért, amelyekről tudta, hogy nem képes azokat szállitani, csakhogy megtartsa eddigi ügyfeleit.

A CDC itt arra utal, hogy az IBM 1965-ben 360/91-es szupergépét pont abban a pillanatban jelentette be, amikor a Control Data 6600-as óriásgépét kihozta, s ezzel nemcsak az utóbbi esélyeit rontotta meg, hanem e riválisát válságos helyzetbe kergette, amely csak akkor fordult jobbra, amidőn kiderült, hogy a 360/91-es-t kivonták a forgalomból és konkurenciájától többé nem kell félni.

A Control Data a polgári per meginditását nem véletlenül rögzitette 1968 végére: most készül az uj szupergép, a CDC 7600-as bevezetésére s tudva, hogy az IBM is rövidesen uj modellekkel jelenik meg a piacon, el akarja kerülni az 1965-ös helyzet megismétlődését.

A Control Data akciója ezen tulmenően sem érdektelen: mögötte nem egyszerüen a tisztességtelen verseny kiküszöbölésének, hanem az IBM-hez - legalábbis egyes területeken való - felzárkózásnak a szándéka huzódik meg s egy olyen méretü küzdelem kibontakozása, melynek célja az erőviszonyok megváltoztatása a számitógépek világpiacán. Jelentősége ennyiben

az USA határain tul is nagy.

A Control Data 1968-as összforgalma: 438 millió dollár /számitógépek el- és bérbeadása + szolgáltatások/, csakugy mint tiszta nyeresége: 19,6 millió dollár messze elmarad az IBM megfelelő adatai mögött. 1968 augusztusában azonban sikerült "összeházasodnia" a 3,4 milliárd dolláros müködő tőkét mozgató Commercial Credit Co.-val, minek folytán brutto aktiváit mintegy tizszeresére növelve, azok összege már 4 milliárd dollárhoz jár közel.

Az ügylet kisérő körülményei már csak azért is tanulságosak, mert betekintést nyujtanak mind az amerikai gazdaság, mind az ottani számitógépipar viszonyaiba:

- A CDC első elnökhelyettese, Seymour R.Cray, az óriásgépek világszerte elismert egyik legjobb tervezője. Nevéhez füződik a CDC 6600 sikere, holott az IBM-nek már kétszer is beletört a foga a szupergépek tervezésébe /a hatvanas évek elején a STRETCH, később a 360/90 vallott kudarcot/. A CDC 7600, az uj óriásgép teljesitőképessége a 6600-asnak mintegy ötszöröse. A Control Data e téren kétségtelenül vezet az IBM előtt.

- Az óriásgépekre való ráállás tudatos üzletpolitikai stratégia jegyében történik: A Control Data elgondolása ugyanis, hogy az iparágban azoké a nagy gépeké a jövő, amelynek részben a nagyvállalatok, világcégek számitógépeken alapuló kommunikációs rendszerei megteremtésével kapcsolatos szükségleteket, valamint az olyan tudományos laboratóriumok igényeit, amelyeknek problémáik megoldásához a mai legnagyobb számitógépek teljesitőképességét sokszorosan felülmuló berendezésekre van szükségük, ki tudják elégiteni; másrészt a számitógépszolgáltatásokra berendezkedő számitóközpontokat és az időosztásos felhasználás céljaira létesitendő hálózatokat megfelelő berendezésekkel tudják ellátni.

Meggyőződésük szerint ezt a tiz éve kidolgozott koncepciót igazolta az idő: a nagy számitógépek piaca ma gyorsabban nő, mint az iparág bármely más szektora. Ennyiben előnyben is vannak az IBM-el szemben, amely inkább a gazdasági-kereskedelmi alkalmazásokra specializálta magát.

- A CDC 7600 egy uj számitógépcsalád alapja. Az első berendezést 1969 februárjában már le is szállitották a Lawrence Sugárlaboratórium livermorei létesitményének[1] és azt ugyanez év márciusában el is fogadták, miután a próbaüzemeltetésnél jól bevált. A 6600-assal szerzett tapasztalatokon okultak /az első gépek a programozási késedelmek miatt hónapokig tétlenül álltak/, de a 7600-as sorozatgyártása még igy is jóval nagyobb problémákkal jár, mint a 6600-as igényelte felszerszámozás.

- 1-2 éve a Control Data pénzügyi tervezői kijelentették, hogy az elkövetkező évtizedben kb. 1 milliárd dollárra /!/ lesz szükségük a bérbeadás finanszirozásához. /Ez a gyártott gépek kb. 70%-át öleli fel/. A Commercial Credit Co. megszerzésével, valamint egy pénzügyi manipulációval /a bérleti összegekből származó jövőbeni jövedelmeket pénzügyi intézményeknek bizonyos százalék levonásával eladják és igy azonnal a pénzükhöz jutnak/ ezt a problémát sikerült megoldaniuk. Egyben hozzálátnak forgalmazó hálózatuk és a propaganda fokozottabb kiépitéséhez, amivel eddig keveset törődtek, de az IBM példája nyomán rájöttek, hogy ettől nem tekinthetnek el. Most ennek is megvan az anyagi fedezete.

- A Control Data a kisebb felhasználókról sem mond le: ezek kiszolgálását a Cybernet-szolgáltató hálózat utján végzi; az egész kicsiket a Commercial Credit egy adatfeldolgozó leányvállalat utján látja el. Ugyancsak a Commercial Credit egész fiókhálózatát átállitja a Control Data gépeinek használatára.

- Amerika a viszonylagos tőkefelesleg országa. A Commercial Credit ráadásul elégedett is, hogy egy olyan felfelé ivelő üzletágba tudott bekapcsolódni, melynek tőkeigényessége határtalan, s ahol tőkéje jól értékesül. Az USA-ban nem ez az első és egyetlen eset, amikor egy kisebb, de felemelkedő és nagy profitpotenciállal rendelkező vállalat egy sokkal nagyobb, de kis profitrátával dolgozó társaságot olvaszt részvénycsere utján magába.

A Control Data ilyképpen az IBM egyik legveszélyesebb konkurrensévé nőheti ki magát.

Az IBM ellen tett panasz kapcsán kivánságai nem merülnek ki abban, hogy amazt tiltsák el bizonyos üzleti fogások alkalmazásától: a birót ságot arra is felkéri, hogy tegyen intézkedéseket a verseny biztositására, sőt szükség esetén kényszeritse az IBM-et bizonyos, tulajdonát képező szabadalmak etc. átadására, illetve a vállalat feloszlatására! Végül kártéritési igényeket is támaszt.

2. Data Processing Financial and General /DPFG/

1961-ben alapitotta az IBM egyik volt alkalmazottja. A legnagyobbak egyike ama 80 cég közül, amelyek az USA-ban ez idő szerint számitógépek kikölcsönzésével foglalkoznak; gépparkjának értékét 175 millió dollárra becsülik.

A DPFG még szélesebb fronton támad, mint a Control Data: szerinte az IBM törvénytelen eszközökkel akadályozta meg, hogy vállalkozásuk a jelenleginél jövedelmezőbb legyen. Ilyen pl. a diszkriminációs karbantartási politika, amely a gépkölcsönző cégek számára lehetetlenné teszi, hogy karbantartási szolgáltatásokat részükre kifizetődő feltételek mellett nyujtsanak. Az IBM - ugymond - lehetetlenül magas árakon ad el IBM-alkatrészeket olyan felhasználóknak, akik nem hajlandók karbantartási szerződéseket kötni vele; megfélemliti azokat a felhasználókat, akik nem IBM-gyártotta perifériális felszerelést óhajtanak vásárolni; az általános müszaki ügyfélszolgálat megvonásával fenyegetőzik; a hardware-ért és software-ért fizetendő összegeket nem választja szét, hanem együttesen számolja fel, s ezzel a software-piac mintegy 70%-áról kizárja mindazokat a cégeket, amelyek programjaikat, rendszertechnikai és oktatási szolgáltatásaikat külön - hardware ügyletektől függetlenül - szeretnék értékesiteni.

A DPFG kivánsága, hogy az IBM-t szervezzék át: ezentul külön vállalkozás foglalkozzék a gyártással, a kölcsönzéssel, a karbantartással, software kidolgozásával, vagyis minden egyes IBM-terméket árazzanak és értékesitsenek külön, ily módon biztositva esélyt a kisebb vállalatoknak is

minden egyes területen. Egyben "elmaradt haszonért" 1 milliárd 54,5 millió dollár kártéritést is kér.

A DPFG konkréten egyebek között azt sérelmezi, hogy az IBM nagyon nem szivesen ad el gépeket a kölcsönző társaságoknak, s csak fogcsikorgatva hajlandó olyan szolgáltatásokat nyujtani nekik, mint kedvelt ügyfeleinek; hogy két utolsó modellje, a 360/25-ös és a 360/85-ös ár/bér arányát oly módon állapitotta meg, ami a kölcsönző társaságok bekapcsolódását szinte lehetetlenné teszi.

Itt még meg kell jegyezni: a gépkölcsönző társaságok abból élnek, hogy az IBM a bérleti szerződéseknél a berendezéseket illetően 4 éves élettartammal kalkulál /ez az un. "árernyő", amit az ipar fölé "terit" holott azok ténylegesen csak hosszabb idő alatt avulnak el.* Amennyiben az IBM a leirási időszakot meghosszabbitja, vagy uj gépeket vezet be, amelyek a régieket azonnal elavulttá teszik, a kölcsönző társaságok ugyanolyan gyorsan kimulnának, mint ahogy keletkeztek. E veszély ellensulyozására diverzifikálnak: perifériális felszerelésekre, karbantartásra, software-re és egyéb ügyfélszolgálatra is kiterjesztik tevékenységüket, s ezekben közvetlenül konkurrálnak az IBM-mel.

3. Az Egyesült Államok igazságügyminisztériumának un. "antitrust" osztálya

Az IBM elleni eljárást a Johnson-kormány hivatali tényked ésének utolsó napján inditotta meg. Ez ravasz huzás volt: a republikánus pártot a közhit szerint szorosabb szálak füzik a nagytőkéhez, mint a demokratákat; amennyiben a Nixon-kormányzat szabotálja az IBM elleni vizsgálatot, ez propagandisztikusan jól kihasználható. Igazságügyminiszterhelyettese, R.W. McLaren - akinek hatáskörébe az "antitrust"-ügyek tartoznak - sietett is

---

* Ilyképpen az IBM-t 10-25%-kal "alákinálják".

kijelenteni, hogy a vonatkozó törvényes rendelkezéseknek minden erővel érvényt szereznek.

Az igazságügyminisztérium azzal vádolja az IBM-et, hogy más cégeket elütött annak lehetőségétől, hogy néki versenyt támasszanak, amenynyiben az univerzális digitális számitógépek gyártását és értékesitését monopolizálta. Ezt 4 területen konkretizálja:

- A hardware, a software és a müszaki ügyfélszolgálat /"support"/ nyujtását összekapcsolva, mindezeket együttesen bocsátotta az ügyfelek rendelkezésére, tehát olyan egységáron, amely mindhármat magában foglalta, korlátozva ezzel önálló software-iparág kifejlődését.

- Más gyártó cégek versenyképességét csorbitotta azzal, hogy a software és az azzal összefüggő müszaki szolgáltatások terén diszkriminációs politikát követett.

- Korlátozta a versenyt azzal is, hogy a piac mindazon szektoraiban, ahol a konkurrencia sikereket ért el vagy erre jó kilátásai voltak, szokatlanul csekély profitot biztositó számitógépekkel jelent meg a piacon, vagy ugyanezekben a szektorokban uj modellek kibocsátását jelentette be, noha tisztában volt azzal, hogy azok szállitására a jelzett időpontban nem lesz képes.

- Domináns pozicióra tett szert az oktatási piacon[2] /amelynek jelentősége magában véve is nagy, s ezt még növeli a kereskedelmi alkalmazásra gyakorolt befolyása/, olyképpen, hogy különlegesen kedvező feltételeket nyujtott az egyetemeknek és más oktatási intézményeknek.

Mindez bevett gyakorlat Amerikában és a kormány sem állitja, hogy törvénytelen, csupán hogy ezek segitségével tett szert monopóliumra.

A kormányzat azt kivánja az IBM-től, hogy eladásért, kölcsönzésért, hardware-ért, software-ért és müszaki ügyfélszolgálatért külön árakat számitson; egyes ügyfelektől ne "vásárolja vissza" a fel nem használt gépidőt; ne adjon oktatási és kutatóintézményeknek ösztöndijakat; ne jegyezzen semmilyen termékért vagy szolgáltatásért olyan árakat, amelyek mellett "ésszerü profit" nem érhető el; ne jelentsen be semmilyen uj hardware-t,

amig azokat kellő próbának alá nem vetették, - végül, hogy az IBM hajtson végre belső átszervezést olyképpen, hogy egyes üzletágakat válasszon szét, másokról pedig mondjon le.

4. Applied Data Research Inc.

1969 áprilisában inditott pert az IBM ellen, miután két évig valóságos országos kampányt folytatott a software szabadalmaztatása, software-csomagok tulajdonjog fenntartása melletti eladása, a software és hardware értékesitésének különválasztása mellett. Az ADR egyébként az első software-szabadalom birtokosa. Panasza /néhány konkrét, egyéni sérelemtől eltekintve/ ugyanazon a vonalon mozog, mint a már felsoroltaké.

Az IBM perbefogása először divattá, aztán megszokott eseménynyé vált. Végül a

5. Programmatics Inc.

arra kérte a biróságot, utasitsa az IBM-t, hogy szüntesse meg egy 800 000 dollárba került program ügyfeleinek történő költségmentes szétosztását, mivel ezzel tönkretette a Programmatics piaci esélyeit; az utóbbi fő terméke egy PISORT nevü program, amelynek havi bére 200 dollár. A Programmatics egész évi forgalma /600 000 dollár/ kisebb, mint az IBM fenti programja kidolgozásának költsége.

Ez volt az első per, amelyben máris birósági döntés született: a Programmatics kérelmét elutasitották, mivel nem produkált elegendő bizonyitékot arra nézve, hogy az IBM szándékosan ártott neki.

többágu volt:

- a sértett ártatlanság méltatlankodó felháborodása és tiltakozása. Állitólag hozzávetőleg 500 napilapban kétoldalas fizetett hirdetést tett közzé, melyben természetesen kereken tagadta az ellene felhozott vádakat/3/;

- ugyanakkor még 1968 decemberében nyilvánosságra hozta, hogy legkésőbb 1969 julius 1-ig változtatni fog az adatfeldolgozó berendezések eladásával és a müszaki ügyfélszolgálattal kapcsolatos üzletpolitikáján.

Az IBM egyben hangsulyozta: a mind komplexebb és átfogóbb számitógéprendszerek müködtetéséhez szükséges müszaki segitség igénye gyorsabban nő, mint azt előre látták. Uj igényeket támasztanak a kölcsönző társaságok, továbbá más felhasználók is, amint átalakitják és uj szükségleteikhez alkalmazzák a meglévő berendezéseket. Feltehető, hogy az ilyen jellegü követelmények a jövőben mind nagyobb méretüekké válnak, ennélfogva az IBM vizsgálat tárgyává teszi, hogy mely müszaki szolgáltatásokat válasszon szét és árazzon külön.

A bejelentést követően a találgatások valóságos áradata indult meg, miben is áll majd az IBM uj "leválasztási" /"unbundling"/ üzletpolitikai stratégiája.

- Erre részleges választ az IBM 1969 juniusában nyilvánosságra hozott ujabb közleménye tartalmazott. Főbb pontjai:

1. Az IBM lényegileg eleget tesz az egyik legfontosabb követelésnek és végrehajtja a "nagy leválasztást": ezentul külön áraz három olyan terméket és szolgáltatást, amelyeket eddig egyetlen "csomagban" vont össze. ÜGYFELEI EZENTUL KÜLÖN HAVI BÉRT FIZETNEK MINDEN NÉVEN NEVEZENDŐ PROGRAMÉRT, KIVÉVE AZOKAT, AMELYEK A SZÁMITÓGÉPRENDSZEREK ÜZEMELTETÉSÉHEZ KÖZVETLENÜL SZÜKSÉGESEK /mint a COBOL és FORTRAN programnyelvek/.

Igy az IBM külön fizetteti meg a továbbiakban a rendszertechnikai szolgáltatásokat és a számitógéptechnikai oktató tanfolyamokat is[4].

2./ AZ IBM A BERENDEZÉSEK ÁRÁT ÉS A KÖLCSÖNBÉRLETI DIJAKAT 3%-KAL CSÖKKENTI.

Az első visszhang meglehetősen vegyes volt.

A felhasználók általában csalódtak várakozásaikban. 1969 januárjában még olyan hangok voltak hallhatók, hogy leválasztás esetén az IBM arra koncentrál, amihez legjobban ért: hardware gyártására, amit mindenki másnál gyorsabban és olcsóbban tud végezni, és 20%-os árcsökkentést is megengedhet magának. Most az első kommentárok egyike /Westinghouse/ az árleszállitást "szánalmasan csekélynek" minősitette - a szolgáltatások külön felszámitásával sokkal többet veszitenek, mint amennyit a hardware olcsóbbá válásával nyernek. Nem vitás, hogy mindenki sokkal nagyobb árleszállitásra készült fel. Egy másik megfogalmazás szerint /Control Data/ az IBM "huzása" áremelésnek felel meg.

A programozó társaságok egy része ujjongott, mert ugy látta, a felhasználók széles köre ezentul arra áll át, hogy a programokat külön vásárolja meg.*

Ugyancsak elég általános volt az a hangulat is, hogy amenynyiben minden szolgáltatást ezentul külön kell megfizetni, a felhasználók csak a legszükségesebbeket veszik igénybe és jó néhányról lemondanak.

A szétválasztásból feltehetően egyes olyan nagy felhasználók is profitálnak, akik programjaikat teljes egészében,vagy tulnyomórészt maguk készitik el, s akiknek eddig sem volt inyére, hogy az IBM-berendezések vétele esetén a software-költségeket is meg kell fizetniök, tekintet nélkül arra, szükségük van-e arra vagy sem.

---

* Lehetségessé válik tehát, hogy valaki a berendezést az IBM-től, a programot ellenben egy másik vállalattól szerezze be.

A nyilvánosságra hozott változások azonban az IBM idevágó programjának csupán első lépését jelzik. Annyi máris megállapitható, hogy a számitógépüzlet monopolitikus jellege véget ért.

AZ IBM HELYZETE

Az IBM uj intézkedéseit ugy értékelik, hogy azok egyik fő célja: a folyamatban levő birói eljárások méregfogát kihuzni. Ezt a hardware/software külön árazásával[5] valószinüleg el is érték.

Ami a továbbiakat illeti: az IBM már rendelkezik némi gyakorlattal az "antitrust"-vádak elháritásában.

1932-ben az igazságügyminisztérium eljárást inditott az IBM és a Remington Rand ellen, azzal vádolva őket, hogy megállapodást létesitettek egymás közt, amelynek értelmében tabulátorokat nem adnak el, hanem csak kölcsönöznek; a Remington Rand tartja magát az IBM megszabta minimális árszinthez; a felhasználókat kötelezik, hogy lyukkártyákat csak tőlük vásároljanak, s amennyiben ezt nem teszik, megtorlásként magasabb bérleti dijakat kell fizetniök. A két társaság a megegyezést hatálytalanitotta, mielőtt birósági tárgyalásra került volna sor, mire a kormány beszüntette az eljárást.

1952-ben egy ujabb per során az IBM-t azért kivánták elmarasztalni, mivel a tabuláló gépek gyártását 90% erejéig monopolizálta, továbbra, mert a lyukkártyák 90%-át is az IBM adta el. 4 évig tartó vizsgálat után az ügy egy, a felek előzetes megegyezésén alapuló itélettel /un. "consent decree"/ ért véget: az IBM egyebek közt arra kötelezte magát, hogy berendezéseit nemcsak eladja, hanem ki is kölcsönzi, továbbá, hogy a számitógépipari szolgáltatások szektorába egy külön társaság /a Service Bureau Corporation/ révén kapcsolódik be, amely tehát nem viseli az IBM nevét.

Az 1956-os "consent decree" egy olyan időpontban született meg, amikor még nem látták előre, hogy az univerzális digitális gépek hasz-

nálata milyen gyors ütemben terjed majd el, igy a rendelkezés nem foglalkozott a számitógépek üzemeltetéséből és az ezzel összefüggő szolgáltatásokból eredő problémákkal. Az IBM ezt a tényt virtuóz módon arra használta ki, hogy a korlátozásokat eszközzé és törvényes védelemmé változtassa a számitógépipar minden ágának elözönlésére.

Az IBM vezetősége azonban "a sikerektől elbizakodva" több hibát követett el:

- Nem figyelt fel kellőképpen a kölcsönző társaságok növekedésére, panaszaikra és problémáikra, - nem mérte fel, hogy amennyiben a nyilvánosság előtt lépnek fel ellene, mennyi bajt és kellemetlenséget okozhatnak /250 millió dollár értékü IBM-berendezés van a birtokukban!/, mekkora a potenciális ártó hatásuk.[6]

- Az 1956-os "consent decree" figyelmen kivül hagyásával az időosztásos szolgáltatások fejlesztését és hálózat kiépitését nagyobb részt az IBM és nem leányvállalata, a Service Bureau Corporation égisze alatt hajtotta végre, s ezt a gyakorlatot tul későn módositotta.

- A hardware és software árazása különválasztásának tanulmányozását tul későn, 1968 decemberében jelentette be: az ellene inditott eljárások áradatát már nem tudta feltartóztatni, ugyhogy a szétválasztást tulajdonképpen kényszeritő körülmények között kellett végrehajtania.

Mármost néhány szót az "antitrust"-eljárásokról. Az Egyesült Államok ipari történetében már fordultak elő ilyen "szétválasztások", gondoljunk csak a Standard Oil-ra. Enyhén szólva nem bizonyultak tul hatékonynak, a Standard Oil of New Jersey-t nem akadályozták meg abban, hogy az Egyesült Államok és a világ egyik legnagyobb olajtrösztjévé váljon, s mellette a Standard Oil of California, a Standard Oil of Indiana is előkelő helyet foglal el az óriásvállalatok listáján. Az IBM-mel kapcsolatban sem lehet kizárni annak a lehetőségét, hogy amennyiben öt társaságra bontják szét, öt uj monopoliumot hoznak létre. /Mellékesen: az IBM jogtanácsosa Katzenbach, az Egyesült Államok volt igazságügyminisztere.../

Rövid távon az antitröszt-perek egyik első következménye az IBM részvények árfolyamának esése volt.

További részletekbe - az amerikai szaksajtóban oly divatos gazdasági jóslatok módjára - még korai bocsátkozni, az azonban kétségtelen, hogy az IBM körömmel-foggal védekezik és eddigi tettei /különösen a hardware-árcsökkentés csekély volta/ is arról tanuskodnak, hogy külső nyomásnak csak ott és annyiban enged, amennyiben azt elkerülhetetlennek tartja. S pozíciója megőrzésében segitségére van az a körülmény is, hogy világkonszern a javából: külföldi forgalma /amelyet az IBM World Trade Corporation utján bonyolit le/ gyorsabban nő a belföldinél, s Japán és Anglia kivételével nincs egyetlen számottevő külföldi piac, amelyen részesedése ne haladná meg a 40-50%-ot.

Az IBM az iramot pénzügyileg is jobban birja, mint legtöbb konkurrense/amelyek közül - a legnagyobbakat számitva - alig 2-3 nem fizet rá a számitógépgyártásra/.

Amennyiben pedig a dolgok ugy alakulnak, hogy a döntő szót az igazságügyi hatóságok mondják ki, az IBM-nek - ha minden jogi kibuvót, fellebbezési lehetőséget, bizonyitáskiegészitést stb. igénybe vesz - akár tiz évig is módjában van elhuzni az eljárást.

Küszöbön a 3,5-dik generációs számitógépek

Az emlitett védekezve támadó engedmények azonban nem meritik ki az IBM fegyvertárát: "az egész szakma" az IBM uj számitógépcsaládjáról beszél. Egyesek NS 3,5-esnek /NS = New System = uj rendszer/, azaz "három és feles" generációju gépnek, mások NG-nek /New Generation = uj generáció/ nevezik, jellemzőiről pedig a következőket vélik tudni:

Az uj gépek MOS /fémoxid-félvezető/ integrált áramköröket használnak majd, ami többféle előnnyel jár, um. az alkatrészek élettartama sokkal hosszabb, jóval nagyobb megbizhatóság, az üzemzavarok oka jóval gyorsabban és könnyebben derithető ki, a javitás a jelenleg szükséges idő töre-

déke alatt végezhető el. Előreláthatólag továbbra is ferrites adattárolókat alkalmaznak, de azokat mind kisebb magokból épitik. A magméretek csökkentése, valamint egyéb, a 360/85-ös modellnél már kipróbált ujitások bevezetésének eredményeként a müveleti sebesség is nagyobb lesz.

Az uj berendezések teljesitőképessége az eddigiek kétszeresére-háromszorosára nő, áruk pedig amazokéval csaknem azonos lesz. BIZONYOS ÉRTELEMBEN OLY UJAK LESZNEK, MINT A 360/AS GÉPEK, AMIKOR 1964-BEN KIJÖTTEK VELÜK A PIACRA: jelentős különbségek észlelhetők köztük és a jelenlegi adatfeldolgozó rendszerek között. Az uj gépek egyes tipusai semmilyen ma létező berendezéssel nem vethetők össze.

Akármilyen cimkével lássák is azonban el őket, feltehető, hogy ugyanazokat a programokat és egyéb software-t tudják majd használni, amelyeket a 360-as sorozat számára fejlesztettek ki. Ugyanez forditva nem áll: az uj számitógépcsalád számára kidolgozott különleges software-t a mai IBM-gépeknél nem lehet majd felhasználni. A gépek és rendszerek többsége felfelé csatlakoztatható; az uj sorozat első tagjai a nagyobb tipusuak lesznek és áruk hozzávetőleg a 360/75 vagy 360/65-ével lesz azonos.

Az elvárások szerint a vonatkozó bejelentésre még 1969-ben sor kerül, az első szállitásokra pedig a bejelentéstől számitott 9-12 hónapon belül. Minden jel arra vall, hogy az IBM ezuttal el óhajtja kerülni a késedelmes szállitásokat, amibe konkurrensei ismételten belekapaszkodtak.

A bérleti dijak, a karbantartási szolgáltatások költsége eltérő lesz azoktól, amelyeket a jelenleg müködő IBM-berendezéseknél számitanak fel.

Az uj sorozat az immár 5-6 éves 360-as gépeket sem teszi elavulttá, sőt élettartamukat meghosszabbitja, amennyiben a 360-as és más IBM-berendezések felhasználói élvezni tudják majd előnyeit, mihelyt igényeik meglévő felszerelésük teljesitőképességét meghaladják. Valószinünek tartják, hogy egy-egy felhasználó egy és ugyanazon számitógéprendszeren belül a 360-as és az uj gépeket vegyesen alkalmazza majd. Ebben az értelemben a 360-asok élettartamát messze a hetvenes évekbe nyulóan kiterjesztik.

Feltehető továbbá, hogy az IBM 1969-re várt, az uj sorozatról teendő bejelentése nemcsak a központi feldolgozómüre, hanem a perifériális felszerelések egész sorára is vonatkozik majd. Ez utóbbi lehetővé teszi, hogy ugyszólván minden számitógépberendezés egyéni, specifikus igényeknek felelhessen meg. Ez ismét egybevág az IBM üzletpolitikájával, melynek értelmében a legkülönbözőbb iparágakban tevékenykedő, sőt még olyan ügyfelek szükségleteit is ki óhajtja elégiteni, akiknek ugyanazon az iparágon belül vannak eltérő adatfeldolgozási és alkalmazási kivánságai.

Nem tartják elképzelhetetlennek, hogy a 360-as gépek élettartamának meghosszabbitásával az IBM az eddigi négy éves leirási gyakorlaton is változtat majd /aminek természetesen a kölcsönző társaságokat illetően messzemenő következményei lehetnek.../.

Tekintettel arra, hogy az uj sorozat a nagyobb méretü gépekkel startol, nyilvánvalónak tünik, hogy azok megjelenése a piacon az IBM és a Control Data között a nagy és óriásgépek területén meginduló csata első szakasza.

Összegezve: ugy tünik, hogy az uj sorozattal az IBM egy csapásra két célt ér el: az óriásgépek piacán komoly versenyt támaszt a Control Data-nak és ugyanakkor - a közéje és egyes ügyfelek közé ékelődő kölcsönző társaságok jó részének dolgát megnehezitve - közvetlenebb kapcsolatokat létesit a felhasználókkal.

Mindez arról tanuskodik, hogy az IBM sokágu visszavágásai folytán a számitógépek világpiacán a verseny kiéleződésével kell számolni, hiszen a 360-as gépek eljövetele is sok esemény és történés elinditója volt....

/Források: Neune Zürcher Zeitung, 1968. december 14., 15. l.; Uo. 1968.december 16., 9. l.; Business Week, 1968.december 7.; Building Another Giant - Control Data Unwraps the 7600, 38. és 40. l.; IBM Has Antitrust Woes and Hints at New Pricing, uo. 1968.december 14., 44. és 48. l.; IBM Announces it Will Unbundle...and the Industry Writhes, Datamation, 1969.január 17. és 19. l.; IBM Unbundles Hardware/Services...Uo. 69. és 70. l.; /U.S./ Government Seeks New Data on Com-

petition in the Computer Industry. Computers and Automation, 1969.január 24-25. l.; The Justice Department Files an Antitrust Suit Against IBM on Jan. 17., Uo. 1969.február 8. l.; Neue Zürcher Zeiting, 1969.január 6., 6. l.; Uo. 1969.január 20., 9. l., és január 29., 16. l.; Handelsblatt, 1969.január 8., 6. l., és január 20., 7. l.; James Ensor: Opening Up of the Computer Industry, The Financial Times, 1969.február 19., 15. l.; IBM's Future Prospects. Computers and Automation, 1969.február 37-38-39.l.; The Fortress Besieged, Data Systems, 1969.május 26-27-28. l.; IBM's Vigorous Defense Spreads Thin as ADR Files 4. Datamation, 1969.junius, 121-122123. l.; I. and U. Prakash: IBM's New Generation. Computers and Automation, 1969.május 44-45-46-47. l. /A szövegben felsoroltakon kivül további igen részletes adatotat tartalmaz az IBM uj sorozatáról: Angleine Pantages: A Look at Unbundling. Datamation, 1969.junius 85-88. és 93. + 96-97.l.; The IBM Program for Shaking Off Suits - IBM Rewrites the Price Book. Business Week, 1969. junius 14., 49 és 102. + 104. l.; Control Data Tackles the Giant, Uo. 1969.junius 28., 148., 152. és 154.l.; Paroled Into Programming, uo. 154. l./

Lábjegyzetek:

/1/ Ez a Kaliforniai Egyetem berkeley-i részlegéhez tartozik és az U.S. Atomenergia Bizottság számára végez kutatásokat szerződéses alapon.

/2/ Az IBM leányvállalatai közé tartozik a Science Research Associates Inc. is, amely korszerü oktatási anyagok, tankönyvek széles skáláját állitja elő iskolák, a kormányzat, az ipar számára és AZ EGYESÜLT ÁLLAMOK LEGNAGYOBB KÖNYVKIADÓINAK EGYIKE. L. Datamation, 1969.junius 86. l.

/3/ Az IBM a Control Data-t illetően pl. arra hivatkozott, hogy annak forgalma 1968-ban 25-szöröse a tiz évvel előttinek, nyeresége pedig 11-szerese az 1963. évinek.

/4/ A becslések szerint az IBM évi 60-70 millió dollárt forditott ügyfelei számitógéptechnikában való ingyenes kiképzésére. Egyes tanfolyamai azonban nem voltak költségmentesek, igy a rendszertervezői részvételi dija 1600 dollár. Ennek 1968-ban mintegy 1000 hallgatója volt. Valószinünek tartják, hogy a vállalati főtisztviselők számára létesitett tan-

folyamok - amelyek célja, hogy az IBM-berendezéseket "megszerettessék" - továbbra is ingyenesek maradnak, nem igy az alacsonyabb szintüek; ezeket számitógéprészlegek vezetői, rendszerszervezők és tervezők stb. számára szervezték meg. Mivel az IBM "számitógéptechnikai egyetemét" a legjobbak egyikének és mindenesetre a legnagyobbnak tartják a világon, feltehető, hogy azokra akkor is sokan iratkoznak be, ha "tandijat" kell érte fizetni.

/5/ Egy becslés szerint, mely természetesen nem vindikál magának csalhatatlanságot, az IBM kalkulációja - minden forgalmazott dollárra vetitve - igy alakul:

UJ TERMÉKEK KÖLTSÉGE /élő munkával és anyagokkal, általános rezsivel és közvetett költségekkel, gyártással, müszaki tervezéssel, kisérleti felszereléssel stb. együtt/	10 cent
EGYÉB KÖLTSÉGEKBEN VALÓ RÉSZESEDÉS /a felszerelés helyszinre való szállitása, - olyan termékek fejlesztési költsége, amelyek nem változtták be a forgalmuk nagyságához füzött reményeket, - a fejlett rendszerek fejlesztési osztálya /Advanced Systems Development Division/ kiadásaihoz való hozzájárulás, a kutatási költségekhez való hozzájárulás stb/.	6 cent
KARBANTARTÁS	15 cent
ADÓZÁS ELÖTTI NYERESÉG	30 cent
EGYÉB HOZZÁJÁRULÁSOK /a "marketing" /a piacszervezés/ költsége 9 cent, rendszertechnika 10 cent, személyi tulajdon után fizetendő adó 5 cent, rezsi 6 cent/ összesen	30 cent
KÖZVETLEN FEJLESZTÉSI KÖLTSÉGEK /software 5 cent, a rendszerfejlesztési főosztály /System Development Division/ költségeihez való hozzájárulás/ összesen	9 cent
Ö s s z e s e n :	100 cent

Szakértők szerint azonban a software-re jutó 5% félrevezető, az erre forditott költségek a valóságban az adatfeldolgozás valamennyi ága között oszlanak meg, a perifériális felszerelést és a csatlakozó állomásokat /"terminals"/ is ideértve. A rendszertechnikai munkálatok, be nem vált termékek /amelyek költsége az "egyéb hozzájárulások" rovatban szerepel/ szinvén tartalmaznak software-ráforditásokat. Egészben véve az IBM-t perlő Applied Data Research véleménye szerint az általános és egyéni szükségleteket kielégitő software-kiadások a számitógéprendszerek árának 35-50%-ára rugnak.

/Forrás: Datamation, 1969.junius, 86. l./

/6/ A kölcsönző társaságok mögött igen erős tőkéscsoportok állnak

Noha 1969 második felére eső fejlemény, a teljesség kedvéért és mivel az előbbiekhez szorosan kapcsolódik, itt említést kivánunk még tenni arról, hogy az IBM augusztus elején bejelentette: legkésőbb 1970 végéig egy uj számitógépsorozatot, a System 3-at, továbbá 1971 első évnegyedében egy uj óriásgépet, a 360/195-öt hoz forgalomba. Ez egyben igazolja a verseny kiéleződését jelző korábbi megállapitásunkat is.

Az uj berendezések méret tekintetében a számitógéprendszerek ellentétes pólusain helyezkednek el.

System 3: A számitógéppiacon bizonyos ür alakult ki a kisméretü, asztali, vizuális megjelenitő berendezéssel biró /ujabban a Philips és Olivetti által forszirozott/ "sub-computerek" és a tényleges számitógépek tipusainak alacsonyabb konfigurációi között. A System 3 árban és teljesitményben ezt az ürt hivatott betölteni. Legegyszerübb változata 42 375 dollárba kerül, havi bérleti dija 945 dollár. A programozását illetően nem csatlakoztatható a 360-as sorozathoz, tudományos számitások céljaira sem alkalmas. Az IBM itt a piac egy egészen uj szektorát szeretné feltárni: az olyan kis- és nagykereskedelmi, valamint gyáripari vállalatokból óhajt uj vevőkört toborozni, amelyek 100-1000 dolgozót foglalkoztatnak, amidőn olyan gépet ajánl nékik, amely nagyobb teljesitőképességü, de alig valamivel drágább az általuk jelenleg használt könyvelő- és számológépeknél. A piackutatási tanulmányok szerint az ilyen cégek mindössze 20%-ának van számitógépe.

A System 3-at uj lyukkártyákkal látták el, amelyek mérete a régebbiek egyharmada; valószinünen tartják, hogy az IBM korábbi lyukkártyás berendezéseit /"unit record equipment"/ - amelyek már régóta teljesen amortizálódtak - immár bevonja, továbbá az eddiginél nagyobb erőfeszitéseket tesz optikai alakfelismerők értékesitésére. Ezek fontos alkatrészei az olyan input-készülékeknek, amelyek a lyukkártyás berendezésekkel közvetlenül konkurrálnak. Az IBM eddig nem erőltette olyan termékei eladását, amelyek egyéb,

már bevezetett és forgalomban lévő gépeinek versenyt támasztanak.

Mig a System-3 - amelyet ügyviteli munkák végzésére szántak - nem érinti a kis számitógépeket gyártó cégek piacát /utóbbiak tudományos számitások céljaira szolgáló, ipari termelési folyamatok irányitására felhasznált berendezéseket árusitanak/, ugyanez már nem mondható el a 360/195-ről.

Az IBM-nek - mint láttuk - mindenkor érzékeny pontja volt az óriásgépek gyártásában ismetelten elszenvedett kudarc és mindent bevetett presztizs-vesztesége helyrehozására. A 360/195 inkább "tudományos" gép és elsősorban a time-sharing-piac meghóditására készül. Itt aztán közvetlenül ütközik a Control Data-val. Aligha véletlen a 360/195 forgalombahozatala nyilvánosságra hozásának időzitése; noha az első szállitásokat csak mintegy másfél és mulva foganatositják, feltehető, hogy nem növeli a Control Data esélyeit saját, 7600-as sorozata óriásgépeire szóló rendelések begyüjtésében. A jelek szerint az IBM egyebek között igy vág vissza a Control Data ellene inditott kampányáért, a meginditott birói eljárásért s ugy látszik, tudatosan figyelmen kivül hagyja a Control Data arra vonatkozó panaszát, hogy az IBM nagyméretü gépeit szándékosan akkor reklámozza, amikor ezzel a CD-nek maximálisan árt.

Az IBM ugyanekkor mind a System 3, mind a 360/195 bérletdiját 40-45 havi leirási időszak alapján határozta meg, noha más gépeinél 55 hónaposra igyekszik áttérni. Ez gesztus a kölcsönző társaságok irányában és kisérlet azok leszerelésére, az IBM ellenfelei táborának megosztására.

/Források: The Economist, 1969.augusztus 9., 56. l.; A potential marketing coup. The Financial Times, 1969.augusztus 22., 5. l./

II.

Az IBM elleni hadjárat időzitésének egyik fő inditéka a számitógépipar strukturájának megváltozása /sulyponteltolódás a hardware-ről a software-re, az egyéni felhasználásról a szolgáltatásszerü alkalmazásra, az utóbbi következményeként a középgépekről a nagyméretüekre, stb./ és a gyártók törekvése annak megakadályozására, hogy az IBM a most növekedésnek induló vagy uj jelentőségre szert tevő régebbi szektorokban is ugyanolyan tulsulyt vivjon ki, mint a multban pl. a hardware gyártása terén.

A továbbiakban néhány ilyen szektorról kivánunk áttekintést nyujtani.

A TIME-SHARING "ROBBANÁS"

Az időosztásos felhasználásra konstruált berendezések száma az Egyesült Államokban az utolsó 3 évben tizszeresére emelkedett. A kereskedelmi alkalmazásokat véve alapul, 1965-ben az időosztásos számitógépekhez közvetlenül kapcsolt csatlakozó állomások /"terminals"/ számát 500-ra, 1968 közepén 5000-re becsülték; az 1969-es előrejelzések felső határa 70 000. Az 1968-as forgalmat 70-100 millió dollárra teszik azzal, hogy 1972-ben a másfél milliárd dollárt is meghaladja.

Az üzletágat valósággal elözönlik a vállalkozók: akinek 1 millió dollárja és csak némi szakértelme van, azonnal "beszáll" a time-sharing üzletve. Még az olyan uj társaságok részvényeit is, amelyeknek egy számitógépen és egy reklámszakemberen kivül sem egyéb erőforrásuk, sem ügyfelük nincs, kibocsátásuk előtt többszörösen tuljegyzik. A "time-sharing cimke valóságos pénznyomó géppel ér fel" - "Mást sem kell tenni, mint néhány beleval ó társsal elsétálni az alsó Broadway-re, ott elkiáltani: 'Time-sharing' és az ember máris uszik a pénzben; aztán bérel egy számitógépet és kész!" - ilyen és hasonló észrevételek jelzik a "time-sharing konjunktúrát".

Az időosztásos számitóközpontok száma az USA-ban havonta három-néggyel gyarapodik. Egyesek bankok és telefontársaságok leányvállala-

tai, mások "önállóak".

A time-sharinget eredetileg csaknem kizárólag müszaki és tudományos problémák megoldására használták, később azonban a sulypont a kereskedelmi alkalmazásokra tolódott át /könyvelés, pénzügyi elemzés, készletellenőrzés, befutó rendelések, forgalom, személyzeti ügyek, szimulációs rendszerek tanulmányozása a vállalatvezetés számára stb./. A felhasználók sorait ujabban különösen a kórházak és oktatási intézmények töltik fel. Egyes szakértők szerint a központi számitógéprendszerekhez csatlakoztatott állomások a középiskolákban és egyetemeken a nyolcvanas években ugyanolyan szokványosnak számitanak majd, mint a tábla, és a vizsgákat teljesen feleslegessé tehetik. A time-sharing nagy szerepet játszhat a szakmai ismeretek elavulásának ellensulyozásában is.

Egy 1969 juniusi statisztika 54 céget sorol fel, amelyek immár időosztásos szolgáltatásokat nyujtanak az USA-ban. Az "áttörés" évének 1968-at tekintik.

A mintegy 100 millió dollárra becsült amerikai piac hozzávetőleg egyharmada a General Electric kezében van; számottevő még az ITandT hálózata is. Az időosztásos felhasználást biztositó társaságok elterjedése következtében dijszabásaikat le kellett szállitaniok. Az üzletágakban a General Electric az éllovas 27 időosztásos számitóközponttal /amelyek közül 13 Nyugat-Európában müködik/. Itt csatlakoztatásért óránként átlagban 6-8 fontot /14,4 - 19,2 dollárt/, a csatlakozó állomások bérbeadásáért pedig 33 fontot /79,2 dollárt/ számitanak fel.

A GE 600-as sorozata és az IBM 67-es modellje nem tulságosan vált be; az első, nem tul szerencsés kisérletek után a GE kisebb méretü és kevésbé bonyolult gépeket alkalmaz, amelyeket előbb saját szervezetén belül próbált ki. A felhasználás terjedését ez idő szerint elsősorban a rendelkezésre álló programok száma szabja meg /a GE-nek egymagában 300 különféle programja van/.

Az Egyesült Államokban hordozható csatlakozó berendezéseket is készitenek már, amelyek bármely telefonhálózatba bekapcsolhatók. A nagyobb vállalatigazgatási tanácsadó cégek munkatársai magukkal viszik őket,

amikor ügyfeleiket meglátogatják, hogy a vállalatok működésének legfontosabb mutatóit a helyszinen mérhessék fel. Hasonlóképpen járnak el az olajtársaságok alkalmazottai is terepszemléiken; ilyképpen sok időt takaritanak meg, mert nem kell a számitások végrehajtásához a központba visszatérniök.

Az időosztásos számitógéprendszerek nem mind óriási méretüek: uj, kisméretü univerzális rendszereket is fejlesztenek, vállalatok-intézmények intern szükségleteinek kielégitésére.

Nagy-Britanniában 1969 legelején a mintegy 400 felhasználóból álló piacon az amerikai GEIS /General Electric Information Systems, mintegy kétharmadnyi részesedéssel/ és a brit Time Sharing cég osztozkodott. Azóta az IBM-gépeket alkalmazó ITT is működni kezdett, és kisérleti szolgáltatást létesitett az ugyancsak brit ICL /International Computers Limited/; utóbbi ügyfelei közé sorolja a Plessey-t, a brit GEC-t, a Hawker-Siddeley-t, a British Rail-t, a The Economist "Intelligence Unit" részlegét /ez statisztikai feladatok megoldására használja/ stb.

Az amerikai vállalatok közül a legnagyobb dinamizmusról a General Electric tesz tanuságot: európai time-sharing kapacitását 1969 végéig a tervek szerint megkétszerezi. E célra 5 millió dollárt irányoztak elő. /Nagy-Britanniában egy time-sharing központ felállitása mintegy 500 000 fontba, azaz 1,2 milliárd dollárba kerül./ A világkonszern Kanadában és Ausztráliában is jó tapasztalatokat szerzett és tekintettel széles körü nyugat-európai érdekeltségeire /a francia Bull és annak osztrák, belga, nyugatnémet, holland, norvég, svéd, svájci leányvállalatai + GE Information Systems Italia/, bizonyosra veszi, hogy a beruházott összeg rövid időn belül megtérül.

A General Electric nyugat-európai hálózatának egyébként már 1969 elején 14 országban 6000 ügyfele volt. Az egész hálózatot mindössze 18 hónap alatt épitette ki s az rendkivül biztonságosan működik: az angliai berendezés állásideje e mésfél év alatt mindössze az üzemeltetési idő 1%-át tette ki. A Nyugat-európai sikerük kulcsának programkönyvtárukat tekintik.

Az NSzK-ban a GE time-sharing központja 1968 közepe óta müködik, s teljes kapacitásának kihasználása máris biztositva van. AZ ORSZÁGHATÁROKON TULTERJEDŐ, TELEFONON BÁRMIKOR IGÉNYBE VEHETŐ ADATFELDOLGOZÓRENDSZEREK AZ OLYAN NAGYVÁLLALATOK ESETÉBEN VÁLTAK BE, AMELYEKNEK SOK ORSZÁGBAN VANNAK FIÓKJAI VAGY LEANYVÁLLALATAI. /A számitógéptechnika fejlődésével lehetővé vált integrált vállalati információs rendszerek ama vivmányok közé tartoznak, amelyek a világkonszernek kialakulásának főbb tényezői./

A GE-n kivül a Honeywell és a Scientific Data Systems-nek a nyugat-európai time-sharing-piacon való megjelenésével is rövidesen számolni lehet.

Egyes előrejelzések szerint 1975-re a müködő számitógépek 50%-a időosztásos felhasználásra berendezkedett lesz.

/Források: R.T.Bueschel: Time Sharing in the Near Future. Computers and Automation, 1969, január, 28-30.l.; Time Sharing. The Economist, 1969. február 1., 68. és 71.l.; Dial-a-computer, Uo., 1969.február 22., 69. l.; James Ensor: Computer time-sharing bright future after a troubled launching. The Financial Times, 1969.február 4., 17.l.; General Electric verdoppelt Time-Sharing Kapazität. Handelsblatt, 1969.február 25., 11.l.; Time-Sharing Explosion, Data Systems, 1969.junius.24-27. l.; Kevin Smith: Computer in the Classroom. New Scientist, 1969. julius 31., 230-231.l.; Business Week, 1969. május 24., 64.l./

GÉPKÖLCSÖNZŐ TÁRSASÁGOK

Különösen az utóbbi két évben terjedtek el: 1964-ben 5, 1965-ben 3, 1966-ban 12, 1967-ben 29, 1968-ban 31 ilyen uj társaság alakult az Egyesült Allamokban. Az általuk kölcsönzésre megvásárolt számitógépfelszerelés értéke 1968-ban ugrásszerüen megnőtt:

1964-ben	22 millió dollár	
1965-ben	27 millió dollár	/+23%/
1966-ban	105 millió dollár	/+289%/
1967-ben	360 millió dollár	/+243%/
1968-ban	1011 millió dollár	/+181%/

Általában a legmodernebb berendezéseket részesitik előnyben, amit beszerzéseik érték szerinti megoszlása a második és harmadik generációs gépek között is bizonyit:

Év	II.generációs gépek m.D.	III.generációs gépek m.D.	Összes ráforditás /millió dollárban/
1964	22	-	22
1965	25	2	27
1966	17	88	105
1967	31	329	360
1968	41	970	1011

Ez a tendencia teljesen érthető, hiszen a gépek elavulása a bérletek felmondását idézheti elő. A vásárolt berendezések igen nagy százaléka IBM-gyártmány. Ezen belül a nagyobb méretü rendszerek hányada jóval meghaladja a kisebbekét. Ennek a magyarázata is világos: a társaságok ezen a módon tudták forgalmuk volumenét a legrövidebb idő alatt felduzzasztani, erőfeszitéseiket elsősorban a nagyvállalatok megakvirálására koncentrálva. Ezek egyben azok is, amelyek kisérletezésre a leginkább hajlandók, vagyis könnyebben rávehetők, hogy az IBM-mel való közvetlen kapcsolat helyett a kölcsönző társaságokkal kössenek üzletet. Az utóbbiak a legtöbbet az IBM 360/30-as modellből vásárolták, ezt követően sorrendben a 360/40, a 360/20 és a 360/50 a legnépszerübbek.

A tiz legnagyobb társaság

Sorrend	N é v	Havi bérletdij-bevétel millió dollárban
1.	Management Assistance Inc.	7,1
2.	Greyhound Computer	3,1
3.	Data Processing Financial and General	2,4
4.	Levin Townsend	1,9
5.	Randolph Computer	1,9
6.	Leasco	1,4
7.	Boothe Leasing	1,0
8.	Bankers Leasing	0,8
9.	Diebold Computer	0,8
10.	D.P.A. Inc.	0,6

Az összes kölcsönző társaság havi bérletdij-bevételét 1968 végén 48 millió dollárra becsülték. A müködő adatfeldolgozó berendezések mintegy 13%-a a kölcsönző társaságok tulajdona: ezek osszlétszáma 400 körül jár, de forgalmuk mintegy 70%-át a husz legnagyobb bonyolitja le.

Az amerikai kölcsönző társaságok természetesen szintén megvetik a lábukat Nyugat-Európában. A Leasco még 1968-ban felvásárolta az INBUCON brit vállalatigazgatási tanácsadó céget, két éves nyugat-európai beruházási programja 125-135 millió dollár körül mozgott. 1968 végén - 1969 elején tárgyalásokba bocsátkozott a párizsi központi bázisából operáló METRA INTERNATIONAL vállalatigazgatási tanácsadó céggel, amely operációkutatástól compiler-ek kidolgozásáig mindennel foglalkozik. A Leasco ezenkivül Skandináviától az NSzK-ig vagy 10 software-t gyártó céggel vette fel a kapcsolatot.

Nagy-Britanniában müködik a Boothe Computer és a Greyhound is, mely utóbbi 1969 januárjában a Management Dynamics Group-ot olvasztotta magába. Ez az esemény nagy nyugtalanságot idézett elő a brit számitógépiparban és azon tul is, mivel a számitógépszolgáltatásokat olyan ágazatnak tekintik, melynek jelentősége jóval nagyobb, mint az abban foglal-

koztatott munkaerők létszáma.

Az amerikaiak dolgát egyebek közt az könnyiti meg, hogy jóval nagyobb tőkék fölött diszponálnak, mint nyugat-európai konkurrenseik.

/Források: James Ensor: How to Make a Fortune by Computer Leasing. The Financial Times, 1968.október 9, 10.l.; Computer Leasing - A Present to the Americanx. The Economist, 1968. november 30., 83.l.; Leasco Makes Further Software Beachheads. Datamation, 1969. január, 173. l.; Ted Schroeter: U.S.Computer Companies Plan Expansion in Europe. The Financial Times, 1969. január 13., 7.l.; I.and U.Prakash: The Computer Leasing Industry - Some Statistics. Computers and Automation, 1969. március, 39-40.l.; Leslie L.Fellner: Wrong Sort of Worries at Mintech. The Times, 1969.március 21., 23. l. - egyike ama kevés brit forrásnak, amely az "amerikai invázió" miatti aggodalmakat tulzottnak tartja; The Last Round-Up. Data Systems, 1969. április, 3.l./

SZAMITÓGÉPSZOLGÁLTATÁSOK ÁLTALÁBAN

Az időosztásos rendszerekre és a gépkölcsönző társaságokra vonatkozó adatokat azért ismertettük külön is, mivel az IBM ellen inditott eljárásokban nagy szerepet játszottak /erre előzőleg már utaltunk/. A time-sharing pl. azonban csak egyike ama szolgáltatásoknak, amelyek - mint számitógépekkel kapcsolatos müveletek, ténykedések stb. ágazata - fokozódó jelentőségre tesznek szert.

Növekedő sulyukat a következő adatok jelzik: 1967-ben az Egyesült Államokban elektronikus adatfeldolgozó felszerelés megvásárlására, bérbevételére és egyéb, azzal összefüggő beszerzésekre 6 milliárd dollárt adtak ki; ezt az összeget a belső programozás, munkaerő- és operativ költségek 18 milliárd dollárra emelték.

Erre az óriási összegre vetettek szemet az amerikai szolgáltató cégek, önállók és nem önállók /azaz valamelyik nagykonszern leányvállalatai/. 1968 évi forgalmuk az USA-ban már 2 milliárd dollárt tett, s annak összege évenként mintegy 25%-kal nő, kb. kétszer olyan gyorsan, mint

a számitógépfelszerelést gyártóké, amely pedig szintén jóval magasabb mint az ipar, vagy éppenséggel a nemzetgazdaság egészéé.

A számitógépszolgáltatások ágazata 4 nagy kategóriára bontható:

- Adatfeldolgozó számitóközpontok - az "uttörők" - amelyek hirközlési csatornák helyett többségükben ma is a boy-szolgálatot veszik igénybe az adatok összegyüjtésére és rendeltetési helyére való juttatására. 1968-ban rájuk jutott a szolgáltatásokért befolyó összegek mintegy fele, azaz 1 milliárd dollár. Érdekképviseletük az ADAPSO /Association of Data Processing Service Organizations/, amelynek mind önállók, mind a gyártók szolgáltató részlegei tagjai lehetnek.

- Software-t kidolgozó és szállitó társaságok. A legnagyobbak közülük komplett vezérlő és irányitó rendszereket terveznek a hadügyminisztériumnak. Vállalatigazgatási tanácsadással is foglalkoznak. 1968-as forgalmuk: 700 millió dollár.

- Bankok automatizált szolgáltatásai /1968 - 100 millió dollár/ amelyeket az ügyfelek bérlistáinak, kinnlevőségeinek stb. számitógépeik segitségével történő összeállitásából és más hasonló feladatok elvégzéséből erednek.

- Time-sharing - amelyről már volt szó.

A szolgáltató társaságok szemléletét mi sem jellemzi jobban, mint a legsikeresebbek egyike, az UCC /University Computing Co., Dallas/ vezetőjének kijelentése: "Meggyőződésünk, a jövőben sok vállalatnak épp ugy nem jut az eszébe, hogy saját számitógépe legyen, amiként nem gondol arra, hogy saját villamos erőmüvel rendelkezzék."

Valóban, a felsoroltakon kivül a legkülönbözőbb egyéb, pénzügyi, statisztikai, kereskedelmi szolgáltatások is gombamódra nőnek ki a földből.

Hatásuk összetett: sok vállalat, miután azt tapasztalta, hogy meglévő számitógépei tulterhelése esetén, vagy ha különleges felada-

tokat kell elvégezni, bátran bagyatkozhat a számitógépes távszolgáltatásokra, visszavonja nagyobb gépekre tett megrendeléseit. Egyidejüleg a time-sharing rendszerekhez szükséges felszerelés és a hirközlő csatornákat igénybe vevő rendszerek egyre inkább felfelé ivelő konjunkturája a gyártó cégeket termékválasztékuk összetételének módositására készteti: a jelek szerint a legnagyobb piac most nagyméretü és egészen kis, I/O csatlakozó berendezésekben kinálkozik.

Egy másik érdekes mozzanat: noha több gyártó cég állit fel saját szolgáltató központokat, A PIAC TULSÁGOSAN ATOMIZÁLT, SEMHOGY OLYAN MERVÜ DOMINÁNS POZICIÓKAT EPITHETNÉNEK KI, MINT A FELSZERELÉSEK TERÜLETEN. /A nagyok között a szolgáltatások terén is az IBM vezet, de a Service Bureau Corporation nevü leányvállalata révén elért 1968-as forgalma, 85-90 millió dollár, mindössze mintegy 10%-os részesedésnek felel meg. A szolgáltatásokat a többiek eddig afféle "szegény rokonnak" tekintették. A General Electric főként a time-sharingre állt rá; a Honeywell csak 1969 februárjában jelentette be, hogy bekapcsolódik. A "kisebb nagyok" közül viszont a National Cash Register szolgáltató központjainak számát 1960 és 1968 között 3-ról 69-re emelte; a SDS a Xerox-szal való fuzióját követően nagyszabásu tervek megvalósitására készül; az RCA és a Burroughs még mindig eléggé tartózkodó./ Mindent összevetve, a gyártó cégek a szolgáltatási ágazat forgalmának kb. 25%-át mondhatják csak a magukénak.

Az adatfeldolgozás területén mintegy 800 önálló számitóközpont müködik; a legjelentősebbek között emlithetők az UCC-n kivül a Statistical Tabulating Corp., Chicago, az Automatic Data Processing, New York; hozzájuk csatlakoznak a belső tapasztalataikat értékesiteni kivánó nagyvállalatok, mint a repülőgépipari /!/ McDonnell Douglas Corp., a Burlington textilipari világkonszern, az ITT, amely nemzetközileg is terjeszkedik, a Westinghouse, - hogy csak a legismertebbeket soroljuk fel.

A határvonalak az ágazaton belül mindinkább elmosódnak. Igy az eredetileg software-re szakosodottak adatszolgáltató hálózatokat is létesitenek, mind speciális software-jük eladásának kézen fekvő eszközét Példák: a Computer Sciences Corp., a System Development Corp. Hasonlókép-

pen a gépkölcsönző társaságok is software cégeket, önálló számitóközpontokat, adatfeldolgozási tanácsadó vállalatokat és time-sharing hálózatokat vásárolnak fel, különösen a külföldön is oly aktiv Leasco és Greyhound. Szolgáltató központokat állitanak még fel az összes távhirközlési konszernek is /az egyetlen ATT kivételével/.

Mindez némi képet ad ennek az üzletágnak a méreteiről, kilátásairól, lehetőségeiről.

Ugyanez ismétlődik meg - csupán egyelőre jóval szerényebb keretek között - Nyugat-Európában is. Néhány empirikus vizsgálat a számitógépszolgáltatások következő jegyeit tárta fel Nagy-Britanniában: a növekedési ütem itt is rendkivül gyors, évi 25-30%; a felhasználók 50%-a olyan vállalatokból és egyénekből rekrutálódik, amelyeknek /akiknek/ saját számitógépük van, vagy azokat igénybe vehetnek; a felhasználók listája eléggé állandó - az olyan ügyfelek, akik csak esetenként jelentkeznek, inkább kivétel, mint szabály; sok vállalat rendszeresen a számitóközpontokra hagyatkozik és ugy veszi őket igénybe, mint "készen kapott" saját könyvelési osztályát és számitógép-részlegét; egyes tanulmányok szerint a középnagyságu vállalatok számára /2000-ig terjedő munkaerőállománnyal/ kifizetődőbb a számitóközpontokkal elvégeztetni a feladatokat, mint saját berendezést vásárolni. Ugyanezek a kutatások azt is bebizonyitották, hogy mielőtt valamely cég eljut saját gépe üzembe helyezéséig, sok pénzt kell elköltenie a különböző tipusu felszerelések összehasonlitó vizsgálatára, adatfeldolgozó munkaerők szerződtetésére és kiképzésére, vállalatvezetők és tisztviselők átképzésére, rendszerfejlesztésre, s amennyiben a gyártó azt nem bocsátja rendelkezésére: software kidolgozására. Sok esetben kényelmesebb és gazdaságosabb is számitóközpontot igénybe venniük.

Ugyancsak brit tapasztalatok szerint egy ujtipusu vállalkozó jelent meg a szinen: behatóan tanulmányozzák valamely iparág, vagy annak valamelyik szektora üzletmenetét, megtervezik a rendszert és megrendeltetik a hardware-t. Ezt követően felügyelnek a berendezés felállitására, a próbaüzemeltetésre - és tiszteletdijuk csak akkor esedékes, ha a számitógép kifogástalanul müködik.

A kisebb, önálló szolgáltató cégek létezésének még egy előnye van: hogy "biztositsák helyüket a nap alatt", szivesen alkalmaznak ujitásokat, s ha ezek beválnak, a nagyobbak is kénytelenek bevezetni azokat.

Nagy-Britanniában 5-6 nagyméretü gépekkel felszerelt számitóközpont müködik; ezek olyan csatlakozó állomások révén, amelyek mindegyike egy-egy minicomputer, felhasználók széles körének teszik a hozzáférést nagy teljesitőképességü gépeikhez lehetővé, anélkül, hogy ez a kisebbek esélyeinek különösen ártana. Itt is az a helyzet, hogy a piac gyors bővülése folytán a szolgáltató cégek száma szintén erősen szaporodik.

Említésre méltó a SIA /Service in Informatics and Analysis/ - ezt a párizsi Metra-konszern finanszirozza, amelybe azóta az amerikai Leaseco is betársult. Szó van arról, hogy számitógéprendszerét központi adatbankként használja fel világkonszernek, nemzetközi társaságok számára. Londoni, Dél-Wales-i és brüsszeli kirendeltségeiket egy központi adattárolóval kapcsolnák össze; a terv iránt skandináviai és belga, holland stb. társaságok is érdeklődést tanusitanak.

A kontinensen a Control Data készül "betörésre". Az NSzK-ban amerikai mintára nagyméretü gépeken alapuló számitógéphálózatot kiván létesiteni. Stuttgarti számitóközpontját a nyugatnémet pósta által rendelkezésére bocsátandó telefonvonalak révén frankfurti számitóközpontjával óhajtja közvetlenül összekötni. A továbbiakban pedig mintegy 200 távadatfeldolgozó állomást akar felállitani; ez a nyugatnémet hálózat szolgálna azután alapul egy európai hálózat kiépitéséhez, amit annak világméretüre való kiterjesztése követne egy későbbi időpontban. Mesterséges holdak beiktatásával máris lehetséges összeköttetés megteremtése különböző kontinensek számitóközpontjai között. Az idevágó kisérletek eredményesek voltak. /Próbaadások mesterséges hold közvetitésével egy tulsai /Oklahoma/ számitógép és egy haweii adatszolgáltató számitóközpont között./

/Források: Computers Plus Communication - The Second Computer Revolution. New Technology, 1968.november, 1., 2. és 7.l.; Computer Bureau Services: Small Ventures

/Források: Computers Plus Communication - The Second Computer Revolution. New Technology, 1968. november 1., 2 és 7.l.; Computer Bureau Services: Small Ventures Flourish in this Expanding Market, by Ted Schroeters, The Financial Times, 1969. március 14., 25.l.; James Ensor: Two-pronged Attack on the Small Bureau. Uo., 29. l.; Control Data errichtet Computer-Netz. Handelsblatt, 1969.április 17., 14. l.; A New Industry's Wild Ride. Special Report, Business Week, 1969. május 24., 64., 65., 70., 74., 76 és 78. l./

III.

AZ ERŐVISZONYOK ALAKULÁSA NYUGAT-EURÓPA ÉS AZ USA KÖZÖTT

A/ A számitógéppark alakulása 1960 és 1968 között a világgazdaság tőkés szektorában

Év	USA	EGK	Nagy-Britannia	Japán
1960	3 600	460	135	35
1967	39 500	9 500	2 250	2 300
1968	52 000	13 700	2 750	3 550

Forrás: AGENOR, 1969. április-junius, 59. l.

B/ A számitógéppark alakulása 1960 és 1968 között az Európai Gazdasági Közösség tagországaiban

Év	NSZK	Franciaország	Olaszország	Benelux
1960	170	60	35	60
1967	2 950	2 000	1 350	950
1968	4 000	3 200	2 000	1 250

Forrás: AGENOR, 1969. április-junius, 59. l.

C/ A főbb gyártó cégek termelési volumene 1968 decemberében

EGYESÜLT ÁLLAMOK:

IBM	42 100
UNIVAC	5 592
National Cash Register	4 039
Digital Equipment Corporation	3 616
Control Data	1 900

General Electric	1 900
Honeywell	1 869
Burroughs	1 430
Radio Corporation of America /RCA/	1 270
Scientific Data Systems /SDS/	1 045

Forrás: Computers and Automation, 1969. január, 69-71. l. "Termelési volumenen" az 1968.december 15-ig gyártott gépek száma értendő

EGYESÜLT ÁLLAMOKON KIVÜL:

Nagy-Britannia

International Computers Ltd /ICL/.	1 268
English Electric	348
GEC-AEI Automation Ltd	49
Marconi.	34
	1 719

NSZK	Siemens	425
Dánia	Regnecentralen	38
Svédorsz.	Saab	33
Japán	Fujicu /FACOM/, Hitasi /HITAC/, Nippon Electric /NEAC/, Tokyo Shibaura Electric /TOSBAC/, Oki Electric és Micubisi összesen	2 074
Izrael	Elbit /Haifa/	35

Megjegyzés: Philips /Hollandia/ gyártmányai az 1968-as statisztikákban még nem szerepelnek.

ÖSSZESITÉS:

Az USA-ban 1968.december 15-ig gyártott gépek száma /a fent felsorolt 10 legnagyobb + egyéb itt nem emlitett cégek/	67 200
Az USA-n kivül 1968.december 15-ig gyártott gépek száma	4 300

/Forrás: A Computers and Automation részben becslésen alapuló adatai, 1968. január, 71-72. l., a japán gyártókat illetően l. Rex Winsbury: Japan's Cosseted Computers, Management Today, 1969. julius, 67. l. A Szovjetunió és a népi demokratikus országok számitógépparkja nélkül./

x x x

Az 1968 végi helyzetet tükröző alapvető statisztikai adatok előrebocsátása után két mozzanatot emelnénk ki:

- 1960 és 1967 között az üzembe helyezett számitógépek száma az Egyesült Államokban 11-szeresére, Nyugat-Európában 20-szorosára, Japánban 69-szeresére nőtt.

- Az Egyesült Államokban gyártott kereken 67 000 géppel Nyugat-Európa mindössze mintegy 2 200 saját gyártmányu gépet tud szembeállitani.

A "japán problémával" - noha gyártó cégeinek megjelenése az európai piacon minden valószinüség szerint csak rövid idő kérdése - itt és most nem kivánunk foglalkozni, csupán az USA és Nyugat-Európa közt fennálló erőviszonyok megváltozatásának lehetőségével.

A nyugat-európai piac gyorsabban nő, mint az amerikai, logikus tehát, hogy ujra meg ujra felvetődik a terv az európai erőforrások összefogására, több ország számitógépiparának egy-egy csucsvállalatban való egyesitésére.

Ennek esélyeit egy 1969 elejéről származó összeállitással kivánjuk érzékeltetni, amely a számba jövő Közös Piac beli nyugat-európai cégek és kormányaik álláspontját tünteti fel, jelezve egyben gyártási programjukat is:

Cég, ország, kormány	Nyugat-európai összefogáshoz való viszonyulás	Gyártási program
Nagy Britannia:		
ICL	kedvező	1972-73-ra uj sorozatot fejleszt
Kormány	kedvező	
Franciaország:		
CII	Pillanatnyilag csak kooperációig hajlandó elmenni	Most jött ki egy 360-as tipusu sorozat első gépével a PI-vel
Kormány:	Előbb a francia számitógépipari potenciált akarja kifejleszteni	
NSZK:		
AEG-Telefunken	kedvező	Szóba jőhet az összefogás a brit ICL-lel egy uj sorozat kibocsátására
Siemens	Bizonytalan. Eddig saját erőforrásaira támaszkodva akarta megvetni lábát az európai piacon	Nagy erőfeszitéseket tett egy saját sorozat fejlesztésére
Kormány:	Az EAG-Telefunken és a Siemens fuziója érdekében gyakorol nyomást, a "nemzeti összefogás"hive.	
Hollandia:		
Philips	kedvező	Egy uj sorozatot készit elő, de tudatában van valamiféle összefogás szükségességének
Kormány:	kedvező	

Olaszország:		
Olivetti	Eddig perifériális felszereléseket akart eladni mindenkinek, az IBM-t sem véve ki, de hajlandó egy európai összefogáshoz	Csak perifériális felszereléseket gyárt

/Forrás: Europe ou IBM, AGENOR, 1969. április-junius. 63.l./

Ehhez csupán azt kivánjuk hozzáfüzni, hogy mind az International Computers Ltd, a legnagyobb brit számitógépgyártó vállalat, mind a brit kormány szivesen látná egy "Computer Europe" /Összeurópai Számitógépgyártó Vállalat/ részvételükkel történő megalakitását.

Nyugat-Európában kulcsjelentőséget tulajdonitanak az NSZK kormánya magatartásának. Amennyiben Bonnt meg lehetne győzni az önálló nyugat-európai számitógépipar szükségességéről, kellő nyomást tudna gyakorolni a nyugatnémet cégekre, hogy egy ilyen konstrukcióba bekapcsolódjanak. 1969 elején brüsszeli források szerint valószinünek tünt, hogy a nyugatnémetek rövid időn belül számba jövő brit partnereik diszkrét erőfeszitései hatására belemennek egy ilyen konstrukcióba, amely az AEG-Telefunkenen és a Siemens-en kivül a Philipset, Olivettit és talán néhány más európai társaságot is magában foglalna. Ezzel kapcsolatban az az elgondolás is felvetődött, hogy a tervezett európai csucsvállalatba be kellene vonni az amerikai Control Data-t vagy a Scientific Data Systems-t, mert ezek segitésével hidfőt lehetne kiépiteni az amerikai piacon.

Ez a beállitottság rendkivül jellemző és bizonyos általános nyugat-európai trendet tükröz. Nyugat-Európában az ottani kapitalizmus történetében példátlan arányu konstrukció megy végbe, amelyet vállalati éllovasai, ha nem is kizárólagosan, de főként azzal szoktak indokolni, hogy azért elengedhetetlen, mert az amerikai óriásokkal csak igy tudják felvenni a versenyt. Különösen az utolsó két évben, tehát 1968-ban és 1969-ben kiderült, hogy az aurópai vállalatok nem annyira az amerikaiakkal általában

akarnak elszántan szembeszállni, hanem jobb erőpozicióból társulni velük. Pontosabban: egy-egy iparág vezető amerikai cégével szemben az ottani ranglista harmadik-negyedik-ötödik stb. helyezettjével lépnek szövetségbe. /A számitógépiparban tehát pl. a Control Data-val stb. az IBM ellen!/ Ezzel tulajdonképpen a nyugat-európai piacot egy 400 milliós, nyilván amerikai hegemónia alatt álló "atlanti nagypiacba" integrálják. Ilyképpen európai-amerikai verseny helyett vegyes európai-amerikai konszernek konkurrálnak egymással, és olyan - kooperációkra nem szoruló - világkonszernekkel, mint az IBM, a General Motors,és Ford, General Electric, Westinghouse stb..

Milyen "európai" számitógép csucskonszern volna az is, amely résztvevői közé számitaná a 4 milliárd dolláros tőkével rendelkező Control Data-t? /I.tanulmányunk első része./

Akadnak természetesen egyéb, "európai szintü" tervek is, um.:

- Az EGK Bizottság /a Közös Piac legfontosabb, némi "szupranacionális" hatáskörrel felruházott szerve/ a tagországok közremüködésével egy Európai Számitógépkölcsönző Alapot létesithetne. Minden európai gyártó cég beterjesztené ajánlatát és az Alap az azoktól megvásárolt számitógépeket a felhasználóknak bérbeadná. A gyártó cégek ily módon a pénzükhöz jutnának és a kapott jelentős összegeket rögtön ujraberuházásokra fordithatnák. Az amerikai Leasco európai tevékenysége azt bizonyitja, hogy ez üzletnek sem rossz. Ez egyben első szakasza lehetne az európai cégek termelési programja bizonyos koordinálásának.

- Külön vám kivetése az EGK-n kivül gyártott számitógépek behozatalára. Ez elsősorban a brit és valamennyi amerikai céget sujtaná, az IBM-t ellenben csak a nagyméretü számitógépek területén, egyéb gépeit ugyanis Európában gyártja. Ehhez azonban az EGK-cégek valamilyen előzetes megállapodására volna szükség. Az ilyen rendszabály a brit számitógépexportot érzékenyen érintené, ugyanakkor ösztönzően hatna olyan irányban, hogy ők is leányvállalatokat létesitsenek a kontinesen.

- Európai Kiképző Központ alapitása rendszertervezők és szervezők, technikusok és operativ munkaerők számára. Ezt rendkivül sürgős

feladatnak tartják, mivel az európai társaságok egyenként és magukban véve képtelenek annak megoldására.

Mindez azonban természetszerüen függvénye az EGK egységének, belső szilárdságának, amely a francia frank leértékelése és az agrártermékek Közös Piacának válsága folytán tulságosan stabilnak nem mondható.

1969 tavaszán mindazonáltal ujra napirendre került egy európai óriásgép közös felépitésének terve /a három év előtti ezt célzó brit-francia kooperáció felelevenitése/. A kezdeményezés az EGK számitógépmunkabizottságától indult ki; élén a francia M.J.Allegre áll, aki egyben a Plan Calcul irányitója is. A munkabizottság ez év elején öt európai nagyvállalattal /Philips, Siemens, AEG-Telefunken, Olivetti, CII/ vette fel a kapcsolatot és javasolta, hogy kezdjenek egymással tárgyalásokat közremüködésük koordinálására. Európaszerte nagy feltünést keltett, hogy később a brit ICL-t is bevonták az előzetes megbeszélésekbe, amelyek aztán a hat konszern között "multinacionális" alapon folytak tovább.

E tárgyalásoknak /de Gaulle távozása folytán/ politikailag is nagy jelentőséget tulajdonitanak, mivel technikai téren az európai összefogás fontos szakaszát indithatja el, amely Nagy-Britanniának a Közös Piachoz való csatlakozását is pozitivan befolyásolhatja. A tervezéshez és fejlesztéshez szükséges beruházások összegeként megjelölt 300 millió dollárt konzervativ becslésnek tekintik. Mivel biztosra veszik, hogy a "negyedik generációs" gépek rövidesen megjelennek a piacon, s mert 1980 előtt az óriásgép elkészültével aligha lehet számolni, annak "ötödik generációsnak" kellene lennie. Itt is szó esik amerikai partnerekről, elsősorban a Control Data-ról /ez óriásgépekre specializálta magát/.

Az egyes országok nemzeti számitógépiparának fejlődését szemügyre véve, a következő kép tárul elénk:

A Siemens /NSZK/ eddig 1 milliárd DM-t /250 millió dollárt/ ruházott be a számitógépgyártásba, rendkivül büszke 12%-os piaci részesedésére, az 1968/69-es üzletévre célként 500 millió DM-es /125 millió dolláros/ forgalom elérését tüzte ki, az adatfeldolgozó gépek gyártásának ága a várt-nál gyorsabban fejlődött. Az üzletág még mindig veszteséges ugyan, de remé-

lik, hogy "néhány éven belül" már nyereséggel dolgoznak....1969 áprilisában 200 berendezésre volt rendelés 100 millió dollár /400 millió DM/ értékben. Forgalma az utóbbi két évben meghatszorozódott, 30%-a az "európai külföldre" jut. Természetesen tisztában vannak azzal, hogy a termelés volumenének megnövekedésével annak megháromszorozása-megkétszerezése többé nem lesz lehetséges.

Az AEG-Telefunken vezetősége 1969 juniusában kijelentette: jelenleg nem lát módot arra, hogy a számitógépgyártásban erőforrásait a Siemensével egyesitse.

Az ICL-nek a fuziók megemésztéséhez konszolidációs időszakra van szüksége. Ezenkivül rengeteg gyártási-technikai problémával is küszködik, "egész vértezete rendezésre szorul". /Az állammal szemben vállalt kötelezettsége értelmében tovább kell gyártania és fejlesztenie a System-4 -et, az amerikai Spectra-70 brit változatát, egyik hardware- és software-bonyodalmat a másik után kell megoldania e sorozattal kapcsolatban, hogy az "versenyezni tudjon az IBM-360as gépekkel, azokhoz csatlakoztatható legyen és azokat tul is szárnyalja". Döntenie kell a perifériális felszerelések tárgyában is, ha üzletfeleket kiván elhóditani az IBM-től olyan gépekkel, amelyek real-time felhasználásra alkalmasabbak, mint az 1900-asok./

- A GEC-AEI /az English Electric-et magába olvasztó brit General Electric Company-Associated Electrical Industries/ egy uj számitógépvállalatot alapitott: a Marconi Elliott Computer Systems Ltd-t. Uj számitógépcsaládját 1972 közepére hozza ki a piacra /negyedik, nem 3,5-edik generációs lesz/. A GEC termelési folyamatok irányitására és katonai rendeltetésü gépekre szakosodott. A sok fuzió következtében 28 különböző rendszert tart karban és nyujt felhasználóinak müszaki szolgáltatásokat, s ezek hat különböző gyártó cégtől származnak, um. Elliott, AEI, English Electric, Marconi, TRW és.... SDS. Többségük Elliott 900-as gép, de az alkatrészellátási és karbantartási problémák nem csekélyek. Ez az állapot még jó ideig eltart, mivel a befutott megrendelések teljesitése még legalább másfél évet vesz igénybe. Egyes becslések szerint az eddig foganato-

sitott beruházások csak 40%-os évi növekedési ütem mellett térülnek meg. /A GEC különösen LSI-potenciálját épiti ki intenziven./

A GEC vezérigazgatója, Arnold Weinstock, elismerten a legdinamikusabb brit vállalatvezetők egyike; nem tartják kizártnak, hogy meglepetéseket tartogat és valamilyen nagyobb szabásu "betörésre" készül az iparág valamilyen szektorában: "nincs más alternativa mint erőteljes terjeszkedés".

CII/Plan Calcul: mint ismeretes, gépeit az amerikai SDS-szel kötött licenc-megállapodások alapján gyártja /a 10070 a Sigma 7 hasonmása és a 10020 is a Sigma 2 jegyeit hordja magán/. Az Iris 50 méretben és teljesitőképességben az IBM 360/40 és 360/50 között helyezkedik el. A toulouse-i gyár üzembehelyezését 1969 juniusára halasztották, az első gépek legyártását 1969 végére várják. Az Iris 50 jó fogadtatásban részesült és hivatalos források szerint annyi rendelés érkezett, hogy a teljes gyártási kapacitás igénybevétele két évre előre biztositott. Az IBM France, ICL France, Honeywell azonban erős versenytársak és ujabban hangsulyozzák, hogy a Plan Calculnek sohasem volt célja, hogy hadat viseljen a nagy amerikai társaságok ellen /?/, amelyek ugyanugy a francia szinkép részei, mint a "hot dog" vagy a "dancing". /Az IBM-France az ország egyik legnagyobb munkáltatója, exportvolumenje rövidesen tulszárnyalja a Renault-ét.../

Felmerül persze a kérdés: mire való volt akkor a nagy és sok hühó az önálló és versenyképes francia nemzeti számitógépipar megteremtése körül?

A CII egyébként a külső piacok közül különösen a népi demokratikus országokra és Dél-Amerikára orientálódik.

A nyugat-európai számitógépgyártás méreteit mi sem érzékelteti jobban, mint az, hogy az Európában legnagyobb brit ICL világpiaci részesedése 0,5%....

/Források: Europe ou IBM? AGENOR, 1969. április-junius, 64-65.l. /az EGENOR fiatal belga "Egyesült Európa" hivők orgánuma, elnevezése magyarázatául ezt közli: "AGENOR, Fönicia királya volt Európa atyja"; olyan "európai Európát" akarnak, amelynek egyik

fő létjogosultsága az amerikaiakkal szembeni helytállás volna/; Anglo-French Giant Computer Plan Revived. The Financial Times, 1969. május 7., 38.l.; Europäischer Riesencomputer für die achtziger Jahre. Handelsblatt 1969. május 8., 24. l.; Auf dem Weg zum Europe Computer? Frankfurter Allgemeine Zeitung, 1969. március 10., 13.l.; De Gaulle's Departure Triggers Cooperation. Datamation, 1969. junius, 221.l.; Siemens festigt die Computer-Bastion. Handelsblatt, 1969.április 10., 9.l.; AEG-Telefunken will keine Computerehe mit Siemens. Handelsblatt, 1969. junius 13/14., 15.l.; Report from Great Britain. Computers and Automation, 1969. február, 36.l.; GEC Faces Expensive Programme. The Financial Times 1969. május 9., 11.l.; Rex Malik: Cat Among Pigeons? Data Systems, 1969.junius, 40. és 51. l.; Plan Calcul Now. Data Systems, 1969. május, 18-21. és 25. l.; Europeans Urged to Merge. Datamation, 1969. junius, 148.l.; Ted Schoeters: Computer Imports Still Too High. The Financial Times, Annual Review of British Industry, 1969. julius 28., 17.l./

Európai aggályok - software - és "mikro"-inváció

Noha az amerikai pozíciók Nyugat-Európában mindenképpen nagyon erősek, az erőviszonyok további módosulása az USA-cégek javára egyáltalán nem tekinthető kizártnak.

Ez főként két vonatkozásban /software és mikro-áramkörök/ érvényes.

Egyes amerikai "szervisz" társaságok térhóditását a számitógépszolgáltatások iparágon belüli jelentősége megnövekedéséről szólva már érintettük. Most röviden a nyugat-európai, elsősorban brit reakcióra kivánunk - az előző puszta utalásnál valamivel részletesebben - kitérni.

1968 végén, 1969 elején az amerikaiak valósággal feltérképezték a brit piacot, hogy az ottani tulajdonban levő és munkaerőket foglalkoztató software-cégeket felvásárolják. Az ajánlattevők között legalább három kategóriát különböztetnek meg.

Az elsőt egyszerüen az üzletág profitpotenciálja vonzza és

mivel bőven van pénze, átrándul a kontinensre és tárgyalásait a kiszemelt brit partnerrel azzal kezdi, hogy megkérdezi: mit szólna két-három millió dollárhoz. Ennek a tipusnak nincs nagy sikere.

A másik kategória a kisebb amerikai software-cégekből kerül ki, amelyek hazai piacukon tapasztalatokra és presztizsre tettek szert; külföldi ügyletekhez nem sokat értenek, de nem tudnak ellenállni a csábitásnak, hogy Nyugat-Európában is próbálkozzanak.

A legveszélyesebb a harmadik kategória: a nagyobb gépkölcsönző, illetve ismert közepes méretü software-társaságok és vállalatigazgatási tanácsadó cégek. Mint brit megfelelőik mondják: meglepetés számukra, ha akad olyan hónap, amelyben ne kapnának tőlük felvásárlási vagy betársulási ajánlatot. Eddig viszonylag mérsékelt eredménnyel müködtek, de ha ugy döntenek, hogy a piaci helyzet erre "érett" és minden áron meg kell vetniük lábukat Nyugat-Európában, s nyitányként 8-10 millió dolláros ajánlatokkal indulnak, brit vélemény szerint is a megkörnyékezett cégek kétszer is meggondolják majd, mielőtt elutasitják őket. Közülük a nagyobbak üzleti forgalmuk háromnegyed részét az amerikai állammal bonyolitják le, amelynek számitógépesitéssel kapcsolatos ráforditásai már évek óta több mint 50%-ban software-kiadásokból állnak, s ez az arány a hetvenes évek elején minden előrejelzés szerint a 65%-ot is eléri majd.

Az ezzel összefüggő európai /brit/ aggályok: amint a software fontossága nő, az amerikaiak ezt az üzletágat ugyanugy ki akarják sajátitani, mint a hardware gyártását; alacsony szinvonalu software-rel árasztják el dömping-árakon az európai piacot; közeleg az az idő, amikor a számitógépeket Nyugat-Európában többé nem a gyártó cégektől rendelik meg, hanem amerikai software-házaktól, amelyek aztán a saját programjaikhoz igazodó berendezéseket szállitanak, egy csapásra iktatva ki mind az európai software-t, mind az ottani hardware-t.

A nyugat-európaiak e fenyegetéssel szemben meglehetősen tanácstalanok.

Ami mármost a mikroelektronikát illeti, a helyzet e téren sem tulságosan biztató. Európa fő szállitói, mint ismeretes, az amerikai

Motorola, Texas Instruments és Fairchild; ide irányuló exportjukon kivül gyors ütemben épitik ki nyugat-európai termelőbázisukat is /a Motorola pl. Skóciában, a Fairchild - miután az olasz SGS-ben szerzett részesedésétől megvált - az NSZK-ban/. S nyomukban más amerikai cégek is megjelennek /Nagy-Britanniában pl. az ITT, a Transitron, a General Instrument stb./

Az erőviszonyok egyenlőtlenségét mutatja a következő adat: a brit müszaki fejlesztési minisztérium nemrég három és fél év alatt folyósitandó 5 millió fontos /12 millió dolláros/ kutatási-fejlesztési hozzájárulást utalt ki az integrált áramköröket előállitó három brit vállalatnak, a Ferrantinak, a Plesseynek és a Marconi-Elliott Microelectronics-nak. Ugyanakkor a Texas Instruments félvezető kutatásra 1969-ben egymagában 50 millió fontot /120 millió dollárt/ irányzott elő, amely nemzetközi vállalatbirodalma leányvállalatai között oszlik meg.

A briteken kivül még jelentős európai gyártó cégek a Philips, az olasz SGS, a nyugatnémet Siemens és a francia Sescosem /sorrendben 23,2 , 8,3 , 8,0 és 6 millió dolláros forgalommal 1968-ban/ az összesen mintegy 50 millió dollárra becsült európai piac gyorsan nő,* 1973-ra a becslések szerint 3-3,5 milliárd dollár körül jár majd.

A nyugat-európaiak szeretnék függetlenségüket megtartani, hiszen kiszámithatatlan, hogy stratégiai elektronikus berendezések esetében az amerikaiak mikor alkalmaznak embargót.

Az európaiak helyzetén javitana, ha a két óriás, a Philips és a Siemens is elhatároznák magukat mikroáramkörök előállitására; a brit Plessey "kétségbeesve" keres partnert és ilyen szándékkal az olasz SGS-nél puhatolózik;** a Ferranty viszont amerikai cégektől kapott több ajánlatot. Ebben a szektorban is vannak olyan elgondolások, hogy a nyugat-európai mikroáramkör-gyártást az lenditené fel, ha amerikai cégekkel társulnának...

---

* Az amerikai piac volumene 1968-ban mintegy 300 millió dollár volt. Lásd. The Financial Times, 1969. julius 10., 11. 1.

** Az SGS-nek szoros kapcsolatai vannak az Olivettivel és a Fiattal.

minicomputerekben ez már be is következett.

A legujabb fejlemények közül különös jelentőséget tulajdonitanak annak a ténynek, hogy a brit Ferranti egy kisméretü, de rendkivül korszerü DTL-mikroáramkörös folyamatszabályozó gépet /Argus 500/ adott el Csehszlovákiának, ennél is lényegesebbnek vélik azonban a Ferranti és az Inorga - a cseh ipari vállalatigazgatási és automatizálási Intézet - között kötött megállapodást, amely a maga nemében az első Kelet-Európában. E megállapodás értelmében az Inorgát az Argus-számitógépek müszaki ügyfélszolgálati központjává és eladó szervévé épitik ki. Az Argus gépeket szintén integrált áramkörökkel ellátott, nagy müveleti sebességü perifériális felszereléssel együtt szállitják. Az ügyletet a brit müszaki fejlesztési minisztérium is jóváhagyta; a COCOM-embargo megkerülését annak tudják be, hogy az Argus egyetlen importált amerikai alkatrészt sem tartalmaz, ami az USA kereskedelemügyi minisztériuma számára a beavatkozást, illetve a letiltást lehetővé tenné.

Az Egyesült Államokban ez idő szerint felülvizsgálják a kelet-európai embargo-listát. Muskie szenátor törvényjavaslatot is terjesztett elő, hogy - a kifejezetten katonai felhasználásra szolgáló termékeken kivül - minden más áru exportját szabaditsák fel. Az amerikai szenátus pénzügyi bizottsága ezzel kapcsolatban vizsgálatot folytat. Ezt az alkalmat a nagy amerikai számitógépgyárak siettek arra felhasználni, hogy a azámitógépembargo megszüntetését sürgessék, igy az IBM, a Control Data, a Hewlett-Packard stb.

Különösen aktiv volt a Control Data képviselője, aki konkrét esetként arra hivatkozott, hogy 1968-ban módjuk lett volna olyan egyezményt létesiteniök Bukaresttel, melynek alapján Romániában gyárthattak volna 3300-as gépeket. Az amerikai kereskedelmi minisztérium azonban oly sokáig huzta-halasztotta az engedély megadását, hogy a románok végül is türelmüket vesztették és a franciákkal állapodtak meg. A Control Data méltatlankodva panaszolta, hogy ilymódon több millió dolláros üzlettől estek el.

Az exportkorlátozások enyhitése érdekében felhozott legfőbb érvek egyike: a szocialista országok igy is hozzájutnak Nyugatról a szüksé-

gelt számitógépekhez. /A Control Data nyilvántartása szerint egyedült Nagy-Britannia 87 berendezést adott el - ebből kettőt Kinának - és két további, már megrendelt gép /ICL 1903 és 1905/ is leszállitásra vár./

Egy másik érv: a kelet-európai üzlet erősen javitaná az Egyesült Államok krónikusan deficites fizetési mérlegét. A Control Data 1968.évi forgalma a szocialista országokkal 1,3 millió dollárra rugott, a Hewlett-Packardé 700 millió dollárra. Véleményük szerint, amennyiben Muskie szenátor törvényjavaslatát megszavazzák forgalmuk 2-3 év alatt három-négyszeresére növekszik.

Az eddigi amerikai álláspont megváltozásában minden valószinüség szerint a következő körülmény is szerepet játszik: közvetlen beruházásaik /müködőtőke-exportjuk/ a második világháboru után főként a nagy ipari országokba irányult, egyebek közt azért, mivel ezek voltak a legfelvevőképesebbek a fejlett technikával gyártott amerikai termékekben, s mert gazdasági növekedésük üteme is gyors volt. Ez az ütem azonban az utóbbi években lelassult, ezért vonzóerejük az amerikai beruházók szemében csökkent. Ezért az amerikai nagyipar egyes körei ugy látják, hogy erősen az exportra kell koncentrálniok és esetleg Kelet-Európára "ráállniuk"; ezt olyan uj piacnak tekintik, amelyet eddig csak kevéssé tártak fel, amelynek üzleti lehetőségeivel viszonylag keveset foglalkoztak.

/Források: Gene Gregory: U.S. Firms Lose Lucrative East European Computer Market. The American Review of East-West Trade, 1969. február, 13-19.l.; Ferranti Makes Inroads in Eastern Europe. Computers and Automation, 1969. május, 52-53. l.; Datamation, 1969. junius, 227. l.; US To Double Business Spending by 1982. International Management, 1969. augusztus, 46. l./

MAGYAR TUDOMÁNYOS AKADÉMIA

AUTOMATIZÁLÁSI KUTATÓ INTÉZET

KÖZLEMÉNYEK

1970

3

MAGYAR TUDOMÁNYOS AKADÉMIA AUTOMATIZÁLÁSI KUTATÓ INTÉZET
AUTOMATION RESEARCH INSTITUTE OF THE HUNGARIAN ACADEMY OF SCIENCES
FORSCHUNGSINSTITUT FÜR AUTOMATION DER UNGARISCHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ ПО АВТОМАТИЗАЦИИ ВЕНГЕРСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК

BUDAPEST, XI., KENDE UTCA 13-17. HUNGARY • UNGARN • ВЕНГРИЯ

AZ AUTOMATIZÁLÁS UJABB FEJLEMÉNYEI 1969 MÁSODIK FELÉBEN

Ádám György
közgazdász,
a
Közgazdasági és Jogi Könyvkiadó
felelős szerkesztője

1970

Budapest

A kiadásért felelős
Dr. Vámos Tibor
az MTA Automatizálási Kutató Intézet
igazgatóhelyettese

Készült az Országos Müszaki Könyvtár és Dokumentációs Központ
házi sokszorositójában
F.v.: Janoch Gyula

TARTALOMJEGYZÉK

AZ IBM UJ ÜZLETPOLITIKÁJÁNAK VETÜLETEI A SZÁMITÓGÉPIPARBAN

1969 őszén már némileg áttekinthetővé váltak az IBM ugyanez év juniusi és augusztusi bejelentéseinek /a hardware és software forgalmazásának és árazásának különválasztása, a System 3 kisgépsorozat és a 260/195 óriásgép gyártásának meghirdetése/ következményei.

A gépi berendezés és a programok értékesitésének különválasztása ugyan a felszerelés árának 3%-os csökkenésével párosul, ez azonban a konkurrensek és a szakemberek szerint az IBM ügyfelei számára 5%-tól 25%-ig terjedő költségnövekedéssel volt egyértelmü.

A többi számitógépgyár számára a probléma most ugy vetődött fel, hogy kövessék-e vagy sem az IBM példáját, illetve az előbbi esetben milyen mértékben tegyék ezt.

A reakció nem volt egyöntetü.

A General Electric a külön árazás politikáját elvetette, viszont a bérleti dijakat 5,1%-kal, a közép- és nagyméretü gépek árát pedig 3%-al emelte fel. A 200-as sorozat kisebb géptipusainál beérte a bérleti dijak 1%-os növekedésével, a legkisebb rendszereknél pedig eltekintett az áremeléstől. Mindezt a munkabér és anyagköltségek felszökésével indokolta, valamint a szolgáltatások terén előállott uj helyzettel.

A Control Data az IBM-nél is tovább ment. Nemcsak a programok, a szakképzés és a rendszertervezéshez nyujtott segitség költségeit számolja külön el - mint az IBM -, hanem a berendezés karbantartását is, ezenfelül árait 5%-kal emelte.

A General Electrichez hasonlóan a National Cash Register, az Univac /Sperry Rand/, az RCA és a Honeywell is megmaradt egyelőre az eddigi gyakorlat mellett, vagyis "egyetlen csomagban" árusitja a gépi berendezést, a programokat és a szolgáltatásokat. A GE-hez hasonlóan a Honeywell is némi áremelést hajtott végre, az NCR jelezte, hogy később valószinüleg ugyanerre szánja el magát, az RCA pedig valószinüleg alternativ megoldás mellett dönt, vagyis

az ügyfelekre bizza, hogy válasszanak a külön árazás vagy a "csomagvásárlás" között, amit egyébként a Burroughs még az IBM huzásai előtt bevezetett.

Ilyképpen a számitógéppiacon most már legalább három külön árazási rendszert léptettek életbe. Arról, hogy ez a versenyt miképpen befolyásolja, egyelőre senkinek sincs sejtelme.

A Control Data eljárását azzal magyarázzák, hogy az IBM ellen inditott birói eljárás során egyik fő követelése a hardware és software árazásának elválasztása volt, s amikor az IBM ennek eleget tett, nem volt más kiut, mint hogy maga is ugyanezt cselekedje. A karbantartás külön árazása taktikai lépésnek tekinthető: erre is szeretné az IBM-t rákényszeriteni, mivel ez utóbbi számára a Control Data-nál, nagyobb termékválasztékánál fogva sulyosabb költségekkel is járna.

Az árváltozások általában 1970 január 1-ével lépnek hatályba.

A fentiekben a számitógépgyárak eljárását ismertettük. A felhasználók legalábbis egy része körében uralkodó légkörre jellemző, hogy a Motor Replacement Co. is csatlakozott az IBM felpereseihez: szerződésszegés cimén tett feljelentést ellene, magas kártéritést követelve, mivel az IBM az 1969. junius 23-a előtt eladott gépek tulajdonosaival szemben a programozási szolgáltatásokat a berendezések teljes élettartama idejére vállalta. Az IBM képviselője ezt cáfolta és hozzáfüzte, hogy vállalata hat hónapos átmeneti időszakon át valamennyi felhasználónak költségmentesen bocsátja rendelkezésére a közösen megbeszélt szolgáltatásokat.

Pert inditott az IBM ellen a Greyhound Computer Co. is /a Greyhound Corporation leányvállalata/, ennek tárgya azonban egyelőre nem ismert.

Az IBM helyzetének felmérésekor meg kell még emlékezni arról, hogy "milliárdos" konkurrenseinek száma ujjal gyarapodott: a Xerox, amely másológépeivel elért sikere révén az amerikai vállalatok élvonalába tornászta fel magát, magába olvasztotta az SDS-t /Scientific Data System/. Az SDS ugyan "csak" 100 millió dolláros évi forgalmat és 10 millió dolláros nyereséget könyvelhetett el 1968-ban, de a Xerox összesitett világforgalma 1968-ban csaknem 900 millió dollár volt, s a becslések szerint 1969-ben 1,2 milliárd

dollárra nőtt. Figyelemre méltó, hogy 1958 és 1968 között profitja évi átlagban 48%-kal nőtt /ezzel a teljesitményével az amerikai iparvállalatok idevágó ranglistáján a 4.helyet foglalta el/.

A Xerox-SDS fuzió háttere, hogy a fejlődés iránya a sokszorositógépek és a számitógépek összekapcsolása felé halad. Az IBM maga is rövidesen saját sokszorositógép-márkával jelenik meg a piacon. Igy a Xerox szempontjából defenziv intézkedés, hogy szintén "beszáll" a számitógépgyártásba. A két üzletág annyiban is hasonlit egymásra, hogy a sokszorositógépek többségét mindmáig szintén bérbeadják. /A bérbeadásból származó forgalom a Xerox összforgalmának mintegy kétharmadát teszi ki./

A Xerox Nyugat-Európában is erősen megvetette a lábát: brit leányvállalata, a Rank Organisation Ltd. /amely egyébként Észak-Amerikán kivül a vezérképviselője/, ugyanolyan gyors növekedést mutat fel, mint az anyavállalat: forgalmát 1963 és 1968 között 16-ról 213 millió dollárra növelte és 1968 évi tiszta nyeresége 38 millió dollár volt. Ezt a bázist kivánja a Xerox felhasználni arra, hogy az IBM-mel Európában is felvegye a versenyt, igy francia vállalatokkal müködjék együtt. Az SDS tudvalevőleg nagyméretü számitógépeket gyárt, ami eddig az IBM Achilles-sarka volt.

Az IBM a sokszorositógépek piacán "hézagpótló" géppel tör be: márkája a Xerox 720 és Xerox 2400 között helyezkedik el s noha más konkurrensekkel /Sperry Rand, Savin Business Machines, Saxon Industries/ is meg kell küzdenie, esélyeit hatalmas és bevált forgalmazási apparátusa folytán pozitivan itélik meg. A Xerox-nak viszont a szakemberek becslése szerint legalább 5 évre lesz szüksége, mig a kereskedelmi alkalmazások piacán helyet szorit magának. /Az SDS mostanáig a tudományos számitásokra szolgáló gépek előállitására specializálta magát./

Az IBM és a Xerox közti harc tehát két területen folyik majd egyszerre /sokszorositó- és számitógépek/, s hevesnek igérkezik: a Xerox 1969 évi kutatási költségvetését 75 millió dollárra becsülik, már fejlesztik a sokszorositógépek következő generációját, és a Xerox rövidesen bemutatja szines sokszorositógépét.

Az IBM uj gyármányai forgalombahozatala európai következményének tekinthető az ICL /International Computers Limited/ ama döntése, hogy 1908A óriásgépe fejlesztési tervét leveszi a napirendről. Amennyiben ugyanis az IBM 360/195 beváltja gyártója hozzá füzött reményeit, az ICL-nek aligha lesz sok keresnivalója az óriásgépek piacán. Igaz, hogy az ICL az 1908A helyett ujabb óriásgép fejlesztésének gondolatával foglalkozik, amely amazénál fejlettebb volna és 1973-ban kerülne forgalomba. De még ez is két éves késést jelent az IBM-mel, és négy éveset a Control Data 7600-as gépeivel szemben.

E téren a legujabb fejlemény, hogy a nyugat-európai müszaki-tudományos együttmüködés kezd konkrétabb formákat ölteni: Nagy-Britannia november közepén elfogadta az EGK ama javaslatát, hogy nyolc más országgal együtt kooperációt létesitenek a Hatokkal néhány kulcsterületen, igy az adatfeldolgozásban, számitógépfejlesztésben is. Előreláthatólag valamennyi közül az óriásgép fejlesztése élvez elsőbbséget s ilyképpen az ICL a nem kis kockázatot több európai partnerrel oszthatja meg /Philips, Siemens, AEG, Telefunken, Olivetti, Compagnie Internationale Informatique/ és enyhülnek azok az aggályai is, hogy vajon a reálisan várható rendelések száma igazolja-e a szükséges befektetéseket.

Az együttmüködés velejárója volna ugyanis, hogy az abban résztvevő kormányok eleve biztositják, hogy a közös fejlesztéssel előállitott berendezést megvásárolják és beszerzéseikben nem - mint eddig - a helyi gyártókat részesitik előnyben.

Források: Und wieder ein Angriff auf IBM - Xerox drängt in das Computergeschäft. Die Zeit, 1969. szeptember 19., 45-46. l.; GE, Control Data Play Their Hands. Business Week, 1969.szeptember 20., 90. és 92. l.; War of the Giants. The Economist, 1969. szeptember 6., 67. l.; Klagen gegen IBM. Neue Zürcher Zeitung, 1969.november 5., 14. l.; Go-Ahead for EEC Link on Computers. The Times, 1969.november 19., 1. l.

A nyugat-európai számitógéppiac erőviszonyait illetően a legujabb, 1969 augusztus közepén közzé tett statisztikák a következő képet tárják elénk:

NSzK	5250 berendezés, ebből: IBM 57,1%, Siemens 20,7%, Univac 8,3%, ICL 2,3%, NCR 2%
Nagy-Britannia . . .	4150 berendezés, ebből: ICL 43%, IBM 30,4%, Honeywell 5,6%, GE 3,2% NCR 2,7%, Burroughs 2,2%, Univac 2,1%
Franciaország . . .	3650 berendezés, ebből: IBM 65,7%, GE 8,5%, ICL 5,6%
Olaszország	2400 berendezés, ebből: IBM 68,8%, Univac 13%, GE 7,8%
Benelux	1550 berendezés, ebből: IBM 51,8%, GE 10%, ICL 5,5%, Univac 4,3%, NCR 3,8%, Honeywell 2,6%, Burroughs 2,3%.

Források: Fortune, 1969.augusztus 15, 88. l., az International Data Corp. adatai alapján.

AMERIKAI EXPANZIÓ EURÓPÁBAN

A legjelentősebb sikert a Burroughs könyvelheti el, amely bankokra specializálta magát és ügyesen kihasználta azt a konjunkturát, amely Nagy-Britanniában abból adódott, hogy 1971 februárjáig végre kell hajtani a tizes számrendszerre való áttérést. Ez ugyanis erősen meggyorsitotta a bankoknak azt az elhatározását, hogy ügyvitelüket számitógépesitsék. Az öt brit nagybank közül négy a Burroughs-nál fedezte szükségletét és 45 millió font /108 millió dollár/ értékben rendelt meg berendezéseket; csupán egyetlen nagybank /a Lloyds/ részesitette előnyben az IBM-t.

A döntő tényezők: a bankok már legyártott és többé-kevésbé kipróbált berendezést óhajtottak beállitani és gyors szállitást akartak, - a Burroughs

ennek eleget tudott tenni; a szóbanforgó gépek csatlakozó állomásaiba /végkészülékeibe/ kis, olcsó számitógépeket épitettek be, amelyek lehetővé teszik az adatok ellenőrzését és átcsoportositását, mielőtt azokat a méregdrága telefonvonalakon az ugyancsak költséges üzemeltetésü központi feldolgozómühöz továbbitanák. A fenti kis számitógépek megdrágitották a rendszert, de a bankok szivesen megfizették a különbözetet.

Az RCA, amely eddig csak Nagy-Britanniában gyártott félvezetőket és lemezeket, a Közös Piacra való behatolás első lépéseként most Belgiumban Lüttich mellett létesit félvezetőket előállitó üzemet.

Ugyancsak Európában kivánja megvetni a lábát az Interdata Inc. /Oceanport, New Jersey/; leányvállalata, az Interdata Ltd Wembley-ben /Anglia/ székel.

Az amerikai cégek valósággal rávetik magukat az európai software-piacra az évi 35-45%-os növekedés ellenállhatatlanul vonzza őket. E perspektiva amerikai források szerint is az, hogy a számitógépiparnak ez az ága ugyanugy amerikai ellenőrzés alá kerül, mint az egyéb ágazatok.

A konkrét adatok:

University Computing /Dallas/ felvásárolta a legnagyobb független európai software társaságok egyikét, a zürichi Automation Centers International-t, amelynek Brüsszelben, Hamburgban, Düsseldorfban, Frankfurt a/M-ben, Stuttgartban, Münchenben, Bécsben, Milánóban és természetesen Zürichben müködnek szolgáltató fiókjai. Az University Computing saját hálózata már ezt megelőzőleg a következő városokban épült ki: Shannon /Irország/, Manchester, Brimingham, London /Nagy-Britannia/, Hága és Rotterdam /Hollandia/.

A Bankers Trust - a Cybernetics World Trade-ben megszerzett 40%-os érdekeltsége révén - szintén bekapcsolódik a software üzletágba; első fiókját Angliában nyitja meg, ezt továbbiak követik majd Frankfurtban és Párizsban.

A Data Architects a brit Integrated Systems and Design céget, a Greyhound Computer Corp. a brit Brooke Bond Liebig konszernhez tartozó Management Dynamics Ltd-et vásárolta fel.

A Granite Equipment Leasing Corp. /New York/ először Párizsban alapitott

egy leányvállalatot /Granite Lease Services International/, aztán 15 millió dolláros kölcsönt vett fel az eurodollár-piacon és a franciával hason nevü leányvállalatot létesitett Angliában, melyet európai szervezete központjának szemelt ki. Fiókjai müködnek már Frankfurtban és Luxemburgban, s továbbiakat állit fel Párizsban, Amszterdamban, Milánóban és Zürichben. Az amerikai terjeszkedéssel szemben ellenállás eddig csak Franciaországban mutatkozott, ahol a Leasco-nak fel kellett adnia /a kormányzat vétója folytán/ a Sema-ban /Metra International/ megszerzett 20%-os részesedését. A francia hatóságok ugyancsak ellenezték a párizsi CEGOS és az Auerbach Corp. /US/ tervezett társvállalkozását is. Ez azonban még de Gaulle távozása előtt történt és a külföldi /amerikai/ beruházásokkal kapcsolatos álláspont megváltozása folytán az eddigi gyakorlat módosulása legalábbis elképzelhető. Az amerikaiak érvelése: A software-üzletágat megfojtják ha "agyonvédik"; az európaiaknak csak hasznára válik, ha a tapasztaltabb amerikaiakkal társulhatnak és igy tevékenységüket országaik határain tulra terjeszthetik ki. Az európai ellenérv: leleményességük, alkotókészségük arra predesztinálja őket, hogy ebben a szellemitőke-igényes ágazatban kitünjenek; az óriásgép-fejlesztéséhez hasonló összefogás biztosithatná versenyképességüket.

Források: US Firms Flock into Europe's Software Market. Business International, 1969.julius 25., 237.l.; Lesson At the Banks. The Economist, 1969. szeptember 27., 84.l.; The Times, 1969.október 28., 21.l. és november 21., 29.l.; Handelsblatt, 1969.november 20., 11. l./

ELEKTRONIKUS ALKATRÉSZEK

Felszámolható-e Nyugat-Európa lemaradása?

Az eddigiekben számitógépekről általában beszéltünk. A számitógépiparnak azonban az elektronikus alkatrészek, különösen a mikroáramkörök egyik legfontosabb ága.

Az elektronikus alkatrészek területén Nyugat-Európa és az USA között fennálló "müszaki rés" /technological gap/ okairól és felszámolásának felté-

teleiről érdekes párbeszéd folyt az OECD /Organisation for Economic Cooperation and Development/ és a világkonszernek /nemzetközi nagyvállalatok/ hirügynöksége, a Business International között. A dialógus alapjául az OECD egyik kiadványa szolgált /Gaps in Technology among Member Countries in Electronic Components, Párizs, 1969/, továbbá az a megállapitás, hogy az amerikai cégek a félvezetők és integrált áramkörök tekintetében versenytársaikat messze megelőzték.

Az OECD kutatócsoportja több elég ismert tényezőt emelt ki az amerikai fölény magyarázataként, s ezek között különös jelentőséget tulajdonit az államilag finanszirozott K and E -nek /az integrált áramkörök fejlesztéséhez szükséges tudományos munkát piaci helyzetük megjavitásában érdekelt magáncégek végezték, s nem egyetemek vagy állami kutatóközpontok/, a nagy és készen tálalt állami felvevőpiacnak, az amerikai belföldi piac méreteinek. /1965-ben a katonai rendelések a tranzisztorok összforgalmának 30%-ára, a monolitikus integrált áramköröknek 70%-ára rugtak./ A belpiac méretei még azonos technikai szint és vállalatigazgatási jártasság mellett is - az OECD szerint - perdöntők, mert a kispiac kisebb volumenü termelést és a termékegységre jutó nagyobb termelési költséget jelent. Ehhez járul, hogy az egyes nyugat-európai országok vállalatainak termékválasztéka tul széles, nem szakosodnak, s ráadásul - a Közös Piac fennállása ellenére - annak minden tagországában autarchiás tendenciák érvényesülnek /a vállalatok a legujabb technikával előállitott termékeket elsősorban saját országuk kormányának igyekeznek eladni, és az csak akkor vásárol, ha a termék minél teljesebben "hazai gyártmány"/.

Az OECD ezzel kapcsolatban azt az aggályát nyilvánitotta, hogy a legujabb és legtőkeigényesebb gyártási eljárások esetében, amikor is a jövedelmezőség nagysorozatokat kiván meg, ez Nyugat-Európában sohasem csak az Egyesült Államokban lesz megvalósitható, hacsak egységes európai piac nem alakul ki, amelynek keretén belül minden ország néhány terméktipusra szakosodik. A kis hazai piacot ilyen módon a regionális tömörülés nagyobb piacra ellensulyozná és azt is biztositaná, hogy az európai országok cégei kedvezőbb feltételek mellett konkurrálhassanak az amerikai vállalatokkal.

Ime a világkonszernek álláspontja:

Az elektronikai ipar kiváltképpen nemzetközi jellegü. Akárhol székel is valamely társaság, világviszonylatban kell versenyképesnek lennie. A klasszikus akadályok: vámok, szállitási költségek nem, vagy csak kevéssé játszanak szerepet. Az egyetlen hatékony védelem: árban, minőségben, technonológiában és ügyfélszolgálatban felülmulni a versenytársakat.

Az USA belső piacának méretei az amerikai fölény lényeges tényezői közé tartoznak, de a hazai piacon elhelyezhető nagysorozatok nem elengedhetetlen kellékei a világviszonylatban érvényesülő versenyképességnek. Nélkülözhetetlen azonban az egész világpiacon való jelenlét.

Sok termék esetében a gondos racionalizálás helyettesitheti a nagysorozatokat.

A termelésben két főbb szakasz különböztethető meg: a diffuzió és az alkatrészek összeillesztése /assembly-test/. Az alapanyagokat a gázdiffuziós eljárással készitik elő az összeszerelésre. Ez viszonylag tőkeigényes müvelet és a legtöbb nemzeti piac nem elég nagy egy ilyen létesitmény kapacitásának kihasználásához. De az alapanyagok könnyen és olcsón szállithatók a világ különböző táján szétszórt szerelőüzemekbe, ahol a helyi piac igényeinek megfelelően ujramegmunkálhatók.

A "világpiaci szemlélet" mellett szól az is, hogy az egyes üzemek termelékenysége eltérő s a különbség a munkabérkülönbözet révén /ami az összeszerelésnél és az azt követő próbáknál jelentős tényező/ ellensulyozható. Ezenkivül akadnak üzemek, amelyek a technológia elsajátitásában előbbre tartanak, s ilyenkor gazdaságosabb ezeket bőviteni, más piacokat ezekből kiszolgálni. Az egyedi piacokon mutatkozó kereslet is lehet időleges vagy változékony.

A világkonszernek szerint szük látókörü az a nézet, mely szerint a kis hazai piac az európai gyártók számára nagy handicap amerikai konkurrenseikkel szemben: e mögött az rejtőzik, hogy képtelenek tullátni származási országuk határán, képtelenek a nemzeti piacokat egy nagyobb, egységes komplexum egésze részeinek tekinteni, egy szóval: horizontjuk provinciális.

Szemléltető példájuk igy fest:

Vegyünk egy brit céget. Felméri, hogy országában a félvezető-piac évi forgalma 100 millió dollár. A vállalatvezetés elhatározza, hogy 20%-os piaci részesedésre törekszik, s a várható forgalom, azaz 20 millió dollár 10%-át, 2 millió dollárt szán a K and F -ra.

Egy világkonszern azonban más dimenzióban kalkulál. A világpiaci forgalom - tegyük fel - 2 milliárd dollárra rug, ennek 10%-a 200 millió dollár; az előbbi 10%-os kulcs alkalmazásával 20 millió dolláros K and F -i költségvetésre határozza el magát.

Akármennyire "megerőlteti" magát egy nemzeti cég, hazai forgalmának akármilyen nagy százalékát forditja kutatásra, kiteszi magát annak a kockázatnak, hogy az adott hányad a világpiac viszonylatában elégtelen marad.

De a termelésben és forgalmazásban sem lehet a leghatékonyabb költségszintet elérni, amig az egyes nemzeti piacokat különálló egységekként kezelik.

Az amerikai cégeknek a nyugat-európai félvezető-piacon szerzett tapasztalata is egyértelmüen azt bizonyitja, hogy a világpiacon pusztán export révén nem lehet helytállni. A sikeres és tartós piaci behatolás helyi szerelő- és minőségi vizsgálatokat elvégző üzemeket kiván meg, amelyeknek regionális, vagy az egész világpiacot ellátó diffuziós üzemekre kell támaszkodniuk, valamint egy olyan igazgatási apparátusra, amelyik a nemzetközi viszonylatban való müködés kivánalmainak megfelelően tudja a cég mindennemü tevékenységét koordinálni.

A félvezetők gyártása terén Nyugat-Európában az amerikai ipart nemcsak a Texas Instruments, Fairchild és a Motorola képviseli, hanem a General Instruments, az International Telephone and Telegraph, International Rectifier, Westinghouse, a Signetics /a Corning Glass leányvállalata/ is.

A Business International meginterjuvolta a legfejlettebb technikát alkalmazó amerikai cégeket, s valamennyien egyetértettek abban, hogy a siker kulcsa: helyi termelőüzemek és azok 100%-os tulajdona.

A helyi termelőüzemek szükségességét ugyanolyan szempontokkal indokolják, mint általában a világkonszernek: a központ minden müszaki vivmányának

átadása, kellő rugalmasság a helyi piachoz való igazodásban, ideértve kisebb módositások végrehajtását, piacbővitő uj alkalmazások kidolgozása, a szükségletek gyorsabb ellátása stb.

A leányvállalatok 100%-os tulajdonához pedig azért ragaszkodnak, mert az ellenkezője gátolná az eredmények maradéktalan átengedését /hiszen a gyártási eljárásokba az "idegen" társtulajdonosok is betekintést nyerhetnének és szétválás esetén azokat hasznosithatnák/, és egyébként is számtalan nézeteltérés forrásai.

Példaként a világkonszernek az SGS /Societa Cenerale Semiconductori/ sorsát emlitik. Ennek tulajdona eredetileg 1/3 arányban oszlott meg az amerikai Fairchild, az olasz Olivetti és az ugyancsak olasz Telettra között. Fairchild azonban nemrég az Olivettinek adta el részesedését és ugy döntött, hogy ezentul önállóan létesit gyártóüzemeket az NSZK-ban és más európai országokban.

/Amikor Olivetti és Telettra társultak a Fairchild-del, azt remélték, hogy olcsó áron jutnak elektronikus alkatrészek legujabb generációjának előállitását lehetővé tevő értékes know-how-hoz. A Fairchild viszont erre csak vonakodva vagy egyáltalán nem volt hajlandó, mint ahogy - átfedések eshetősége miatt - számottevő európai kutatás finanszirozására sem. Igy az olasz társak attól tartottak, hogy az SGS végső soron a Fairchild üzemi hálózatának egyik láncszemévé válik és uj termékek kutatásában teljesen háttérbe szorul. Az SGS ezenkivül az un. fogyasztói elektronikára - rádiók, televiziók, akusztikai készülékek stb. - is erősen rá akart állni, amelyek piaca gyorsan bővül Európában. Ez a Fairchild profiljától meglehetősen idegen volt. Amikor ráadásul a Fairchildnek vállalatigazgatási és pénzügyi nehézségei is támadtak, felszámolta a társasviszonyt, noha szabadalmakat, licenceket, know-how-t nem exkluziv alapon továbbra is ad át az SGS-nek./

/Meg kell azonban jegyezni, hogy az SGS a maga módján igyekszik követni az amerikai "receptet": leányvállalatai vannak Nagy-Britanniában, Franciaországban, az NSZK-ban, Svédországban és - Szingapurban, Agrate-ban Milánó mellett - 400 főből álló kutatóegyüttest foglalkoztat és forgalmának 7-8%-át forditja K and F -re. Ezenkivül az amerikai piacon való megtelepedés gondola-

tával is foglalkozik, ahol "néhány százalék piaci részesedés egyenértékü 20-30%-os részesedéssel az európai piacon"./

Nyugat-Európában a helyi vállalatok és az amerikaiak közti erőviszonyok a következőképpen festenek:

A piac fő szállitói a Motorola, a Texas Instruments és a Fairchild export utján, ugyanakkor gyorsan bővitik európai termelőbázisukat. A piacért folyó csata azonban még nem dölt el teljesen: az európaiak még tanusitanak ellenállást. Az amerikaiak szerint ennek esélyeit rontja, hogy a "felzárkózási technológiát" "házon belül" vagy legfeljebb nemzeti keretek között igyekeznek kifejleszteni. Legfőbb fogyatékosságuknak a "globális szemlélet" hiányát tartják, igy a Philips meg sem próbálkozott azzal, hogy mikroáramköreivel az amerikai piacra törjön be, noha azt egyéb üzletágai révén jól ismeri.

A Philips termelése volumen tekintetében a fele a világviszonylatban vezető Texas Instruments-ének /Európában/; a Siemens és az SGS valamint az ITT előtt járnak és a harmadik helyért /a TI és a Philips mögött/ vannak versenyben; a francia Sescosem termelési volumene körülbelül ugyanakkora, mint a Motoroláé Európában.

A TI, a Motorola és az ITT Nyugat-Európában is folytatnak kutatást; eredményeik meglepően jók és időnként Amerikában is alkalmazhatók.

Az amerikaiak meglátása szerint az európaiaknak nem kell okvetlenül alárendelt szerepre korlátozódniuk, ha a provinciális szemléletet feladják, nem csinálnak presztizs kérdést abból, hogy másutt elért eredményeket /az USA-t is ideértve/ átvegyenek, nagyobb sorozatokban gazdaságosabban termelnek, és a versenyben nagyobb dinamizmust tanusitanak.

Nem hiszik azonban, hogy az állami támogatás sokat segithet az európaiakon:

"A kormányok kidolgozhatnak koordinált nemzeti tudományfejlesztési irányvonalakat; felülvizsgálhatják a koncentrációt gátló, szabadalmi, adó- és egyéb törvényeiket, hogy egyes vállalatok életét könnyebbé tegyék; szelektiv támogatást nyujthatnak kockázatos finanszirozással járó nagyobb vállalko-

zások számára; még az európai méretü együttmüködést is növelhetik ezekben az ágazatokban. Szerepük azonban a legjobb esetben is passziv marad, feltartóztató védekező akció."

Egyéb tanácsaik technikai jellegüek és nem igényelnek részletes ismertetést. Egyik ajánlásuk azonban emlitést érdemel, mert élesen tükrözi az amerikai és európai mentalitás közötti különbséget: az európaiak - szerintük - tanuljanak a Fairchild hirhedt esetéből és a szó szoros értelmében minden áron biztositsák maguknak a tehetséges vállalatvezetők szolgálatait. A Fairchild elismerten uttörő volt a fejlett technika alkalmazásában, de a hatvanas évek második felében e téren legfőbb riválisai, a Motorola és a TI mögé szorult. 1968 nyarán a Fairchild nehézségeiből ugy keresett kiutat, hogy valóságos rajtaütést hajtott végre a Motorolával szemben és európai viszonyokhoz képest példátlan rámenősséggel és eszközökkel a Motorola félvezetőosztályának egész vezetői garnituráját átcsábitotta, mondhatni elragadta. Óriási fizetéseket, részvényvásárlási opciókat stb. juttattak számukra és semmilyen anyagi áldozatot nem kiméltek, hogy energikus vezetői együttesre tegyenek szert. A Business International kommentárt nem kivánó észrevétele: "A tét nagy volt, s ez igazolhatja az árat, amit érte fizettek."

Az amerikai érvelésen vörös fonálként huzódik végig a világpiacra való kirajzás szükségességének hangsulyozása - az amerikai kiinduló bázis és állami támogatás fontosságának bizonyos foku elbagatellizálása, a versenynek olyan csatornákba való terelése, ahol az európaiak szinte leküzdhetetlen hátrányban vannak. Nem férhet hozzá kétség, hogy az amerikaiak nem szivesen látják az európai erőforrások összefogását / ami kelet-nyugati együttmüködéssé szélesedhet/: "A müszaki rés a klasszikus "mi-ők" felfogás iskolapéldája. A sulyos következményekkel fenyegető rés csak azért áll fenn, mivel egyesek 'mi' és mások 'ők'."

Források: The Technology Gap: Pointers to Profits in a New Study. Business International, 1969.julius 11., 217. és 218. l.; The Electronics Technology Gap, II., III., IV., V., BI 1969. julius 18., 226., l.; julius 25., 239-240. l.; augusztus 15., 262. l.; augusztus 22., 268. l.; szeptember 5., 287.l.; Olivetti Passed an

Expensive Baby. The Economist, 1968.október 12., 77. és 78.l.; Rémi Sadoux: S.G.S. sans Farichild, ou la fin du parrainage américain. Entreprise, 1969.szeptember 13., 65-67., 69. és 71. l./

A félvezetők és integrált áramkörök piacáról a következő adatokból alkothatunk képet:

Az összes világpiaci forgalom 1968-ban 1,6 milliárd dollárra rugott, s ebből 1,1 milliárd dollár jutott az USA-ra és 500 millió dollár a többi piacra. A Motorola becslése szerint a forgalom 1974-ben 2,6 milliárd dollárra nő és ez igy oszlik meg: Egyesült Államok 1,5 milliárd dollár /+35%/, az Amerikán kivüli piac: 1,1 milliárd dollár /+100%/. Noha az utóbbi adatok Japánt is magukban foglalják, ugyancsak fenti forrás szerint az USA-n kivül messze a legjelentősebb piac Európa, ahol a forgalom növekedési üteme az amerikaiénak mintegy 2,5-szerese lesz.

Az európai növekedésben a bonyolultabb terméke, igy az integrált áramkörök részesedése egyre fokozódik. A Fairchild Camera becslése: a félvezetők forgalma a négy legnagyobb nyugat-európai piacon /Nagy-Britannia, NSzK, Franciaország és Olaszország/ az 1969 évi 334 millió dollárról 1973-ban 490 millió dollárra nő, az integrált áramköröké /az 1963., illetve 1973.évi globális forgalmon belül/ 76-ról 260 millió dollárra, vagyis kereken 33%-ról több mint 50%-ra.

/Forrás: Business International, 1969. julius 25., 240. l./

AZ INTEGRÁLT ÁRAMKÖRÖK AMERIKAI PIACA: FEJLŐDÉSI IRÁNYZATOK

Tekintettel arra, hogy a hetvenes évek áramköreit a ma létező vállalatoknak most kell megtervezniük, az iparágat valósággal a lázas nyüzsgés állapota jellemzi:

- Tehetséges mérnökök és vállalatvezetők egy része állandó körforgásbam van: még jobban fizetett állások, még előnyösebb részvényopciókat biz-

tosító munkáltatók után kutatva, vagy pedig a legtapasztaltabbak és legötletsebbek önállósitják magukat és saját üzemet alapitanak.

- A forgalomba hozott integrált áramkörök között óriásiak a különbségek mind méretben, komplexitásban, konstrukcióban, funkcióikban, mind teljesitményben. Csaknem minden hónapban uj termékekkel jelennek meg a piacon.

- Mindazonáltal az integrált áramkörök <u>még mindig nem váltak tömegcikké, mert tul drágák</u>. Igy a félvezető gyárak a költségek mielőbbi leszoritása céljából uj eljárásokat iparkodnak kifejleszteni, valamint uj, termelékenyebb gépeket.

- Problematikussá váltak a gyártók és felhasználók közötti kapcsolatok. Egyes felhasználók a tömeggyártásra berendezkedett gyártóktól nem tudják megkapni azokat a különleges áramköröket, amelyekre szükségük van. Mások nem szivesen, vagy egyáltalán nem szánják rá magukat arra, hogy rendszertervezési munkákba a gyártókat bevonják, mert féltik termékeik egyediségét. Következésképpen maguk is gyártásra fanyalodnak, először saját igényeik kielégitése céljából, később pedig a piacra is betörnek.

- Az alkalmazás területe beláthatatlanul szélesedik. Az integrált áramköröket először katonai és ürkutatási felszerelések számára tervezték, és egyes különleges rendeltetésü számitógépekben való felhasználásra. Most már elözönlik a számitógépgyártást, de egyéb iparágakat és ágazatokat is.

Immár televiziós készülékek, rádiók, lemezjátszók, sztereo alkatrészek /a "konzum-elektronika"/ egyre több integrált áramkört tartalmaznak. Az autóiparban a számitások szerint elterjedésükhöz még 2-3 év szükséges, gyorsabb ütemü bevezetésük eddig is elsősorban költséges voltukon mulott. <u>Mivel az integrált áramkörök ára évi átlagban 28%-kal csökken</u>, rövidesen ez az akadály is elhárul. Nagyjában ugyanez a helyzet a villamos háztartási készülékek terén is. A Motorola mosógépet irányitó IC-s készülékét 30 dollárért árusitja, de ugy látja, hogy tömegcikké akkor lesz, ha 3 dollárba kerül majd... A villamossági nehézgépipar is a célpontok közé tartozik, de egyelőre tartózkodó. Az automatizáláshoz numerikus vezérlésü rendszereket használó társaságok ma még szintén eléggé szkeptikusak. Egyikük szerint: "Hogy őszinték legyünk, integrált áramköröket azért használunk, hogy de-

monstráljuk, milyen modernek vagyunk. Nagyon divatba jöttek ugyanis. Igen jó benyomást kelt, ha az ember el tudja mondani, hogy alkalmazzuk őket, de semmivel sem "tudnak" többet, mint a tranzisztorok, legfeljebb csökkentik a méreteket." A másik jelölt a hiradástechnika: a távhirközlési ágazat ugyanugy a nagy felhasználók közé tartozik majd, mint a számitógépipar, de ez is időbe telik. A telefonközpontok átállitása már megkezdődött; a folyamat 1974/75-ben tetőzik.

Az iparágban való müködés nehézségeit jelzi, hogy még a legnagyobb és müszakilag élenjáró társaságok forgalma és profitja sem ivel állandóan és meredeken felfelé. A Texas Instruments 5 jó év után 1967-ben visszaesett, noha ezt 1968-ban sikerül helyrehoznia. A Fairchild most tér magához, a Westinghouse viszont teljesen feladta a gyártást. Még elég sok a kisebb vállalat /Signetics, National Semiconductor, a három TI "vándormadár" által alapitott Mostek, a volt IBM-alkalmazottak ellenőrzése alá került Semiconductor Electronic Memories, azaz SEMI, Intel stb./

A selejtarányon egyelőre nem sokat tudtak javitani, a bonyolultabb integrált áramköröknél még most is 95% körül jár.

A gyártási, szállitási határidő stb. problémák sok számitógépgyártót késztetnek arra, hogy - különösen sürgős és speciális - szükségleteik fedezéséről "házilag" gondoskodjanak. Igy az IBM, a Control Data, a Honeywell, a Singer /Friden/, a Tektronix, a Hewlett-Packard. A "házi létesitmények" szonban tulságosan el szoktak burjánzani, nem gazdaságosak, ezért több nagyvállalatnál az a tendencia, hogy tuladjanak rajtuk /mint az RCA, a General Electric, a General Telephone, az ITT/, illetve, hogy saját üzemeiken kivül külső forrásokra is támaszkodjanak.

Anglia

A Ferranti nagy eredményként könyveli el, hogy 1969 végéig az integrált áramkörök gyártásában eddig mutatkozó veszteségét felszámolja, ami egyben elősegiti a Plessey-val tervezett fuzió megvalósitását is. Ezt a brit hatóságok is szivesen látnák.

A Ferranti számitásai szerint egy-egy integrált áramkör megtervezése 5-10000 fontba kerül; az átlagos eladási ár 15s. A termelési költséget 3s 6d-re szeretnék leszoritani, amit egyebek közt három müszakos, 24 órás üzemeltetéssel igyekeznek elérni. A selejtarány itt is magas: 90%-os. Ferrantiék piaci részesedése 1969 végén mintegy 10-11%-ra rugott.

/Források: Where the Action Is in Electronics. Special Report, Business Week, 1969. október 4., 86-98.l.; Anthony Rowley: Ferranti Challenge on Integrated Circuits, The Times, 1969.november 28.- 33. l./

Most áttérünk az automatizálás terjedését jelző adatok és tények ismertetésére.

II. AZ AUTOMATIZÁLÁS SZÁMOKBAN

AUTOMATIZÁLÁSI BERUHÁZÁSOK AZ EGYESÜLT ÁLLAMOKBAN

Az automatizálási ráforditások az USA-ban 1969-ben előreláthatólag a következőképpen alakulnak:

Termelő berendezések /millió dollárban/

Anyagmozgatás	1917	/1968 :	1826/
Szerszámgépek	1050	/1968 :	1051/
Különleges /cél/ gépek	2290	/1968 :	2120/
Ipari feldolgozás	1920	/1968 :	1778/
Adatfeldolgozás	1700	/1968 :	1477/
Csomagológépek	568	/1968 :	531/
	9445		8783

Irányitástechnika /millió dollárban/

Müszerek	1511	/1968 :	1386/
Elektronikus készülékek stb.	672	/1968 :	560/
Villamos készülékek stb.	1837	/1968 :	1750/
Pneumatikus készülékek stb.	621	/1968 :	575/
Hidraulikus készülékek stb.	570	/1968 :	523/
Számitógépek	282	/1968 :	226/
	5493		5000

/Forrás: Automation, 1969,május, 10. és 11.1/

Az összráforditások összege 1967-ben 12,7, 1968-ban 13,8 milliárd dollár volt és 1969-ben a fenti becslés szerint a feldolgozó iparban csaknem eléri a 15 milliárd dollárt. Összehasonlitásként: a feldolgozó iparban az előrejelzések szerint 1969-ben 70 milliárd dollárt irányoztak elő felujitásra, bővitésre, karbantartásra, stb, igy automatizálásra ennek az összegnek valamivel több mint 21%-a jut.

A termelő berendezések kategóriájában leginkább az adatfeldolgozással összefüggő gépi beruházások emelkedtek, az irányitástechnikában az elektronikus készülékekkel kapcsolatos beruházások szintén növekedtek, de csak valamivel nagyobb mértékben, mint a villamos /nem elektronikus/ készülékek esetében, s utóbbinak még mindig csak egyharmadát teszik ki.

Ilyen, az automatizálásra vonatkozó átfogó adatok más országok viszonylatában nem hozzáférhetők.

Franciaországban a tudományos és müszaki kutatás főhatósága, a DGRST /Délégation Générale a le Recherche Scientifique et Technique/ tesz még közzé évi jelentéseket az állami programozás keretében végrehajtott tervezetekről, illetve folyamatban levő kutatásokról. Ezeket öt területre tagolják: számoló- és számitógépek, automatizálás, elektronikai fizika, mikroalkatrészek és áramkörök, uj elektrotechnika.

Csupán a nagyságrend érzékeltetésére szolgálnak az alábbi adatok:

a DGRST számitógépbizottsága a "technológia és gépszerkezet", "számitógépnyelvek és compilerek", "numerikus alkalmazások", "általános adatfeldolgozás" témákhoz beérkezett 91 kutatási tervezet közül 37-et javasolt elfogadásra, a kért 28,6 millió frank helyett megvalósitásukra 10,64 millió frankot /kb. 2 millió dollárt/ irányzott elő, amelynek 43%-át közületek, 57%-át az ipar fedezi... Az alapok az amerikai méretekhez képest elenyészően csekélyek...

/Forrás: Rapports d'actions concertées. 1968. Le Progres Scientifique. Különszám, 1969.szeptember, 16.l./

Számitógépek

A Fortune szerint az amerikai számitógéppark 1968-ban 47100, a nyugat-európai 18500 gépből állt. Az 1969-re vonatkozó, becslésen alapuló adatok: 53-54000, illetve 22000. A Fortune forrása: az International Data Corp. számitásai, amely számitógépnek a programozható és legalább 25000 dollárba kerülő berendezéseket tekinti.

/Forrás: L.Fortune, 1969.augusztus 15., 89. l./

Egy francia becslés adatai

I d ő p o n t	USA	Nyugat-Európa /EGK+Nagybritannia/	Japán
1968.január 1.	52000	13270	3500
1969.január 1. /becslés/	68500	19750	5100
1970.január 1./előrejelzés/	85000	29000	7500

/Forrás: Expansion, 1969.julius-augusztus, 98.l. A számitógépek definiciójának és a számitások alapjának megadása nélkül. Ez az összeállitás a számitógépparkot az előbbinél jóval nagyobbnak jelzi./

A számitógépeket illetően a futurológiai előrejelzések változatlanul nagyon divatosak, az egyik ilyen szerint még ma is csak a számitógépkorszak legkezdeténél tartunk, igy 1975-ben az amerikai számitógépállomány 128 000 berendezésből áll majd. Mivel a nyugat-európai az amerikainál gyorsabban nő, s lassan megközeliti az amerikainak a 45%-át /50% felé haladva/, a fenti számitás alapján 1975-ben az európai számitógéppark sem járhat majd messze az 55-58000 berendezéstől.

Figyelemre méltó, s eddig kellőképpen nem elemzett tény, hogy az Egyesült Államokban az iparban müködő berendezések csaknem 50%-a a 100 legnagyobb gyáripari vállalat között oszlik meg! A legnagyobb felhasználók: a General Motors, a General Electric, a Boeing, a Ford és a McDonnel Douglas. 1968-ban a repülőgépeket és ürkutatási felszerelést gyártó iparban a különböző számitógép-felszerelések beszerzésére szolgáló ráforditásokból az abban foglalkoztatottakra fejenként 758 dollár, az olajiparban 695 dollár, a villamossági és elektronikai iparban 409 dollár, a vegyiparban 346 dollár, az élelmiszeriparban /italokat is ideértve/ 253 dollár, a gumiiparban 243 dollár jutott. Ez érdekes összefüggésekre utal a vállalati méret és a számitógépesités között, amelyre más vonatkozásban még kitérünk majd.

/Forrás: How Computers Are Changing Your Life. U.S.News and World Report, 1969. november 10, 96. és 97. l./

A müködő minicomputerek számát az Egyesült Államokban mintegy 10000-re becsülik; beállitásuk üteme rendkivül meggyorsult, évi néhány százról 1969-ben 5000-re nőtt. Már megjelent a "minik" integrált áramkörös "második generációja" is, noha az 1967 és 1968-as gépek egyáltalán nem tekinthetők még elavultnak, hiszen gyártóik még mindig a szállitási késedelmek ledolgozásán fáradoznak.

/Forrás: Minicomputer Update, Control Engineering, 1969. május, 87. l., és W.H.Long: Invasion of the Minicomputers, Automation, 1969. augusztus, 86. l./

Numerikus vezérlésü szerszámgépek

A legpontosabb adatok itt is amerikai vonatkozásban hozzáférhetők. A legujabb felmérések szerint a numerikus vezérlésü szerszámgépeket alkalmazó üzemek száma a fémfeldolgozó iparban meghaladta a 3000-t, a szerszágméppark pedig 14259 egységből áll. Ugyanakkor azonban a numerikus vezérlésü gépek az iparágban használt szerszámgépeknek mindössze 0,5%-át teszik ki!

A numerikus vezérlésü szerszámgéppark csaknem fele /!/ négy iparágban illetve rovatban található: az összállománynak 15,4%-a jut a repülőgépiparra, 12,6%-a a fémmegmunkáló gépeket gyártó iparra, 10,7%-a egyéb gépipari ágazatokra /villamos gépek kivételével/ és 10,6%-a a rádió, tv, hiradástechnikai és elektronikus készülékeket gyártó iparra. A numerikus vezérlésü gépek aránya azonban még a repülőgépiparban sem nagyobb az össz-szerszámgépállomány 1,6%-ánál.

Az USA-ra vonatkozó adatok az 1969.év eleji helyzetet tükrözik. Nyugat-Európát illetően kevés a megbizható becslés.

Brit források szerint 1966 végén

a brit fémfeldolgozó iparban	983
a nyugatnémet fémfeldolgozó iparban	450
a francia fémfeldolgozó iparban	400
az olasz fémfeldolgozó iparban	110
a svéd fémfeldolgozó iparban	109

numerikus vezérlésü szerszámgép müködött.

Egy 1967 októberében közzétett amerikai jelentés viszont az alanti /a fentinél jóval nagyobb/ nyugat-európai szerszámgép parkról számol be, um.:

a brit fémfeldolgozó iparban	1400
a nyugatnémet fémfeldolgozó iparban	700
a svéd fémfeldolgozó iparban	220

az olasz fémfeldolgozó iparban 120
a svájci fémfeldolgozó iparban 100
a francia fémfeldolgozó iparban 60

numerikus vezérlésü szerszámgépet tart nyilván. Ugyanezen forrás szerint a nyugat-európai összállomány 1967 őszén 2700 gépegységből állt, az amerikai ugyanebben az időpontban 12500-ből.

/Forrás: USA 1969: American Machinist, 1969. március 10, 129-132. l.; Nyugat-Európa 1966: National Institute Economic Review, 1969.május, 54.l.; Nyugat-Európa 1967: American Machinist, 1967. október 55. l. A National Institute Economic Review idézett száma szerint az American Machinist a brit 1967-es állományt némileg tul-, a franciát pedig alábecsüli./

A numerikus vezérlésü gépek aránya az össz-szerszámgép parkhoz viszonyitva Nagy-Britanniában 0,88%, Franciaországban 0,81%, Olaszországban 0,4%, az NSZK-ban pedig 0,35% volt.

Végül a legfrisebb /e szemle lezárásakor hozzáférhetővé vált/ adat: 1969 őszén az Egyesült Államok gyáriparában 15000 szerszámgép müködött, s ugyanebben az évben az előállitott fémforgácsoló szerszámgépek dollárértékéből a numerikus vezérlésüek 25-30%-kal részesednek.

/Forrás: Automation, 1969.szeptember, 44.l./

III. FŐBB TRENDEK

A továbbiakban azt vizsgáljuk, hogy melyek ez idő szerint részint müszaki, részint világgazdasági vonatkozásban az automatizálás legdinamikusabb területei.

A./ SZÁMITÓGÉPEK

Az óriásgépek piaca jelenleg még nem nagy, s rohamos növekedését az időosztásos rendszerek elterjedésével tulajdonképpen csak 5, vagy inkább 10 év mulva várják.

Napjainkban a minicomputerek állnak erősen az előtérben.

A közép- és nagyméretü gépektől egyebek közt abban különböznek, hogy gyakran nem nagyobbak egy irodai irógépnél; bárhol felállithatók; a környezet tisztántartására jóval kisebb gondot kell forditani, mint a többiek esetében. A minik leginkább közvetlenül a gyártással összefüggő feladatokat végeznek, sokszor ismétlődő jellegüeket, mint pl. egy szerszámgép irányitása, ugyanakkor elég gyorsak és rugalmasak ahhoz, hogy egyéb teendőket is ellássanak. A fontos különbségek közé tartozik még az ár is: egy mini gép általában egy bérbe adott nagyméretü gép 1 havi kölcsönzési dijáért vásárolható meg, azaz 5-20000 dollár közötti összegért. Tömeggyártási módszerekkel állitható elő; karbantartását akár az eladó, akár a felhasználó meg tudja oldani. Adattárolója minimális befogadóképességü; müködtetéséhez a perifériális felszerelések széles választéka alkalmazható; a legkülönbözőbb egyéb készülékekkel, vagy berendezésekkel /üzemi gépek, laboratóriumi berendezés, más számitógépek/ "tud kommunikálni".

A minigépek használata leginkább akkor jön számitásba, ha olyan feladatokról van szó, amelyek végrehajtása nagy, bonyolult, univerzálisabb jellegü /"multi-purpose"/ géprendszerek utján nehézkes, s amelyeket huzamosabb időn át azonos módon kell ellátni.

Az ipari minicomputerekre bizott feladatokat egy-egy időosztásos, nagyméretü számitógéphez kapcsolt csatlakozó állomás /végkészülék/ beállitásával is el lehetne végeztetni. A minigép azonban kevesebbe kerül, mint egy ilyen csatlakozó állomás évi kölcsöndija, ezenkivül - ami az iparban rendkivül lényeges - megbizhatóbb is. Az időosztásos rendszerekhez kapcsolt csatlakozó állomás kimenő teljesitménye teljesen a nagyméretü gépétől függ; amennyiben az utóbbinál üzemzavar áll elő, valamennyi hozzácsatolt gép mindaddig müködésképtelen, amig azt ki nem javitották. Ha azonban a minigép hibásodik meg, ez csak azt az egyetlen feladatot érinti, amit reá biztak, s egy tartalékgéppel percek alatt helyettesithető. A minicomputernél gépidőre sem kell várni, mint nem egy időosztásos rendszernél, márpedig számos ipari alkalmazás nem tür késedelmet.

A minik árában egy távirógép és programok is bentfoglaltatnak.

a hozzá csatlakozó távirógépek száma hétig terjed. Egy-egy mérnök 3-6 órás kiképzés után képes saját programjának kidolgozására.

Több gépi berendezést gyártó üzem a felszerelésbe is beépit minicomputereket. /Félvezetők kipróbálására szolgáló rendszerek, transzfergépek rendszerei stb./ Más minigépek szerszámgépek közvetlen számitógépes irányitására, valamint ezek szalagjainak előkészitésére is felhasználhatók.

A gyáripari alkalmazásokon kivül egyre több a minivel ellátott katódsugaras megjelenitő rendszer: a tervezőnek nem kell órákat töltenie müszaki rajzokkal, elgondolásait beviszi a gépbe s az elkészíti a rajzokat. Nagy megtakaritások érhetők el müszaki számitásoknál is. Az alkalmazási terület rendkivül széles, felsorolása hosszu oldalakat venne igénybe. Meglepően sok olyan funkciót tudnak teljesiteni, mint a nagy gépek.

Egy szemléletes összehasonlitás szerint a minik ugy viszonyulnak a nagy gépekhez, mint a Volkswagen egy Cadillachoz. Mindkettőt közlekedésre használják . A Volkswagen azonban olcsóbban üzemeltethető és könnyebben parkolható. Ha az egész család kéthetes turistaüdülésre megy, e célra a Cadillac nyilván alkalmasabb. De ha valaki egy ABC áruházba megy bevásárolni vagy munkába siet, a VW a gazdaságosabb.

A szakemberek szerint a minik felhasználása a számba jövő alkalmazási terület töredékére is alig terjed ki: expanziójuknak még igen tág tere van.

Az Egyesült Államokban nincs olyan hónap, hogy számos uj tipust, modellt ne vezetnének be. Különösen a müveleti sebesség növelésére helyeznek nagy sulyt. Az uj termékek kelendőségének fokozása céljából az árakat is egyre jobban leszoritják, igy már a "mikrominik" is megjelentek a piacon, áruk jóval a 10000 dollár alatt mozog. Az árak előreláthatólag tovább csökkennek; legalább egy esetről tudnak, amikor egy társaság egy központi feldolgozómüt 2900 dolláros áron hozott forgalomba.

Eléggé általános a vélemény, hogy közeledik az az idő, amikor minden főkönyvelő vagy számlázó asztalán ott áll majd egy minicomputer, amely hozzávetőleg ugyanannyiba kerül, mint az elektromechanikus számlázógépek, "csupán" teljesitőképessége lesz négy-ötször akkora.

Nyugat-Európában a Philips igényli magának azt a dicsőséget, hogy elsőként állitott elő európai minigépet 1969 tavaszán: a Philips Electrologica brit leányvállalata csakhamar 400 gépre kapott rendelést. 1969 áprilisában a holland konszernhez befutott európai rendelések száma elérte az egyezret. Az ár 4-10000 font között mozog. Mig azonban az Egyesült Államokban a felhasználók zöme gyáripari vállalatok közül kerül ki, a Philips ügyfelei között szép számmal találhatók bankok, autóbusztársaságok; nagy érdeklődést tanusitanak a helyi hatóságok, továbbá szállodák, hajózási társaságok is. Elsősorban könyvelési és számlázási osztályaik számára óhajtanak minigépeket beszerezni.

Az európai piac méreteire abból következtetnek, hogy az amerikai Burroughs TC500 tipusu végkészülékeiből - amelyek a minicomputerekének megfelelő hardware-rel rendelkeznek - 9000 szállitására kapott rendelést.

/Források: USA: Minicomputer Update, Control Engineering, 1969,május, 87.l.; Minicomputers for the Control System,Uo., 1969.augusztus 90-94. l.; Invesion of the Minicomputers, Automation, 1969.augusztus, 86-90. l.; James Ensor: D-Day Usher in the Minicomputer. The Financial Times, 1969.április 21. 29.l./

Numerikus vezérlésü szerszámgépek

A numerikus vezérlés "befutott", elfogadottá, ismertté vált,lehetőségeit egyre több iparágban mind több felhasználó értékeli, növekedési esélyei jelentősek.

A terjeszkedés néhány főbb iránya: Az alkalmazás kiszélesitése az alkatrészgyártás valamennyi funkcionális területére, vagyis az alkatrész megmunkálásán kivül annak ellenőrzésére, az alkatrészek összeszerelésére késztermékekké, a termék kipróbálására, majd csomagolására. Ez a folyamat eddig csak lassu ütemben haladt előre, de felgyorsulása előrelátható, mégpedig a következő tényezők folytán:

- Szakmunkáshiány és automatika fokozódó bevezetése a termék

munkaigényességének csökkentésére.

- A magas minőségi követelményeknek megfelelő termékek iránt mutakozó növekvő kereslet.

Azoknak a termékeknek a mind nagyobb száma, amelyeket gyakori müszaki változások jellemeznek, az olyan jellegü automatizálás terjedését segiti elő, amelyre éppen a numerikus vezérlés kiválóan alkalmas.

A numerikus vezérlés meghonositása a fémfeldolgozó iparon kivül: Ilyen kisérleteket már a hatvanas évek elején is folytattak, um. az elektronikai iparban /nyomtatott áramkörök integrált összeszerelése és minőségi vizsgálata/, állati takarmányt előállitó üzemekben, betongyárakban, tüzálló téglát gyártó létesitményekben /lyukkártyás mérőrendszerek/, a gyógyszer-, élelmiszer-és cipőiparban /a raktározás automatizálása/. Ezek az uttörő próbálkozások annak idején több akadályba ütköztek: a technológia még nem volt eléggé fejlett; a folyamatos, gördülékeny üzemeltetés még nem volt biztositható, egyebek közt szakképzett karbantartó személyzet hiánya folytán; az ujitásokkal szemben ellenállást tanusitottak; a megtakaritások a vártnál jóval kisebbek voltak.

Most ugy látják, elérkezett az ideje a kisérletek felujitásának; a félvezetőkből készült alkatrészek révén az irányitástechnikai eszközök, alkatrészek megbizhatóbbak, s ezt az integrált áramkörökkel ellátott numerikus vezérlésü gépek még tovább fejlesztik; termelékenységük szintén növekedett és nem utolsósorban áruk is csökkent. Ez utóbbi fontos szempont, mert eddig a müszaki részletekkel tul sokat törödtek a gazdasági megfontolások rovására: sok gépet néhány évi üzemeltetés után leállitottak.

Itt azonban alapvetően a számitógépesitett vagy számitógép által segitett numerikus vezérlésből /CNC: Computerized Numerical Control, Computer NC, Computer-aided NC/ kinövő közvetlen numerikus vezérlés /DNC = Direct Numerical Control/ érdekel bennünket.

A CNC egy meghatározás szerint abban különbözik a szokványos numerikus vezérléstől, hogy az irányitási rendszert /"control logic"/ részben vagy egészben beprogramozzák az adattárolóba ahelyett,hogy az alkatrészekbe és a huzalozásba épitenék be. Az utolsó 15 évben csaknem kizárólag az utóbbi

tipusu szerszámgépeket gyártották, aminek okát a következőkben látják: a tárolóegységek igen költségesek voltak; müveleti sebességük sem volt kielégitő; a numerikus vezérlés koncepciójának ujszerüsége és a kipróbáláshoz szükséges, több gépből álló berendezések hiánya; végül a nagy számitógépgyárak főként az adatfeldolgozási alkalmazásokra koncentráltak. Most mindez változófélben van.

A közvetlen számitógépes numerikus vezérlés a numerikus vezérlés kibontakozásának természetes fejleménye és a fémfeldolgozó felszerelés programozott szalagok segitségével történő üzemeltetését kombinálja elektronikus adatfeldolgozó egységek révén a real-time /valós időléptékü/ folyamatszabályozással.

Előzménye részint a numerikus vezérlési technológia meggyökerezése, részint a közvetlen csatolásu számitógépes irányitás kiérlelődése a feldolgozó iparban, különösen az olaj- és a vegyiparban.

Az uj mindezeknek a technológiáknak és gyártási eljárásoknak több gépből álló berendezések valós időléptékü, közvetlen csatoláson alapuló irányitási rendszerben való egyesitése.

Ez idő szerint még csak kevés szerszámgépet müködtetnek közvetlen számitógépes irányitással s a "teljesen automatizált gyár" még csak a jövőben valósul meg, de a részeit alkotó "alrendszerek" funkcionális berendezései már kezdenek megszületni. Már léteznek numerikus vezérlőrendszerek beépitett minicomputerekkel, már terveznek olyan rendszereket, amelynek nem kevesebb mint 256 - köztük sok, nagyon is eltérő tipusu - szerszámgépet irányitanak majd egyetlen - mindenesetre nagyobb méretü - számitógép segitségével. /A Sundstrand Machine Tool 1968-ban bemutatta az Omnicontrol elnevezésü berendezést, amelyből 16 csatolható egy IBM 360/50-es géphez. Ugyancsak 1968-ban jött ki a General Electric is egy, szerszámgépek számitógépes irányitását lehetővé tevő viszonylag olcsó berendezéssel; célja, hogy a számba jövő felhasználóknak módot adjon az on-line számitógépes irányitással való kisérletezésre, mielőtt nagyobb arányu beruházásokra szánnák el magukat./

Az autóiparban a Három Nagy egyikének beszerzési specifikációiban már szerepelnek univerzális számitógépekhez kapcsolható felszerelések. A

A Boeing uj, hatalmas auburni gyárát is ugy épitették, hogy a nagy gépcsarnokokat huzalvezetékek kötik össze a számitógép-berendezéssel. Ugyanez áll több más nagyvállalatra is.

"A numerikus vezérlésü rendszerek minden nagyobb gyártója már állit elő mikro- vagy integrált áramkörös berendezéseket, amelyek sok tekintetben előnyösebbek."

Igy tehát az automatizálás fejlődésének ujabb csomópontja alakul ki.

Ugyanakkor Nyugat-Európában a brit Molins Machine Company, amelynek System 24 elnevezésü berendezése hat szerszámgépet kapcsolt össze, technikai problémáit nagy sikerrel oldotta meg, de kereskedelmi problémáival nem tud megbirkózni.

/A kis- és középméretü fémalkatrészek megmunkálására szolgáló System 24 a termelési költségeket a szokványos numerikus vezérlésü gépekhez képest a becslések szerint 80-90%-kal csökkenti. Termelése hozzávetőleg 300, egyetlen müszakban üzemeltetett szerszámgépének felel meg. Müködtetéséhez 300 magas képzettségü szakmunkás helyett 48 betanitott munkásnőre van szükség, akik egyetlen 8 órás müszakot dolgoznak le, a nap többi 16 órájában a berendezés egy kisméretü, olcsó számitógép irányitásával önmüködően üzemel./

A Molins eddig 2 millió fontot /4,8 millió dollárt/ költött fejlesztésre és annak befejezéséhez további 1 millió fontra /2,4 millió dollárra/volna szüksége, de sem Nagy-Británniában, sem az Egyesült Államokban nem tud annyi berendezést elhelyezni, hogy az a további ráforditásokat fedezné. Az okot részben abban látják, hogy egy mühelynek egyetlen "totális rendszerként" való elképzelése a felhasználóktól olyan szellemi erőfeszitést követel meg, amelyre azok nem hajlandók. A másik tényező: a berendezés ára 450000 font /1 080 000 dollár/, amihez még az alkatrészek áttervezésének költsége is járul. Az optimális müveleti sebesség eléréséhez ugyanis könnyü ötvözetből készült alkatrészek kellenek. A felhasználók pedig hosszu évtizedek óta vastartalmu fémekből előállitott alkatrészekkel dolgoznak - és nagyon konzervativak.

A Molins ilyen körülmények között arra kényszerült, hogy a rendszert alkotó gépeket egyenként árusitsa ki /áruk 60-90000 font között mozog/,

abban a reményben, hogy vásárlóik egyike-másika kedvet kap majd az egész berendezés megvásárlásához.

Ez a példa is élesen tárja fel, milyen viszonyok között dolgozik a nyugat-európai, s milyenek között az amerikai ipar.

/Források: Egyesült Államok: Numerical Control. American Machinist, 1969.január 27., 152-154. l.: NC and the Computer. American Machinist Special Report No. 626., 1969.március 10., 145-153. l.; NC at Crossroads? Uo., 1969.április 21., 141-2.l.; New Opportunities for Numerical Control. Automation, 1969. szeptember, 44-49.l.; Európa: Machine Tools: Far Ahead. The Economist, 1969.augusztus 23., 58-59 l.; R.Weill: La commande numerique des machines-outils, facteur de mutation des industries mechaniques. Le Progres Scientifique, 1969. junius, 5.45. l./

SZÁMITÓGÉPEK A MEZŐGAZDASÁGBAN

Az automatizálás azonban nemcsak az iparban és a szolgáltatásokban /szállitás, közlekedés, bankok biztositók, stb./ terjed, hanem a mezőgazdaságba is behatol, noha az elemzések ezt a gazdasági ágazatot ez ideig meglehetősen elhanyagolták.

Az alábbi példákat a brit mezőgazdaság gyakorlata szolgáltatta. Fejlődését a következő adatok tanusitják: a második világháboru előtt Nagy-Britannia élelmiszerfogyasztásának kétharmadát importálta, a háboru után - jóllehet lakossága közben növekedett - az import volumene 50%-ra csökkent. Az ország az 55 milliós lakosság teljes tejszükségletét, disznóhus-, tojás-, burgonya- stb. fogyasztásának tulnyomó részét, marha- és borjuhus-fogyasztásának 3/4-d részét, buza-szükségletének 50%-át a belföldi termelésből fedezi. Ennek az eredménynek az eléréséhez a számitógépeknek a mezőgazdaságban való felhasználása is hozzásegitett, a tapasztalatok tehát más olyan országok számára is lényegesek, amelyekben a mezőgazdaság adja a nemzeti jövedelem jelentős részét.

A brit mezőgazdaság irányitását a Földmüvelésügyi, Halászati és Élelmezésügyi Minisztérium /a továbbiakban FHÉM/ végzi. Adatfeldolgozási tevékenysége 1954-ig nyulik vissza /Hollerith gépek, Deuces. Elliott 803/, ez

azonban nagyobb lendületet 1967-ben vett, amikor guildfordi létesitménye egy ICL 1907-es gépet szerzett be.

A mezőgazdasági üzemek adatait évenként összegyüjtik /"farm census"/; az ürlapokat mindenki, aki 1 acre-nél /0,7 kat. holdnál/ nagyobb területet müvel meg, köteles kitölteni. Az üzemegységek száma mintegy 250000. A juniusban kiküldött kérdőivek adatait augusztusra már fel is dolgozzák.

A mezőgazdasági üzemek állami szuvbencióban részesülnek. A legkülönbözőbb cimeken eszközölt kiutalások száma egy becslés szerint 4 millió körül jár és mindenekelőtt ezeket viszik be a számitógépbe.

A minisztérium háromféle számitógépesitett szolgáltatást nyujt /üzemegységek, nagyüzemek általános gazdasági irányitása, tejfeldolgozó üzemek irányitása, baromfitenyésztés/.

Az első 2500 mezőgazdasági üzemet felölelő felmérés keretében történik; feladata, hogy részletes tájékoztatást adjon a ráforditásokról és a termelésről. Az eredményeket részben az ármegállapitásnál, részben normák kialakitására használják fel. A mintát nem tekintik teljesen reprezentativnak, mert valószinünek tartják, hogy a benne szereplő, pontos adatszolgáltatásra hajlandó üzemek az átlagnál hatékonyabbak, mindazonáltal hasznos viszonyitási alapot szolgáltat.

A tejfeldolgozó üzemekkel kapcsolatos szolgáltatás ingyenes. Az információs input két tipusu. Az egyik az állatállományra vonatkozik és ezt minisztériumi tisztviselők állitják össze /milyen fajták vannak tulsulyban, milyenek a férőhelyek, a fejési rendszer, miként frissitik fel az állományt stb./. A másikat maga a termelő készíti el /a tehenek száma, a tej minősége és mennyisége, mennyi állati eleséget állitanak elő az üzemen belül, illetve vásárolnak külső forrásoktól/. A kérdőiveket Guildfordba küldik és feldolgozásuk után a minisztérium megbizottja a helyszinen megbeszéli az eredményeket és a teendőket. Hasonlóképpen történik a baromfitenyésztés ellenőrzése és irányitása is.

Bevezetik továbbá a talajkémiai kutatást, és annak konkluzióit a megfelelő javaslatokkal együtt közlik az érdekeltekkel, - továbbá több uj felmérést /nyulállomány, bérek, öntözés, stb./.

De magánvállalatok is sokféle módon veszik igénybe a számitógépeket. A legnagyobb kolbászgyár pl. nagyszabásu sertéstenyésztési programot hajt végre. A T Wall and Sons Ltd két mintagazdasága három más gazdasággal karöltve "gén-poolt" alkot. Ezek földrajzilag távol eső körzetekből fiatal, egészséges állatokat szednek össze és azokból tenyésztik ki azokat a fajtákat, amelyek minden szempontból a legmegfelelőbbek /a leggyorsabban hizlalhatók fel, a táplálék élelmiszer-konverziós arány a legkedvezőbb stb./. A "kereskedelmi" állattenyésztőkkel ezután olyan hibrideket tenyésztenek ki, amelyek a pozitiv tulajdonságokat optimálisan egyesitik. A hibrideket mintegy 260 lb sulyura hizlalják.

A mintagazdaságokban felnevelt állatokra vonatkozó adatokat falkánként /1 falka = 100 állat/ rendszeresen jegyzik, s amikor a kitüzött sulyt elérték, számitógépen részletes analiziseket készitenek mind az élőállatokat, mind a levágottakat illetően és sertéstenyésztési növekedési /hizlalási/ görbéket rajzolnak fel. Egyben minden falkából kiválasztják a leg"teljesitőképesebb" állatokat; a szelektiv tenyésztéssel elérték, hogy a 260 lb/kb. 130kg/ sulyu sertéseket az országos átlag /217 nap/ helyett rövidebb idő /180 nap/ alatt hizlalják fel és 1 lb élősulyt 4,1 helyett 3,0 lb eleséggel állitanak elő.

Ugyanez a cég számitógép segitségével mesterséges megtermékenyitő programot is irányit. Nyilvántartják a megtermékenyités időpontját, a kanokat és kocákat, utóbbiak lényeges tulajdonságait, a felhasznált spermát, hányadszor termékenyitették meg a kocát, minden egyes alkalommal milyen eredménnyel stb. A számitógépek segitségével itt is előrejelző analiziseket állitanak fel.

Az Északi Megyék Mezőgazdasági Szövetkezete /Ipswich/ hetvenfajta takarmánykeveréket használ és ezeket tápértékük és a költségtényező kombinálásával mind "számitógépen állitja elő".

A tejgazdaságok az ICI-vel /Imperial Chemical Industries/ dolgoznak, amelynek egy alkalmazottja végigjárja őket és összegyüjti az adatokat, amelyeket az ICI billinghami számitóközpontjában egy IBM/360/50-es gép dolgoz fel, minden gulyára vonatkozóan havi és évi összegezésben. Az állatállomány összetételét évekre visszamenően nyilvántartják, olyan információkkal együtt,

hogy egy-egy tehén mennyi takarmányt fogyaszt, mennyi tejet ad, mekkora legelőt igényel, hány borjuval gyarapodik évenként. Az összegező jelentés alapján a tejgazdaság vezetője minden év elején át tudja tekinteni, hogy a tehénállomány megfelelő "kondicióban" van-e, s milyen hozamra számithat. A felvételezések alapján az előrejelzések havonként is ellenőrizhetők.

1969 novemberében az ICI a mezőgazdasági üzemegységek számára átfogó tervezési rendszert /"total farm planning scheme"/ dolgoz ki. Ez tulajdonképpen egy "optimalizálási csomag". Ez a vetésforgótól a munkaerő legracionálisabb elosztásán át olyan kérdésekre is kiterjed, mint pl. hogy nitrogénmütrágya felhasználásakor mikor érvényesül a csökkenő hozadék törvénye, mekkora valamely adott legelőterületen az állatállomány optimális nagysága. Előnye, hogy nem kell minden egyes gazdaságra vonatkozóan lineáris programozást elvégezni.

A burgonya- és tejértékesitő szervek /Potato Marketing Board, Milk Marketing Board/ a számitógépeket egyebek közt annak megállapitására használják, hogy milyen termelési szint alkalmas az adott piaci viszonyok közt megfelelő ár elérésére.

A British Oil Cake Mills /az Unilever leányvállalata/ a baromfitenyésztők számára végez költségszámitásokat, hozamelőrejelzéseket. A szolgáltatás költségmentes; a feltétel, hogy az ügyfél takarmányszükségletét a cégtől vásárolja. Egy másik cég /Thornber Brothers, Mytholmroyd, Halifax/ olyan állatok kitenyésztésére specializálta magát, amelyek tartása a legkifizetődöbb. A legjobb fajtáju tojóknál az évi hozamot pl. 10 darabbal sikerült emelniök.

Ugyanez a Thornber cég több kisérleti gazdaságot tart fenn; állatok ezreinek adatait jegyzik fel, tizezerszám végeznek összehasonlitó vizsgálatokat, milliószám méréseket, tenyésztési programokat dolgoznak ki. Genetikai kutatásaik során szimulációs programokat is készitettek, hogy kideritsék, mely fajták kereszteződése volna a leggazdaságosabb.

A számitógépes alkalmazások tulnyomó része nagy szervezetekhez füződik. Miként reagál azonban az "egyéni gazdálkodó" a számitógépesitésre? Ennek megitélése nem egyöntetü. A pesszimisták szerint a mezőgazdaságban ha-

gyomány, hogy minden változásnak ellene szegülnek. Az optimisták szerint a farmerek eléggé jó szimatuak ahhoz, hogy mihelyt meggyőződnek; az uj technika javitja a hozamot, elfogadják, sőt rávetik magukat.

/Forrás: Paul Mathieu és Roger Barnes: Computers in Agriculture. Data Systems, 1969. október 20-25., 33.és 48. 1./

SOFTWARE

A software területén két probléma áll előtérben: az egyik az IBM döntése a programok külön árazására, a másik azok jogi védelme.

A software kidolgozását eddig tulnyomórészt maguk a gyártó cégek végezték: piaci részesedésük mintegy 90% volt az önálló "software-házak" 10%-ával szemben. Az utóbbiak fellendülése a harmadik generációs gépek megjelenésétől datálódnak: ezek programjai annyi bonyodalmat okoztak, akkora szállitási késedelmeket idéztek elő, hogy a gyártók maguk is kénytelenek voltak külső segitséget igénybe venni.

Noha az IBM példáját - mint ezt már jeleztük - nem mindegyik gyártó cég követte, a trend jellege nem kétes: a hardware és a software beszerzése egyre inkább külön válik, s ez a szakosodott önálló software-házaknak /számukat világszerte 2000-re becsülik/ egyre nagyobb üzleti lehetőségeket biztosit.

Ez azzal jár majd együtt, hogy valóságos hajtóvadászat indul meg a legkiválóbb rendszertervezőkre és azok szerződtetésére, mivel a software házak növekedésének kulcsa tehetséges munkaerőgárda megszerzése és összekovácsolása. Mint a félvezető-gyárak, a software cégek is egymást licitálják tul részvényvásárlási opciók és a profitban való részesedés felkinálásával. S mivel az anyagi áldozatoktól nem riadnak vissza, olyan alkotásra inspiráló légkört és szakmai szinvonalat tudnak megteremteni, ami különlegesen vonzza a legjobb erőket.

A software jelentőségének felértékelődése azonban egyre élesebben veti fel a problémát: kidolgozói, illetve tulajdonosai tarthatnak-e igényt jogvédelemre, s ha igen, miben álljon az?

A szellemi tulajdon védelmére két mód kinálkozik. Az egyik: a szabadalmaztatás. Az ellenérv: miként lehet szabadalmaztatni valamit, ami tiszta matematika? Nyugat-Európában hajlanak arra, hogy a software szabadalmazásával szemben elutasitó álláspontra helyezkedjenek. Az Egyesült Államokban viszont a Legfőbb Törvényszék ugy döntött, hogy matematikai számitások és egyenletrendszerek is szabadalmaztathatók, amennyiben gyakorlati alkalmazásuk nyilvánvaló haszonnal jár. A szabadalmi törvények azonban rendkivül szigoruak, előirásaik betartása költséges, az eljárás és a szabadalom kiadása évekig tart és sok pontos információ feltárását igényli bizonyos módszerekre, gondolatmenetekre, azok változataira felhivja a konkurrencia figyelmét.

A másik mód: a copyright. Itt a diszkeken vagy szalagokon rögzitett programok ellenőrzése ütközik nehézségekbe, nemkülönben annak meghatározása, hogy mi is tekintendő "kópiának"?

1969 folyamán két konferenciát is tartottak a software,mint szellemi tulajdon védelme ügyében.

Az egyik Chicagóban /USA/ zajlott le 1969 márciusában. Megállapitásai a következőkben foglalhatók össze: a "program" elnevezés helytelen vagy legalábbis pontatlan. Három kategóriája különböztetendő meg:

- a számitógép müködését lehetővé tevő un. "systems software";
- specifikus feladatok megoldására szolgáló un. alkalmazott /"applications"/ software és
- általános jellegü, adott problémákhoz vagy géphez nem kötött, un. "utility"-software.

Az első compilereket etc. is magába foglal, amelyek a programot gépnyelvre teszi át, valamint olyan "rutinokat", amelyek biztositják az információáramlást a számitógépben.

A progamok fejlesztését is három szakaszra osztják: a/ az alapötlet, valamilyen alapegyenlet, rendszer formájában kifejezve; b/ az alapötlet általános formában való kifejtése, mentesen minden nyelvi vagy gépkötöttségtől; c/ az alapötletnek folyamatábrákba, részletes algoritmusokba való átültetése, hogy az ily módon elkészült program minimális erőfeszitéssel legyen a számitógépbe bevihető.

A védelmi rendszabályok a következő ismérvek figyelembevételével hozandók meg:

- alkalmasak-e arra, hogy a szellemi tulajdon ellopását megakadályozzák, illetve azt csak igen költséges módon tegyék lehetővé?

- rá tudják-e bizonyitani a lopást a tettesre, hogy annak megbüntetésére sor kerülhessen?

- gátolják-e a lemásolást, a "lekoppintást"?

- világosan meg kell határozniuk, hogy mi is az, ami büntetendő: az alapötlet, általános formában való kifejtésének vagy konkrét alkalmazásának az ellopása?

A szabadalmakon és copyrighten kivül felvetődött még, hogy a védjegyekkel, üzleti titokkal, tisztességtelen versennyel kapcsolatos törvényes rendelkezések mennyiben alkalmazhatók, - továbbá, hogy nem kell-e a meglévő törvényeket átalakitani, s ha igen, mennyiben?

A kérdésfelvetéseken azonban a chicagoi konferencia sem jutott tul.

1969 novemberében az angliai Brightonban tartottak 400 szakember és jogász részvételével ujabb konferenciát, amely szintén leszögezte: tenni kell valamit, hogy azok,akik a software kidolgozásának munkáját elvégzik, annak gyümölcsét maguk élvezhessék, mielőtt mások tulajdonitják el tőlük és a sok kérdőjelet a software-re vonatkoztatva egy ujabbal gyarapitotta: mi fontosabb: a tudás terjedése vagy a magántulajdon jogainak a védelme? Egészben véve az a vélemény alakult ki, hogy a szerzői joggal kapcsolatos törvények átalakitása, megreformálása biztat a legtöbb reménnyel. A konferencia eredménye azonban végső soron igy összegezhető: " a káosz tovább tart ".

/Források: Software Patent Future Murky Despite Recent Court Decision. Datamation, 1969.január, 78. l.; Software Protection: Many Questions, Few Answers. Uo., 1969. junius 113. és 116. l.; The Brakes Are Off Software. New Scientist, 1969. november, 6., 285-7.l.; Laying Down the Law in the Software Jungle. The Times, 1969.november 13., 23.l.; Rex Malik: Who Owns Software? The Chaos Continues. New Scientist, 1969. november 20., 406. l./

UJ DIMENZIÓK: SZÁMITÓGÉPEK ÉS A TERMELÉS INTERNACIONALIZÁLÓDÁSA

A számitógépekkel és a számitógépiparral eddig főként az Egyesült Államok és Nyugat-Európa gazdasági erőviszonyainak taglalása kapcsán foglalkoztunk.

A számitógépeknek azonban van egy másik világgazdasági vetülete is: a világkonszernek /"nemzetközi", "multinacionális", "transznacionális"/ társaságok elszaporodásában és tevékenységük összefogásában játszott szerepe.

Az előbbiekben már utaltunk arra, hogy az USA iparában a számitógépek felhasználása erősen a nagyvállalatok kezében koncentrálódik. Ez a megállapitás annyiban bővitendő ki, érvényessége annyiban terjesztendő ki az Egyesült Államok határain tul, hogy a számitógépek alkalmazásában ma és a jövőben is a világkonszernek járnak majd elől /vagyis azok a társaságok, amelyek termelőbázisa több kontinens és számos ország között oszlik meg s termelőlétesitményeiket egységes üzletpolitikai stratégia, valamint közép- és hosszu lejáratu - 10-15 éves - tervek alapján irányitják./

Akadnak olyan világkonszernek, amelyek száz vagy ennél is több nemzeti piacon müködnek; leányvállalataik irányitása információk valóságos áradatát igényli, s ezek feldolgozása, hasznositása ma már elképzelhetetlen számitógépek nélkül.

Sok jóslat, előrejelzés szerint a tőkésvilág ipari termelése 10-15-20 éven belül néhány száz világkonszern kezében összpontosul majd, de még ha ezek a jóslatok esetleg tulzottak is, tény, hogy a "multinacionális" társaságok világgazdasági sulya nöttön nő, közülük nem egynek a forgalma vagy akár költségvetése a ma létező nemzeti államok többségének brutto nemzeti termékét vagy költségvetését meghaladja. Vállalatigazgatási apparátusuk létszáma is nagyobb, mint akárhány nemzeti államé, s vállalatbirodalmaik irányitásának minden területén állandóan és számtalan döntést kell hozniuk. A számitógépekhez azt a reményt füzik, hogy sikerül elkerülniük a dinoszauruszok sorsát.

A számitógépipar maga is az internacionalizálódás egyik hirnöke: a számitógépgyáraknak versenyképességük megtartása érdekében világviszonylat-

ban kell tevékenykedniük. S ez nemcsak a legnagyobbakra /IBM, UNIVAC-Sperry Rand, General Electric/, hanem a kisebbekre is áll.

Vegyük pl. a kisebbek egyikét, a Burroughs-t, amely a müködő berendezések 1,9%-át gyártotta és a megrendeltek 2,2%-át szállitja. Első braziliai gyárát 1949-ben létesitette s az ott előállitott termékeket a világpiacra exportálja, az amerikai piacot is ideértve. Sao Paulo-ban két üzeme van: az egyik irodai gépeket, a másik számitógép-alkatrészeket gyárt. Irodai gépei nemcsak a Latin-Amerikai Szabadkereskedelmi Egyesülés országaiba, hanem Ausztráliába, Uj-Zélandba, Japánba és a Távol-Kelet más országaiba is eljutnak. Franciaországi létesitménye az európai és részben az amerikai piacot szolgálja ki. Az elektronikus alkatrészeket visszaszállitják az Egyesült Államokba, ahol beszerelik azokat a Burroughs számitógépeibe. A gyártáshoz szükséges anyagokat repülőgépen szállitják Braziliába, ugyanigy a készalkatrészeket az USA-ba. A sokkal alacsonyabb munkabérek révén elért megtakaritások bőven fedezik a légi szállitás költségeit. A San Paulo-New Jersey utvonal szállitási dijtételei jóval előnyösebbek, mint a New Jersey-Honkong vagy Taiwan járaté, ahová más elektronikai vállalatokat szintén az olcsó munkabérek vonzottak.

A példát - persze jóval kisebb méretekben - az európai számitógépgyárak is igyekeznek követni, igy az angol International Computers Ltd 1969 szeptemberében Kanadában létesitett leányvállalatot /a részvények 50%-a az ICL, 50%-a az International Management Associates tulajdonában van/.

A koncentráció előrehaladásával Nyugat-Európában is egyre több nagyvállalat alakul ki, megteremtve ezzel internacionalizálódásuk feltételeit. 1967-ben a nagyméretü nemzetközi vállalatbirodalmakkal rendelkező világkonszernek számát mintegy 200-ra becsülték, s rajtuk kivül több százra tehető ama nemzetközi társaságok száma is, amelyek utban vannak ahhoz, hogy világkonszernekké váljanak.

/Források: The International Implications of the Computer, 1. 1985/Corporate Planning Today for Tomorrow's World Market, Business International Research Report, 1967. julius, 57.l.; Burroughs: Supplying World Markets form Brazil. Business International Computers' 50% Interest in Canadian Company, The Financial Times, 1969. szeptember 30., 19. l./

KELET-NYUGATI KERESKEDELEM

Ezen a téren talán a legfontosabb általános érdekü fejlemény, hogy az EGK /Európai Gazdasági Közösség/ Miniszteri Tanácsa 1969 okróberében - a jelentések szerint a nyugatnémetek sürgetésére! - "kivételesen és időlegesen" 1973-ig hosszabbitotta meg a tagállamok ama jogát, hogy Kelet-Európával kétoldali egyezmények alapján kereskedhessenek. /Ez a jelenleg fennálló rendelkezések értelmében a Közös Piac kelet-európai árucsereforgalmát 1970-től központilag az EGK-Bizottságnak kellett volna intéznie./ A tagországoknak azonban - a kereskedelempolitika koordinálása végett - minden esetben ki kell kérniük a Miniszteri Tanács hozzájárulását.

A számitógépipart ez annyiban érinti, hogy a nyugatnémetek /Siemens/ és a franciák /Bull-General Electric és CII/ erősen érdeklődnek a kelet-európai számitógéppiac iránt. Mi több, utóbbiért heves harc folyik a főbb nyugat-európai és amerikai számitógépgyárak között[1]. A küzdelem élvonalában a brit ICL és az IBM áll. De a már emlitetteken kivül bekapcsolódott az UNIVAC, a Control Data és a Honeywell, intenziv terepszemlét tartanak a japánok is[2].

Mindez leginkább az angolokat irritálja. Kelet-Európa lett az ICL legjelentősebb exportpiaca. A The Economist szerint 1969 októberéig 75 gépet adtak el lde 100 millió font /240 millió dollár/ értékben[3]. Ez az egyetlen piac, ahol az amerikaiak a britek mögé szorultak. Ezt viszont utóbbiak birják nehezen elviselni: az IBM, CDC, Honeywell nagyméretü gépeket is hajlandók immár szállitani, és a Bull-GE is csak formálisan francia. Az angolok keserüen kommentálják, hogy amerikai versenytársaik igen komoly /a Honeywell esetében 35%-os/ árengedményre is hajlandók.

A számitógépgyárak Kelet-Európa iránt tanusitott érdeklődése több tényezőre vezethető vissza: a/ a piac felvevőképessége; b/ az a remény, hogy amennyiben az egyiken megvetik a lábukat, ez operációs bázisként szolgálhat más szocialista országok piacai irányában; c/ a világkonszernek világpiaci stratégiája. Az IBM domináns pozicióját védi, amerikai konkurrensei ugyanezt szeretnék kikezdeni; a nyugat-európaiak az amerikaiak ellen harcolva önálló-

ságukat szeretnék biztositani s abban reménykednek, hogy kelet-európai bázis kiépitésével hazai piacaikon is ellentámadásba lendülhetnek az amerikaiak ellen.

1969 őszén Nagy-Británniában attól tartottak, hogy különösen az IBM gyors ütemben hozza be eddigi lemaradását, jó néhány esetben az ICL-nél ügyesebben manőverezett[4], s hogy az utóbbi eddigi nagy piaci részesedése komoly veszélyben forog.

/Források: EC Permits National Deals with East. Business Europe, 1969. október 24., 340-341.l. The Easten Export Market. The Economist, 1969. október 18., 66. l.; An Eastern European Market. Data Systems, 1969.november, 30-31-32. l./

Lábjegyzetek

1 "A fierce struggle is under the way for the computer markets of the communist coundtries of Central and Eastern Europe." Data Systems, i.m. 30.l.

2 A hat japán gyár: Fujitsu /FACOM sorozat/; Hitachi /HITAC/; NIPPON Electric /NEAC/; Tokyo Shibaura Electric /TOSBAC/; Oki Electric; Mitsubishi. Az UNIVAC-nak egy társvállalkozása van az Oki Electric-kel, a részvények 51%-a azonban japán tulajdon. Hitachi az RCA, a Nippon Electric a Honeywell, a Toshiba a General Electric, és a Mitsubishi a TRW licenceivel dolgozik. Az egyetlen teljesen független japán társaság a Fujitsu. A beruházási korlátozások küszöbön álló lazitásával az amerikai számitógépgyárak előreláthatólag a mainál jóval szélesebb japán hidfőt épitenek majd ki. /A japán adatokat illetően l. Rex Winsbury: Japan's Casseted Computers. Management Today, 1969. julius, 67.l./

3 1969 novemberi jelentések szerint az angolok ujabb öt 1900A sorozatbeli berendezést adtak el. L. The Times, 1969. november 18., 21.l.

4 "Az IBM megrendeléseinek száma szigoruan örzött titok, de megalapozottnak tünik az a feltevés, hogy Kelet-Európában már 25 IBM-berendezés müködik." Data Systems, i.m., 32.l.