

A Dunai Vasmű Operációkutató Csoportja, mint az első hazai vaskohászati alkalmazások kohója

–

Volt egyszer egy Operációkutató Csoport

Sántáné-Tóth Edit

Tartalomjegyzék

Előszó	2
1. Kalmár László látogatásai a Dunai Vasműben	2
2. A Kibernetikai Bizottság.....	4
3. Az Operációkutató Csoport.....	6
4. A számítógépes háttér – gépvásárlási kudarcok.....	8
5. A DV-nél megoldott számítógépes feladatok 1960-69 között	12
a. A Dunai Vasmű belső szállításának vizsgálata matematikai módszerekkel .	13
b. Tervteljesítési jelentések feldolgozása számítógéppel.....	15
c. Optimális kohóelegy-számítás lineáris programozási modellje.....	15
d. A tűzálló téglagyár termelésének programozása.....	16
e. Vállalati tényleges önköltségszámítás általános módszere	17
f. Siemens Martin kemencék optimális kampányhosszának vizsgálata	18
g. Meleg- és hideghengerműi rendelésállomány számítógépes feldolgozása ..	19
h. A DV meleghengerművének számítógépes programozása	21
6. A folytatásról – a Számítástechnikai Intézet megalakulásáig.....	22
7. Utószó	24
Irodalomjegyzék	24

Előszó

Dunaújváros és a hazai vaskohászat fellegváraként emlegetett Dunai Vasmű (DV) története¹ eléggé sajátos. Érdekes alakult a Vasmű számítógépesítésének története is – sikerekkel, kanyarokkal és megtorpanásokkal. Jelen dolgozat a kezdetektől indul – amikor már működött egy Hollerith lyukkártya-részleg az Igazgatóság épületében.

1959-et írtunk, amikor hazánk első számítógépe, az M-3 üzembeállt. Már korábban, 1957-ben a Szegedi Tudományegyetemen *Kalmár László* – hazánkban elsőként – beindította a *(számológépes) alkalmazott matematikus* képzést. A professzor, a matematikai logika elkötelezett művelőjeként, keresve az M-3 gépen megvalósítható alkalmazási feladatokat, többször ellátogatott a Dunai Vasműbe. Már első látogatása során beindult a pezsgés: létrehoztak egy (nagy méretű ipari feladatokat kereső) *Kibernetikai Bizottságot*, majd később, *Gémes Ferenc* vezetésével a (vasműs feladatok modelljét és számítógépes megoldását kidolgozó) *Operációkutatói Csoportot*. És íme, 1961-ben már lefutott az M-3 gépen egy szállítási feladat programja. Így kezdődött egy ígéretes történet (budapesti számítógépeken bérelt gépidőben futtatott programokkal), melynek *Kalmár László* elsőként végző öt növendékéből négy részese volt. A történet azonban a harmadik sikertelen számítógép-vásárlás után időlegesen megakadt, amikor is az Operációkutató Osztályból sokan távoztak (különböző budapesti kutatóintézetekben helyezkedve el). Végül 1975-ben a Vasmű megvásárolt egy R20 típusú saját számítógépet, majd 1991-ben létrejött a DV Számítástechnikai Intézete – de ez már egy másik történet.

1. Kalmár László látogatásai a Dunai Vasműben

Történetünk 1959-60-ban kezdődik, amikor *Kalmár László*, a Szegedi Tudományegyetem professzora *Aczél István*nal, az MTA Kibernetikai Kutató Csoportjának akkori vezetőjével együtt ellátogatott a Dunai Vasműbe, hogy az 1959-től működő M-3 gépre ipari alkalmazásokat keressenek² [Sántáné-Tóth 2008]. A vendégeket *Borovszki Ambrus*, a Vasmű vezérigazgatója és *Pilter Pál* főmérnök, a Vasmű műszaki igazgatója fogadta. A megbeszélésen részt vett még *Gémes Ferenc* kohómérnök is, akit ott helyben megbíztak azzal a feladattal, hogy keressen a Vasműben számítógéppel megoldható, nagy számítási igényű feladatokat. Hamarosan létre is hoztak egy *Kibernetikai Bizottságot*, a Szervezési Osztályon dolgozó *Póka István* közigazdászt bízva meg a titkári feladatok ellátásával. A

¹ „Az 1949. évi minisztertanácsi döntés nyomán a legfőbb vízimalmairól ismert Dunapentele nagyközségből a kohászat fellegvára lett. Az első ötéves terv legjelentősebb beruházása minden szempontból feltétlen elsőbbséget élvezett, megvalósítására négy milliárd forint állt rendelkezésre. ... Dunapentelet 1951. április 29-én nyilvánították városnak. 1951. november 7-én, az első csapolással egy időben a település felvette a Sztálinváros nevet, amely 1961-ben változott Dunaújvárosra. A *Sztálin Vasműből* ekkor *Dunai Vasmű*, majd *Dunaferr* lett. A jelenleg *ISD Dunaferr Zrt.* néven futó vállalatcsoport ma is az ország egyik legjelentősebb ipari létesítménye, egyben a térség legnagyobb munkaadója.” (*Sajtó- és Fotóarchívum HÍRLEVÉL a 2015. 18. hét érdekes eseményei sorozatban.*)

² Meg kell itt jegyezzük, hogy *Kalmár* professzor korán felismerte a számítógépes alkalmazások szerepét; „szegedi iskolájában” már 1959-ben volt egy „A matematikai logika műszaki alkalmazásai” megnevezésű tantárgy.

Bizottságba minden gyárrészleg és igazgatósági főosztály delegált egy-egy tagot azzal a céllal, hogy keressenek és készítsenek elő számítógépes feldolgozásra minél több nagy számítási igényű feladatot. Majd, *Pilter Pál* kezdeményezésére, a számítógépes alkalmazások kidolgozására *Gémes Ferenc* vezetésével hamarosan megalakult *Asztalos Tibor* Szervezési Osztályán belül az *Operációkutató Csoport*³ (melynek matematikusai – fennállásának 11 évében – Kalmár tanítványai voltak.)

Kalmár László több alkalommal is járt Dunaújvárosban, minden alkalommal több napot töltve a Vasműben. Gémes Ferenc vezetésével a kohót, a kokszolót és a meleghengerművet is bejárta – a helyben dolgozó szakemberekkel beszélgetve. Idézzünk most a [Sántáné-Tóth 2012: 64-65 old.] könyvből:

„...Az így biztosított szakmai háttérrel jól gazdálkodva, *Kalmár László* a rá jellemző alapossággal vetette bele magát a Dunai Vasmű ipari folyamatainak megismerésébe. Ösztönzésére, ill. támogatásával hamarosan el is készültek az *első hazai vaskohászati számítógépes alkalmazások*. Az első két alkalmazás szállítási probléma típusú volt⁴, melyek kidolgozását közvetlenül támogatta Kalmár László:

- Az ércelőkészítő szállítási problémájára kidolgozott, a Dunai Vasműbe löketszerűen beérkező vasúti kocsik kezelését ellátó, valószínűségyszámításon alapuló modell [Gémes 1962b].
- Optimális kohóelegy-számítás lineáris programozási modellje [Gémes 1962c]. A munkálatokban tevékenyen részt vett a szegedi iskola második évfolyamának végzős hallgatója, *Lugosi Gábor* – aki egyben az ún. magyar módszer M-3 programjának készítője is volt.”

Kalmár professzor – a DV vezetőinek felkérésére – az 1862. szept. 3.-7 között Balatonszéplakon rendezett I. Kohászati és Üzemszervezési Konferencián a „vasműsök” és más hazai kohászati üzem szakemberei körében még évek múltán is emlegetett előadást tartott [Kalmár 1962]. Hadd idézzünk ebből néhány örökérvényű mondatot.

„*A papírra azt szokták mondani, hogy türelmes*, mert mindent rá lehet írni. Hasonlóan mondhatni, hogy *a matematika is türelmes*, mert ha nem is mindenféle, de sokféle feladatot meg lehet matematikai alakban fogalmazni. Meg lehet adni kiinduló adatokat is tetszés szerint, a matematika nem fog kiabálni, hogy rosszak az adatok. A *számológép pedig engedelmes*: amire programozzák, azt a számolást elvégzi. Az aztán, hogy az eredmény jó lesz-e, attól függ, jó feladatra programozzák-e és jó kiinduló adatokból indulnak-e ki. Tehát vigyázzunk, nem úgy áll a helyzet, hogy ha egyszer matematikai módszereket, vagy elektronikus számológépeket alkalmazunk, az már eleve garancia arra, hogy jó eredményeket fogunk elérni, amik a gyakorlatban is beválnak.” ... „Azonban ne bízunk mindent a matematikusra. A matematikus, ha nem szívta magába szállóport és a torokgázokat, még nem tud kohász módon gondolkodni. De ezen segít az együttműködés a kohással. Tanítsuk egymás.”⁵ ... „Nem azon múlik a jó eredmény, hogy egyáltalán alkalmazunk-e

³ <http://itf2.njszt.hu/intezmeny/dvszk>

⁴ Ezekről az alkalmazásokról később bővebben lesz szó.

⁵ Kalmár professzor maximális igényességgel tanulta a DV szakembereitől a vaskohászati problémameglátást, a „rálátó” kutató tisztánlátásával vetve bele magát a különböző feladatokba (igazi

matematikai módszereket a kohászatban – persze ez is nélkülözhetetlen ma már – hanem azon, hogy helyesen alkalmazzuk-e azokat...”.

A professzor szegedi iskolájának első évfolyamán végzett *Fidrich Ilona*, aki egyben a programozáselmélet első hazai aspiránsa is volt (a moszkvai Lomonoszov Egyetem Számítási Matematikai Tanszékén). Disszertációjának témája egy magyarországi üzem termelési folyamatának számítógépes szimulációja volt. *Fidrich Ilona* – professzorának alkalmazáskereső útjait folytatva –1962-ben 2 hónapot töltött el a Dunai Vasműben feladatkereséssel. 1963-ban azután a szállítási problémával kapcsolatos feladat pontosításával és a szimulációhoz szükséges alapadatok összegyűjtésével már több hónapot töltött a DV-ben. (Az alkalmazásról a későbbiekben még lesz szó.)

Nem véletlen hogy *Kalmár László* szegedi iskolájának első évfolyamának egyetlen végzett hallgatója, *Fidrich Ilona* után a második évfolyam négy hallgatója közül hárman is dolgoztak a DV-ben. *Lugosi Gábor* 1960-61-ben szakdolgozatát itt készítette „A szállítási probléma megoldásának algoritmusairól (benne az ún. magyar módszer M-3 kódú programja)” címmel. 1962-től pedig *Sánta Lóránt és Sánta Lórántné Edit* kilenc évet töltött el a DV Operációkutató Csoportjánál – számítógépes programjaikat mindvégig budapesti számítógépeken futtatva.

2. A Kibernetikai Bizottság

Az 1960-ban létrehozott *Kibernetikai Bizottság* – sok hiábavalónak ítélt értekezlete és elképzelése ellenére – kovásza volt a fejlődésnek. Mint már említettük, *Pilter Pál* főmérnök a Bizottság titkársági teendőit *Póka István* közgazdászra bízta, míg *Gémes Ferenc* kohómérnököt felkérte arra, hogy szedje össze azokat a kritériumokat melyek alkalmassá tesznek egy feladatot számítógépes feldolgozásra [*Gémes 1962a*].

A [*Póka 1961*] dolgozat (az előfeltételek taglalása után) felsorolja a feladatokat és a megoldások gyakorlatba való átültetését. A vállalat egészét érintő feladatok között megemlíti (és részletezi) a minden termékre vonatkozó rendelésállomány karbantartását és az ezzel kapcsolatos összes elszámolást, a termelési feladatok programozását, a termelés és a sajáttermék-készletek elszámolását, a kiszállítások és értékesítések elszámolását és számlázását, az elő- és utókalkulációs feladatokat, a vállalati tervkészítést és a teljesítés kiértékelését, különböző gazdasági optimum-számításokat, valamint a teljes munkabér elszámolást és nyilvántartást. Emellett felvázolja egy nagyteljesítményű számító- és adatfeldolgozó központ felállításának tervét, annak is három ütemben való megvalósítását. *A második ütemre, 1963-65 közé teszi az Elektronikus Számítóközpont felállítását* – kezdve (a beszerzendő elektronikus számítógép ismeretében) a személyzet kiképzésével, befejezve az 1965-ös próbaüzemeltetéssel. Vázolja még a számítóközpont felállítása után megváltoztatandó vállalati munkastílust is.

Mint a 3. részben látni fogjuk, e nagyívű elképzelések szükséges feltétele, a saját számítógép megvásárlása 12 évvel később történt csak meg. A felsorolt feladatok

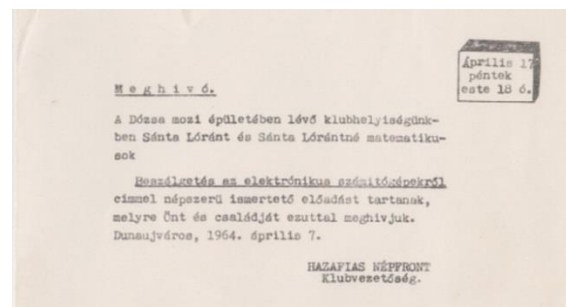
„knowledge engineer”-ként). Fenti előadásában ennek több tanújelét is adta. *Gémes Ferenc* még mindig emlegeti azt a beszélgetésüket, amelynek végén a következő kijelentés szakadt ki belőle: „Laci bácsi jobb kohász lesz a végén, mint én” [*Sántáné-Tóth 2008*].

közül azért néhányat megoldottak a közben megalakított Operációkutató Csoport munkatársai, különböző budapesti számítógépeken bérelt gépidők felhasználásával; ezekről egy összeállítás az 5. részben található.

Az egyes gyáregységeknél hamarosan beindult az eddiginél nagyobb matematikai apparátust igénylő módszerek és feladatok kutatása és kidolgozása. Ennek kapcsán (a [Gémes 2009] kézirat szerint):

- az egyes gyárrészlegeknél megindultak a szokásosnál egzaktabb és az addigiaknál nagyobb matematikai apparátust igénylő kapacitás-meghatározási, teljesítmény-értékelési és gazdaságossági számítási módszerek keresése és kialakítása;
- hamarosan nyilvánvalóvá vált, hogy a tényleges termelési eredmények értékelése nem nélkülözheti a matematikai statisztika módszereinek használatát. Ezért (az Állami és Eötvös Lóránd-díjas) *Hauszner Ernő* kohómérnököt megbízták egy közérthető matematikai statisztika jegyzet elkészítésére, melynek anyagából minden középvezető mérnöknek és közgazdásznak le kellett vizsgáznia;
- az előbbi akciót követően *Gádori István*, a vállalat volt főkönyvelője, a vállalat lyukkártyás gépeivel regressziós elemzéseket készített (amely a külföldi gyakorlatban is ritkaságszámba ment akkoriban);
- elkezdtek az anyagforgalom szisztematikus feltérképezését (anyagforgalmi Shankey-diagramok formájában) – a kritikus pontok felkutatása és alakulásának nyomkövetése céljából;
- a mérlegelési problémák enyhítésére külön albizottság alakult;
- minden mérnök kapott fordítási feladatot a német, az angol vagy az orosz nyelvű szakirodalomból, a fordításokat pedig sokszorosítva mindenki megkapta.

Emellett a város lakosai számára is szerveztek számítástechnikai ismereteket népszerűsítő előadásokat. Tanúbizonyosága ennek a Dunai Vasmű időszakos kiadvány egyik füzetének lapozgatása közben előkerült, 1964. áprilisra szóló meghívó.



Pilster Pál, a DV széles látókörű műszaki igazgatója kezdeményezte a DV-ben *majdan működő számítógépes rendszerek felhasználóinak oktatását*⁶. Így – miután egy saját gép megvásárlásának terve kezdett komollyá válni – a Szervezési Osztályt vezető *Asztalos Tibor* szervezésében 1969-től rendszeresen tartottak a vezetők számára számítógépes tanfolyamokat ([Gémes 2012] 101-102 old.). Erről tanúskodnak a „Számítógép alkalmazása” c. sorozat 40-50 oldalas füzetek, melyek

⁶ Bár nem közvetlenül a Kibernetikai Bizottság kezdeményezte ezt az akciót, mégis itt tárgyaljuk ezt a felkészítő tanfolyamot, ugyanis munkájuk erősen hozzájárult a körülmények megteremtéséhez.

számítógépes alapismerettel, felhasználói tervekkel stb. foglalkoztak (ezek 1970-től a DV és a miskolci Nehézipari Egyetem dunaújvárosi Kohó- és Fémipari Főiskolai Karának – NME KFFK – kiadványai voltak):

- *Gémes Ferenc*: Számítógépes alapismeretek;
- *Gémes Ferenc*: Korszerű adatgyűjtési rendszerek, számítógépes hierarchiák ([Gémes 1970a]);
- *Gémes Ferenc*: Számítógépek alkalmazása a külföldi kohászati üzemekben ([Gémes 1970b]);
- *Gémes Ferenc*: Korszerű információrendszerek kiépítésének terve a Dunai Vasműnél ([Gémes 1970c]);
- *Miskolczi László*: A számítógépes off-line termelésirányítási rendszer bevezetése a Dunai Vasműnél;
- *Kóréh Sándor*: A számítógép alkalmazásának személyi és szervezeti követelményei.

3. Az Operációkutató Csoport

Gémes Ferencnek – a *Pilter Pál* által kiadott feladat teljesítéséhez – először is meg kellett ismerkednie a számítógép működési módjával, valamint a már kidolgozott matematikai módszerekkel [Gémes 2004]. A DV Műszaki Könyvtárának aktív segítségével megismerkedett az *operációkutatás* fogalmával és az ott alkalmazható matematikai modellekkel: az optimum-kereső lineáris programozással, a beruházások és sokfázisú karbantartások végrehajtását lerövidítő PERT-hálós modellel, a sorbanállási problémával, a szállítási utak lerövidítésére kidolgozott módszerekkel, valamint a játékelméletből kifejlesztett szimulációval. Hamar kiderült azonban számára, hogy az ilyen módszerekkel történő feladatmegoldásához a számítógépes programozáshoz értő matematikusok bevonása szükséges. Kapva kapott Kalmár professzor ajánlatán, hogy *Lugosi Gábor*t, a szegedi iskola utolsó éves alkalmazott matematikusát vegye maga mellé. Miután Gábor megszerezte a Szegedi Tudományegyetemen diplomáját, a Szervezési Osztályon belül 1961 őszén ketten megalakították az *Operációkutató Csoportot* ([Gémes 1962a], [Gémes 1963]) és hozzáfogtak első, már említett szállítási feladat jellegű modelljük kidolgozásához [Gémes 1962b].

Mielőtt a történetet folytatnánk, bemutatjuk a *Gémes Ferenc* által 1960-1970 között vezetett Operációkutató Csoport (majd Osztály) munkatársait. (Az *Asztalos Tibor* által vezetett Szervezési Osztályon dolgozott akkor még két közgazdász: *Póka István* és *Varga János*.) 1960-61 között *Lugosi Gábor*, majd 1962-70 között *Sánta Lóránt* és *Sánta Lórántné Edit* alkalmazott matematikusok, a „szegedi iskola” növendékei, valamint *Boda Endréné Éva* operátor erősítették a Csoportot⁷. Ahogy

⁷ Lugosi Gábornak a KGM Vaskohászati Igazgatóságra történő távozása után Gémes Ferenc az M-3 gép mellett elhelyezkedett Sánta házaspárt egy 2 szobás tanácsi lakással „csábította le” Dunaújvárosba (Budapesten akkor a kis fizetésű albérltetesek számára a lakáshoz jutás eléggé kilátástalan volt.) Elfogadták az ajánlatot abban a reményben, hogy ha az első számítógép (az ELLIOTT 803/B) Vasműbe való telepítése nem is sikerült, a közeljövőben mégis lesz számítógépe a Vasműnek.

sokasodtak a feladatok, 1962-től már itt dolgozott *Fehéri Béláné Magdi* és *Bárkányi Tiborné Vera*, később *Marton János* közgazdász, *Miskolczi László* kohómérnök-közgazdász, majd (1966-1969 között) *Merényi Pál* és *Merényi Pálné Nyina* villamosmérnökök. Kb. egy évig dolgozott itt 1960 elején *Szabó Lászlóné Paula* mérnök és *Varga Antal*⁸ matematikus, majd a vége felé *Kocsa László* és *Szabó Dénes* közgazdászok. Nem beszélve arról a sok, más munkahelyen dolgozó szállítási, hengerlési, tűzállós, munkaügyi stb. „vasmús” szakemberről, akik – szakértelmüket adva – segítették a számítógépes alkalmazások kidolgozását. Néhány nevet megemlítenek közülük (elnézést kérve azoktól, akik nevét az emlékezet nem őrizte meg): *Hauszner Ernő*, *Pozsgai Sándor*, *Simon László*, *Szabó Ferenc*, *Takács István*, *Vata László*, *Vida Imre*.

És most kövessük tovább a történetet. Az Operációkutató Csoport tagjai először a Vasmű igényeiből származó egyedi feladatok, illetve modellek számítógépes megoldásával foglalkoztak (lásd az 5. fejezet 5.a. - 5.f. pontjait). Majd a tapasztalatok hamarosan azt bizonyították, hogy az operációkutatás modelljeit csak kifogástalan adatfeldolgozási környezetben lehet sikeresen alkalmazni. Így az Operációkutató Csoport érdeklődése az adatfeldolgozás problémái, az akkorra kifejlődött adatbázis kezelés felé fordult.

A kézi adatrögzítés megszüntetése és a gyorsabb adatátvitel érdekében a DV meleg- és hideghengerműve megrendeléseinek és szerződéseinek nyilvántartására lyukszalagos könyvelő automatákat helyeztek el (a raktárakba), melyek adatait Budapesten bérelt számítógépen dolgozták fel. Világossá vált ugyanis, hogy a Vasmű legnagyobb gazdasági problémája az évente befutó mintegy 100.000 meleg- és hideghengerműi rendelés hatékony és határidős teljesítése. A hosszadalmas gyártási fázisokon keresztül haladó termék-készítés során a rendelések pillanatnyi állapotát a kézi nyilvántartásokból, zsebben hordott ún. „kisokosokból” jóformán nem lehetett megállapítani. A teli raktárak mellett is többször hozzáfogtak ugyanannak a rendelésnek a legyártásához, máskor meg az adott rendelésre legyártott anyagot más rendelésre szállították ki. – A rendelésállomány gépi feldolgozó rendszerének kialakítását az tette lehetővé, hogy a munkába bekapcsolódott *Marton József* közgazdász, a könyvelőgépes munkák szervezője.

A bevezetendő átfogó rendszer kialakítására számos könyvelőgépet kellett beszerezni, azok 3 műszakos kezelésére kellő számú személyt kellett betanítani. Emellett az Operációkutató Csoport létszámát is növelni kellett. A számítógépi programok lyukszalagjainak elkészítésére és módosítására felvették ekkor *Boda Endréné Évát*, laboráns beosztásban. Szervezőként idehelyezték *Miskolczi László* kohómérnök-közgazdászt. Az elkészített számítógépes programok lyukszalagra vitelére és rendszeres futtatására felvették *Fehéri Béláné Magdit* és *Bárkányi Tiborné Verát*. Ekkor csatlakozott a csoporthoz *Merényi Pál* és *Merényi Pálné Nyina*. 1970-hez közel idehelyezték még *Kocsa László* és *Szabó Dénes* közgazdászokat is.

1962-ben (*Asztalos Tibor* támogatásával) *Gémes Ferenc* beindította az *Operációkutatási Közlemények* c. publikáció-sorozatot, munkáik szélesebb körű megismertetésére. (A következőkben egyben megadjuk a Csoport fontosabb munkáit, melyeket az 5. fejezetben bővebben fogunk ismertetni.) Az 1. kötet a már említett *szállítási problémával* [Gémes 1962b], a 2. az *optimális kohóelegy-*

⁸ Varga Antal hamarosan távozott a szegedi József Attila Tudományegyetemre, ahol a „szegedi iskolában” megszerezte az alkalmazott matematikus végzettséget is, és – a professzor haláláig – Kalmár László mellett dolgozott.

számítással [Gémes 1962c] foglalkozott. Az egyre bővülő létszámmal kiszélesedett a számítógépes munka, és hamarosan kiadhatták az Operációkutatási Közlemények 3. számát, a *vállalati tényleges önköltségszámítás* témájával ([Miskolczi 1965]), majd a 4. számot is, mely a *Martin-kemencék optimális kampányhosszát* vizsgálatával foglalkozott [Gémes 1965b].

Az Operációkutatási Közlemények terjesztése eredményeképpen e munkánk után több helyről is érdeklődtek. Így Gémes Ferencet meghívták a DV lengyel testvérvállalatához, Nova Hutába, a csehországi Osztravába és a kelet-német kohászok Unterwellenburgban tartott konferenciájára [Gémes 1965d]. Bár a Lomonoszov Egyetem könyvárából jött egy levél egy kérdéssel: mi van az Operációkutatási Közlemények 5. számával? – az már nem jelent meg, mert a továbbiak munkálatokat az adatfeldolgozás irányban folytatták, a *DV meleghengerműi rendelésállományának feldolgozásával* [Gémes 1965a], majd a *meleghengerműi adatok programozásával* [Miskolczi 1966].

Később Gémes Ferenc a Kibernetikai Bizottság már említett irodalmazása révén, valamint a DV gépvásárlásaihoz köthető tanulmányutak során bejárta külföldi üzemek tapasztalatairól publikált egy áttekintést a külföldi kohászati üzemek számítógépes alkalmazásairól [Gémes 1970b].)

4. A számítógépes háttér – gépvásárlási kudarcok

A Dunai Vasműnek az 1960-as évek elején nem volt saját számítógépe. Az Igazgatóság épületében volt egy erős Hollerith lyukkártya géppark [Gádori 1966]. A meleghengermű üzemelése után a hengerműi termelésirányítás adatfeldolgozását megpróbálták Hollerith gépekkel megoldani. Ez azonban (1 éves előkészítő munka után) a helytelenül kitöltött alapbizonylatok és a különböző szintű vezetők újabb és újabb módosító utasításai miatt sikertelennek bizonyult. Más megoldást kellett tehát keresni. 1964-ben a meleghengerműi készáru-termelés és -kiszállítás adatainak feldolgozásához lyukszalagos könyvelőgépeket vásároltak. Ekkor már a DV tulajdonában volt 12 könyvelőgép és 6 számlázógép [Marton 1966] – de ne szaladjunk ennyire előre a történetben.

Mint már említettük, egy saját számítógép beszerzésének gondolata már 1963-ra komolyra fordult [Póka 1961]. A kezdeményező *Pilter Pál* műszaki igazgató volt, aki már a beszerzés lehetőségein gondolkodott. Világossá vált ugyanis, hogy a DV-ben több műszaki és gazdasági feladat van, amelyek megoldására célszerű lenne számítógépet használni. Ajánlatot kaptak egy 2. generációs számítógép beszerzésére (több budapesti kutatóintézet is gondolkodott ilyen gép beszerzéséről, de a nyugati valuta beszerzésének nehézségei hátráltatták a vételt). Néhány hónap alatt döntést hoztak: a Vasmű megvásárolja az angol gyártmányú 2. generációs, lyukszalagos ki- és bemenettel, mágnesszalagos külső adattárolóval ellátott, AUTOCODE nyelven programozható ELLIOTT 803/B típusú számítógépet – a vételárát terven felül legyártott és exportált koksztól származó többletdevizából gazdálkodva ki [Gémes 2004]. (Ez a gép lett volna az ország első vállalati számítógépe.)

A megvásárolt és a vasmű pénzéből kifizetett számítógépet azonban elhappolta a Kohó- és Gépipari Minisztérium (KGM) Vaskohászati Igazgatósága, így azt

Budapesten állították üzembe, *Lerch József* vezetésével. Maradt tehát továbbra is a Budapestre-járás (az Igazgatóság a Csoportnak heti 20-30 számítógép-időt biztosított). Mivel a Vaskohászati Igazgatóságon nem volt számítástechnikához értő szakember, Gémesnek és Lugosinak felajánlottak egy állást (és egy budapesti lakást is); az ajánlatot csak *Lugosi Gábor* fogadta el. – A Vasműbe hamarosan felvételt nyertek Lugosi volt évfolyamtársai, *Sánta Lóránt* és *Sánta Lórántné Edit* alkalmazott matematikusok, valamint *Boda Endréné Éva* operátor.

1965 után *Marton József* közgazdász irányításával már működtek a megleghengerműbe kitelepített, a rendelések nyilvántartását, változásaik követését rögzítő lyukszalagos könyvelőgépek. E gépek napi 24 órában dolgoztak, a keletkezett lyukszalagokból pedig heti 2, olykor 4 alkalommal az ELLIOTT 803/B gépen igen hasznos kimutatások készültek. – Az egyre bővülő feladatokat ellátó számítógépes rendszer zavartalan futtatásának fenntartása részben a Vaskohászati Igazgatóság ELLIOTT 803/B gépének kapacitási korlátai, más vállalatok egyre növekvő (a Vaskohászaton bérelt) gépidő-igénye, részben pedig a számítógépközpont vezetőjének gépidő-beosztási szeszélyei miatt egyre nehezebbé vált. Közben próbálkoztak a Kohó- és Gépipari Minisztérium (KGM) Ipargazdasági és Üzemszervezési Intézetében (IGÜSZI) működő ELLIOTT gépen is gépidőt bérelni, azonban más megoldást kellett keresni [Gémes 1965a] – és mint látni fogjuk, a megoldás „házhoz jött”.

A Magyarországi IBM⁹ igazgatója, *Boldis István* és műszaki helyettese, *Makai Tivadar* dunaújvárosi látogatásukkor felkeresték *Gémes Ferencet*, és tájékoztatták arról, hogy a KGM Szervezési Intézeténél egy IBM 1440 típusú számítógépet helyeztek üzembe, és tartanának ott egy bemutatót. A bemutató sikeres volt és az áttérésre a döntés hamar megszületett. Az *IBM 1440, a még szintén 2. generációs számítógép*, mágneslemezes perifériával is rendelkezett, amely új lehetőséget adott az adattároláshoz. Ráadásul a gép, viszonylag kis teljesítményadatai ellenére is, ugrásszerűen lerövidítette a programok futásának idejét. A mágneslemezen tárolható törzsadatok helyben történő módosításának lehetősége megszabadította a felhasználókat attól a kényszertől, hogy – akár egyetlen adat változása miatt – a mágnesszalagon tárolt teljes adattömeget a régi szalagról egy új szalagra írják át. Igaz, ez az IBM gép még nem rendelkezett operációs rendszerrel, de már két programozási nyelv közül lehetett választani (MACRO ASSEMBLER, COBOL), a mágneslemezen programkönyvtárakat lehetett kialakítani és volt néhány fontos segédprogram, többek között egy rendezésgenerátor, ami mentesítette a felhasználókat saját algoritmusok beprogramozásától. Az IBM hagyományai miatt a számítógéphez természetesen lyukkártyás bemenet tartozott. A feliratozott (szemmel is olvasható) lyukkártyákra lyukasztott programok módosítása megvalósítható volt (csupán) a változtatandó kártyák cseréjével (a lyukszalagos feldolgozásnál ilyenkor szükséges volt egy teljesen új lyukszalagot készíteni). A géphez beszerzett 1500 sor/perc sebességű sornyomtató pedig ontotta a listákat.

Az IBM 1440 gépre való áttérés a vártnál gyorsabban és könnyebben zajlott le. Ennek hatására felmerült az igény további témák számítógépes feldolgozására.

⁹ Mint ismeretes, akkoriban az IBM volt az egyetlen nyugati multinacionalista számítógépes cég, amely működhetett a szocialista országokban, a „vasfüggönyön innen”. A Központi Statisztikai Hivatalban (KSH) és a nagyobb hazai vállalatoknál (így a DV-ben is, versenytárs nélkül,) az IBM Hollerith lyukkártyás gépei dolgoztak; nélkülük minden gazdasági adatfeldolgozás és gazdasági kimutatás lehetetlenné vált volna. De az IBM számítógépei még embargós listán voltak.

Emellett felerősödött egy saját számítógép beszerzésének vágya is, ami (az egyébként visszahúzódó) *Vida Imre* gazdasági igazgató asztalán, *Závodi Imre* igazgató támogatásával eljutott az ajánlatkérés stádiumáig. A vállalatvezetés és az Országos Műszaki Fejlesztési Bizottság (OMFB) illetékesei a vásárlás engedélyezésének feltételéül szabták, hogy a szállító gépnek egy általa megválasztott referenciahelyen bizonyítania kell, hogy számítógépét sikeresen használják kohászati termelésirányítási rendszerekben.

Mint ismeretes, az IBM már 1965-ben bejelentette 3. generációs IBM 360 gépcsaládját, amely azonban embargó-listán szerepelt. A hazai IBM képviselői azt remélték, hogy a gépcsalád kisebb teljesítményű tagjait leveszik az embargó-listáról, ezért egy előadás megtartására Gémes Ferenc meghívta az indiai származású Mister Say-t, az IBM Magyarország vezetőjét. Azonban Mr. Say előadása olyannyira nem aratott sikert, hogy a feldúlt *Répási Gellért* főmérnök (*Pilster Pál* utóda) ettől kezdve nem volt hajlandó hallani arról a 3 betűről, hogy IBM [Gémes 2004].

A számítógépek behozatalára egyedül jogosított Kereskedelmi, Szolgáltató és Befektető Zrt. (Metrimpex) közreműködésével az IBM-en kívül tárgyaltak az amerikai HONEYWELL, BORROUGH és CDC, a francia BULL és CII, az angol ICL és a német SIEMENS cég képviselőivel is. Az árajánlatok az IBM 360 gép 530.000 \$-jától a CDC-6600 810.000 \$-jáig terjedtek. Hamarosan az IBM közölte az embargó-listáról való törlés tényét, melyet a Metrimpex is megerősített.

Ekkor a győri RÁBA gyártól *Horváth Ede* vezérigazgató, értesülve a DV számítógép-vásárlási szándékáról, beruházási és szervezési vezetőjét elküldte a Vasműbe azzal az üzenettel, hogy a DV és a RÁBA közösen lépjen fel a külkereskedelem felé a gépbeszerzés ügyében. Ők is IBM gépet akartak; úgy gondolták, hogy ha ketten összefognak, a két óriásvállalatnak nagyobb esélye lehet. *Répási Gellért* 5 percre fogadta a győrieiket, majd kijelentette: „ha a DV gépet akar, akkor egyedül is elég erős azt kiharcolni, nem kell hozzá a RÁBA támogatása”.

A DV Igazgató Tanácsa 1967 elején határozatot fogadott el egy korszerű információrendszer megteremtésére. Megbízták a Villamos Automatika Intézetet (Vilati) egy ezzel kapcsolatos tanulmányterv készítésére. A Vilati – a DV szakemberei mellett – a munkába belevonták az Információ Feldolgozó laboratórium (Infelor), a BME Folyamatszabályozási Tanszék, az OMFB és a Központi Statisztikai Hivatal (KSH) munkatársait is. A téma tanulmányozására több tanulmányutat szerveztek és kidolgozták a rendszer megvalósításának lépéseit és a személyzeti vonatkozásokat is. A „fogadási készség” érdekében oktatási tervet készítettek, amelynek keretében 1968-ban belső vezetőképző tanfolyam indult a számítógépes alapismeretekről és a korszerű számítástechnikai módszerekről, a gépi adatfeldolgozásról és annak a folyamatirányításban való felhasználásáról, valamint a további tervekkel (ezt már említettük a 2. pont végén; ennek keretében készült el a „Számítógépes alapismeretek” füzet sorozat).

A józan ész egy IBM gép mellett szólt; 1968 végén *Závodi Imre* vezérigazgató (a Metrimpex támogatásával) döntött az IBM gép beszerzéséről, míg a pénzügyi fedezet előteremtéséről *Vida Imre* gazdasági igazgató megkezdte a tárgyalásokat. Úgy határoztak, hogy amíg a vételár nem áll rendelkezésre, a cégeket nem értesítik a döntésről.

A számítógép szállítására ajánlatot tevő cégek, értesülve konkurenciájukról, különböző kedvezményekkel igyekeztek számukra kedvező döntést elérni. Az IBM egy 3 személyes tanulmányutat ajánlott fel olyan nyugat-európai kohóművekbe, ahol

IBM gépek üzemeltek. Értesülvén erről, a SIEMENS, az ICL és a CII szintén tett felajánlást. A végén egyetlen összevont tanulmányút valósult meg; a 9 fős delegáció tagjai a DV, a Metrimpex, a BME, az OMFB, a külügyminisztérium, illetve a jövőbeli géptermet felszerelő Vilati munkatársai voltak, akik 6 nyugati országba látogattak el.

És ekkor bekövetkezett a „végjáték”, melyet a [Gémes 2004] kézirat a következőképpen örökített meg:

„Hazatérve hiába tettem le az asztalra tanulmányutunk szakmai összefoglalóját: az IBM a legjobb. Keserű csalódás várt rám. Utazásunk alatt Répási Gellért visszavette a folyószámlán számítógép vásárlására lekötött pénzt. Az üzlet kútba esett!

Másnap reggel a Sánta és a Merényi házaspár megjelent szobámban. Ők már utazásunk ideje alatt értesültek a számítógépvétel elmaradásáról és már intézkedtek is. Közösen felmondták munkahelyüket. Még fel sem ocsúdtam, amikor Kocsa László és Szabó Dénes közölték: ők közgazdászok és nem hajlandók tovább Budapestre utazni képzettségüknek nem megfelelő munkák elvégzésére. – Tudatában voltam igazságuknak... A dunaújvárosi halászcárdában szép vacsorával búcsúztam tőlük... Tudtam: vége a számítástechnikai csoportomnak.” (Eddig tartott az idézet.)

– • –

Nemsokára jelentkezett a Control Data Corporation (CDC); 2. generációs CDC-3300 gépét ajánlotta, vállalva, hogy Hollandiában bemutatja annak egy kohászati üzemben való alkalmazását, majd egy amerikai tanulmányutat is kilátásba helyezett. A korábbi 9 fő ismét útnak indult – *Gémes Ferenc*¹⁰ helyett *Miskolczi László*val. Az amerikai út alatt azonban jött a CDC-től egy távirat, hogy korábbi 900.000 dolláros ajánlatukat 1.200.000 dollárra emelik. Ezt az összeget a külkereskedelmi szervek nem engedélyezték a DV számára, de – az előzmények miatt – a gépvásárlási kényszer miatt nem álltak el a vételtől. A gép az MTA Számítástechnikai és Automatizálási Kutató Intézetbe (SZTAKI) került.

¹⁰ *Gémes Ferenc* a miskolci Nehézipari Műszaki Egyetem (NME) Kohó-és Fémipari (dunaújvárosi) Főiskolai Karán az 1971/72 tanévtől induló rendszerszervező üzemmérnök képzésbe kapcsolódott be, majd a Dunaújvárosi Főiskola (DUF) Számítógépközpontjának vezetőjeként vonult nyugdíjba. A DV-vel szinte egy időben a Főiskola is kapott egy R20-as gépet, így nem csak hogy kisegíthették a DV-t gépük meghibásodásakor, hanem a náluk végzett hallgatók könnyen be tudtak tagozódni a DV-ben folyó számítógépes munkákba.

5. A DV-nél megoldott számítógépes feladatok 1960-69 között

Kalmár László már korábban említett, az I. Kohászati és Üzemszervezési Konferencián elhangzott előadásán [Kalmár 1962] – a számítógépek működésének ismertetése után – e gépek következő lehetséges alkalmazásait sorolta fel a kohászok és közgazdászok előtt:

„Hogy részben a szakirodalomból, részben a Dunai Vasműnél látottakból soroljak fel néhány példát, ide tartozik a vas próbapálcák szakítószilárdságának előzetes becslése kémiai összetételük alapján, a kosz, a nyersvas és az acél minősége eloszlásának a számítása, vagy pl. automatikus regisztráló műszerek regisztrálási adatainak az elemzése, acélszerkezetek tervezése, csőhálózatok terhelés számítása, tartó gerendák statikai számítása, fémfáradási problémák eredményeinek kiértékelése, hőátadási, hűtési számítások, vagy pl. kovácsüzemben fellépő talajrezgéssel kapcsolatos számítások, vagy lángelosztási folyamatok hőmérleg számítása és így tovább.”

Megjegyezzük itt, hogy a *Gémes Ferenc* által készített, a számítógépek alkalmazása a külföldi kohászati üzemekben tárgyú tanfolyami jegyzetében [Gémes 1970b] további kohászati alkalmazások is találhatóak.

Mint már említettük, Kalmár *László* Vasműs látogatásai során két alkalmazás született, melyekben maga a professzor is részt vett; az első az ércelőkészítő szállítási problémájára kidolgozott valószínűségi számítású modell. Ezt a témát vitte tovább két tanítványa: *Lugosi Gábor* egyetemi szakdolgozatában, *Fidrich Ilona* pedig kandidátusi disszertációjában. – (5.a.).

Az Operációkutatási Csoport megalakulása után, ahogyan a Csoport kapacitása megengedte, először egyedi alkalmazások kidolgozásával foglalkoztak, azonban a Vasmű depóniái (a sokféle szilárd hulladék végleges elhelyezésére szolgáló lerakók) áthelyezése kapcsán később még visszaköszött a szállítási probléma.

Először – igen jó érzékkel, saját maguk meggyőzésére is – egy olyan egyszerűbb feladatot vittek gépre, amelynek korszerűsítésén a DV már több éve sikertelenül kísérletezett: elkészítették a tervteljesítések számítógépes feldolgozásának programját (5.b.), amely két szakmai vezető 1 hetes munkáját 1 óra alatt megoldotta.

Az egyedi alkalmazások sorában ez után következett a (Kalmár Lászlóval már korábban elkezdett) optimális kohóelegy-számítás lineáris programozási modellje (5.c.), a tűzálló téglagyár termelésének programozása (5.d.), a vállalati tényleges önköltség számítás általános módszere (5.e.), majd – a DV vezetőinek felkérésére – a Siemens Martin kemencék optimális kampányhosszának vizsgálata (5.f.). Voltak e feladatok megoldása során buktatók is, melyekből sokat lehetett tanulni. Ez után a DV égető problémájának megoldásaként egy nagyobb ívű, a Csoport sok munkatársát foglalkoztató alkalmazás, a DV meleg- és hideghengerműi rendelésállományának feldolgozása következett (5.g.), majd ennek bázisán megoldották a DV meleghengerművének számítógépes programozását (5.f.).

Ezen alkalmazások programjait különböző Budapesten működő számítógépeken – először az MTA Számítóközpont M-3 számítógépén, majd a KGM Vaskohászati

Igazgatóságon, néhányszor a NIM IGÜSZI-ben működő ELLIOTT 803-as gépen, majd a KGM Szervezési Intézet IBM 1440 gépén futtatták. Ezt – főleg az (5.g.) rendelésállomány-feldolgozás kapcsán – hetente többszöri utazással, gyakran éjszaka programfutást is felügyelve kellett megoldaniuk a munkatársaknak. 1969-től e nem éppen szakmai terhelés (és a sikertelen saját számítógép vásárlások) miatt az Operációkutató Csoportból hatan távoztak. Mint a 4. pont végén említettük, az MTA SZTAKI munkatársai vitték tovább a megleghengerműi rendelésállomány-feldolgozást a náluk felállított CDC-3300 számítógépen. – Az ez után kidolgozott alkalmazások ismertetése azonban már meghaladja jelen anyag kereteit.

a. A Dunai Vasmű belső szállításának vizsgálata matematikai módszerekkel

Mint már az 1. pontban említettük, Kalmár László közreműködésével már 1961-ben elkészült egy, az ércelőkészítő szállítási problémájára kidolgozott valószínűségszámításon alapuló modell. Ennek továbbfejlesztésével sikerült kritikus pontokat megjelölni DV-be löketszerűen beérkező vasúti kocsik Vasműn belüli mozgásában; megállapították, hogy a szimuláció kiszélesítésével további elemzésekre nyílna lehetőség.

Az 1860/61-es tanévben *Lugosi Gábor*, Kalmár szegedi iskolájának végzős növendéke bekapcsolódott e feladat megoldásába. „A szállítási probléma megoldások algoritmusairól (benne a magyar módszer M-3 kódú programja” című diplomamunkáját 1962-ben védte meg a Szegedi Tudományegyetemen.

Közben, mint már volt róla szó, a Szervezési osztály vezetője, *Asztalos Tibor* kijárta, hogy a Dunai Vasmű égisze alatt létrejöhessen az *Operációkutatósi Közlemények* c. kiadvány sorozat. A sorozat 1. számában (érthető módon) ez a vizsgálat jelent meg [Gémes 1962c], melyet elküldtek a szocialista országok ismertebb vasipari kutató intézeteinek és egyetemeinek. A kiadvány meglepően nagy visszhangot váltott ki (sajnos egy példány sem áll rendelkezésünkre).

Meg kell itt emlékezzünk azonban arról, hogy a DV szállítási problémáival kapcsolatban egy *kandidátusi disszertáció* is készült. Ugyanis *Fidrich Ilona*, Kalmár professzor Lomonoszov Egyetemen kandidáló aspiránsa disszertáció-témájaként Ljuszternyik akadémikustól éppen egy magyarországi üzem termelési folyamatainak számítógépes szimulációját kapta feladatként. Aspiránsát Kalmár László természetesen a Vasműbe küldte a feladat pontosítása céljából. *Gémes Ferenc* örömmel fogadta Kalmár tanítványát és minden segítséget megadott munkájához. (Megjegyezzük, hogy amikor egyféle anyag egy megmunkálási fázison megy át, akkor analitikus módszerrel, parciális differenciálegyenlettel megoldható a feladat – itt azonban a helyzet ennél bonyolultabb volt.)

A DV belső szállítási rendszerével való ismerkedés során hamaros kiderült számukra, hogy a teljes vállalatot átfogó rendszer kidolgozásához nem lenne elég idő (a disszertáció kidolgozására 1 év állt rendelkezésre), továbbá hogy a program futtatásához sem az M-3 gép, sem a Lomonoszov Egyetem SZTRELA számítógépének teljesítménye nem lenne alkalmas [Gémes 2009]. Leszűkítették tehát a vizsgálat tárgyát a kohó, a kokszoló, az ércdarabosító és az ércelőkészítő üzemekre, ezen gyáregységeken belül pedig a nyersanyagok szállítására ([Sántáné-Tóth 2012] 64-66 old.). A feladat az volt, hogy (a hosszadalmas és költséges, valós kísérletezés helyett) szimulációval határozzák meg – anyagfajtánként – az ércér

kapacitását úgy, hogy a vasúti kocsik várakozási ideje egy adott korlát alatt maradjon.

A kiválasztott gyáregységeken belül a nyersanyagok szállítása nagyjából egy többféle módon üzemeltethető szállítózsalag rendszeren keresztül, kisebb hányadban a kohói bunkersorra állított vasúti vagonok felhasználásával valósult meg. E szállítórendszer működéséhez számos kritérium betartását kellett betartani, néhány ezek közül:

- A kohók bunkereiben a mintegy 20-féle elegyanyag mindegyikéből elegendő mennyiségnek kell lennie a kohóüzemeltetési igények kielégítése céljából.
- Folyamatosan biztosítani kell a kohók koks-, valamint az ércdarabosító kocsz-dara-ellátását, figyelembe véve a kocszoló üzem működési módját.
- A vagonbuktató előtt várakozó vasúti kocsik és az érctérien tárolt elegyanyagok mennyisége alapján biztosítani kell az ércdarabosító üzem folyamatos működését, lehetőségek szerint a legrövidebb kocsi-várakozási idők mellett.
- Az egyes elegyanyagoknak egy adagban a több száz méter hosszú szállítózsalagokra való feltöltését úgy kell meghatározni, hogy azok ne okozzanak egyik bunkernél se túltöltést, mert az a szalagrendszer lebénulását vonná maga után (amit csak a túltöltési állapot megszűnése old fel).

Fidrich Ilona szimulációs modelljéhez számos gyakorlati, illetve eloszlás görbét kellett a Vasmű különböző nyilvántartási helyein található adatok alapján felállítani – az adott tényező valószínűségi típusának meghatározása céljából. *Gémes Ferenc* segítségével, több hónapos munkával gyűjtötték össze és határozták meg az egyes üzemek anyagmozgatási gyakorlati görbéit és eloszlási függvényeit (a helyszínen történő, hihetetlenül monoton és fáradságos strigulázással – amit a tudományegyetem nem tanítottak).¹¹

A szimulációs modell nagyvonalú tisztázása és a terjedelmes adat-felvételezés után *Fidrich Ilona* visszautazott Moszkvába és megkezdte rendszerének programozási munkáit.¹² A dolgozat végül elkészült és 1964. május 22.-én sikeresen védte azt meg Moszkvában; címe magyar fordításban: „Egy algoritmus tömegkiszolgálás-elméleti feladatok megoldására, statisztikai kísérletek módszerével” [Fidrich 1964].

Vissza (illetve előre) futunk most az időben: 1962 februárjában az Operációkutató Csoportot a DV vezetősége felkérte a Vasmű belső szállításának tanulmányozására. Erre azért volt szükség, mert az addigi depóniákat meg akarták szüntetni, és mindenfajta kohászati alapanyagot egyetlen tároló helyen, az érctérien kívánták tárolni. *Gémes Ferencnek* és *Lugosi Gábornak* meg kellett határozni (alapanyag-fajtánként) a biztosítandó tároló hely nagyságát úgy, hogy egyrészt az egy időben tárolandó alapanyagok mind elférjenek, másrészt hogy a kocsi-tartózkodási összidő bizonyos érték alatt maradjon. – Ez szimulációs (közismert nevén Monte-Carlo modell) felállítását igényelte. E munka részleteit itt most nem tárgyaljuk.

¹¹ *Fidrich Ilona*, kitűzött feladatának végrehajtásába oly mértékben elmerült, hogy egyik munkába menetelénél a kapuőr állította meg: „Vasárnap van, az Igazgatóságon mindent zárva talál!”

¹² A DV-ben gyűjtött adatoknak a Lomonoszov Egyetem számítógépén történő feldolgozásához külön engedélyekre volt szükség. A munka közben felmerült egyéb problémák tisztázása miatt egyszer *Gémes Ferenc* néhány napra ki is kellett utazzon Moszkvába.

b. Tervteljesítési jelentések feldolgozása számítógéppel

Mivel a DV már akkor több éve korszerűsíteni kívánta ügyvitelét, természetesen adódott, hogy az 1961-ben megalakult Operációkutató Csoport első számítógépes munkája ügyviteli témájú volt. Ehhez meg kellett először vizsgálni, hogy lehet-e (és érdemes-e) a rendszeresen ismétlődő tervteljesítési számításokat elektronikus számítógéppel elvégezni (e számítások részben adatfeldolgozási jellegűek voltak, illetve az elmúlt időszak eredményeinek elemzésével foglalkoztak).

Példaként kiválasztották a kohók tervteljesítési jelentésének elkészítését, amelyhez (a gyártott nyersvasféleségektől függően) 3-4000 számítást kellett elvégezni.

A tervteljesítésekhez szükséges számításokat addig a műszaki osztály és a kohók számviteli vezetője közösen, minden hónap 4. és 10. napja között szokott közösen elvégezni. Ezt a feladatot az MTA Számítóközpont M-3 számítógépén futtatott program kb. 1 óra alatt készítette el, az eredmények kiírásával együtt. A *Gémes Ferenc* és *Lugosi Gábor* által kihozott eredmények ráadásul pontosak voltak – és a számítógépes megoldás munkabérben (levonva a gépbérleti díjat) kb. 40 %-os költségcsökkentést jelentett.

Ez a siker indulásként jól jött mind az Operációkutató Csoport, mind a DV vezetői számára. Bebizonyosodott, hogy a tervteljesítési elemzések döntő részét érdemes lenne számítógépre vinni – sőt az is, hogy ezeket pénzügyi és munkaügyi vonatkozásokban tovább is lehet majd bővíteni. Egyértelművé vált az is, hogy ezzel nem csak költségcsökkentést lehet elérni, hanem a számításokat végző közgazdászok ideje felszabadul így a ténylegeses közgazdász feladatok számára.

c. Optimális kohóelegy-számítás lineáris programozási modellje

Az Operációkutató csoport második munkája már operációkutató jellegű volt: az optimális kohóelegy meghatározása. Az 1958 évi *Management Science* egyik száma közölte az USA-ban dolgozó Fábrián Tibor matematikusnak a témába vágó cikkét, mely jó kiindulási alapot adott *Gémes Ferenc* számára. A Vasműre adaptált modell felállítását azzal kezdték, hogy meghatározták azokat a mennyiségi és minőségi kritériumokat, amelyek biztosították a tervezett nyersvas adott minőségű és előírt mennyiségű előállítását, betartva a rendelkezésre álló elegyanyagok mennyiségi korlátait. A meghatározott kritériumokat azután lineáris egyenletek formájába kellett leírni. Az ilyen típusú feladatok megoldására, ahol kevesebb lineáris egyenlet van, mint ismeretlen, többféle matematikai algoritmust fejlesztettek ki. – Ilyen algoritmust kellett itt kiinduló adataival együtt beprogramozni.

A kohóelegyre vonatkozó néhány fontos feltétel:

- Kémiai feltételek: olyan elegyek jöhetnek csak szóba, melyek biztosítják nyersvasban az előírt kén, vas, foszfor és magnézium tartalmat.
- A rendelkezésre álló idő alatt le kell gyártani a nyersvasból a tervezett mennyiséget; ennek legyártásához a szükséges kokszmennyiség rendelkezésre kell, hogy álljon.
- Minden vastartalmú alapanyagból csak annyit használhatnak fel, amennyi rendelkezésre áll.

Célként ki lehet tűzni pl. minimális költség elérését, minimális kocszfogyasztást vagy maximális mennyiségű nyersvas-termelést.

Ebben az időben már több első generációs számítógép működött az országban. Egy URAL 2 típusú gépet ki is próbáltak, azonban a gép igen érzékeny volt a 28 fok körüli hőingadozásokra, így maradtak az M-3 mellett. Az optimális kohóelegy számítási program hosszú kínlódás után végre hibátlanul, elfogadható értékű eredménnyel lefutott az M-3-on. (A gépi kódú programot telex gépen lyukszalagra lyukasztották, majd azt az M-3 gép telex beolvasójába helyezve a számítógépbe olvasták. A program több órán keresztül futott. Az eredmény ugyanazon a telexen, lyukszalag formájában jelent meg, amelyet – hogy olvasni lehessen – még ki kellett nyomtatni.)

A program egyszer lefutott, azonban a gyorsan változó gyártás körülményeit nem tudták a későbbiekben újabb adatfelvitellel és programfuttatásokkal követni.

Az optimális kohóelegy-számítás lineáris programozási modelljének kidolgozása – *Gémes Ferenc* és *Lugosi Gábor* munkájaként – 1961-re készült el. A munkáról 1961-ben a szerzők beszámoltak a Balatonszéplaki Kohászati Szabadegyetemen, majd az ugyanott rendezett I. Kohászati Igazgatási és Üzemgazdasági Konferencián¹³ is, ahol a hazai kohászat képviselőin kívül több szocialista ország szakemberei is részt vettek. – A beszámoló írásban is megjelent az Operációkutatási Közlemények 2. számában [Gémes 1962c].

d. A tűzálló téglagyár termelésének programozása

A kohóelegy számításához hasonlóan, lineáris programozással volt megoldható a tűzálló téglagyár termelésének programozása is. Itt a különböző termelékenyséű téglaprészekre kellett elosztani a tervben előírt mennyiségű, különböző téglafajták gyártását. (A leggyakrabban előforduló téglafajták száma 25 volt.) Példaként megadunk két termelési feltételt:

- Minden téglából annyit kell beprogramozni, amennyit a negyedévben összesen gyártani kell.
- Egy téglaprésre ne legyen több programozva, amint amit az a tervezett idő alatt gyártani tud.

A célfüggvény pedig a lehető legkisebb gyártási időszükséglet elérése.

Az optimális változat elérését *Gémes Ferenc* és *Lugosi Gábor* programja az ELLIOTT 803/B gépen 8 perc alatt állította elő [Gémes 1963].¹⁴

¹³ E konferencián tartotta Kalmár László korábban említett, híres előadását, melyben a Dunai Vasmű saját számítógép vásárlásának témáját is felvetette.

¹⁴ Az akkoriban követett tervezéstudomány szelleme nem kedvezett a termelés optimalizálásának kiszámításával. A legfontosabb érték az ember volt, és fontos volt, hogy büszkén mondhassák egy gyáregység munkásai: 125 %-kal teljesítették túl negyedéves tervüket. A szerző emlékei szerint az a legenda keringett munkatársai körében, hogy a tűzálló téglagyár lineáris programozásához a kiinduló adatokat először úgy adták meg, hogy 3 műszak alatt sem lehetett volna teljesíteni a negyedéves tervet. A szakemberek módosították a kiinduló adatokat; amikor meg az jött ki, hogy 1 műszak is „sok” a tervezett téglák előállításához. Kalmár László többször említett előadásából idézünk: „Meg lehet adni kiinduló adatokat ... tetszés szerint, a matematika nem fog kiabálni, hogy rosszak az adatok. A számítógép pedig engedelmes: amire programozzák, azt a számolást elvégzi.”

e. Vállalati tényleges önköltségszámítás általános módszere

A hatósági árral számolt (üzemi) önköltség nem mutatja meg azt, hogy ténylegesen mennyibe került egy-egy termék előállítása a kérdéses vállalatnak. Az csupán a különböző vállalatok azonos termékei önköltségének összehasonlítására szolgál. A vállalati tényleges önköltség ettől abban különbözik, hogy benne az adott vállalat által termelt félkész- és készgyártmányok vállalaton belüli felhasználása nem hatósági áron, hanem azon az áron számítható, amibe az a vállalatnak valójában került – vagyis a tényleges önköltségi áron.

Egy vállalat eredményelemzése során is szükséges az, hogy a vállalat ismerje az egyes termékekben realizálódó valódi eredményt, tehát azt, hogy a vállalat egyes termékeit milyen költségszinttel gyártja („mibe került az neki”). Nem csak a mérlegelemzéseket és a pénzügyi tervek elkészítését kell(ene) a tényleges önköltség ismeretében elvégezni, hanem a műszaki fejlesztésnek a vállalati eredményre gyakorolt hatását is csak ennek alapján lehet vizsgálni. Az eredmények egy részét a népgazdasági, ill. az exportgazdasági reálköltségek számításánál is alkalmazhatják.

A vállalati tényleges önköltség kiszámításának módját különböző utókalkulációs rendeletek szabályozták (KÁLISZ: kötelező általános ipari számlakeret). E rendeletek abból indultak ki, hogy a vállalatok félkész-terméket nem értékesítenek és tiszta vertikumúak (utóbbi azt jelenti, hogy a termékek gyártási sorrendje olyan, hogy minden termék előállításához csak a vertikumban előtte lévő – előbb gyártott – termékből használnak fel). Azonban a nagyüzemeknél, így a DV-ben is, a termelő vertikumok zömmel összefonódtak – vagyis a vertikumban egy később gyártott termékből, esetenként a végtermékből is használnak fel terméket [Marton 1963].

Az összefonódás miatt a hatósági áras önköltségek nem mutatják meg azt, hogy egy (mondjuk T) termék valójában mibe került a vállalatnak. A felhasznált saját termék hatósági ára és önköltségi ára közötti különbséggel módosítani kell a T termék eddig kiszámított (indulásként hatósági áron kiszámított) önköltségét. Minden ilyen termék esetében azonban nem elég egyszer ezt a korrekciót elvégezni – addig kell iterálni, amíg a költségkülönbözöttek minden ilyen termék esetében már elhanyagolhatóan kicsik nem lesznek.

Az összefonódó vertikumok tényleges vállalati önköltségszámítása (az így fellépő számítási ciklusok miatt) rendkívül számításigényes, és pontos elkészítése (a rendelkezésre álló, viszonylag rövid idő alatt) kézi munkával gyakorlatilag lehetetlen. A számítások időre történő, egyszerű és pontos elvégzése csak számítógép segítségével lehetséges.

Miskolczi László és Sánta Lórántné Edit először el kellett készítenie (a vertikum felmérése után) a számítások modelljét. A számítógép memóriájának jobb kihasználása érdekében a vállalat által gyártott termékeket (és leíró adataikat) olyan sorrendben adták meg, hogy a saját felhasználásra kerülő termékek megelőzzék azokat, melyekből nincs saját felhasználás.

A számítás (az adatok számítógépes, szigorú ellenőrzése után) öt menetből állt:

- a költségkülönbözöttek számításához szükséges adatok és a saját felhasználásra eső költségkülönbözöttek kiszámítása;
- a költségkülönbözöttek szétosztása és az értékesítésre, ill. a készletváltásra eső rész kigyűjtése, majd a készletváltásra eső rész ismételt felosztása;
- a befejezetlen termelésre eső termelési költségkülönbözöttek kiszámítása;

- termékenkénti önköltségszámítás;
- a megfelelő számlák analitikus könyvelésének elkészítése.

A Dunai Vasmű 1863. IV. negyedéves önköltségszámításánál 75 termékkel számolva (melyekből 57-et saját maga is felhasznált) egy 75×57-es aránymátrix adataival együtt, összesen 5500 adatot kellett megadni. Ezek ellenőrzése után az ELLIOTT 803/B számítógépen a felhasznált összes gépidő három és fél óra volt. Az iterációknál 12 ciklusra volt szükség, míg egy iteráció 7 percig tartott. – Ezt kézi úton 3200 munkaóra alatt lehetett volna csak elvégezni [Miskolczi 1965].

f. Siemens Martin kemencék optimális kampányhosszának vizsgálata

1963-ban a Központi Népi Ellenőrzés felülvizsgálta a nagyobb kohászati üzemek energiagazdálkodását. A Dunai Vasműben a vizsgálat végeztével felhívták a vezetők figyelmét arra, hogy célszerű lenne a Siemens Martin kemencék optimális kampányhosszát felülvizsgálni. A DV vezetői a vizsgálat végrehajtásával az Operációkutató Csoportot bízták meg; a munkát a DV acélgyártó szakembereit is segítették.

A Vasműnek négy Siemens Martin kemencéje volt akkor. Egy kemencekampány az adott kemence átépítésének kezdetétől (ami 220-260 óra) a folyamatos üzem befejezéséig tart (kisebb javításokat közben elvégezve).

Mint a [Gémes 1965b] dolgozat írja, a Martin-kemencék kampányhosszának megállapítása a következő célkitűzések szempontjából lehet optimális:

- *Maximális acéltermelés.* Egy kampány hossza az adott időszak acéltermelésére két irányban hat: minél hosszabb egy kampány, a kemence átépítésének időszakából annál kevesebb esik egy adott időszakra, ezzel nő a kemence százalékos üzemideje. Azonban a kampány vége felé a tűzállófalazat kopása miatt jelentősen nő az adagidő, ami termeléses csökkenéssel jár. – Az egy adott időegységre jutó átlagos acéltermelést, vagyis a fajlagos teljesítményt e két ellentétes hatás figyelembevételével kell maximalizálni.
- *Minimális hőenergia-fogyasztás.* Egy kampánynál a hőenergia-fogyasztás nem egyenletes. Az első adagoknál a kemence felfűtése több energiát kíván, mint a felmelegítés utáni középső (hosszú) szakaszon, majd a kampány végén, az utolsó adagoknál (a kemence elhasználódása miatt) már jelentősen megnő az energia-felvétel. – Itt az átlagos energiafelhasználást kell minimalizálni.
- *Minimális acélönköltség.* A figyelembeveendő költségek a kampány adagszámától különbözőképpen függenek. Egyes költségek függetlenek az adagszámtól (pl. a kemence átépítési költsége, ezek között a tűzállóanyag-fogyasztás) mások arányosak az adagszámmal (pl. az alapanyagköltség). Más költségek az energiafelhasználással arányosak (pl. a fűtőolaj-felhasználás), míg vannak az adag-időtartammal arányos költségek (pl. a munkabérek). Ezeket az összefüggéseket egy igen bonyolult, különböző állandókkal és arányszámokkal megtűzdelt képlettel és sok-sok grafikonnal lehetett csak leírni.

- *Minimális tűzállóanyag-felhasználás.* Mivel a fajlagos tűzállóanyag-fogyasztás fordítva arányos a kampányhosszal, tehát az optimum a végtelen adagszámú kampány lenne. Vigyázni kell ennek a célkitűzésnek az érvényesítésére, amikor a többi szempont szerinti számításokat végezzük.

Mivel a vállalat feladatai, az acéltermelési tervek és körülmények változóak, esetenként változhat az is, hogy éppen mely szempont szerint kell optimalizálni a kampányhosszat. Súlyos acélhiány esetén pl. az önköltség bizonyos mértékű romlását is fölválhatja a vezetés a nagyobb termelés elérése miatt, míg kedvezőbb acéllátás esetén ragaszkodni kell a minimális önköltség eléréséhez. Azért a Csoport vizsgálat tárgyává tette mind a négy szempontot. Ehhez el kellett készíteni mind a négy célkitűzés matematikai modelljét, majd el kellett végezni azok optimumának kiszámítását – a számításigényes feladatokat számítógépes programokkal segítve.

Minden esetben gyakorlatilag azt kellett meghatározni, hogy hányadik adagnál legyen vége a kampánynak. A (gyakran sok számolással járó) elemzések megmutatták, hogy a kampányvéget nem érdemes sem a maximális acéltermelési optimum előtt, sem az önköltségi optimum után beállítani. A számítások azt is megmutatták, hogy az önköltségi optimum után már igen gyors a költségnövekedés. Az elemzések eredményeként *Gémes Ferenc, Sánta Lóránt, Sánta Lórántné, Takács István* és *Vata László* megállapították, hogy mindig az adott helyzetnek megfelelően kell a kampányt leállítani: nagyobb acéligény és megszorított energiagazdálkodás esetén a termelési optimum közelében, míg ha a felújítási költséggel takarékoskodunk, akkor az önköltségi optimum közelében célszerű a leállítás.

Az elméleti eredmények felhasználásához azonban a gyakorlatban még ki kellett dolgozni azt a módszert, ahogyan az optimum-számítások során felhasznált jellemzőket (adatokat és grafikonokat) a kemencék mellett dolgozó szakemberek meghatározhatják, valamint ahogyan a menet közben végzett számítások után kapott értékekből, grafikonokból az optimumot megállapíthatják. Több módszert is kipróbáltak. A legegyszerűbb az volt, hogy kemencénként (adagonként, kis munkával) felállítják az átlagos termelést jellemző görbéket, majd ezek görbületéből, ingadozásaiból már következtetni lehetett a várható optimum helyére. – Ezt a munkát természetesen (akkor) kézzel kellett a helyszínen a szakembereknek elvégezni (számítógép segítsége nélkül).

g. Meleg- és hideghengerműi rendelésállomány számítógépes feldolgoása

1962-re világossá vált, hogy a Dunai Vasmű legnagyobb gazdasági problémája az évente befutó mintegy 100.000 meleg- és hideghengerműi rendelés hatékony és határidőre történő teljesítése. A több – és hosszadalmas – gyártási fázison keresztül haladó termelés során a rendelések pillanatnyi állapotát a kézi nyilvántartásokból, zsebben hordott „kisokos”-okból jóformán nem lehetett megállapítani. A teli raktárak mellett is többször hozzáfogtak ugyanannak a rendelésnek a legyártásához, máskor meg az adott rendelésre legyártott anyagot más rendelésre szállították ki.

A rendelésállomány gépi feldolgozó rendszerének kialakítását az tette lehetővé, hogy a munkákba bekapcsolódott *Marton József* közgazdász, a könyvelőgépes munkák szervezője. Vele sikerült kialakítani azt a rendszerkonceptiót, amelynek

megvalósításán 1963-tól kezdve dolgoztak, és amelyet 1965-től vezettek be [Gémes 1965a], [Miskolczi 1966].

Lyukszalag-lyukasztóval ellátott ASCOTA könyvelőgépeket helyeztek ki tehát a meleg- és hideghengermű kiszállítási raktáraiba. Minden, a Vasmű által elfogadott rendelésre a könyvelőgépeken kartont nyitottak, amelyen követni lehetett a rendelések sorsát. Az alapbizonylatokat a könyvelőgépekkel dolgozták fel, így a könyvelési kartonok tartalmazták az operatív nyilvántartást [Marton 1966].

A könyvelőgépek lyukszalagjait részben a Vaskohászati Igazgatóság ELLIOTT 803/B számítógépén, részben pedig (kártyára konvertálás után, különböző operatív feldolgozásokhoz) a DV saját lyukkártya-gépein dolgozták fel. Az ELLIOTT gépen minden rendelés adatát mágnesszalagon is tárolták. A mindenkori aktuális helyzetről különböző kimutatásokat, összesítéseket készítettek, melyekből megállapítható volt pl., hogy mely határidős rendelések teljesítése késik, milyen készanyagok állnak a raktárakban, amelyeket esetleg külön gyártásindítás nélkül fel lehetne használni adott rendelések teljesítésére stb. A különböző szervek részére történő havi, ill. negyedéves jelentéseket 1830 csoportban állította elő és nyomtatta ki a gép. Nagyon fontos volt az, hogy így már a negyedév megkezdésekor a pénzügyi szervek rendelkezésére állt a hengereltárak eladásából származó árbevétel várható nagysága.

A könyvelőgépek programját teljes egészében *Marton József* készítette el. A számítógépi feldolgozás programokra bontása, az egyes programok tevékenységének meghatározása igazi rendszerszervező munka volt, melyet a programozók saját hibáikon okulva tanultak meg. A *Gémes Frencsel, Sánta Lórántné Edittel, Sánta Lóránttal és Miskolczi Lászlóval* folytatott eszmecsere után kialakult a programok váza, amelyet már programozni lehetett.

Az ELLIOTT 803/B gép az M-3-hoz képest ugrásszerűen jobb programozási lehetőségeket nyújtott (kezdve azzal, hogy szimbolikus megnevezéseket használó AUTOCODE nyelven lehetett megírni a programokat). Az operációs rendszer azonban még ismeretlen volt és az olyan műveletekre, mint pl. rendezés, keresés a matematikusoknak kellett megfelelő algoritmusokat tervezni és azokat beprogramozni. (A. Knuth: A programozás művészete c. könyv alapján.) – A lyukszalagok előtörték a gépteremet; a program- és adatszalogok tartalmát 6-7 telexgép nyomtatta ki papírra, nagy zajt csapva. Fontos volt, hogy a géphez vásároljanak sornyomtatót, ezért a DV anyagilag hozzájárult egy ilyen számítógépegység beszerzéséhez

A kezdeti tartózkodás után az elkészült rendszert a meleg- és hideghengerműs szakemberek is elfogadták, a zsebekben bujkáló kisokosok lassan eltűntek. A kiszállításokat a könyvelőgépi kartonok alapján irányították, a rendelések gyártási programba-adásánál pedig nélkülözhetetlenek lettek a heti 2, majd 3 alkalommal elkészült számítógépes kimutatások.

Mint már említettük, a megvalósított rendszerről a [Gémes 1965a], a [Marton 1966] és a [Miskolczi 1966] dolgozatok számoltak be. – Kezdeti bizonyossá válni, hogy a Dunai Vasmű üzeme attól az időponttól kezdve nem létezhet rendszeres számítógép felhasználása nélkül.

h. A DV meleghengerművének számítógépes programozása

A kohászati vállalatok termelésirányítási munkájában a legfontosabb a hengerművek programozása. Ugyanis minden hengerművel rendelkező kohászati vállalat bevételének döntő része a hengereltáru eladásából származik. Egy-egy hengersor programozásához azonban olyan nagymennyiségű adatra van szükség, hogy annak kézi feldolgozása esetén a szükséges információk a kívánt időre (és a kívánt pontossággal) nem állnak a termelésirányító és programozó szervek rendelkezésére. Így nem biztosítható a termelő-berendezések optimális kihasználása, a kedvező anyagkihozatal, a raktárkészletek minimalizálása és a rendelések minél rövidebb átfutási ideje. Az adatok időben történő, pontos feldolgozása adatfeldolgozó gépek (köztük számítógép) alkalmazása nélkül tehát nem biztosítható.

A DV meleghengerművének programozását természetesen az előbb bemutatott meleghengerműi rendelésállomány-feldolgozás (g.) bázisán oldotta meg az Operációkutató Csoportból *Gémes Ferenc, Miskolczi László és Mudra László* [Gémes 1965a] [Miskolczi 1966]. Az ELLIOTT 803/B számítógép által szolgáltatott bizonyos kimutatásokat, összesítéseket tartalmazó lyukszalagokat lyukkártyákra konvertálva – a rendelések adatait tartalmazó, korábban készített kártyákkal összevetve – megfelelő rendezéssel állították elő a gyártási hátralékok szükséges csoportosításait (rendelések mérete, exportrendelések kiviteli engedélyei stb. bontásban).

Az ELLIOTT 803/B gép által szolgáltatott, lyukkártyákra konvertált adatokból a meleghengermű szállítási programozásánál elsősorban azt kellett kimutatni, hogy egy adott rendelés teljesítéséhez mennyi termék van már raktáron, és hogy még mennyi van termelés alatt. Hetenként kétszer a számítógép rendelésenként összesítést készített a raktárkészletről (és hogy az hány napja van már a raktáron), a kiviteli engedély lejáratát napjáról, és hogy ki kell-e már szállítani a raktáron lévő mennyiséget az adott rendelés teljesítéseként vagy át kell-e azt sorolni más rendeléshez. – Csak azokat a tételeket kellett programozni (már lyukkártyás feldolgozással), melyeket a raktárba vétel után nem szállították ki azonnal. Így biztosították, hogy ne legyenek elfeledett, elfekvő készletek.

A meleghengermű programozásának előbb leírt módszerével felére csökkent a programozással foglalkozó munkatársak száma, minimálisra csökkent a túlgyártás és a kétszeres legyártás eseteinek száma, felére csökkent a negyedéves lemaradások száma, míg a raktárkészletek a korábbihoz képest negyedére fogytak. Mindezek együttesen évente több millió Ft megtakarítást jelentettek a Vasműnek.

A [Miskolczi 1966] dolgozat a továbbfejlesztéssel kapcsolatosan megemlíti, hogy a legfontosabb további cél a rendelések átfutási idejének csökkentése volt. Számolva a heti két számítógépes fordulással, a programozást úgy képzelték el, hogy a gyártás csak acéltípusra és méretre történne. A hengerlés után megállapítanák a lehengerelt acél mechanikai és egyéb értékeit, és a számítógép ezek (és további szempontok) alapján sorolná hozzá az egyes rendelésekhez a már legyártott anyagot. Ezzel a módszerrel biztosíthatónak látszott a szorosabb határidőre történő gyártás, ami várhatóan további megtakarítást jelenthetne a Vasműnek. (A program későbbi fejlesztéseiről nincs adatunk.)

6. A folytatásról – a Számítástechnikai Intézet megalakulásáig

Azt nem lehet tudni, hogy ha az 1960-as évek első két sikertelen számítógép-vásárlása az Operációkutató Csoport történetét nem zárja le olyan drasztikusan, az hogyan folytatódott volna. De az élet nem állt le, a meleg- és hideghengerműi rendelések számítógépes feldolgozását folytatni kellett – kezdetben a Szervezési Osztály keretei között, a Csoport megmaradt tagjainak.

1970-től azután az IBM gépen addig futó munkákat *Miskolczi László* irányítása mellett átvitték az MTA SZTAKI CDC-3300 gépre. A Vasműben elhelyezett RJE terminál biztosította a CDC géppel való közvetlen kapcsolatot. A rendelésállomány kezelő rendszernek a CDC-3300 COBOL nyelvre történő átviteli munkálataiban az MTA SZTAKI munkatársai vettek részt, *Benczúr András* vezetésével¹⁵. Addigra a Szervezési Osztály átalakult Üzemszervezési és Számítástechnikai Főosztállyá, amely aztán 1974-ben kettévált; a Szervezési Főosztály mellett megalakult a Számítástechnikai és Adatfeldolgozó Főosztály, melynek vezetője (Asztalos Tibor távozása után) *Mudra László* lett. Még ez év végére megépült a Számítóközpont épülete, melybe elsőként a Hollerith géppark költözött be.

A továbbiakban néhány mozaikot felvillantunk a DV számítástechnikájának ez utáni történetéből – [Horváth 2000] kiadványban lapozgatva.

A Dunai Vasmű 1975-ben egy ESZR (Egységes Számítógép Rendszer) program keretében gyártott R20 típusú gépet kapott, megbízhatatlan lemezegységekkel. A rendszeresen futó számítógépes alkalmazásokat ismét át kellett vinni (most már) a saját számítógépre, a CDC 3300 számítógépnél jól bevált közvetlen kapcsolat helyett visszaállva batch üzemmódra. – Később további ESZR gépeket is beszerettek.

1977-ben a vállalatvezetés hozott egy 10 évre szóló határozatot egy integrált vállalatirányítási rendszer (VIR) kidolgozásáról és annak bevezetéséről, korszerű számítástechnikai eszközök bázisán. Külön megemlítették, hogy a munkálatokhoz a számítástechnikában jártas külső szakemberek bevonása szükséges.¹⁶ A koncepcióterv tartalmazta még, hogy az addig megvalósított lyukkártyás, lyukszalagos (köztük számítógépes), központosított és kötegelt feldolgozású szolgáltatásokat ESZR gépekkel és (a párbeszédű üzemű információhálózat első lépcsőjeként) egy IBM SERIES 1 típusú géppel célszerű megoldani (Az az eddigi történetbe jól beleillik, hogy az IBM gép behozatalát a külkereskedelmi szervek nem engedélyezték). – 1978-ban a Számítástechnikai és Adatfeldolgozási Főosztály koncepciótervet dolgozott ki a távadat-feldolgozás bevezetésére.

1983-ban a DV és az MTA SZTAKI közös pályázatot nyújtott be az Ipari Minisztériumba, az OMFB-hez és a KSH-hoz egy VIR fejlesztésére. 50 millió Ft-ot kaptak azzal a feltétellel, hogy a kifejlesztendő rendszer legyen típus jellegű, azaz máshol is legyen adaptálható (a fejlesztéshez szükséges többletet a DV vállalta). Ugyanebben az évben a DV és az MTA SZTAKI létrehozta az *ACÉLINFORM Kutatási Fejlesztési és Termelési Társaságot* (ügyvezető igazgató *Szalay Géza*, az

¹⁵ Ez indította be a SZTAKI-ban *Békéssy András* és *Demetrovics János* adatbázis kezeléssel, valamint *Knuth Előd* információs rendszerekkel kapcsolatos kutatásait. – Megemlítjük, hogy e munkákkal párhuzamosan a BME Villamosmérnöki Kar Matematikai Tanszékén is végeztek termelésstervezési rendszerrel kapcsolatos munkákat a DV-nek (pl. a csúszó tervezés módszerét alkalmazva), *Prékopa András* vezetésével.

¹⁶ Itt elsősorban az MTA SZTAKI-ra gondoltak, mely jó referenciával rendelkezett, hisz már korábban részt vett a DV számítógépes irányítási rendszer alapjainak lerakásában.

igazgatótanács tagjai a SZTAKI részéről *Vámos Tibor*, a DV részéről *Répási Gellért*, míg a titkár és a projektvezető *Mudra László* voltak).

1991. december 31-én *Antaly Károly* vezetésével létrejött a *Dunaferr Dunai Vasmű Számítástechnikai Intézete* (melyet röviden csak *Számítástechnikai Intézetnek* neveztek), és amely jelentős lépés volt a szétforgácsolt számítástechnikai szolgáltatások rendezése felé. Hamarosan a Vasmű az informatikai tevékenységek központosítása céljából létre is hozott egy külön szervezetet¹⁷ a heterogén hardver-szoftver állomány egységesítésére és tipizálására, ezzel együtt az informatikai szolgáltatások hatékonyságának növelésére.

Végezetül idézzünk a [Horváth 2000] összeállításból egy táblázatot a számítógépes háttér változásairól. A táblázat 1993-ban név szerint megemlíti a *Számítástechnikai Intézetet*, melynek projektjeiről – egy későbbi kerek évfordulóra – bizonyára értékes beszámoló fog majd készülni.

A számítástechnikai gépi hálózat fejlődése

1954-1974	Hollerith-gép középgepekkel	1983-	Nagygépes TAF-hálózat üzembe helyezés
1962-1970	CELLATRON C3 kisszámítógép	1984-	ESZR sorozat 2 db R11 terminálhálózata
1964-1974	CELLATRON SR kisszámítógép	1985-1992	R45 és középgepek terminálhálózata
1974-1989	PRACTICOMP előnyújtói folyamatirányítás	1985	Egyedi mikroszámítógépek
1975-	NC-, CNC-szerszámvezérlés a mechanikában	1989-1992	2 db IBM 4361 és terminálhálózata
1975-1978	ESZR sorozat R 20 és középgeppark	1989-	PC alhálózatok rendszere
1975-1988	ESZR sorozat R 40 és középgeppark	1991-1995	IBM 4381 és integrált terminálhálózata IBM AS 400-as gép a RUBIN karbantartásirányítási rendszerhez
1977-1978	ESZR sorozat R 22 és középgeppark	1993-	TOKEN-RING hálózat a Számítástechnikai Intézet területén ETHERNET alhálózatok kiépítése 486 DX 2/66 DX4/100, PENTIUM számítógépekkel User-ként 50-60 db ACER számítógép
1978-1985	ESZR sorozat R 35 és középgeppark	1994-	Üvegszálás gerincvezeték kiépítése Az SZM-2 folyamatirányító cseréje MODCOMP gépre és AEG PCL hálózatra
1980-	VT 30-as vasúti kocsi-követéshez	1995-	IBM 9121/311 és VIN 95 NT szerverek
1982-	SZM 2 folyamatirányító a konverterhez	1996-1999	IBM 9672/R22 Internet alszolgáltatói hálózat EUNET bérelt vonalon UNIX operációs rendszer 6 szerverrel

¹⁷ A szervezet neve: Ferrinf Dunaferr Informatikai Fejlesztő, Szolgáltató és Tanácsadó Rt.

7. Utószó

Volt egyszer... igen, 1960 és 1970 között volt a Dunai Vasműben egy *Operációkutató Csoport*. Itt születtek az első hazai vaskohászati alkalmazások – melyek közül több élénk érdeklődést váltott ki a szomszédos országok szakmai köreiben. Jelen írás ezeket az időket kívánta megörökíteni.

Jóllehet az Operációkutató Csoport életéből néhány mozaikot megemlítenek korábbi írások ([Sántáné-Tóth 2008], [Gémes 2012]) és kéziratok ([Gémes 2004, 2009]), de a keletkezés történetéről és a 11 éves fennállás során született számítógépes (illetve számítógéppel támogatott) alkalmazásokról eddig nem jelent meg teljes körű összeállítás. Ezt az űrt kívánta ez a visszaemlékezés pótolni.

Az Operációkutató Csoport története egy vállalható, ambiciózus kezdetről ad számot, amely elindította a Dunai Vasműben a számítógépek felhasználását. Ilyen értelemben mondhatjuk, hogy az Operációkutató Csoport tekinthető a *Dunai Vasmű Számítástechnikai Intézet* korai elődintézményének. (A DV SZI, a Számítástechnikai Intézet adatlapja megtalálható az NJSZT Informatikatörténeti Adattár Intézmények rovatában: <http://itf2.njszt.hu/intezmeny/dvszk> .)

A szerző végül meg szeretné köszönni *Gémes Ferencnek*, hogy korábban (a [Gémes 2012] anyag írásakor) átadta minden kéziratát, melyek nélkül nem lett volna hiteles a fenti történet. Köszönet illeti *Benczúr András*t, aki a SZTAKI CDC 3300 számítógépével kapcsolatos munkálatokról tájékoztatót. *Mudra Lászlónak* köszönöm, hogy felhívta a figyelmet a gyár megalakításának 50. évfordulójára készített [Horváth 2000] kiadványra. Végezetül köszönöm *Havass Miklósnak*, aki az anyag kéziratához fűzött értékes megjegyzéseivel hozzájárult a végleges változat előállításához.

Irodalomjegyzék

- [Fidrich 1964]: Fidrich Ilona: Egy algoritmus tömegkiszolgálás-elméleti feladatok megoldására, statisztikai kísérletek módszerével. Kandidátusi disszertáció, Lomonoszov Egyetem Számítási Matematikai Tanszéke, Moszkva, 1964.
- [Gádori 1966]: Gádori István: Lyukkártya géppark jelenlegi munkái. azok felhasználása és a továbbfejlesztés kérdései. *Dunai Vasmű Műszaki-gazdasági közleményei*, VII. évf. 2. szám, 1966. 67-72 old.
- [Gémes 1962a]: Gémes Ferenc: A DV Kibernetikai Kutatócsoportjának munkaprogramja. *Dunai Vasmű Üzemi Lapja*, III. évf. 1. szám, 1962. 72-77 old.
- [Gémes 1962b]: Gémes Ferenc, Lugosi Gábor, Simon László: A Dunai Vasmű belső szállításának kritikai vizsgálata matematikai módszerekkel. *Operációkutatói Közlemények* 1. (Sorozatszerk.: Gémes Ferenc), Dunai Vasmű Szervezési Osztály, Dunaújváros, 1962.
- [Gémes 1962c]: Gémes Ferenc, Lugosi Gábor: Optimális kohóelegy meghatározás matematikai modellje. *Operációkutatói Közlemények* 2. (Sorozatszerk.: Gémes Ferenc), Dunai Vasmű Szervezési Osztály, Dunaújváros, 1962.

- [Gémes 1963]: Gémes Ferenc, Lugosi Gábor: Operációkutatás a Dunai Vasműben. I. Kohászati és Üzemszervezési Konferencia, Balatonszéplak, 1962. szept. 3-7. Megjelent: *Dunai Vasmű Műszaki-gazdasági közleményei, IV. évf., 2. szám*, 1963. Dunaújváros, 1963. 33-40. old.
- [Gémes 1965a]: Gémes Ferenc, Marton János, Miskolczi László, Sánta Lórántné, Sánta Lóránt: A Dunai Vasmű megleghengerművének elektronikus számítógépi programozása. *Vaskohászati Igazgatóság Közleményei*, Budapest, 1965.
- [Gémes 1965b]: Gémes Ferenc, Sánta Lóránt, Sánta Lórántné, Takács István, Vata László: A Dunai Vasmű Siemens Martin kemencéi optimális kampányhosszának vizsgálata. *Operációkutatási Közlemények* 4. szám (Sorozatszerk.: Gémes Ferenc), Dunai Vasmű, Dunaújváros, 1964. Megjelent még: *Dunai Vasmű, VI. évf., 2. szám*, Dunaújváros, 1965. 29-39. old.
- [Gémes 1965c]: Gémes Ferenc: Számítógépek és lehetőségeik a kohászati üzemek termelési folyamatának automatizálásában. *Kohászati Lapok* 1965. 9. szám.
- [Gémes 1965d]: Gémes, F.: Die Anwendung mathematisch-statistischer Methoden zur Lösung technisch-wirtschaftlicher Aufgaben im Hochofenbetrieb. *Forschungsinstitut für Roheisenerzeugung* 1965 ápr. Unterwellenburg.
- [Gémes 1970a]: Gémes Ferenc: Korszerű adatgyűjtési rendszerek, számítógépes hierarchiák. *Számítógép alkalmazása – vezetőképző tanfolyam*. Dunai Vasmű; NME Kohó- és Fémipari Főiskolai Kar, Dunaújváros, 1970. 50 old.
- [Gémes 1970b]: Gémes Ferenc: Számítógépek alkalmazása a külföldi kohászati üzemekben. *Számítógép alkalmazása – vezetőképző tanfolyam*. Dunai Vasmű; NME Kohó- és Fémipari Főiskolai Kar, Dunaújváros, 1970. 56 old. (<http://itf2.njszt.hu/objektum/szamitogepek-alkalmazasa-kulfoldi-kohaszati-uzemekben>)
- [Gémes 1970c]: Gémes Ferenc: Korszerű információrendszer kiépítésének terve a Dunai Vasműben. *Számítógép alkalmazása – vezetőképző tanfolyam*. Dunai Vasmű; NME Kohó- és Fémipari Főiskolai Kar, Dunaújváros, 1970. 39 old. (<http://itf2.njszt.hu/objektum/korszeru-informacio-rendszer-kiepitesenek-terve-a-dunai-vasmunel>)
- [Gémes 2012]: Gémes Ferenc és Sántáné-Tóth Edit: A kezdetek Dunaújvárosban. In: Sántáné-Tóth E.: „A számítástechnika felsőfokú oktatásának kezdetei Magyarországon”. Typotex, Budapest, 2012. 101-106 old.
- [Horváth 2000]: Horváth István (főszerk) : *Dunaferr Dunai Vasmű krónika. Készült a gyár 50. évfordulójára*. Dunatáj Kiadó, Dunaújváros, 2000. 574 old.
- [Kalmár 1962]: Kalmár László: Elektronikus matematikai gépek a kohászatban. I. Kohászati és Üzemszervezési Konferencia, Balatonszéplak, 1962. szept. 3-7. Megjelent: *Dunai Vasmű Műszaki-gazdasági közleményei, IV. évf., 2. szám*, 1963. Dunaújváros, 1963. 7-15. old.
- [Marton 1963]: Marton József: Kohászati vertikális vállalatok tényleges önköltségszámításának néhány problémája. *Dunai Vasmű Üzemi Lapja, III. évf. 1. szám*, 1962. 72-77 old.
- [Marton 1966]: Marton József: Ügyviteli könyvelőgépek alkalmazása a Dunai Vasműben. *Dunai Vasmű Műszaki-gazdasági közleményei, IV. évf. 2. szám*, 1963. 68-64 old.

- [Miskolczi 1965]: Miskolczi László, Sánta Lórántné: Vállalati tényleges önköltségszámítás általános módszere. (1) *Operációkutatási Közlemények* 3. szám (Sorozatszerk.: Gémes Ferenc), Dunai Vasmű, Dunaújváros, 1964. 60 old. (2) *Dunai Vasmű* VI. évf. 1. szám, Dunaújváros, 1965. 48-76 old. <http://itf2.njszt.hu/objektum/vallalati-tenyleges-onkoltsegszamitas-altalanos-modszere>
- [Miskolczi 1966]: Miskolczi László: A Dunai Vasmű meleghengerműi programozása adatfeldolgozó gépek segítségével. *Dunai Vasmű Műszaki-gazdasági közleményei*, VII. évf. 2. szám, 1966. 73-77 old.
- [Póka István 1961]: Póka István: Elektronikus számítógépek alkalmazásának lehetőségei a Dunai Vasműben. *Dunai Vasmű Üzemi Lapja*, II. évf. 1. szám, 1961. 22-26 old.
- [Sántáné-Tóth 2008]: Sántáné-Tóth Edit: Kalmár László és a vaskohászati alkalmazások. In: *KALMÁRIUM II. Kalmár László levelezése magyar matematikusokkal*. Összeállította: Szabó Péter Gábor, Polygon, Szeged, 2008. 74–77 old.
- [Sántáné-Tóth 2012]: Sántáné-Tóth Edit: *A számítástechnika felsőfokú oktatásának kezdetei Magyarországon*. Typotex, Budapest, 2012. <http://itf2.njszt.hu/objektum/a-szamitastechnika-felfok-oktatasanak-kezdetei-magyarorszagon>

Kéziratok

- [Gémes 2004]: Gémes Ferenc: *Véletlenül a számítástechnikába – a Szervezési osztályon*. Kézirat, Kozármisleny, 2004.
- [Gémes 2009]: Gémes Ferenc: *A számítástechnika oktatás kezdetei a Dunai Vasműben*. Kézirat, Kozármisleny, 2009.