
ÍGY KÉSZÜLT A JÖVŐ

Az Információs Társadalom történeti rovata

KÉPES GÁBOR¹

Út az M-3-hoz. Az első magyar elektronikus számítógép előtörténete

Beszélgetés Dömölki Bálinttal

Dömölki Bálint² (1935) matematikus, a Neumann János Számítógép-tudományi Társaság tiszteletbeli elnöke, az NJSZT keretei között működő Informatikatörténeti Fórum alapítója. A szakosztályhoz és annak Informatikatörténeti Adattárához kapcsolódva is számos előadást tartott már a magyar informatika történetéről – nemcsak kutatásai, de saját élményei alapján is. Ehhez minden joga megvan, hiszen 1957-től az MTA Kibernetikai Kutató Csoport (KKCS) munkatársaként az első magyarországi elektronikus számítógép, az M-3 egyik építője volt, tehát a kezdetektől részt vesz a magyar informatika életében, számos intézetnél és cégnél később vezető beosztásokban is.

Az NJSZT immár évek óta megünnepli az első magyar számítógép sajtóbemutatójának (Esti Hírlap, 1959. január 21.) évfordulóját, a Magyar Informatika Napjaként, ahol gyakran ismertetett téma az M-3 születése és hatása. Dömölki Bálintot újabban az érdekli a leginkább, hogy milyen út vezetett az M-3-ig, melyet az utóbbi években tartott számos előadása bizonyít (Óbudai Egyetem³ – NJSZT, SZTAKI⁴)

Erről beszélgettünk, remélve, hogy a témára a történészek, levéltárosok is felfigyelnek.

Így hivatkozzon erre a cikkre:

Képes Gábor. „Út az M-3-hoz. Az első magyar elektronikus számítógép előtörténete”.

Információs Társadalom XXV, 1. szám (2025): 9–24.

== <https://dx.doi.org/10.22503/infars.XXV.2025.1.1> ==

A folyóiratban közölt művek a Creative Commons Nevezd meg! – Ne add el! – Így add tovább! 4.0 Nemzetközi Licenc feltételeinek megfelelően használhatók.

¹ Az interjú készítője az Eszterházy Károly Katolikus Egyetem Neveléstudományi Doktori Iskola hallgatója és a Neumann János Számítógép-tudományi Társaság ügyvezető igazgatója.

² Életrajza az Informatikatörténeti Adattárban: <https://itf.njszt.hu/szemely/domolki-balint>, letöltés most és a továbbiakban: 2024.12.23.

³ Dömölki Bálint: Mi történt 1959. január 21. előtt, 2023. A Magyar Informatika Napján tartott előadás prezentációja az Informatikatörténeti Adattárban: <https://itf.njszt.hu/objektum/mi-tortent-1959-január-21-elott>, videó: <https://www.youtube.com/watch?v=D04M2mioGeA>

⁴ Az előadás videója: <https://www.youtube.com/watch?v=1KfpILBM0tU>, az előadás prezentációja: <https://itf.njszt.hu/objektum/neumann-janos-neumann-elvek-mta-kkcs>

„Elektromos agyvelő” – a híradások az első számítógépekről

Az első magyar elektronikus számítógép megjelenése előtt milyen fogalmunk lehetett erről az új tudományról, egyáltalán értesült-e a magyar közvélemény arról, hogy létezik elektronikus számítógép?

Számítógép néven nevezve biztos, hogy nem, mert ez a szó akkor még nem létezett, a munkánk során alakult ki. Az elektronikus számológépről szórványosan cikkeztek már az 1940-es évek végén is, olykor különböző, titokzatos neveken hivatkozva rá, például *gépi agynak* titulálva az új berendezést. De alapvetően nagyon kevés információ jutott el Magyarországra.

Ma már evidencia, hogy a kiforrott elektronikus számítógép kialakításában **Neumann János**nak⁵ komoly szerepe volt. Neumann neve már a második világháború előtt sem volt ismeretlen a sajtóban: az, hogy egy magyar fiatalember Princetonba került, és az **Institute of Advanced Study** első professzorainak egyike lett **Einstein**nel⁶ együtt mint társasági esemény, eljutott a magyar sajtóba, de a részletei nem. Vészi Margit⁷, Molnár Ferenc⁸ író első felesége a *Pesti Napló* 1934. március 11-i számában jelentetett meg például tudósítást: „Egy nap Princetonban, világhírű matematikusok új otthonában. Ebéd Einstein tanár házában, látogatás Neumann Jánosnál, a kiváló magyar tudósnál”. A háborús időszakban Neumann szerepéről végképp nem volt szó, az amerikai sajtóban sem – és itt sem.

A sok történeti szakirodalomban „első számítógépnek” tekintett, valójában a modern számítógép előzményének tekinthető ENIAC bemutatásáról – amelyben a közkeletű tévedéssel ellentétben Neumann-nak közvetlenül nem volt szerepe, mert ő csak a gép továbbfejlesztésében vett részt – viszont jelentek meg rövidebb hírek a sajtóban. A *Magyar Jövő* című amerikai magyar újság 1946. február 16-án⁹ leírja, hogy az amerikai hadügyminisztérium nyilvánosságra hozta a háborús idők egyik féltve őrzött titkát, az elektronikus számológép bemutatását. De ennél nagyobb hír volt számukra, hogy „4000 lóra lenne szüksége Budapestnek”.

Pár hónapra rá a magyar sajtóban is jelennek meg zavaros hírek. A *Kis Újság* 1946-ban az „elektromos agyvelő csodáiról” ír.¹⁰ A *Szivárvány* című lap 1947-ben **Bay Zoltán**¹¹ említve ír a rádiócsöves számológépről. Ő járt is Amerikában, feltehetően találkozott is Neumann-nal, s ennek alapján írta, amit írt, még ha kissé ködösen is. A *Műszaki Értelmiség* című lap szintén 47-ben már közölt egy rövid híra-

⁵ Neumann János (1903–1957), vegyészmérnök, matematikus, a modern számítógép működési elveinek atyja. Életrajza: <https://itf.njszt.hu/szemely/neumann-janos-john-von-neumann>

⁶ Albert Einstein (1879–1955) német Nobel-díjas elméleti fizikus, a relativitáselmélet atyja.

⁷ Vészi Margit (1885–1961) magyar újságíró, grafikus. Idézett írása: Vészi Margit: Egy nap Princetonban, világhírű matematikusok új otthonában, *Pesti Napló*, 1934. március 11., p. 16.

⁸ Molnár Ferenc (1878–1952) magyar író, drámaíró.

⁹ Szerzőmegjelölés nélkül: Elektronikus számológép, *Magyar Jövő*, 1946. február 16., p. 1.

¹⁰ Szerzőmegjelölés nélkül: Az elektromos agyvelő csodái, *Kis Újság*, 1946. november 16., p. 2.

¹¹ Bay Zoltán (1900–1992) magyar fizikus, a radarszillagászat úttörője. A Neumann is említő cikk: Fehér Rózsa: Bay Zoltán professzor beszámoló amerikai útjáról s az atomerő felhasználásának tükairől, *Szivárvány*, 1947. június 14., p. 7.

dást¹². A *Világosság* egy 1948-as cikke¹³ szovjet találmánynak tekinti az elektronikus számológépet...

Beszédes dátum 1948, nyilván akkor már a sajtó munkatársának is igazodnia kellett a „szovjetizálódáshoz”. Az elektronikus számológépet mint új, tudományos csodát hogyan tudták elhelyezni a tudományok világában, mihez tudták kötni?

Ehhez nézzük meg kicsit jobban az elektronikus számológépek geneziséjét! Ezek a berendezések nagyon gyakorlatias célokra készültek. Az ENIAC-ot azért konstruálták, mert az amerikai tüzérségnek volt egy nagy kísérleti lőtere – és az ahhoz kapcsolódó ballisztikai kutatóintézetnek lőtáblákat kellett készítenie. Az akkori tüzérség ilyen lőtáblák alapján határozta meg az ágyuk beállításait. Az ilyen lőtáblákat egy csomó „emberi computer”¹⁴ készítette. Őket valóban computernek nevezték, általában hölgy munkatársak voltak, akik különböző mechanikus vagy elektromos számológépekkel végezték a háttérszámításokat. Én is találkoztam olyan amerikai professzorral, aki büszkén mesélte, hogy az édesanyja „computer” volt.

...És John Vincent Atanasoff¹⁵ volt, aki a saját elektronikus berendezését e foglalkozásnév mintájára computernek nevezte el a 40-es években.

Így igaz. Visszatérve az ENIAC születésére: Neumann későbbi szoros munkatársa és barátja, Herman Goldstine¹⁶ egy ilyen lőtáblakészítő műhely főnöke volt, azaz „human computerekkel” dolgozott. Az ennek gépesítését célzó projekt felügyelője lett a hadsereg részéről – és ilyen minőségében találkozott Neumann Jánossal. Ma már legendás a sztori, az aberdeeni vasútállomáson zajlott le köztük a beszélgetés, ami aztán meghatározta az informatika további fejlődését.

Neumann számára azért volt érdekes az ENIAC, mert volt egy olyan megbízása a Los Alamos-i atombomba kutatóközpont részéről, hogy az ott keletkező rengeteg számítás gépesítésére keressen valamilyen módszert. Végigpróbált számos, jelfogós (elektromechanikus) kísérleti berendezést, de megállapította róluk, hogy ezek nem elég gyorsak. Ezért örült neki, amikor megtalálta az ENIAC-ot, de az öröme csökkent, amikor megtudta, hogy a gép legkorábban 1946 elejére lehet kész, tehát az atombombához kapcsolatos sürgető tudományos munkában nem lehet használni. (Aztán persze a későbbi nukleáris számításokhoz lehetett, például a hidrogénbombához.)

¹² (Federal Science Progress) : Elektronikus számológépek, *Műszaki Értelmiség*, III. évfolyam 19. szám, 1947. november 1., p. 8.

¹³ Hírek, *Világosság*, 1948. április 21., p. 4.

¹⁴ Az „emberi computer”-ek két évszázados történetéhez lásd: Grier, David Alan: *When Computers Were Human*, Princeton University Press, 2007.

¹⁵ John Vincent Atanasoff (1903–1995) amerikai fizikus, a digitális számítástechnika egyik úttörője, az Atanasoff–Berry Computer (ABC) nevű berendezés társsalkotója (1939).

¹⁶ Herman Goldstine (1913–2004) amerikai matematikus, Neumann munkatársa és barátja, később informatikatörténeti munkák szerzője.

A kérdésre visszatérve tehát az első elektronikus számítógépek gyakorlatias célokra – és általában katonai célokra készültek. Amikor mégis kaphattak valamilyen nyilvánosságot mint tudományos eredmények, a hírük – némi torzításokkal – eljutott Magyarországra is.

Lényeges Kunfalvi Rezső¹⁷ *Nagyméretű számológépek*¹⁸ című, nagyon korrekt cikke a Magyar Természettudományi Társulat közlönyében, az 1948/3-as számában. Ő egy Öveges kaliberű fizikatanár volt, aki értő módon foglalkozott a témával. Nagyon lényeges, hogy az MTA matematika osztályának ülésén, 1950 decemberében Tarján Rezső¹⁹ tartott az elektronikus számológépekről egy alapos, tudományos igényű előadást.²⁰

Ő a Neumann János Számítógép-tudományi Társaság első elnöke volt (1968) és az 1950-es évek második felében az MTA Kibernetikai Kutatócsoportjánál²¹ is jelentős szerepet kapott. Ő hogyan merült el az elektronikus számológépek témájában, mit tudunk erről? Mert egyfajta hírvivőnek, evangelizátornak tűnik.

Foglalkozására nézve fizikus volt, biztosítási matematikával is foglalkozott. 1945 után iparpolitikusként tevékenykedett, elsősorban a híradástechnika területén. Olvasta a szakirodalmat, és látta, hogy ebben van potenciál.

Igaz az, hogy ő később börtönviselt volt a Rákosi-korszakban?

Igen – és ez a mi szempontunkból is érdekes –, később részletesen is térjünk ki rá!

Útelágazás: digitális és analóg

Visszatérve az 1950-es évek első felére: a politika közbeszólt a digitális számítógépekkel kapcsolatos fejlődésbe. Volt a fejlesztéseknek egy másik útja is, az úgynevezett analóg számológépeké. Ezek használata már a korábban említett aberdeeni csapatnál is felvetődött – *differentiálanalizátor* címen –, az analóg gépeknek is komoly evolúciója van. A Szovjetunióban 1946-ban egy társaság Sztálin-díjat is kapott analóg gépek fejlesztéséért – ez pedig olyan kanonizációs gesztus volt, hogy a propaganda attól kezdve az analóg gépek irányát favorizálta, szinte az lett a számológépek fejlesztésének „szocialista” útja, a „kapitalista” digitális gépekkel szemben. Tarján előadásában is egyforma súllyal, vegyesen szerepeltek az analóg és a digitális gépek.

¹⁷ Kunfalvi Rezső (1905–1998) fizikatanár, a *Középiskolai Matematikai és Fizikai Lapok* (KÖMAL) fizika rovatának elindítója.

¹⁸ Kunfalvi Rezső: Nagyméretű számológépek, *Természettudomány*, 1948/3., p. 69–78.

¹⁹ Tarján Rezső (1908–1978) magyar matematikus, a magyar informatika egyik úttörője. Életrajza: <https://itf.njszt.hu/szemely/tarjan-rezso>

²⁰ Az MTA Matematikai és Fizikai Tudományok Osztályának Közleményei 1. kötet (1951) p. 249–265.

²¹ Az MTA KKCS-ról lásd: <https://itf.njszt.hu/intezmeny/mta-kkcs>

A propaganda stílusára jellemző, hogy egy akadémiai folyóiratban megjelenhetett olyan szöveg, amely a digitális gépeket zsákutcának tekintette – és úgy minősítette, hogy mint drága eszközök, „jobb exportcikknek a gyarmati és félgymati országokba, mint az olcsó analóg gép”. „Néhány nagyobb ENIAC komoly piacot jelent a rádiócső konszerneknek, az árát pedig amúgy is kipréselik a dolgozók veritékéből”. Szerzőt szándékosan nem mondok, mert később fontos és pozitív szerepe volt a magyar informatikában...

Valóban nagyon propagandisztikusak a szavai. De mi az, ami találó benne? Valóban volt olyan terület, ahol az analóg számológép jobban helyt állt?

Volt és van is. Neumann Jánosnak is volt olyan, kései előadása, amely arra utalt, hogy a kettőt párhuzamosan kell használni, illetve magában az emberi agyban is a kettő párhuzamosan működik. De az az elképesztő, berobbanó fejlődés, ami a modern számítástechnikához, informatikához kapcsolódik, alapvetően a digitális iránynak köszönhető. Ezért én az analóg gépek akkori divatját amolyan „zavarórepülés”-nek nevezném.

Ezt a kifejezést nem ismerem.

Mert nem vagy háborús gyerek. Amikor a rádió bement a légvédelmi riadóhelyzetet, akkor részletezték, hogy hol van valódi támadás – és hol csak zavarórepülés...

Arról lehet tudni, hogy Magyarországon hol építettek analóg számológépeket?

Az egyik legismertebb és tényleg nemzetközileg is nagyon sikeres példa a Gamma-Juhász löelemképző volt még a második világháború előtt. A **Juhász testvérek**²² konstruálták és a Gamma gyár karolta fel, ez egy sikeres hadi exporttermék volt. Volt egyfajta politikai hátszele is a Horthy-világban, mert a Juhász testvérek édesapja, **Juhász Andor**²³ a Kúria elnöke volt sokáig – a mai Falk Miksa utca egy rövid ideig az ő nevét viselte az emlékeim szerint.

Úgy tudom, az 1950-as, 60-as években a Műegyetemen is üzemelt analóg számológép. És olyan, későbbi magyar analóg gép is van – **Petz Ernő**²⁴ konstrukciója –, amely pedig a Paksi Atomerőműben is ellátott feladatokat.

Igen, ezt a témát sem szabad alábecsülni. **Náray Zsolt**²⁵ – a későbbi Számítástechnikai Koordinációs Intézet alapítója – első számítástechnikai munkája is az analóg

²² Juhász István (1894–1981) és testvére, Zoltán. Lásd: Zsitnyányi Attila, Miklauczic István, Varga József: A Gamma-Juhász löelemképző, Zrínyi Kiadó, 2023.

²³ Juhász Andor (1864–1941) magyar jogász, bíró, a Horthy-korszak igazságügyi politikájának vezető alakja.

²⁴ Petz Ernő (1937–) magyar gépészmérnök. A számológépéről lásd: Képes Gábor: A Minimod. Egy magyar analóg számológép és kora. *Mérnök Újság*, 2014 (21. évf.) / 10., p. 42–43.

²⁵ Náray Zsolt (1927–1995) magyar gépészmérnök, a Számítástechnikai Koordinációs Intézet alapítója. Életrajza: <https://itf.njszt.hu/szemely/naray-zsolt>

irányhoz kapcsolódik. Egy ilyen fejlesztésről számol be Tarján fent említett MTA előadáshoz tett hozzászólásában 1950-ben.²⁶

Az alkalmazott matematika – mint bölcső

De térjünk vissza a digitális számítógépek hazai fogadtatásához! Nézzük meg az MTA Kibernetikai Kutatócsoport előzményeit!

Ezek közé sorolható az **MTA Alkalmazott Matematikai Intézete**, a mostani Rényi Intézet, amit **Rényi Alfréd**²⁷ alapított.

Olvasóink kedvéért mondd el kérlek, hogy mi az „alkalmazott” jelző jelentése?

A matematikáról az emberek azt hiszik, egy teljesen elméleti tudomány, amelyhez csak papír és ceruza kell – és önmagának generálja a feladatokat, szép tételeket bizonyít. Valójában rengeteg mérnöki és egyéb tudományban alkalmazható. Rényi Alfréd, aki nem sokkal a második világháború után kezdte a pályáját, kimondottan egy ilyen gyakorlatorientált intézetet akart alapítani. Ez az intézet kapta feladatul, hogy foglalkozzon azzal, hogy hogyan lehet a különböző számítási igényeket kielégíteni.

Ennél az intézménynél is voltak *bérszámolók*. Ne felejtjük, hogy az elektronikus számítógépek jelentősége az volt, hogy az emberi bérszámolók években mérhető munkáját rövidítették le **percekre**...

Egyetemista koromban én magam is dolgoztam hasonló munkakörben, 5 forintos órabérért én is voltam „humán computer”, mechanikus, „tekerős” számológéppel felszerelve, aerodinamikai profilok számításaihoz végezve részletszámításokat.

A tudományos intézetek nyilván szélesebb szakirodalmat kaptak, mint a sajtómunkások, tudományos folyóiratokhoz is hozzájutottak. (Egyébként Neumann János halála /1957/ kapcsán már egész komoly értékelések jelentek meg matematikai lapokban.)

Rényi intézetében három aspiránst foglalkoztattak, akiknek a témája kapcsolódott az elektronikus számítógépekhez. Az egyik **Frey Tamás**²⁸ volt, aki később a KKCS igazgatója és a BME nagyhírű professzora lett. Ő a „matematikai gépekről” már 1953-ban írt a *Magyar Technika* című lapban²⁹.

Az aspiránsok közé tartozott **Sándor Ferenc**³⁰, aki később a KKCS-ben lett a programozási osztály vezetője, majd külföldre távozott, és ott meg is halt. A harmadik

²⁶ Az MTA Matematikai és Fizikai Tudományok Osztályának Közleményei 1. kötet (1951) p. 266–67.

²⁷ Rényi Alfréd (1921–1970) magyar matematikus, akadémikus.

²⁸ Frey Tamás (1927–1978) magyar villamosmérnök. Életrajza: <https://itf.njszt.hu/szemely/frey-tamas>

²⁹ Frey Tamás: A matematikai gépekről, Magyar Technika, 1953 (8. évfolyam) /9., p. 538–543.

³⁰ Sándor Ferenc (1923–1990) magyar matematikus. Életrajza: <https://itf.njszt.hu/szemely/sandor-ferenc>

pedig Székely-Doby Sándor³¹ volt, aki tulajdonképpen a vasútbiztosító berendezésekkel foglalkozott – és ennek kapcsán érdekelték a jelfogós számítóáramkörök. Ő Győrben lett kiváló professzor, nemrég hunyt el.

Ha jelfogós számító áramköröket említesz, akkor Kozma László³² professzor jut eszembe, aki veletek szinte párhuzamosan dolgozott. Amíg ti az M-3-at készítettétek, ő – talán valamivel korábban – elkészült a Műegyetem jelfogós számítógépével, a MESZ-1-gyel, amely azokat az elektromechanikus alapelemeket tartalmazta, amelyekhez hasonlót ő már a 30-as, 40-es évek fordulóján épített Antwerpenben, posztumusz kiérdemelve az IEEE Computer Pioneer Award kitüntetését.

Kozmával nagyon szoros volt Székely-Doby kapcsolata. Írt is hasonló gépekről az *Önműködően vezérelt számológépek* című cikkében, a *Magyar Technika* 1954. augusztusi számában³³. De maga Kozma is cikkezett a jelfogós gépekről. A jelfogós elektromechanikus számológépek kutatását komoly előzménynek tartom az elektronikus számítógépek szempontjából.

Rényi intézetében tehát foglalkoztak ilyen kérdésekkel, de úgy látták, ezek alapvetően mérnöki kérdések, és idővel át akarták „passzolni” a témát az **MTA Műszaki Osztályának**, ami viszont ódzkodott átvenni ezt. Erről is jelentős levelezés található az Akadémián.

Székely-Doby 1954-es cikke már egyfajta tudományos vitát generált. Ő 1954-ben leírta, hogy szükség van nagy számolóberendezésekre, de azokat az álláspontja szerint jelfogósan kellett volna megcsinálni. Az megbízható, szemben az elektroncsővel – és megvan a kiforrott technológiája. Sőt, azt is megkockáztatta, hogy Magyarországnak *nem is lenne szüksége olyan számítási sebességre, mint amit az elektroncsöves gépek produkálnak*.

Székely-Doby cikkére aztán megjelent egy cáfolat is, amely az elektronikus gépek mellett kardoskodott, részletes, tudományos érvekkel.³⁴ **Körmöndi János** a cikk szerzője.

Érdekes, nemigen emlegetik őt az informatikatörténeti irodalomban...

Valószínűleg más sem hallotta a nevét. De ezt nem tudom megítélni, én akkor még csak egyetemista voltam, azt sem tudtam, mi az az elektronikus számológép. Azért mentem tanárszakra és nem az alkalmazott matematikus szakra, mert volt egy numerikus módszerek tárgya, amit nagyon nem szerettem...

³¹ Székely-Doby Sándor (1928–2020) magyar villamosmérnök. Életrajza: <https://itf.njszt.hu/szemely/szekely-doby-sandor>

³² Kozma László (1902–1983) magyar villamosmérnök, a magyar informatika úttörője. Életrajza: <https://itf.njszt.hu/szemely/kozma-laszlo-villamosmernok>, informatikai munkásságáról lásd: Képes Gábor: Kozma László, In: Krámlí, Mihály; Csáki, Krisztina (szerk.) *Sorsok és találmányok: Tanulmányok a magyarországi zsidó műszaki alkotókról a Magyar Holokauszt 70. évfordulója alkalmából*, Budapest, Magyarország : Magyar Műszaki és Közlekedési Múzeum (2014) p. 70–85., 16. p.

³³ Székely-Doby Sándor: *Önműködően vezérelt számológépek*, *Magyar Technika*, 1954/8., p. 423–433.

³⁴ Körmöndi János: Hozzászólás az „Önműködően vezérelt számológépek” című cikkhez. *Magyar Technika*, 1954/12., p. 695–697.

Kitérő: személyes találkozás a témával

Arra emlékszel, hogy te hol tudtad meg először, hogy van egy ilyen új „találmány”?

Az egyetemen harmadév körül kezdett Péter Rózsa³⁵ logikát tanítani. Ebben az időben ő Kalmár László³⁶ professzor biztatására elkezdett érdeklődni az automataelmélet iránt, ami sok szempontból a modern számítástechnika elméleti alapjait jelenti. Én Péter Rózsa tanítványaként írtam egy diákköri dolgozatot automataelmületről – innen indult az érdeklődésem. A dolgozatom a lépcsőházi automatákról szólt – amit ha megnyomsz, öt perc múlva alszik ki. A dolgozatom azt bizonyította, hogy nem lehet olyat csinálni, hogy kétszer annyi ideig égjen, mint amennyi ideig megnyomtam, mert ahhoz végtelen sok memória kellene. Ezt bizonyítottam a matematika eszközeivel...

Valamelyik nyáron, 1954–55 környékén, egyetemistaként elolvastam egy gyorsműködésű számológépekről szóló kötetet, ami egy amerikai könyv orosz fordítása volt. Aztán 56 szeptemberében részt vettem azon a kollokviumon, amelyet a Bolyai Társulat rendezett Balatonvilágoson matematikai logikáról és matematikai gépekről – ez volt az első komoly ilyen témájú összejövetel. Tarján lett volna a fő előadó, de valamilyen okból nem tudott rajta részt venni, az előadását mások mondták el.

Tudósok a rácsock mögött

Térjünk vissza Körmöndi Jánosra. Ki volt ő?

Ahhoz, hogy erre a kérdésre válaszolni tudjak, egy kis kitérőt kell tennünk.

Volt ebben az időben egy kutatóhely Magyarországon, aminek a dolgozói nagyon előnyös helyzetben voltak, mert jól hozzáfértek a nyugati szakirodalomhoz, nem voltak megélhetési gondjaik, kosztot és kvártélyt kaptak, és még őrizték is őket.

Természetesen arról van szó, hogy szovjet mintára nálunk is létrehozták a börtönökben a mérnökirodákat, ahol a magas képzettségű rabokat szellemi munkával foglalkoztatták.

A budapesti Gyűjtőfogházban működő mérnökiroda életéről hangulatos leírás jelent meg a *Budapest* folyóirat 2006. októberi számában Buza Péter tollából³⁷.

Kozma László is ilyen rab-mérnök volt akkoriban. Róla a saját családja sem tudta, hogy életben van – viszont egy újírtása kijutott a börtön falain túlra, innen tudták meg, az írására és a gondolataira ráismerve, hogy még él.

Tarján Rezső 1953-ban csatlakozott a mérnökirodához. (Ő egyébként valamilyen egészen szerencsétlen módon keveredett kémgyanúba, a szóbeszéd szerint egy olyan rokonát kalauzolta Budapesten, aki egy „ellenségesnek” minősített rádióállomás munkatársa volt. Feltehetően ezért került börtönbe.)

³⁵ Péter Rózsa (1905–1977) magyar matematikus. Életrajza: <https://itf.njszt.hu/szemely/peter-rozsa>

³⁶ Kalmár László (1905–1976) magyar matematikus, a magyar informatika úttörője. Életrajza: <https://itf.njszt.hu/szemely/kalmar-laszlo>

³⁷ Buza Péter: *Ötvenhatban szabadultak*, Budapest, 2006/10., p. 6–11.

Láttuk, hogy ő már korábban is intenzíven érdeklődött a számítástechnika iránt, ironikus módon a börtönévei során szabadabban hozzájutott a nemzetközi szakirodalomhoz, mint „szabadon”.

Ennek eredményeképpen néhány rabtársával (Hatvany József³⁸, Edelényi László³⁹ stb.) együtt összeállítottak egy elektronikus számológép létrehozására vonatkozó tervezetet, amelyben a gép terveit a mérnökiroda (rab) munkatársai készítenék el, és a kivitelezés meghatározott akadémiai intézetekben történne, a tervezők konzultációs segítségével. Leírják, hogy *az első magyar számítógépnek nagyjából olyan költsége lenne, mint egy telefonközpontnak*, és hogy a mérnökiroda mintegy 200 ember nap kapacitást tudna a projektekre fordítani.

Ezt az ajánlatot a börtönnek a rabok munkájának piaci értékesítésével foglalkozó fedőszerve a KÖMI 401 vállalat küldte el, hivatalos vállalati levélpapíron, az Akadémia illetékes osztályának.

Tehát a börtönből ment egy felajánlás az első magyar – mai szóval – számítógép megépítésére.

A levél egy példánya fennmaradt, és Szentiványi Tibor⁴⁰ publikálta a számítástechnika hazai kezdeteiről szóló alapvető tanulmányában⁴¹.

A levelet alaposabban megnézve ismerős névvel találkozunk: az egyik aláíró Körmöndi János, aki a börtönben a mérnökirodát felügyelő vezető volt. És úgy látszik, hogy a Tarján-csoporttal való kapcsolata arra is kiterjedt, hogy nevét adta a Tarján által megírt válaszcikk publikálásához.

Mi volt a levél utóélete?

A KÖMI hosszan várta a választ, végül a szaktitkár jelezte, hogy az Akadémia foglalkozik az ügygel – és kapcsolatfelvételt javasolt a Méréstechnikai Intézettel. Ennek igazgatóhelyettesi rangú vezetője volt **Vajda György**⁴² akadémikus, akivel még tudtam beszélni, de az egész ügyre nem emlékezett. Egy középvezetőnél elenyészhetett a kezdeményezés.

Csábító dolog lenne azt állítani, hogy a KÖMI-s levél hatására indult el az Akadémián valami...

De nem így történt.

³⁸ Hatvany József (1926–1987) magyar mérnök, fizikus. Életrajza: <https://itf.njszt.hu/szemely/hatvany-jozsef> Kalandos életéről lányának nemrégiben megjelent könyvében olvashatunk: Hatvany Helga: Viharos idők, Libri Könyvkiadó, 2023.

³⁹ Edelényi László (1914–1979) magyar gépészmérnök. Életrajza: <https://itf.njszt.hu/szemely/edelenyi-laszlo>

⁴⁰ Szentiványi Tibor (1931–2009) magyar villamosmérnök. Életrajza: <https://itf.njszt.hu/szemely/szentivanyi-tibor>

⁴¹ Szentiványi Tibor: A számítástechnika kezdetei Magyarországon, *Természet Világa* 6–8. (1994) = *Természet Világa* (1995) – különlenyomat, p. 1–16.

⁴² Vajda György (1927–2024) magyar gépész- és villamosmérnök, akadémikus.

Ettől függetlenül is történtek lépések. Ahogy beszéltünk róla korábban, az alkalmazott matematikusok a műszaki osztály irányába passzolták a témát – és végül a Méréstechnikai és Műszerügyi Intézetet (MÉMI) jelölték ki, akik el is kezdtek nyüzsgögni. 1953. december 9-én – tehát az első „börtönlevél” előtt két nappal – tartottak egy komoly értekezletet az Alkalmazott Matematikai Intézet, a KFKI, a Posta Kísérleti Intézet, a TÁKI és mások részvételével, főleg az analóg fejlesztési eredményeket összegezve.

1954. január 9-én az Akadémia főtitkáránál tartottak egy újabb, magas szintű értekezletet, többek között Rényi Alfréd és Náray Zsolt részvételével, amelyen egy határozatot is hoztak. A MÉMI-n belül létesült egy részleg, az alkalmazott matematikus aspiránsok átvételével – és más kulcsintézetekből is terveztek átvenni szakértőket, de ezt az érintett intézetek elszabotálták...

Viszont amikor Tarjánt, aki 1954 decemberében szabadult a börtönből, 1955-ben kinevezték a csoport élére, ő már olyan fiatal szakembereket hozott oda – például **Szentiványi Tibort**, aki később a KKCS munkatársa lett, majd idős korában a magyar informatikatörténet krónikása –, akikkel érdemi munkát lehetett kezdeni.

Te mikor kerültél velük kapcsolatba?

Amikor Péter Rózsán keresztül Kalmár László professzor, a szegedi kibernetikai iskola atyja értesült róla, hogy a témával foglalkozom, ő Tarján Rezsőhöz irányított, azt mondta, menjek el a MÉMI-hez, a Nagymező utcába. Meg is kerestem őket – és Tarján el is látott némi szakirodalommal. Ez 1955 táján volt – és mint egyetemistát munkahellyel még nem kecsegtetett.

Polgári áltudomány?

Bálint, tegyük egy kitérőt... Kalmár László és Tarján Rezső neve kapcsán is gyakran előkerül a kibernetika szó. Norbert Wiener⁴³ alkotta meg 1948-ban ezt az elnevezést, magyarul vezérléstechnikának, szabályozástechnikának is nevezték. A korai irodalma – például Nemes Tihamér munkái – alapján számos olyan téma tartozik a kibernetikához, amely a gép és az élő szervezet összehasonlítása alapján a későbbi informatikai kutatásokhoz vezet. De általános vélekedés szerint a kibernetikát „veszélyes polgári áltudománynak” tekintették eleinte a szovjet blokkban. Mi igaz ebből?

Az 50-es évek közepén Tarjánt, Kalmárt és a többieket ez már nem érintette. Ez a propagandisztikus megbélyegzés főleg a Szovjetunióban nyilvánult meg, nálunk csak nyomaiban.

Talán Sztálin valamilyen megnyilvánulásából eredhetett ez az elmélet, de inkább a filozófia területén.

⁴³ Norbert Wiener (1894–1964) amerikai matematikus, a kibernetika atyja.

Ehhez viszont kapcsolódik egy érdekes történet. Volt egy számológépekkel foglalkozó, titkos kutató-fejlesztő intézet, amelynek alapító okiratát 1949-ben Sztálin írta alá. Tehát már akkor sem azonosították feltétlenül a számológépfejlesztést az amerikai kibernetikával. Ezen intézethez kineveztek egy fiatal szovjet tüzérintisztet, **Kitovot**⁴⁴ összekötőnek. Ő közvetített a szovjet hadsereg és a kutatóintézet között.

Az ő könyvtárunk titkos részlegében megtalálta Norbert Wiener *Cybernetics: Or Control and Communication in the Animal and the Machine* című könyvét, de csak komoly („marsalli szintű”) engedélyekkel juthatott hozzá. Kitov elolvasta, és hamar rájött, hogy a kibernetika módszerei jól alkalmazhatóak a tervgazdaságban a gazdaságirányítására. Ő két akadémikussal együtt írt egy cikket a kibernetika jelentőségéről. Persze megjelentetni csak Sztálin halála után merték, és utána kezdődött a kibernetika felszabadítása. Ennek Magyarországon is lett visszhangja, többek között **Fogarasi Béla**⁴⁵ marxista filozófus közreműködésével. Az nem igaz tehát, hogy ez a „polgári áltudomány” titulálás komolyan akadályozta volna a kibernetika valós magyar kutatásait.

Célegyenesben: az M-3

Térjünk vissza Magyarországra, az 50-es évek közepére!

1956 áprilisában Szegeden **Kalmár László** indított egy szemináriumot a matematikai logika műszaki alkalmazásairól. Alapvetően ez az oktatók továbbképzését szolgálta. **Bereczki Ilona**⁴⁶, **Hajnal András**⁴⁷, **Muszka Dániel**⁴⁸ és mások részvételével. 1956 szeptemberében pedig *Halmazelmélet, matematikai logika és matematikai gépek* címmel tartottak kollokviumot, ahogy már említettük, Balatonvilágoson.

És 1956. szeptember 7-én jelent meg a minisztertanácsi határozat a KKCS létesítéséről. Ennek előzménye, hogy már 1956 januárjában kérte az Akadémia egy szovjet elektronikus számológép beszerzését. A magyar kormányzat ezt kedvezően fogadta, de egy személyhez ragaszkodott: ahhoz, hogy **Varga Sándor**⁴⁹ legyen az igazgató. Így lett ő a KKCS vezetője. Ő a nemzetközi gazdasági kapcsolatok titkárságán dolgozott – tehát **Gerő Ernő**⁵⁰ titkárságán –, mégpedig a szovjet relációjú kapcsolatok osztályának vezetőjeként.

Sajnos Varga Sándor életéről keveset tudunk, de az biztos, hogy ő „moszkovita” volt, azaz korábban a Szovjetunióban élt, ott mérnökként, a hadiiparban felelős

⁴⁴ Anatolij Kitov (1920–2005), vezető számítástechnikai fejlesztő és alkalmazó.

⁴⁵ Fogarasi Béla (1891–1959) magyar filozófus, 1953–1956. között a Marx Károly Közgazdaságtudományi Egyetem rektora.

⁴⁶ Bereczki Ilona (1927–2004) magyar matematikus. Életrajza: <https://itf.njszt.hu/szemely/bereczki-ilona>

⁴⁷ Hajnal András (1931–2016) magyar matematikus.

⁴⁸ Muszka Dániel (1930–2018) magyar matematikus, a Szegedi Katicabogár állatmodell alkotója, az Informatikatörténeti Múzeum Alapítvány és az NJSZT Informatikatörténeti Kiállítás egyik alapítója. Életrajza: <https://itf.njszt.hu/szemely/muszka-daniel>

⁴⁹ Varga Sándor magyar mérnök <https://itf.njszt.hu/szemely/varga-sandor>

⁵⁰ Gerő Ernő (1898–1980) magyar kommunista politikus, a Rákosi-korszak egyik vezető személyisége.

beosztásokban dolgozott, tehát a kapcsolati tőkéje megvolt, hogy a szovjet gép beszerezhető legyen. Egyébként pedig a nagybátyja **Varga Jenő**⁵¹ marxista közgazdász volt, a Tanácsköztársaság pénzügyi népbiztosa... (És a pletykák szerint – akkor már nem népbiztosként – **Lavrentyij Berija**⁵² bridszpartnere.)

Ezek alapján egy politikai oldalról erőltetett figurának tűnik. Voltak valós érdekei is?

Feltétlenül. Egyrészt valóban kiválóan tudta kamatoztatni a szovjet kapcsolatokat, nélküle nem tudtunk volna gépet szerezni. Másrészt mint vezető szigorú, de nyitott, igazságos, nyugodt személyiség volt. Dobogós helye van a főnökeim között, kimondottan támogató vezető volt.

Az Akadémia 1956 júniusi elnökségi ülésére – ahol döntés született a KKCS megalakulásáról – készült egy felterjesztés *Javaslat a kibernetika fejlesztésének és eredményei alkalmazásának előmozdítására Magyarországon* címmel.⁵³ Precíz szöveg. Szinte biztos, hogy Tarján írta, de Varga írta alá... 1956 tavaszától ők már tehát tandemben dolgoztak.

Megalakult a KKCS. 1957-ben pedig meghalt Neumann János. Az életében még volt vele bármilyen kapcsolat?

Nem, nem is lehetett. A hidegháború miatt sem, de azért sem, mert már ekkor súlyos beteg volt. Közvetlenül a halála után viszont Tarján is írt egy nagy cikket róla a *Matematikai Lapokba*⁵⁴, majd a munkássága különböző ágairól is jelentek meg különböző cikkek. Tehát az egyértelműen kijelenthető, hogy a munkássága hatással volt ránk.

1956 októberében, a forradalom alatt nyilván más volt a fókusz... Mi volt a KKCS első tevékenysége?

Az, hogy megrendelt egy URAL szovjet számítógépet a METRIMPEX-en keresztül. Ez talán nincs a köztudatban – hogy lehetett volna egy URAL is az első magyarországi elektronikus számítógép. A METRIMPEX visszaigazolta, a szovjet fél is visszaigazolta, de 1957 elején a szovjet fél elállt a szállítástól. Ennek a lépésnek talán az „októberi eseményekhez” is lehetett köze.

A METRIMPEX finoman mégis azt javasolta, hogy indítsunk újabb tárgyalásokat a szovjet fél felé. Varga kapcsolatai alapján a Varga–Tarján páros elindult – és az URAL helyett talált egy épp elkészült gépet, aminek valamilyen bürokratikus akadály miatt

⁵¹ Varga Jenő (1879–1964) magyar-szovjet kommunista politikus, közgazdász.

⁵² Lavrentyij Berija (1899–1953) szovjet kommunista politikus, 1938-tól 1953-ig a Szovjetunió belügy-minisztere.

⁵³ *Javaslat a kibernetika fejlesztésének és eredményei alkalmazásbavételének előmozdítására Magyarországon* – ITF, NJSZT Informatikatörténeti Fórum <https://itf.njszt.hu/objektum/javaslat-a-kibernetika-fejlesztésének-es-eredményei-alkalmazásbavételének-előmozdítására-magyarországon>

⁵⁴ Tarján Rezső: Neumann János elektronikus számológépekkel kapcsolatos munkássága, *Matematikai Lapok*, 1958/1–2., p. 6–19.

nem indult még el a sorozatgyártása. Kinyomozták, hogy ezt a gépet lehetne valamilyen akadémiai együttműködés keretében, a kereskedelmi szervek kikapcsolásával úgy átvenni, hogy közvetlenül a dokumentációt kapjuk meg. Ilyen formán adták át a kínaiaknak és pár Szovjetunió belüli partnernek is.

Mai szemmel hihetetlen, hogy egy gyártani szándékozott gépnek a dokumentációját átadták. De lehet, hogy az első generációs számítógépeknél ez elfogadott volt.

Igen, akkor ez lehetséges volt, ahogy az is, hogy a megkapott dokumentáció alapján épített gépet továbbfejlesszük. Így jutottunk el a magyar M-3-hoz...

A szovjet szál – az M-3 szovjet előzményei

Célegyenesben vagyunk... Nézzük meg akkor röviden azt is, hogy milyen út vezetett az M-3-ig a Szovjetunióban?

A szovjet számítástechnika egyik ősatyja **Iszaak Bruk**,⁵⁵ aki eleinte analóg gépekkel kezdett foglalkozni, de érdeklődött a digitális technológia iránt is. Hozzá került **Basir Ramejev**,⁵⁶ egy tehetséges mérnök, de „rossz káder”, akinek a nagyapja egy ismert tatár nemzeti költő volt, az apja viszont Gulag-rab, aki ezért nem tudta az egyetemet befejezni, különböző technikus állásokban működött... És rádiót hallgatott...

Mégpedig külföldi rádiót...

Igen. S egy rádióműsorban figyelt fel az elektronikus számítógép témára... Majd egy akadémikus ajánlására került 1948 nyarán Brukhoz, ahol elég hamar előállt egy gép projekttervével, amelyhez egy szabadalmi beadványt is készített. Ezt december 4-én fogadták el – ez a nap ma az Orosz Informatika Napja...

Hasonlóan, mint nálunk január 21. – az M-3 sajtóbemutatójának napja –, ami a Magyar Informatika Napja...

Igen, ilyen dátumok jelképpé tehetők. De hogy miért kellett szabadalmat bejelentenie, ami a szovjet rendszerben nem volt egy szokásos dolog? Feltehetőleg azért, hogy legyen egy papírja a tevékenységéről – hiszen még diplomája sem volt.

A katonaságtól nem Bruk intézetébe került vissza, hanem áthelyezték a Sztálin által 1949-ben alapított katonai kutatóintézetbe, ahol az irányításával elkészült az első, sorozatgyártott szovjet számítógép, a **Sztrela**. De az már egy másik terv volt, nem az eredeti szabadalmon alapult.

⁵⁵ Iszaak Bruk (1902–1974), akadémikus.

⁵⁶ Basir Ramejev (1918–1994), vezető számítógép tervező.

Mit jelentett az első generációs, elektroncsöves számítógépek esetén a „sorozatgyártás”?

A Sztrelából 7-et gyártottak. Az M-3 vonatkozásában ezt volt szerencsém 1959 őszén a saját szememmel megnézni, hiszen jártam Minszkben, ahol ekkor már egy nagy teremben készültek az M-3-asok, egy csomó gépet párhuzamosan építettek. Nem egy kézzel megszámálható, ahány példányban...

Ramejevhez visszatérve: a szabadalmi leírásban szereplő gép Neumann-elvű gép volt?

Inkább az ENIAC-ra hasonlít, különböző okokból. Programvezérelt volt, de nem volt még tárolt programú. 1946-ban Philadelphiában tartottak egy nyilvános nyári iskolát az ENIAC-ról, tehát szivároghattak információk róla a Szovjetunióba is.

A Szovjetunióban az 50-es évek elején – a fent említett Sztrela mellett – két jelentős fejlesztés volt. Az egyik a Kijevben (ukrán írásmóddal: Kijivben) **Lebegyev**⁵⁷ vezetésével: a MESZM nevű számítógép építése. A másik Bruknál az M-1 nevű számítógép építése. Ő Ramejev pótlására kapott olyan tehetséges hallgatókat, akik politikai okból katonai intézetnél nem helyezkedhettek el. Így kapta **Karcevet**⁵⁸ és **Matyjuhint**⁵⁹. Matyjuhin 51-ben jött ki az egyetemről – és mindjárt az M-1 (majd később az M-3) főkonstruktorra lett.

Ez a három projekt – a Sztrela, a MESZM és az M-1 is – már Neumann-elvű volt. Tehát addigra – akár legális, akár illegális úton – már kaphattak információt a Neumann-elvekről. A Sztrela egyik munkatársnője nyilatkozta is, hogy olvastak amerikai folyóiratokat, publikációkat. Tehát valahogy a Neumann-féle IAS-gép elvei eljutottak a Szovjetunióba ekkorra.

Az M-3 tehát az M-1 gépnek lehetett a folytatása – és mint ilyen, hamisítatlan Neumann-elvű gép.

Igen, a Bruk-féle intézetben született. És szerencsénk volt, hogy a gyártása előtt hozzá tudtunk jutni a dokumentációjához, ahogy Jereván, Tallin, Peking is... Jerevánban később a **Razdan** tervezői számára is inspirációul szolgált.

Visszatérő tévedés, hogy a gépnek Minszk-3 az elnevezése...

Tévedés tényleg. Az M vagy Moszkvát vagy egyszerűen „masinát” (gépet) jelent. De később Minszkbe került a gyártása – és a későbbi MINSZK-gépekre gyakorolt hatást. Minszkben a fejlesztőgárda vezetője **Lopato**⁶⁰ volt. Ő tagja volt az M-3 eredeti, moszkvai fejlesztőcsapatának is – ilyen minőségben például sokáig Kínában tartóz-

⁵⁷ Szergej Lebegyev (1902–1974), akadémikus.

⁵⁸ Mihail Karcev (1923–1983), vezető számítógép-tervező.

⁵⁹ Nyikolaj Matyjuhin (1927–1984), M1 főkonstruktor, később akadémiai lev. tag.

⁶⁰ Georgij Lopato (1924–2003), vezető számítógép-tervező, később akadémiai lev. tag.

kodott, és ott segítette a gép felélesztését. Amikor hozzánk is volt ideje eljönni, 1959 nyarán, mi már jól álltunk a géppel – ugye a sajtónak hivatalosan már be is mutattuk –, de még sokat tudott segíteni. Az ő vizitjét viszonzottuk 1959 őszén, ahol már az újonnan felépített gyárat szemlélhettük meg.

Megszületik az M-3⁶¹

Bálint, eljutottunk az M-3-ig... Van olyan kortárs szakértő is, aki a Magyarországra szintén eljutott BULL-GAMMA gépet is hasonló mérföldkőnek tartja. Mennyiben érzed ezt jogosnak?

A BULL-GAMMA is egy jelentős mérföldkő, egy lyukkártyás géppark csúcsaként is, lyukkártyás adatfeldolgozások kiegészítőjeként. Viszont az M-3 építése és üzemeltetése folyamán nagy visszhangot kapott a tudományos közéletben, és valóban univerzális számítógépként vettük használatba.

Én nem látom értelmét az elsőbbség kihegyezésének, de azt hangsúlyoznám, hogy az M-3 nem egyszerűen egy külföldről átvett kész termék volt. Nekünk kellett megépítenünk, magyar körülményekre adaptálnunk, és az M-3 mellett felnőtt egy olyan „iskola” is, akik utána a magyar informatika számos intézményénél kerültek vezető beosztásba.

Talán sokakban felvetődik, hogy annyi előkészítés, szabadon és rácsok mögül tett felajánlás után, miért nem a nulláról készült az első magyar Neumann-elvű számítógép mint magyar konstrukció?

Egyszerűen gazdaságosabb lehetett a már meglévő tudásokat megszerezni alapként...

De Tarjánnak volt terve, igénye arra, hogy saját gépet tervezzen, amit el is nevezett B-1-nek (Budapest-1), el is kezdték az előkészületeit. Szerintem a nulláról egy elektroncsöves számítógépet megtervezni, megépíteni – erre nem volt meg a felkészültség. De az erre toborzott, fiatal mérnököket becsatornázták a KKCS gárdájába.

Tarján és Varga között mégis keletkezett egy hasadás – és Tarján elég hamar elhagyta a KKCS kötelékét. A B-1 vágya elhalt...

Amikor megjött az M-3 dokumentációja, mit tudatok kezdeni vele? Mennyire volt ez egy kész sorvezető egy számítógép megépítésére?

Szépen le volt írva, hogy milyen áramköröket kell építeni, ezzel nem volt baj. Tökéletesen leírták, hogy a gép szekrényeinek hátulján milyen huzalokat kell összekötni. Csak a lényeg nem volt leírva: hogy hogyan lesz ebből utasításvégrehajtás... Ez nem volt hiányossága a dokumentációnak, mert általában adtak a leírás mellé egy embert is, aki ezt elmagyarázta. Csak a kínai munkája miatt hozzánk Lopato nem jutott

⁶¹ Leírását lásd: https://itf.njszt.hu/termek_hardware/m-3-szamitogep

el időben. Varga Sándor azt mondta, ez a „rejtvényfejtési” feladat nem mérnöknek, hanem matematikusnak való.

Én 1957 augusztusában léptem be a KKCS-hez – és még az ősz folyamán ez lett a feladatom. Már tudtam, hogy mi az, hogy *utasítás* és a dokumentációból ki tudtam olvasni a hozzárendelendő egységeket. A mérnököknek készítettem egy grafikus ábrázolást, amit jól tudtak használni. Így sikerült valóban megérteni a gép működését – és úgy használatba venni.

Ehhez egy *jelölésrendszert* dolgoztam ki, amivel leírtam, hogy különböző utasítás-végrehajtások különböző fázisában mi történik, a gép egyes pontjain milyen alakú jelnek kell lennie. Ez egy nagyon hasznos tevékenység volt, ennek köszönhetően ma is úgy tudok ránézni egy gépre, hogy van fogalmam arról, hogy mi történik benne – ez ma már nem mondható el minden informatikusról.

1959-től az M-3 egy valóban használható számítógép lett, aminek elindult a „népgazdasági” felhasználása, számos érdekes feladatot kapott – és elindult mellette egy ismeretterjesztő tevékenység is. Ez már egy másik történet. A 2009-ben alapított Informatikatörténeti Fórum szakosztályunk már több előadást és dokumentumot is közzétett az M-3 működtetése és hatása kapcsán.