

BALOGH VILMOS SZILÁRD

## „ALAKJA REJTÉLY”<sup>1</sup> – 100 ÉVE SZÜLETETT NEUMANN JÁNOS

A szerző kutató elméleti fizikus és gimnáziumi tanár Bajorországban, folyóiratunk főmunkatársa („Mérleg”, 2001/4. 437. l.)

„A háború idején egy angliai vonat elsötétített ablakai mögött két férfi kuporog a hidegben egy jegyzetömb fölé görnyedve. Dühödten irkálnak. Az írás zömét egy határozottan középkorú férfi végzi, akit az idegenség valamiféle meghatározhatatlan légköre vesz körül. Társa, egy fiatal angol, megjegyzésekkel és ötletekkel szolgál. 1943. áprilisát írjuk. *Neumann János* valamilyen kormánypublikáció durva lapjára írja első számítógépes programját. Az esemény történelmi jelentősége nem túl nagy, hiszen mások is tettek már kísérletet efféle hőstettekre. Ez a program sohasem fog működni. Az eszköz, amelyre a programot írják, nem is valódi számítógép – magát a »számítógép« szót sem használják még.

A Bath-ból 6 óra 44-kor Londonba induló vonat mégis olyan pillanatnak lehet a tanúja, amely magába foglalja a XX. század szellemtörténetének bizonyos központi irányvonalait. Az európai civilizáció fennmaradásáért folytatott háború kellős közepén a század egyik legkiválóbb elméje a matematikaelmélet teljes arzenálját olyan kegyetlenül evilági feladat érdekében veti latba, mint a bombarobbantási minták automatikus számítása.”<sup>2</sup>

Ilyen, szinte himnikus sorokkal kezdi cikkét a *Financial Times* írója Neumann Jánosról írt megemlékezésében. A száz évvel ezelőtt született tudósról két dolog mindenkinek azonnal eszébe jut: egyrészt rendkívüli, legendás zsenialitása, másrészt az a közhelyszerű megállapítás, amely őt tekinti a „számítógép atyjá”-nak. A neumann-i életművel való legcsekélyebb felületes foglalkozás, de az elmélyült kutatás is csak megerősítheti ennek a két ténynek az igaz voltát. Úgy tűnik, hogy a csodálat mágikus köre szinte bénítóvá válik, ha a gondolatok háttéréről, gyökereiről kívánunk bármit is megtudni, megfogalmazni. Talán ez lehet az oka annak, hogy miért nem született a mai napig olyan átfogó monográfia, amely a teljes életművet feldolgozná. Másik ok lehet, hogy Neumann viszonylag fiatalon halt meg. Igazából nem jutott ideje arra, hogy gondolatainak háttérét maga megfogalmazhassa.

<sup>1</sup> A cím utalás a Neumann János emlékére írt *Financial Times*-ben megjelent cikk egyik megjegyzésére, vö. 2. lábjegyzet.

<sup>2</sup> A *Financial Times*-ben „In Memoriam Neumann János” címmel 1999. december 24-én megjelent méltatás bevezető sorai, [http://www.njszt.hu/07mi\\_ujsag/2003/14.In\\_Memoriam\\_Neumann\\_Janos.htm](http://www.njszt.hu/07mi_ujsag/2003/14.In_Memoriam_Neumann_Janos.htm)

Azoknak az írásoknak a száma, amelyek ilyen irányba terelnék a vele foglalkozó tudománytörténészek, tudományfilozófusok figyelmét, meglehetősen csekély számú. A vele foglalkozó jelentősebb publikációk két csoportba sorolhatók: a népszerűsítő jellegűek alkotják az egyiket, míg a kimondottan szakmai jellegű reflexiók, továbbgondolások a másikat. Az első és tudomásunk szerint egyetlen biográfia, amely közel sem tekinthető teljes, tudományos igényű feldolgozásnak, Norman Macrae könyve, amely német fordításban is megjelent.<sup>3</sup> Ugyancsak az első csoportba sorolhatjuk Steve J. Heims munkáját, amely elsősorban a matematika és a belőle kifejlődő technológia kapcsolatára kíván rámutatni és Neumann János munkássága mellett Norbert Wiener tevékenységét is szemügyre veszi.<sup>4</sup> A népszerűsítő irodalom körébe sorolandók azok a visszaemlékezések is, amelyek Halmos Pál<sup>5</sup>, valamint Samuel M. Ulam<sup>6</sup> tollából származnak. Rendkívül értékes adalékokat találunk Neumann Miklós, János öccse visszaemlékezésében<sup>7</sup>, amely a családi vonásokra irányítja figyelmünket. Hasonlóan visszapillantó jellegű és sok fennmaradt „legendát”, emléket idéz a T. Legéni és Szentiványi szerkesztésében megjelent összeállítás.<sup>8</sup> A centenárium alkalmával számos Magyarországon megjelent cikk, internetes oldal foglalkozik Neumann alakjával, munkásságával. Ezek zömmel elérhetők a centenáriumba berendezett internetes oldalról.<sup>9</sup> Az innen elérhető oldalak közül is talán külön érdemes kiemelni Kovács Győző szép írását.<sup>10</sup>

A Neumannra vonatkozó szakírók sorát a röviddel halála után az A. H. Taub szerkesztésében megjelent hatkötetes összegyűjtött írásokkal kell kezdenünk.<sup>11</sup> W. Aspray összefoglalása átfogó képet ad Neumann számítógépes tevékenységéről<sup>12</sup>, míg a J. R. Brink és C. R. Haden által szerkesztett munka egy Neumann János emlékére tartott számítógép-tudományi szimpózium tanulmányait teszi közzé. Ezek szintén az e területen nyújtott neumann-i teljesítményt elemzik.<sup>13</sup> Egy másik szakterületre, a közgazdaságtanra irányítja

<sup>3</sup> Az eredeti kiadás 1992-ben jelent meg *John von Neumann* címmel (New York, USA, Pantheon Books); a német kiadás 1994-ben: NORMAN MACRAE: *John von Neumann, Mathematik und Computerforschung – Facetten eines Genies* (Aus dem Englischen von Monika Niehaus-Osterloch), Basel–Boston–Berlin, Birkhäuser Verlag. Sajnálatos módon a német fordításban szinte valamennyi magyar név rosszul íródott, de az adatok, idézetek pontossága is sok kívánnivalót hagy maga után.

<sup>4</sup> STEVE J. HEIMS: *John von Neumann and Norbert Wiener: From mathematics to the technologies of life and death*, Cambridge, Mass. New York, MIT Press, 1980.

<sup>5</sup> P. R. HALMOS: „The Legend of John von Neumann”, in: *American Mathematical Monthly* **80** (1973), 382–394.

o.

<sup>6</sup> S. M. ULAM: „John von Neumann 1903–57”, in S. M. ULAM (szerk.): *John von Neumann 1903–1957, Bulletin of the American Mathematical Society* **64** (1958), 1–49. o.; illetve S. M. ULAM: *Adventures of a Mathematician*, New York, Charles Scribner’s Sons, 1976.

<sup>7</sup> N. A. VONNEUMANN: *John von Neumann as seen by his brother*, Meadowbrook, PA, The author, 1987.

<sup>8</sup> T. LEGÉNI – T. SZENTIVÁNYI (szerk.): *Leben und Werk von John von Neumann, Ein zusammenfassender Überblick*, Mannheim, Bibliographisches Institut, 1983.

<sup>9</sup> [www.neumann-centenarium.hu](http://www.neumann-centenarium.hu); jó szakirodalmi utalásokkal ellátott életrajz olvasható még in: <http://ei.cs.vt.edu/~history/VonNeumann.html>

<sup>10</sup> Közvetlen elérés: [www.sulinet.hu/eletestudomany/archiv/1999/9937/kivolt/kivolt.htm](http://www.sulinet.hu/eletestudomany/archiv/1999/9937/kivolt/kivolt.htm)

<sup>11</sup> J. VON NEUMANN: *Collected Works, Vol. I–VI*, A. H. TAUB (szerk.), Pergamon Press, 1961–1962.

<sup>12</sup> W. ASPRAY: *John von Neumann and the origins of modern computing*, Cambridge, Mass., MIT Press, 1990.

<sup>13</sup> JEAN R. BRINK – C. ROLAND HADEN (szerk.): „The computer and the brain: An international symposium in commemoration of John von Neumann (1903–1957)”, *Annals of the History of Computing* **11** (1989) 159–201.

figyelmünket egy további szakkötet<sup>14</sup>, majd a tiszta matematikában felmutatott neumanni utak és lehetőségek szaktanulmányaira lelhetünk egy másik könyvben.<sup>15</sup> E három szakterület (matematika, számítógép-tudomány, közgazdaságtan) művelése általában közismert. Talán kevesebben tudják, hogy a fizikusok által szinte bibliaként használt kvantummechanika megalapozásáról írt monográfia<sup>16</sup> is Neumann Jánostól származik. Rendkívül tanulságosak azok az alapos tanulmányok, amelyek a neumanni örökségnek ezt a területét járják körül, és a közelmúltban láttak napvilágot.<sup>17</sup> Ezeknek a tanulmányoknak a tartalmi ismertetésére még visszatérünk.

A meglévő hiátusok pótlására, amit csak tudományos igényű monográfia tehetne meg, természetesen nem kíván vállalkozni ez a rövidke írás. Ünnepi alkalomra íródván igyekszik emlékezetbe idézni a közismert életrajzi adatokat (1.), aztán a fentebb már említett, közelmúltban megjelent tanulmánykötet alapján kísérli meg a kvantumelmélet axiomatikus megalapozására vonatkozó neumanni álláspontot kicsit közelebb hozni az érdeklődő Olvasóhoz (2.). Ezt követően a gyermekkorra visszanyúló filozófiai érdeklődést vizsgáljuk meg – ha csak felületesen is (3.), majd a tudós kevéssé közismert, katolicizmussal kapcsolatos néhány életrajzi vonatkozását ismertetjük (4.).

## 1. Életrajzi adatok<sup>18</sup>

1903. december 28-án született Budapesten. Családja jómódú: apja Neumann Miksa bankár, anyja Kann Margit. Az apa rendkívül nagy gondot fordít János és öccsei (Mihály, született 1907-ben, chicagói orvos lett és Miklós, született 1911-ben, philadelphiai jogász) képzésére, nevelésére. Ennek fontos eleme volt a mindennapos, ebéd melletti „házi szeminárium”, az idegen nyelvek korai tanítása. János olvasási vágya „rendkívüli”. Egyik anekdota szerint a zenegyakorlás idejét is olvasásra használta fel: a kottatartóra helyezett könyvet olvasta, miközben – a békesség kedvéért – vég nélkül skálázott. 1913-ban a család nemesi rangot szerez: Margittai Neumann lesz a hivatalos családi név. Ugyan Margittához semmi sem köti őket, mégis a nemesi szokásnak megfelelően ez a helység kerül a családi név elé. Felesége, Margit hatására Miksa a nemesi címet három margarétával díszíti, vidéki házukon pedig a

<sup>14</sup> M. DORE – S. CHAKRAVARTY – R. GOODVIN (szerk.): *John von Neumann and modern economics*, Oxford, Clarendon Press, 1989.

<sup>15</sup> J. GLIMM (szerk.): *The Legacy of John von Neumann* (Providence, R.I., American Mathematical Society, 1990) *Proceedings of Symposia in Pure Mathematics* 50.

<sup>16</sup> A mű eredetileg németül jelent meg 1932-ben: *Mathematische Grundlagen der Quantenmechanik*, Berlin, Springer. Ezt követte az 1947-es francia (Presses Universitaires de France), az 1949-es spanyol (Madrid, Instituto de Mathematicas „Jorge Juan”), majd a legtöbb hivatkozást megért ROBERT T. BEYER által készített 1955-ös amerikai fordítás (*Mathematical Foundations of Quantum Mechanics*, Princeton University Press). A magyar fordítás az 1974-es orosz kiadás (Математические основы квантовой механики Издательство «Наука» Москва 1964) alapján készült: *A kvantummechanika matematikai alapjai* (Sebestyén Ákos fordítása, Budapest, Akadémiai Kiadó, 1980).

<sup>17</sup> M. RÉDEI – M. STÖLTZNER: *John von Neumann and the Foundations of Quantum Physics*, Dordrecht–Boston–London, Kluwer Academic Publishers, 2001.

<sup>18</sup> Vö. tk. : <http://www.zsido.hu/kozosseg/Neumann.htm>, illetve NAGY FERENC: *Neumann János és a „magyar titok” a dokumentumok tükrében*, Budapest, Országos Műszaki Információs Központ és Könyvtár, 1987.

három ablak fölé három fiának megfelelő reliefet készített: János szimbóluma a kakas lesz (állítólag néha kukorékolt), Mihályt a macska (kinézete miatt), Miklóst pedig egy nyuszi (ő a legkisebb) jelképezi.

János 1913-tól a fasori Evangélikus Gimnázium növendéke, ahol jó képzést kap történelemből, jogtudományból és közgazdaságtanból. Ezen felül matematikatanára, *Rátz László* felfedezi rendkívüli matematikai képességét. Az 1917–18-as tanévben elnyerte az V. osztály legjobb matematikusa címet, 1920-ban pedig az ország legjobb matematikus-diákja kitüntetését. A gondos matematikatanár nem csak az iskolai munka kiegészítéséről gondoskodik, hanem meglátogatja János apját és figyelmezteti, ne hagyja, hogy János csodagyerekké „zülljék” (N. Miklós megfogalmazása). Beajánlja az egyetemre. Ott először *Szegő Gábor*, a későbbi königsbergi és stanfordi matematikaprofesszor foglalkozik vele, majd *Fekete Mihály* és *Fejér Lipót* lesznek mesterei. Feketével írja 17 éves korában első tudományos értekezését, amely 1922-ben németül jelenik meg.<sup>19</sup>

A technika legkülönfélébb újdonságai is érdekelték. Az elektromos számítógép építésének lehetősége korán kezdte foglalkoztatni. Nem csoda, hogy 1921-ben két egyetemen kezdi meg tanulmányait: a budapesti tudományegyetemen fő szakként matematikát (mellékszakok: fizika és kémia), a berlini egyetemen pedig vegyészetet hallgat. Ez utóbbit 1924-től Svájcban, a zürichi ETH<sup>20</sup>-n folytatja. 1926. március 13-án avatják doktorrá a budapesti egyetemen. Doktori disszertációjának címe: *Az általános halmazelmélet axiomatikus felépítése*. Ugyanezen év októberében vegyész-mérnöki diplomát szerez Zürichben.

Útja Göttingenbe, a matematika „fellegvárába”, *David Hilberthez* vezet. 1926. december 7-én tartja első előadását a társasjátékok elméletéről. A következő év áprilisában kérvényezi a tanítási engedélyt a Friedrich Wilhelm Egyetemen. 1927. december 13-ától az egyetem tanárai között találjuk. Ez év végéig megjelent jelentős matematikai tanulmányainak a száma 12, egy évvel később 22 és 1929 végén 32. Valamennyit németül írta, kicsit poroszos stílusban, ami – talán éppen a stílus miatt – a témák nehézsége ellenére sokak számára érthető.

1927 és 1928 nyarán Neumann János közelebbi ismeretségbe kerül gyermekkori ismerősével, *Kövesi Mariettával*. 1929-ben ugyan nem-hivatalosan, de megkéri a kezét. A lány apja azonnal beleegyezik, a hipokondriára hajló anya is hamar elfogadja az ajánlatot, főként, amikor „Jancsi” (mert hát mindenki csak így ismerte) megígérte, hogy áttér a katolicizmusra. Ez az áttérés Miksa 1929 elején bekövetkezett halála után meg is történik. Ekkor az egész Neumann-család katolikus lesz. A Kövesi-családdal együtt Párizsba kirándulnak, és a következő évre nagy lakodalmat terveznek Budapesten.

1929 őszén Neumannt vendégprofesszornak hívják a princetoni egyetemre. A tervezett esküvőt előrehozva 1930-ban, újév napján tartják, és a „nászút” már Amerikába vezet. 1930 és 1933 között Neumann fél évet Amerikában, fél évet

<sup>19</sup> „Über die Lage der Nullstellen gewisser Minimumpolynome”, in: *Jahresbericht der Deutschen Mathematiker-Vereinigung* **31**, 125–138.

<sup>20</sup> Eidgenössische Technische Hochschule.

pedig Európában tanít. Ugyan 1933. február 2-án még visszajön Európába, hogy megtartsa európai félévét, de Budapestről már nem megy el Berlinbe, visszatér Princetonba. Véglegesen az Egyesült Államokban telepszik le, az Institute for Advanced Study tagja lesz. 1937-től amerikai állampolgár.

1935-ben megszületik leánya, Marina (ma: *dr. Marina von Neumann-Whitman*). Lelkes apa, de a háztartás ügyes-bajos dolgai messze állnak tőle. A családi hangulatot az 1935-ben Princetonba látogató S. Ulam intellektuális lelkesültségűnek, enyhén szervezetlennek, a rózsák, egyenletek és fehérbor sajátos keverékének találja.<sup>21</sup> Marietta elhanyagoltnak, egyedül hagyottnak érzi magát. 1936-ban a házasságuk annyira megromlik, hogy 1937-ben elválnak. A kislány kisiskolás koráig az anyánál marad, később pedig az apa neveli. A tudós számára nem sokáig marad ez a „magányos állapot”. 1938 októberében feleségül veszi *Dán Klárát*, aki a későbbi számítógépes tevékenységében jelentős segítőtársa lesz.

A háború közeledtével Neumann János egyre jobban bekapcsolódik a nácizmus elleni katonai előkészületekbe. 1943-tól a Los Alamosban zajló atombomba kifejlesztését végző tudóscsoport tanácsadója. Ez a munka ismételten a számítógépek iránti érdeklődését kelti fel. Ez az oka a bevezetőnkben említett bath-i utazásnak is. Bár az ott szerzett tapasztalatok nem sok eredményt hoztak, egy szikra mégis fellángolt. Egyik *John Todd*-nak, brit útitársának írt levelében maga így fogalmaz: „olyan döntő impulzus volt ez, amely meghatározta a számítógépek iránti érdeklődésemet.”

1945-től haláláig (1957) a princetoni Elektronikus Számítógép projekt igazgatója. Figyelme az emberi agy, valamint az idegrendszer működésének számítógépes megjelenítési lehetőségei felé irányul. Döntő szerepe volt a pennsylvaniai egyetemen az első elektronikus, digitális számítógép megalkotásában (ENIAC=Elektronic Integrator And Computer), amely teljesen 1945-ben készült el. Ennek az évnek a tavaszán Neumann felszólítást kapott: írjon jelentést arról, milyennek is kellene lennie a következő számítógép (EDVAC=Electronic Discrete Variable Computer) logikai szerkezetének. Ilyesfajta „logikai terv” az ENIAC esetében nem készült. 1945 márciusában elkészült Neumann az összefoglalással, amely az azóta híressé vált „Neumann-elvek”-et tartalmazza. Röviden ezek: 1. teljesen elektronikus számítógép; 2. kettes számrendszer alkalmazása; 3. aritmetikai egység (Turing-gép) felhasználása; 4. központi vezérlőegység és 5. belső program- és adattárolás bevezetése. Talán ez a munka a legismertebb neumann-i alkotás.<sup>22</sup> A megjelentetett művek listáján azonban hiába keressük. A „Neumann-elv” 1995. december 20-ától a „Magyar örökség” része. A Szent István Bazilika Szent Jobb kápolnájában ebből az alkalomból Kovács Győző, a Neumann János Számítógéptudományi Társaság alelnöke mondta: „A tárolt program elvét

<sup>21</sup> Vö. NORMANN MACRAE: *John von Neumann, Mathematik und Computerforschung – Facetten eines Genies* (Aus dem Englischen von Monika Niehaus-Osterloch), Basel–Boston–Berlin, Birkhäuser Verlag, 1994, 151. o.

<sup>22</sup> *First Draft of a Report on the EDVAC*; 1945. június 30-án küldte szét a 101 oldalas sokszorosított munkát a témával foglalkozók körében. Egyébként soha sem publikálták.

*nagyon egyszerűen lehet megfogalmazni: a korábbi gépek külön adat- és programtárolóit egy tárbán fogta össze. Az elvet a szükség teremtette meg, megoldást keresett arra, hogyan lehetne a számítógépeket gyorsabban programozni. Ez a megoldás annyira jól sikerült, hogy még ma is a világ valamennyi számítógépe ezen az elven működik. Számítalan kutatás folyik a nem Neumann elvű gép kifejlesztésére, eddig még gyakorlatilag nem sikerült. A bejelentetett eredményeket egy kicsit gondosabban megvizsgálva, mindig előjön a Neumann elv, bizonyítva, hogy a nem Neumann elvű gép is Neumann elven működik.»<sup>23</sup>*

A számítógéppel kapcsolatos elgondolásaiban egyre nagyobb szerep jut az emberi agy működésének utánzására vonatkozó elképzeléseknek. Az akkori számítástechnika vezető tudósa, a tárgyban tartott konferenciák sztárelőadója. A világháborút követő időszakban egyre több kormányzati megbízatást vállal, részt vesz a hidrogénbomba kifejlesztésében. Pályája csúcán van, amikor 1955-

---

<sup>23</sup> L. [http://www.njszt.hu/01alt\\_info/17/17b.htm](http://www.njszt.hu/01alt_info/17/17b.htm). Neumann János mellett 1995. december 20-án a „Magyar örökség” első kitüntetettjei voltak: László Gyula régész, az „István a király” rock-opera alkotói, Nemeskürty István tanár, író, a „Valahol Európában” c. film alkotói, Papp László háromszoros olimpiai bajnok és Tökés László református püspök. A „Neumann-elv” megemlékezők érdemes Kovács Győző: *Ki volt Neumann János c. írásához kapcsolt egyik megfogalmazását részletesen is idézni: „Neumann úgy vélte (és ekképp cselekedett is): a számítógép az emberiség kincse, azt egyetlen ember vagy szűk csoport sem sajátíthatja ki magának, tehát nem is szabadalmaztathatja. Ezzel szemben Mauchly és Eckert szabadalmaztatta az ENIAC-ot, ennek valamennyi áramkörét, tehát a korai számítógép elvét is, noha maga a számítógép (ennek az alapelve) nem az ő találmányuk. Az elektroncsöves bináris áramköröket, a dobmemóriát, a műveletvégző és az összes többi részegységet egy Bulgáriából emigrált családnak a fia, John V. Atanasoff találta ki. Ő volt az, aki Clifford Berryvel együtt megépítette a világ első elektronikus számítógépét, az ABC-gépet (az Atanasoff Berry Computert). Erről hallott Mauchly. Meglátogatta Atanasoffot, egy hetet töltött nála, lemásolta a gép elvét és főbb részeit, meghallgatta Atanasoff továbbfejlesztési elképzeléseit, aztán pedig az egészet mint saját szellemi termékét adta el a hadseregnek.*

*A számítógép szabadalmából Atanasoffnak semmi haszna sem származott, hiszen a szabadalmi leírásban még a nevét sem említették. Valamikor a hetvenes években, amikor a szabadalmak már lejártak, Atanasoff utolsó munkahelye, a Honeywell cég a bíróságnál megtámadta a szabadalmi elsőbbséget Atanasoff javára. A pert megnyerték, s a bíróság kimondta: »Az első elektronikus számítógép megalkotója John Vincent Atanasoff.« Mondanom sem kell, hogy az amerikaiak nagy része a bíróságnak ezt az ítéletét még ma sem ismeri el, mert a »nemzet hőseit«, az amerikai számítógépipar megteremtőit nem hagyják letaszítani piedesztáljukról... Amerikában nemrégiben ünnepelték az ENIAC megszületésének 50. évfordulóját. Ám ott két név nem hangzott el: John V. Atanasoffé és John von Neumanné. Igaz, az ünnepségre Atanasoff fiát is meghívták, de ő azt mondta: csak akkor megy el, ha valaki hivatalosan ismerteti az amerikai bíróságnak édesapja elsőbbségéről szóló ítéletét. A nyilatkozatot a rendezők megtagadták. Ezt meg is értettem, hiszen akkor már készen voltak azok a broszúrák, emléktáblák és cirkalmas szónoklatok, amelyek úgy mutatták be Mauchlyt és Eckertet, mint a világ első elektronikus, programvezérelt, egyetemes számítógépének az alkotóit, azaz mint Amerika nagy nemzeti hőseit. Számos beszélgetést folytattam a Pennsylvaniai Egyetemen azokkal a fiatal és középkorú emberekkel, akik ma Amerika legkülönbözőbb egyetemein a számítástechnikát és a számítástechnika történetét is tanítják. Ezek a szakemberek megkérdőjelezték Neumann-nak a számítástechnikában játszott szerepét. Szinte minden egyetemen elterjedt, hogy a tárolt program elvét nem Neumann, hanem Mauchly és Eckert találta fel. Még Hermann Goldstine-nak sem hisznek, aki pedig ott volt, midőn az elv Neumann agyában megszületett. Amikor Goldstine erről az említett ünnepségen beszélt, jól láttam: megmosolyogták őt... Nem is oly régen a washingtoni Smithsonian Institute-ben átrendezték a számítógép-gyűjteményt. A régi gyűjtemény középpontjában a Neumann-gép (IAS-gép) állt a maga teljes felépítésben, bő magyarázatokkal. Az új kiállításon már az ENIAC áll a terem fő helyén, elfoglalva a kiállítás nagy részét: Mauchly és Eckert egész nap látható a videó képernyőin, amint különféle interjúkat adnak. John Atanasoffnak és Neumann János IAS-gépének egy néma vitrin meg a sarokban egy szűk hely jutott, csekély felirattal, persze, mindennemű perifériák és bővebb magyarázatok nélkül... Amerikában többen is elmondták nekem, hogy nem az a nagy ember, aki feltalál valamit, hanem az, aki a találmányból üzletet és pénzt csinál. Ha valóban ezt a meghatározást fogadjuk el, akkor sem Neumann, sem Goldstine, sem Atanasoff nem volt nagy ember, ám amit feltaláltak, azt azért nem volna szabad elorozni tőlük...”*

ben tüdőrákot állapítanak meg nála. Életrajzírói abból indulnak ki, hogy a Bikini-szigeteken tartott nukleáris robbantásokon való részvételekor kapta: a hiányos óvintézkedések miatt radioaktív anyag jutott a tüdejébe. Egyik munkatársa szerint a helyszínen lévő kutatók nem várták meg, amíg a por elült, hanem kirohantak, és a robbanás helyszínén egymást és a bomba hatását fényképezték. A betegséget tudomásul veszi. Egykori iskolatársa, barátja, *Wigner Jenő* írja erről a korszakról: „Amikor Neumann rájött, hogy gyógyíthatatlan beteg, a logikája alapján rá kellett jönnie arra is, hogy megszűnik létezni, vagyis megszűnnek a gondolatai ... Szívszorogató volt látni a csalódottságot, mikor már nem volt több remény a sorssal vívott küzdelmében, amely elkerülhetetlennek, mégis elfogadhatatlannak tűnt számára.”<sup>24</sup>

1956-ban Eisenhower elnök Szabadság Éremmel tünteti ki. A Fehér Házban megtartott ünnepségre már tolószékben viszik. Neumann Miklós így emlékszik az elnökkel való találkozásra: „Ez János egyik utolsó szereplése volt, amikor már semmi kétség sem volt betegségének végső kimeneteléről. Hadd idézzem Jánost: »Bárcsak elég sokáig itt maradhatnék, hogy ezt a megtiszteltetést kiérdemeljem.« Eisenhower: »Hát persze, még sokáig velünk lesz, hiszen szükségünk van önre.« Eisenhowernek igaza volt. Neumann János velünk maradt.”<sup>25</sup> A washingtoni Walter Reed Kórházban ápolják. Betegsége miatt attól tartottak, hogy lázalmában bizalmas kormánytitkokat fecseg ki. Katonákat állítanak szobája elé. A diagnózis beigazolódik: álmában hallucinál, mindenfélét fecseg. A rend őrei semmit sem értenek: magyarul beszél. 1957. február 8-án meghal. Temetésére sokan eljönnek. A princetoni temetőben anyja és apósa, *Dán Károly* mellé temetik. (Apósa 1939-ben öngyilkos lett: nem tudta elviselni az emigrációval együtt járó megpróbáltatásokat.) 1963-ban ugyancsak ide temetik második feleségét, Klárit, aki 1963 novemberében tengerbe fulladt. A sírhely fellelésének különös kalandját Kovács Győző így meséli el: „Még az egyik első amerikai utam alkalmával elhatároztam, hogy meg fogom keresni Neumann János sírját, már csak azért is, hogy a Neumann János Számítógéptudományi Társaság »friss« főtítkáráként elhelyezzem rajta a társaság nevében a koszorúnkat. Érdeklődtem a sírról. Azt tudtam, hogy Neumann a washingtoni Walter Reed Kórházban, az Egyesült Államok elnökének fenntartott különszobájában halt meg, de arról nem szólnak a krónikák, hogy hol találhatnánk meg Neumann sírját. Sem a rokonok, sem a barátai, sem princetoni Institute of Advanced Study, sem a magyar nagykövetség nem tudott felvilágosítást adni erről. Első alkalommal csak annyit sikerült megtudnom, hogy Neumann János – az édesanyjával együtt – közös sírban nyugszik Princetonban. Mielőtt a nyomozásom történetét tovább folytatnám, el kell mondanom, hogy az amerikaiak a temetés után általában nem látogatják az elhunyt hozzátartozóikat, szinte sohasem fordul elő, hogy mondjuk halottak napján kimenjenek a sírhoz, gyertyát gyújtsanak, és egy kicsit elmélkedjenek az élet végességéről. Ha valaki meghalt, akkor – az amerikai felfogás szerint –

<sup>24</sup> Idézi a *Finacial Times* cikkírója, l. [www.njszt/07mi\\_ujsag/2003/14.In\\_Memoriám\\_Neumann\\_Janos.htm](http://www.njszt/07mi_ujsag/2003/14.In_Memoriám_Neumann_Janos.htm)

<sup>25</sup> vö. [www.neumann-centenarium.hu/neumann\\_centenarium\\_ele.html](http://www.neumann-centenarium.hu/neumann_centenarium_ele.html)

*elmúlt a világból, ha voltak tettei, akkor azok fenntartják emlékét, ha nem, nem. Egyébként a temetőben általában nem sírhantok vannak, hanem a pászitból – amelyet a temető gondnoka nyír – állnak ki a sírkövek. Így nem csodálkoztam azon, hogy Neumann János sírjának a helyéről senki sem tudott pontos felvilágosítást adni.*

*Nem szeretem könnyen feladni a terveimet, ezért ettől kezdve minden amerikai utamon béreltem egy kocsit, elmentem Princetonba, és elhatároztam, hogy egymás után végignézem Princeton valamennyi temetőjét. Legalább öt van, ráadásul többnyire borzasztóan nagyok. Volt úgy, hogy – kemény télen – a feleségemmel jártuk végig a sorokat, miközben a temető hószőnyegén egyedül csak a mi nyomaink voltak. Neumann sírját azonban elnyelte a föld.*

*Deus ex machina! Levelet kaptam Nicholas von Neumann barátomtól, János fivéréától, aki kinyomozta és elküldte nekem testvére »koordinátorait«. Mondanom sem kell, a megadott címen egy ma már nem használt temetőt találtam, ahol a Princetonban elhunyt nagy emberek teste nyugodott. Az már csak pech volt, hogy késő délután jutottam el a sírkertbe, ezért a még ott levő alkalmazott nem volt hajlandó kinyitni a temető naplóját, és megnézni azt a számot, ahol a sírt megtalálhatom. Minthogy a temető vagy három órán keresztül nyitva volt, egészen sötétedésig jártam a sorokat, és számos nagy ember sírkövét megtaláltam, Neumann Jánosét nem. Bedugtam egy kis levelet a bezárt temetőiroda ajtaján, amelyben megírtam, hogy másnap kora délután már a New York-i repülőtéren kell lennem, ezért ismét eljövök kora reggel, s legyen itt valaki, aki megmutatja, hol van Neumann János sírja. Terveimmel ellentétben nem mentem tovább, egy közeli motelben sikerült szobát kapnom.*

*Reggel – ha jól emlékszem – már hétkor ott voltam a temetőben, de természetesen sehol senkit sem találtam. Ültem az autó tetején, és vártam. Körülbelül egy óra múlva megjelent egy kedves fiatalember, egyenesen hozzám jött: »Ön, ugyebár, K. Gy., és rám vár.« Felültünk a kis traktorjára, és egyenesen egy távolabbi sírhoz mentünk. A sírkőn a név: Neumann János.*

*Végtelenül nagy elégtételt éreztem. A fiatalember egy kicsit hátrébb húzódott, amíg én gondolati párbeszédet folytattam az általam személyesen sohasem ismert Neumann Jánossal. Azután elhelyeztem egy kis, nemzeti szalagos koszorút a síron, amelyet éppen harmadszor vittem Amerikába. A sírkő előtt egy amerikai lobogó volt a földbe szúrva, ezt évenként az Amerikai Légión teszi mindazoknak a sírjához, akik az amerikai hadsereg tagjai voltak. Neumann, persze, sohasem volt amerikai katona, ám mint a négy fegyvernem legmagasabb rangú szakértője és az atombomba egyik megalkotója felkerült az Amerikai Légión listájára, ezért járt neki a katonai tiszteletadás. Akkor vettem észre, hogy a kísérem – a nagyon kedves fiatalember – még mindig ott van. Megkérdezte, ki vagyok, és miért érdekelt ennyire Neumann János. Elmondtam a kalandjaimat. Elgondolkozott, majd lassan megszólalt: »Az apám volt a temető előző gondnoka, én itt nőttem fel a sírkertben. Emlékszem*



*Neumann János temetésére, pedig akkor még gyerek voltam. Tudja, a temetés, vagyis 1957 óta maga az első, aki meglátogatta a sírját.»<sup>26</sup>*

## **2. Axiomatizálás és kvantumelmélet**

Neumann János matematikusi tevékenységének első sikerei a halmazelmélet axiomatikus felépítése felé nyitottak utat. Jól illeszkedett ez abba a programba, amelyet David Hilbert 1900-ban hirdetett meg Párizsban a matematikusok második nemzetközi kongresszusán. Programadó előadásában<sup>27</sup> 23 megoldatlan problémát említ a tiszta és alkalmazott matematika területéről. Ezek között a 6. a fizika matematikai axiómáinak kezelésével foglalkozik: „*A geometria alapjainak vizsgálata révén kézenfekvő feladatunk, hogy ezen példát követve azokat a fizikai területeket is axiomatikusán kezeljük, amelyekben a matematika már ma is kiemelkedő szerepet játszik: ez pedig elsősorban a valószínűségszámítás és a mechanika.*”<sup>28</sup> Mindezek nyomán magától értetődő, hogy a friss doktorátussal Hilberthez Göttingenbe érkező fiatal Neumann János számára alapvető kihívás: az éppen kialakulóban lévő kvantumelmélet axiomatikus felépítésének megteremtése. Ennek egyfajta szintézise az 1932-ben megjelent összegzés, amely a kvantummechanika matematikai alapjait egységes keretben tárgyalja. A munka jelentőségét a fizikusok máig nagyra értékelik, a benne foglaltak alapvető elemzése mindig új és új megközelítési lehetőségeket hoz felszínre. Ennek a történeti, filozófiai elemzésére vállalkoztak annak a kötetnek a szerzői, akik munkájuk eredményét nagyon tanulságos tanulmányok formájában adták közre.<sup>29</sup> A kötet értékét emeli, hogy néhány eddig publikálatlan Neumann-írás is helyet kapott benne. A szerzőket az a mindenképpen örömdetes és üdvözlendő felismerés motiválta, hogy Neumann kvantumelmélet megalapozásához kapcsolódó matematikusi-filozófusi tevékenységének mélyebb elemzésére igazából eddig nem került sor. Ennek egyik oka abban keresendő, hogy 1932 után Neumann ugyan foglalkozik bizonyos kvantumelméletet érintő kérdésekkel, de a monográfiájában megfogalmazott problémákra, témákra, főként pedig az értelmezéssel összefüggő kérdésekre nem tér vissza. Hogy most ismét az érdeklődés homlokterébe kerülhettek, abban jelentős szerepe van annak az 1954-es neumann-i írásnak, amely éppen e kötetben látott először napvilágot.<sup>30</sup> Ez a matematikusok 1954-es amszterdami nemzetközi kongresszusára készült összegzés azért is rendkívüli jelentőségű, hiszen kimondottan az operátorok

<sup>26</sup> l. [http://www.njszt.hu/01alt\\_info/17/17b.htm](http://www.njszt.hu/01alt_info/17/17b.htm).

<sup>27</sup> D. HILBERT: „*Mathematische Probleme*”, előadás a matematikusok nemzetközi kongresszusán Párizsban 1900-ban; először megjelent in: *Nachrichten von der königlichen Gesellschaften der Wissenschaften in Göttingen*, 1900, 253–297. o.

<sup>28</sup> „Durch die Untersuchungen über die Grundlagen der Geometrie wird uns die Aufgabe nahe gelegt, nach diesem Vorbilde diejenigen physikalischen Disziplinen axiomatisch zu behandeln, in denen schon heute die Mathematik eine hervorragende Rolle spielt: dies sind in erster Linie die Wahrscheinlichkeitsrechnung und die Mechanik.” (in: *Nachrichten von der königlichen Gesellschaften der Wissenschaften in Göttingen*, 1900, 272. o.)

<sup>29</sup> M. RÉDEI – M. STÖLTZNER: *John von Neumann and the Foundations of Quantum Physics*, Dordrecht–Boston–London, Kluwer Academic Publishers, 2001.

<sup>30</sup> JOHN VON NEUMANN: „*Unsolved Problems in Mathematics*”, in: RÉDEI/STÖLTZNER (2001), 231–247. o.

elméletére, illetve ennek a kvantumelméleti vonatkozásaira irányítja a figyelmet. Ilyen módon betekintést nyerhetünk Neumann 1932 utáni gondolatainak világába. Kár, hogy korai halála miatt immáron semmit nem tudhatunk meg arról, hogy az itt felvetett problémákra milyen megoldási javaslatok lettek volna. A jelenlegi kutatásban két olyan területet nevezhetünk meg, ahol a neumanni kvantumelméleti megfontolások bizonyos értelemben folytatódnak. Az egyik az inkább technikai, kimondottan szakmai jellegű kérdés, amely a Neumann-algebrák területét illeti. Ennek rendkívüli jelentősége van a nagyobb kvantumrendszerek vizsgálatában.

A másik terület a közvélemény számára is nagyobb érdeklődésre tarthat számot, nevezetesen a kvantummechanika interpretációjának, értelmezésének témája. Alapvető monográfiájának két olyan megállapítása (ill. bizonyítása) van, amelyek a későbbi értelmezésről folytatott, elsődlegesen filozófiai vitákban jelentőssé váltak: a méréselmélet, illetve a kvantummechanikai rejtett paraméterek lehetetlenségének állítására vonatkozó bizonyítás. A kötet több írása is ezekkel foglalkozik, alapos elemzést adva. Sok helyütt – sikeres tudománytörténeti vizsgálódás eredményeként – rámutatnak a szerzők arra, hogy mi lehetett Neumann szándéka, illetve milyen félreértések merültek fel az értelmezésről folytatott, időnként rendkívül kemény vitákban. Érdekes rövid tartalmi ismertetést adunk az egyes tanulmányokról.

*Walter Thirring* bevezető munkája<sup>31</sup> Neumann úttörő szerepéről beszél a fizika különböző területein. Nem marad meg a pusztán „laudáció”-szintjén, hanem külön nagyító alá veszi Neumann-nak a felcserélési reláció Schrödinger-reprezentációval megadható egyértelműségével kapcsolatos bizonyítását. A tanulmány rámutat a Neumann-algebrák különböző típusaira, felveti a kvantumlogika és a kvantumstatisztikus mechanika ötletét, valamint reflektál a kvantum-entrópiának ez utóbbiban játszott szerepére.

*Ulrich Maier* tanulmánya<sup>32</sup> Neumann-nak a kvantumelmélet megalapozására irányuló fáradozásait történelmi keretbe ágyazza. Rámutat arra, milyen szerepet játszott Hilbert, illetve az általa vezetett göttingeni matematikai iskola a kvantummechanika axiomatizálásban. *Michael Stöltzner*<sup>33</sup> Neumann János matematikáról alkotott felfogását elemzi. Elemzésében megállapítja, hogy a tudományfilozófusok az axiomatizálás szerepét és értékét a tudományos kutatásban általában túlságosan lebecsülik.

*Jeffrey Bub*<sup>34</sup> az 1932-es monográfia méréselméletét körvonalazza, és veti össze mai kezdeményezésekkel. Rendkívül érdekes megfigyelésre alapozza mondanivalóját *Thomas Breuer*<sup>35</sup>. A mérésprobléma megoldhatatlanságára

---

<sup>31</sup> WALTER THIRRING: „J. v. Neumann Influence in Mathematical Physics”, in: RÉDEI/STÖLTZNER (2001), 5–10. o.

<sup>32</sup> ULRICH MAJER: „The Axiomatic Method and the Foundations of Science: Historical Roots of Mathematical Physics in Göttingen (1900–1930)”, in: RÉDEI/STÖLTZNER (2001), 11–34. o.

<sup>33</sup> MICHAEL STÖLTZNER: „Opportunistic Axiomatics – von Neumann on the Methodology of Mathematical Physics”, in: RÉDEI/STÖLTZNER (2001), 35–62. o.

<sup>34</sup> JEFFREY BUB: „Von Neumann’s Theory of Quantum Measurement”, in: RÉDEI/STÖLTZNER (2001), 63–74. o.

<sup>35</sup> THOMAS BREUER: „Von Neumann, Gödel and Quantum Incompleteness”, in: RÉDEI/STÖLTZNER (2001), 75–82. o.

vonatkozó neumanni bizonyítás minden egyes megállapítása már a korábbi, a húszas évek második felében írt munkákban megtalálható<sup>36</sup>. A bizonyítást nyilvánvalóan motiválta az a tény, hogy Gödel 1930–31-ben közzétette híres dolgozatait<sup>37</sup>, amelyek lényegében választ adtak a hilberti problémára. Eszerint nem lehetséges olyan axiómarendszert felállítani, amely minden matematikai kérdést az adott rendszeren belül megválaszolna. Ez a lényegében negatív válasz mintául szolgálhatott Neumann-nak méréselméleti fogalmai megalkotásában. A kérdés máig heves vitákat vált ki a témával foglalkozó szakemberek körében.

*Petz Dénes* tanulmánya<sup>38</sup> az entrópia fogalmának neumanni 1932-es, kvantummechanikára vonatkoztatott értelmezéséhez nyúl vissza. Innen követi nyomon a fogalom fejlődését, és sikerül rámutatnia, hogy a különböző entrópia-értelmezések milyen gyümölcsözőek lehetnek. A tanulmányból az is kiderül, hogy a fogalom alkalmazása sok esetben nem is annyira magától értetődő. Ugyancsak az entrópia témakörével foglalkozik *Eckehart Köhler*<sup>39</sup>. Arra kíván fényt deríteni, miért csapott össze *Carnap* és Neumann 1952-ben éppen a fenti fogalomhoz kapcsolódó információelméleti megfontolásaik kapcsán. Vizsgálódásának eredménye: a tényszerű és a normatív módon értelmezett információ-fogalom különbözőségében keresendő a „pengeváltás” oka.

Egy technikainak tűnő részletkérdést elemez *Stephen J. Summers* munkája. A kvantumelmélet matematikai formáját illetően két köntösben született a múlt század húszas éveinek elején: a Schrödinger-féle hullámmechanikáéban, valamint a Heisenberg-féle mátrixmechanikáéban. Hamarosan (1926) sikerült Schrödingernek megmutatnia<sup>40</sup>, hogy a két elmélet egyenértékű. Hogy a Heisenberg-féle felcserélési relációk teljesülése a schrödingeri operátorhozrendeléssel egyértelmű-e, annak bizonyítása Neumannra maradt<sup>41</sup>. A rövid történeti áttekintés, valamint a bizonyítás elemzése igazolja, milyen sokrétű tanulsággal szolgálhatnak az apró részletek is. A kötetben elsőként publikált Neumann-tanulmány<sup>42</sup> nyomán rekonstruálja a Birkhoff-Neumann-féle kvantumlogikai elképzelést *Rédei Miklós*<sup>43</sup>. A szerző megmutatja, mennyiben és

---

<sup>36</sup> Leginkább az 1927-ben megjelent munkában: „Wahrscheinlichkeitstheoretischer Aufbau der Quantenmechanik” in: *Nachrichten von der Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen, Mathematisch-physikalische Klasse* 1927, 245–272. o.

<sup>37</sup> K. GÖDEL: „Die Vollständigkeit der Axiome des logischen Funktionenkalküls”, in: *Monatshefte für Mathematik und Physik* 37, 349–360. o.; ill. „Über formal unentscheidbare Sätze der Principia Mathematica und verwandte Systeme”, in: *Monatshefte für Mathematik und Physik* 38, 173–198. o.

<sup>38</sup> DÉNES PETZ: „Entropy, von Neumann and the von Neumann Entropy”, in: RÉDEI/STÖLTZNER (2001), 83–96. o.

<sup>39</sup> ECKEHART KÖHLER: „Why von Neumann Rejected Carnap’s Dualism of Informations Concepts”, in: RÉDEI/STÖLTZNER (2001), 97–134. o.

<sup>40</sup> Vö. ERWIN SCHRÖDINGER: „Quantisierung als Eigenwertproblem I”, in: *Annalen der Physik* 79, 361–376 (1926); valamint a további folytatások: II, in: *Annalen der Physik* 79, 489–527; III, in: *Annalen der Physik* 79, 734–756; IV, in: *Annalen der Physik* 80, 109–139.

<sup>41</sup> JOHANN VON NEUMANN: „Die Eindeutigkeit der Schrödingerschen Operatoren”, in: *Math. Ann.* 104, 570–578 (1931)

<sup>42</sup> JOHN VON NEUMANN: “Quantum Mechanics of Infinite Systeme, Mineographed version of a lecture given at Pauli’s seminar held at the Institute for Advanced Study in 1935/6”, in: RÉDEI/STÖLTZNER (2001), 249–268. o.

<sup>43</sup> MIKLÓS RÉDEI: „Von Neumann’s Concept of Quantum Logic and Quantum Probability”, in: RÉDEI/STÖLTZNER (2001), 153–172. o.

miért kapcsolódik ez a logika-felfogás a kontinuum-elmélethez, a Neumann-algebrákhoz és a kvantum-valószínűségek relatív gyakoriságokkal összefüggő értelmezéséhez. *Roberto Giuntini* és *Federico Laudisa* arra vállalkoztak, hogy a rejtett paraméterek lehetetlenségét igazoló 1932-es neumanni bizonyítást felülvizsgálják<sup>44</sup>. Rámutatnak a bizonyításban elnagyolt szempontokra, valamint a bizonyításnak a kvantumvalószínűség relatív gyakoriságként való értelmezésével való szoros kapcsolatára.

Az utolsó két tanulmány a valószínűségi értelmezést tárgyalja. *Peter Mittelstaedt* a Neumann által a 30-as években kifejlesztett végtelen tenzorok szorzásának a technikáját felhasználva mutatja ki: a kvantummechanika valószínűségi állításai, amennyiben azokat végtelen kvantum-sokaságokon értelmezett igen-nem állítások határgyakoriságaként értjük, nagyon kis számú minőségi feltevésből levezethetők<sup>45</sup>. *Szabó László* a valószínűségi értelmezés relatív gyakoriságokként való értelmezése mellett érvel<sup>46</sup>. Ennek lehetőségét a „kvantumvalószínűségek” esetén csak akkor látja megvalósíthatónak, ha a reprezentáció a klasszikus feltételes valószínűségek segítségével történik.

### 3. Filozófiai gyökerek

Az előző szakaszban nagy vonalakban ismertetett tanulmányok mindenképpen megerősítik azt a felfogást, amely szerint Neumann János rendkívüli matematikai tehetsége filozófiai érzékkel is párosult. *John Dorling*, az amszterdami egyetem filozófusa a következőt állította róla<sup>47</sup>: „A filozófia hat területén alkotott Neuman jelentőset. Ezt főként azzal érte el, hogy a bizonytalan problémákat úgy alakította át, hogy azok matematikailag pontosan megfogalmazhatóvá váltak.” Dorling felsorolásában a hat probléma: 1. a matematika filozófiája (beleértve a halmazelméletet, a számelméletet és a Hilbert-tér elméletet); 2. a fizika, ezen belül is a kvantumelmélet filozófiája; 3. a gazdaságtudományok filozófiája; 4. az ésszerű, racionális cselekvés filozófiája; 5. a biológia filozófiája; 6. a számítógépek és a mesterséges intelligencia filozófiája. Láttuk, hogy milyen gyümölcsöző még ma is az általa alkotott mű a 2. pontot illetően. Felvethető a kérdés: Milyen filozófiai örökséget hordozott?

A kérdésre még csak meg sem kíséreljük a választ. Pusztán testvérének, Neumann Miklósnak néhány idevágó gondolatát idézzük, aki a családi hagyományra támaszkodva, emlékeket idézve közelítette meg ezt a kérdést<sup>48</sup>. Neumann Miklós szerint János nem volt tudatos követője egyetlen filozófiai

---

<sup>44</sup> ROBERTO GIUNTINI – FEDERICO LAUDISA: „The Impossible Causality: the No Hidden Variables Theorem of John von Neumann”, in: RÉDEI/STÖLTZNER (2001), 173–189. o.

<sup>45</sup> PETER MITTELSTAEDT: „Quantum Mechanics without Probabilities”, in: RÉDEI/STÖLTZNER (2001), 189–200. o.

<sup>46</sup> LÁSZLÓ E. SZABÓ: „Critical Reflections on Quantum Probability Theory”, in: RÉDEI/STÖLTZNER (2001), 201–220. o.

<sup>47</sup> Vö. MACRAE: *John von Neumann* (1994), 163. o.

<sup>48</sup> Vö. NICHOLAS VONNEUMANN: *The Philosophical Legacy of John von Neumann (in the light of its inception and evolution in his formative years)*, az 1992. szeptember 21-én, a MIT-n tartott előadás kézírata, megtalálható a NICHOLAS A. VONNEUMANN: *John von Neumann as seen by his brother*, 1992-es javított kiadásának H függelékéül is.

irányzatnak sem, pragmatikus és pozitivista volt. Véleménye szerint *Goethe* volt az egyetlen egy név, aki a filozófiai érdeklődés szempontjából mértékadóként számba jöhet. Iskolásként ismerkedtek meg a Fausttal, amelyet mind magyarul, mind németül elolvastak.

Neumann Miklós három pontot emel ki ebből a műből, amely különösen nagy hatást gyakorolt rájuk, később is többször újra olvasták, beszélgettek róla. Az első a második rész záró nyolc sora: „*Alles Vergängliche ist nur ein Gleichnis...*” Minden természeti jelenség mögött ott van egy egységesítő erő. Ezt a földön soha sem érthetjük meg teljesen, de mindenképpen megkísérelhetjük a saját, rendelkezésünkre álló értelmezéssel megmagyarázni. Ez volt testvére szerint Neumann János szándéka: a legkülönbözőbb területeken, a legváltozatosabb megjelenési formákban a saját, rendelkezésre álló eszközeivel megmagyarázni a természet misztériumait.

A másik kedvelt Faust részlet ismét az első részből származik, az útra kelésből, amikor is a mefisztói kérdésre adott válaszban a kis, majd a nagyvilág megismerésének vágya fogalmazódik meg. A „kis világot” az első résszel azonosítják a műben, amelyben az egyedül álló ember érzései, szenvedései fogalmazódnak meg, míg a „nagyvilágot” jelentő második rész az ember sokkal kifinomultabb intellektuális vágyait fogalmazza meg, ahol már nem egyedül van, hanem másokkal együtt a társadalom tagjaként. Ennek a szempontnak a tárgyalása során a testvérek ismételten elbeszélgetnek az egyes hivatások, különös tekintettel a tudósok társadalmi felelősségének kérdéséről.

Harmadik jelentős pontként említi az első rész elejének monológját szembeállítva a második rész megfelelő állításával. A kezdettől fogva meglévő tett dicséretéről van szó. A tettről, ami valami, szemben a dicsőség semmi voltával. A cselekvés jótévő értékét vonták le tanulságként ebből. Neumann János mindvégig fontosnak tartotta a gyakorlati cselekvést, az alkalmazást.

Mindezek a témák a családi ebédhez kapcsolódó otthoni beszélgetésekben kerültek elő. Vagyis a legfontosabb filozófiai iskola ez a „házi szeminárium” volt.

#### **4. Neumann és a katolicizmus**

Neumann János és családja zsidó származású volt, de ez nem jelentette, hogy az előírt, szigorú vallási előírások szerint éltek volna. Talán a legjellemzőbb vonás, ami erre a hagyományra utal János életében, a humor iránti rendkívüli érzékenység. Ezt egész életében megtartotta. Ugyanakkor lánya elbeszélése szerint apja neki kamaszkoráig említést sem tett zsidó származásukról. S ez nem azért volt, mert – miként életrajzi összeállításunkban már utaltunk rá – 1929-ben, röviddel első házassága előtt családjával együtt katolizált. Miként a legtöbb hozzánk hasonló társadalmi osztályhoz tartozó családot, úgy Neumann János gyermekkorát sem jellemzi a fundamentalisztikus vallási meggyőződés. Minden különösebb felfordulás nélkül testvéreivel együtt aláveti magát a bár-micvárításnak, amely nyomán a közösség teljes jogú tagjaivá válnak. Gyermekkorát azonban semmiféle vallásos dogmatizmus sem jellemzi. Amikor Neumann

Miksát egyik fia megkérdezi, hogy a Neumannok miért nevezik magukat még mindig zsidónak, jöllehet sokkal kevésbé tartják a szokásokat, mint azt nagypapa és nagymama teszik, a válasz ennyi volt: „Hagyomány”. Bár az apa egyes vélemények szerint már 1910-ben előre látta *Hitlert*, még sem tért át<sup>49</sup>. A Neumann-család ezt csak az ő 1929-ben bekövetkezett halála után tette.

János matematikus-kollégáival gyakran zsidó vicc formájában tréfálkozott. Egyszer Stan Ulamnak Princetonban egy matematikai eredményről a következőképpen kezdte beszámolóját: „*A gójimok az alábbi tételt bizonyították.*” Ez rejtett módon azt jelentette, hogy Ulamnak és neki mint zsidó matematikusoknak előbb kellett volna erre gondolni. De a megjegyzés inkább az összetartozás és nem a vallási meggyőződés kifejezése volt. Ugyanakkor jó logikus lévén élete vége felé azt mondta anyjának: „*Valószínűleg kell lennie egy Istennek. Sok dolog ugyanis sokkal nehezebben magyarázható, ha nincs.*”

Röviddel halála előtt, halálos ágyán, amikor a matematikai világ egyik legnagyobb egyénisége a fenyegető és korai elmúlással kellett, hogy szembenézzon, sokak számára meglepő vallási döntést hozott. Az 1929–30-as családi konvertálás számára formalitás volt, anyja azonban nagyon komolyan vette. Halálos ágyán mégis úgy tűnik, hogy ő is alapnak tekintette katolicizmusát. Egyesek ugyan úgy vélik, hogy csak azért kéretett magához katolikus papot, mert az képzett ember volt, és vele jobban tudott az ókori Rómáról és Görögországról társalogni, mint az őrséget álló katonákkal.<sup>50</sup> A fentebb idézett, anyjának mondott gondolatfűzés azonban azt erősíti meg, hogy a pascali érveléssel maradéktalanul egyetértett: ameddig a legcsekélyebb valószínűsége is van annak, hogy van örök kárhozat, addig végeredményben logikusabb hívőnek lenni. Tökéletesen emlékezett az iskolában tanult latinra, és egyik látogatóját azzal lepte meg, hogy halálos ágyán az ismert sequentiát recitálta:

„Judex ergo cum sedebit,  
Quidquid latet apparebit,  
Nil inultum remanebit.

Quid sum miser tunc dicturus?  
Quem patronum rogaturus,  
Cum vix justus sed securus?”<sup>51</sup>

Három nappal halála után, 1957. február 11-én az őt látogató pap, *Anselm Strittmatter* bencés atya a Walter Reed Kórház kápolnájában végzi a

<sup>49</sup> Ezt és következőket vö. MACRAE (1994), 47. o.

<sup>50</sup> Vö. MACRAE (1994), 328. o.

<sup>51</sup> „Hozsanna” énekeskönyvünk 237-es énekének 6. és 7. versszaka (Sík Sándor tolmácsolásában) így adja vissza magyarul ezt a szöveget:

„Bíró majd ha széket ül ott,  
Minden rejtek felderül ott.  
Zsoldot bűn el nem kerül ott.

Én szegény ott mit beszéljek,  
Pártfogásul kit reméljek,  
Hol a szent is alig él meg.”

gyászszerteremtést. Beszédét<sup>52</sup> a Sirák fia könyvéből vett szakaszra alapozza: „Az Úr félelme a bölcsesség kezdete. ... Az Úr félelme teszi alkalmassá a bölcsességet a jámborságra, ezt a jámborságot őrzik meg a szív és ez teszi a szívet befogadóvá. Bizony az az ember, aki féli az Urat, áldva győzedelmeskedik.” (1,16–19). A homília kezdete arra emlékeztet bennünket, hogy az emberi nagyság is múlandó, s ilyenkor tudatosíthatjuk magunkban, hogy egyedül az Isten nagy. Ezt követően utal XI. Piusz pápára, aki nyíltan kimondta, hogy mi keresztények valamennyien Ábrahám leszármazottai, utódai vagyunk. Majd Neumann János méltatása, főként a betegségben való helytállása, illetve részvétnyilvánítás következik. Külön kiemeli azt a tudományos tevékenységet, amely lehetőséget adott az elhunytaknak, hogy a dolgok mögé láthasson. Ugyanakkor hangsúlyozza, mennyire tisztában volt a tudós belátásból fakadó többlet-felelősséggel is. Felidézi a „Judex ergo...” betegágyon való recitálását, majd így zárja elmélkedését: „Az Úr félelme tesz alkalmassá a bölcsességre, a jelen esetben a tanulásra és tudományra, a saját jámborságra. Nem volt könnyű dolog valakinek, aki soha nem ismerte a frusztrációt, még kevésbé a kudarcot, hogy alávesse magát a kifürkészhetetlen Gondviselés tervének, és azt mondja »Legyen meg a Te akaratod!«, amikor be kellett látnia, hogy a tudomány nem képes feltartóztatni a betegség terjedését. De a kegyelem megadta ezt neki. Megadatott neki, hogy megértsen valamit a szenvedés megtisztító és vezeklő értékéből. Megtanulta ugyanis, hogy katolikus hitünk szerint minden szenvedés részesedés Krisztus szenvedésében és halálában. Megváltó küldetésében mi, Krisztus testvérei, az ő misztikus testének tagjai aktívan részesedünk. Megadatott neki, hogy ne csak a zsoltáros kiáltását: »Istenem, Istenem, miért hagytál el engem?« ismétlje, amelyet Krisztus mondott a kereszten, de az engedelmesség és vigasz szellemében a haldokló Üdvözítő végső szavait is megismétlje: »Atyám, kezedbe ajánlom lelkemet«. Nos, ő megfutotta a pályát. Az angyalok engedjék a paradicsomba, a szent városba, Jeruzsálembe, amelynek fénye az Isten fényessége. Neki – az Atyának, Fiúnak és a Szentléleknek – legyen dicsőség és hatalom mindörökké. Amen.”

Sok minden abból, amelynek megteremtésén ő dolgozott, mára kézzelfogható valóság. „...alakja még mindig rejtély. Ez meglepő, mert a nyilvánosság számára könnyen megközelíthető ember volt, számtalan tudományos művet és levelet írt, és igen sok embert ismert. Jónéhány érdekes könyv jelent meg róla, de legtöbbjük vagy régi barátok tisztelgését tartalmazza, vagy alakját sztereotípiaként kezeli. Az egyik ilyen próbálkozás olyan »gonosz tudós«-ként láttatja, aki boldogan munkálkodott pusztító fegyvereken – szemben a »jószívű tudós«-sal, akinek lelkiismeretfurdalása van. Máskor olyan szívtelen racionalistának festik le, aki hitt benne, hogy a játékelmélet kérlelhetetlenül az első atomcsapáshoz vezet. Nehéz igazolást találni ezekre a nézetekre Neumann János életének tényei között....

<sup>52</sup> A beszéd szövegét I. NICHOLAS A. VONNEUMAN: *John von Neumann as seen by his brother*, javított kiadás, 1992, Library of Congress, Catalog Card Number 87-91777, 62–65. o.

*Neumann Jánost az teszi érthetelenné, hogy belőle nem lett szenvedő zseni, akinek mindent meg lehet bocsátani, hanem sok értelemben hétköznapi ember volt, aki iszonyatos energiával és szellemi tisztánlátással a kor központi kérdéseinek szentelte magát. Ahogy minden erőfeszítésnél, az övéinél is akadtak tévedések, túlzások és balítéletek. Ő azonban még ezekben is éppannyira a korunkat jellemző alak, mint tudományos felfedezéseiben és katonai tanácsaiban.”<sup>53</sup>*

Talán a legméltóbb, ha pályájának méltatását Halmos Pál, egykori asszisztense szavaival zárjuk: „Az emberiség kétfajta hőst ismer: az egyik olyan, mint bármelyikünk, csak még olyanabb, a másikban pedig van valami emberen túli szikra. Futni mindnyájan tudunk, néhányunk négy perc alatt lefut egy mérföldet, de abból, amire mi képesek vagyunk, semmi nem fogható a nagy G-moll fúga megalkotásához. Neumann nagysága efféle volt. Tudunk többé-kevésbé tisztán gondolkodni egy ideig, de Neumann gondolatainak tisztasága mindenkor nagyságrendekkel meghaladta legtöbbünkét.”<sup>54</sup>

---

<sup>53</sup> in: [www.njszt.hu/07mi\\_ujsag/2003/14.In\\_Memoriám\\_Neumann\\_János.htm](http://www.njszt.hu/07mi_ujsag/2003/14.In_Memoriám_Neumann_János.htm)

<sup>54</sup> idézve in: [www.njszt.hu/07mi\\_ujsag/2003/14.In\\_Memoriám\\_Neumann\\_János.htm](http://www.njszt.hu/07mi_ujsag/2003/14.In_Memoriám_Neumann_János.htm)