

NEUMANN JÁNOS

VÁLOGATOTT ÍRÁSAI

PRINCIPIA PHILOSOPHIAE NATURALIS

Sorozatszerkesztő
Ropolyi László és Szegedi Péter

NEUMANN JÁNOS

VÁLOGATOTT ÍRÁSAI

Bővített kiadás

Válogatta
Ropolyi László


TYPOTEX

A könyv a Magyar Tudományos Akadémia támogatásával készült.



© Ropolyi László, Szegedi Péter, Szelezsán János, Typotex, Budapest, 2003, 2023
Hungarian translation © Augusztinovics Mária, Gerner József, Kepes János, Sebestyén Ákos, Szalai Sándor jogutódja, Tarján Rezsőné jogutódja, Zavalnij Bogdán, 2003, 2023

ISBN 978 963 493 273 4

Kedves Olvasó!

Köszönjük, hogy kínálatunkból választott olvasnivalót!

Újabb kiadványainkról, akcióinkról a www.typotex.hu

és a [facebook.com/typotexkiado](https://www.facebook.com/typotexkiado) oldalakon értesülhet.

Typotex Kiadó

Alapította Votisky Zsuzsa, 1989

A kiadó az 1795-ben alapított Magyar Könyvkiadók és Könyvterjesztők Egyesülésének tagja.

Felelős kiadó: Németh Kinga

Felelős szerkesztő: Erő Zsuzsa

Olvasószerkesztő: Szabó Mihály

Tördelés: Fodor Gábor

Borítóterv: Somogyi Péter

Nyomtatta és kötötte: Central Dabasi Nyomda Zrt.

Felelős vezető: Balizs Attila vezérigazgató

TARTALOM

Előszó a bővített kiadáshoz	7
Előszó az első kiadáshoz	23

1. A FIZIKA ALAPJAIRÓL

A kvantummechanika matematikai alapjai (részletek)	51
A módszer a fizikában	71
Levelek R. O. Fornaguerához és H. Cirkerhez	80

2. A MATEMATIKA TERMÉSZETÉRŐL

A matematikus	87
A matematika szerepe a tudományokban és a társadalomban	101
Megoldatlan problémák a matematikában	114
Levelek R. Carnaphoz, K. Gödelhez, W. H. Gottschalkhoz és H. Rademacherhez	137

3. SZÁMÍTÓGÉPEK ÉPÍTÉSÉNEK ÉS HASZNÁLATÁNAK PROBLÉMÁIRÓL

Az EDVAC-ról szóló jelentés első vázlata (részlet)	149
Néhány megjegyzés Neumann János „Az EDVAC-ról szóló jelentés első vázlata” című írásához	175
Az automaták általános és logikai elmélete	179

Az újabb matematikai gépek fejlődése és kihasználása	229
A számítógép és az agy	251
Levelek L. L. Strauss-hoz és C. C. Hurd-höz	313

4. A MATEMATIKAI KÖZGAZDASÁGTANRÓL

Játékelmélet és gazdasági viselkedés (részlet)	329
A legújabb tudományos fejlődés hatása a gazdaságra és a közgazdaságtanra	356

5. A TECHNIKA, TUDOMÁNY ÉS TÁRSADALOM KAPCSOLATÁRÓL

Túlélhetjük-e a technikát?	361
Nyilatkozat az atomenergia ügyében kiküldött szenátusi különbizottság előtt	375
Levél V. Bush-hoz	380

6. SAJÁT ÉLETKÖRÜLMÉNYEIRŐL

Neumann levelei Ortvay Rudolph-hoz	391
Levelek W. J. E. Blaschké-hoz, A. Flexner-hoz, J. Stroux-hoz, G. B. Harrison-hoz és R. Oppenheimer-hoz	399
Rádióinterjú az „Amerika Hangja” számára	409

ELŐSZÓ A BŐVÍTETT KIADÁSHOZ

Neumann János a tudomány történetének azon kevés szereplője közé tartozik, akinek a jelentősége az idő előrehaladtával nem csökken, hanem nő.

Munkásságának számos eredménye már a (nyolcvan-száz évvel ezelőtti) keletkezésének pillanatában meghatározó jelentőségűnek számított, olyanoknak, amelyek alapvetően befolyásolta egy-egy tudományterület egészét. Így például a matematika vagy a kvantumfizika nyilvánvalóan egész története során hordozni fogja a fiatal Neumann felismeréseinek következményeit. De emlékezetünkbe idézhetjük Paul Samuelson Nobel-díjas közgazdász megállapítását is, mely szerint „Neumann ... betoppant egy rövid időre a területünkre, és azóta már az nem lesz ugyanaz, mint volt”.¹ Vagy megfontolhatjuk Julian Bigelownak, a princetoni *Institute for Advanced Study*-ban épített első Neumann-elvű számítógép főmérnökének a szavait: „Neumann vette le a hályogot a szemünkről, ahogy senki más nem tudta volna ... Ekkor lódult meg a számítási kapacitás, és öntött el mindent a tudományban, ahogy sok más helyen is, és a világ gyökeresen megváltozott.”²

Ezek a megállapítások a tudomány történetében és mai gyakorlatában egyaránt jelen lévő, rendkívül nagyra értékelt kiemelkedő teljesítményekre utalnak. Mindazonáltal szó sincs róla, hogy Neumann tudományos tevékenysége pusztán ezekre a területekre szorítkozott volna. Körülbelül 150 tudományos dolgozata jelent meg életében – sokszor szerzőtársakkal közösen jegyzet cikkek – meglehetősen eltérő (matematikai, fizikai, technikai) tudományterületek problémáiról. Figyelemre méltó, hogy ezen tanulmányok közül sok – az egyes diszciplínák egészét formáló neumann-i elképzelésekhez hasonlóan – napjainkban is hat és alakítja számos tudományterület szemléletmódját. A *Nature Reviews Physics* szerkesztői mostanában figyeltek fel rá, hogy Neumann tevékenységét az angol nyelvű

Wikipédia enciklopédikus áttekintése szerint több mint 120 (!) speciális tudományterületen, illetve tudományos kérdésben tartják ma relevánsnak – a mesterséges élettől a kvantumlogikán át a technikai szingularitásig.³ Ez szokatlanul nagy szám.

Tudományos eredmények évszázados léptékben fennmaradó, sőt új és új területeket inspiráló, fokozatosan kibontakozó hatásában bizonyára szerepet játszik szerzőik jövőbe látása, jövő iránti elkötelezettsége, saját tevékenységük történetileg változó tudományos, kulturális, társadalmi kontextusainak tudatos figyelembevétele. Aminek természetes következménye a tudományos megismerés előmozdításán túlmutató célok keresése, azaz a mindenkori közösségi/emberi viszonyok személyes alakításának igénye is. Neumannt kétségkívül nagyon is érdekelték ezek az összefüggések, gyakran hivatkozott is efféle meglátásaira – akár a „tiszta” matematika, akár az atomfizika, akár a közgazdaságtan, akár a technikai és számítástechnikai fejlődés kérdéseiről beszélt. Mondhatjuk, hogy Neumann elég sok esetben pontosan látta vagy jól becsülte meg a fejlődési tendenciákat, illetve számos területen képes volt kezdeményezni és kialakítani később jelentőssé váló tudományos, technikai, társadalmi gyakorlatokat.

Mindezek nyomán Neumannt gyakran úgy emlegetik, mintha neki valami sajátos viszonya lett volna a jövőhöz, aki mintha már nem is csak a 20. század első felének polgára, hanem „a jövő embere” lett volna, aki az „örökkévalóság” igényei szerint végezte a munkáját.⁴ De vajon Neumann személyének és tevékenységének miféle vonásai hordozták ezeket a lehetőségeket? Személyes adottságainak, természetének, élettörténetének, kulturális környezetének, gondolkodásának, világfelfogásának mely elemei tették lehetővé a konkrét tudományos, kulturális, történeti valóságra vonatkozó, de azon gyakorta túlmutató elképzelései kialakítását és sikeres képviselését? Vagy csak mindezen meghatározottságok együttes érvényesülése tette Neumann munkásságát olyannyira kiemelkedővé?⁵

Számos személyes visszaemlékezés, életrajz, történeti munka tárgyalja ezeket a kérdéseket s azonosít figyelemre méltó összefüggéseket.⁶ Tanulásaikat megfontolva a korszak társadalmi és kulturális viszonyai között érvényre jutó meghatározottságok három csoportját tartjuk fontosabbnak: 1) Neumann személyes adottságait, 2) a matematika és a tudományok

viszonyára vonatkozó felfogását, valamint 3) az észszerűség társadalmi és kulturális szerepével kapcsolatos elképzeléseit.

1. Ezek közül a tényezők közül Neumann egészen kivételes személyes adottságainak, a kibontakozásukat lehetővé tevő családi, iskolai és kulturális környezetnek, valamint a szinte minden élethelyzetben megmutatkozó különleges képességeinek bemutatása jószerivel minden Neumannról szóló írás nélkülözhetetlen kelléke. Ráadásul a Neumann iránti érdeklődés növekedésével egyre több személyes dologra derül fény.⁷ Az életmű megértése és megítélése szempontjából bizonyára érdemes azokra a tényezőkre figyelni, amelyek Neumann egész életében, valamint tevékenységének minden szegmensében meghatározóan jelen voltak.

Ezek közé tartozik, hogy felfogása és gondolkodása is szokatlanul gyors volt, memóriája pedig különlegesen hatékony. Érdeklődése és tájékozottsága a kultúra széles körére kiterjedt, és az egyes problémakörökkel rendkívül kitartóan foglalkozott.

Újabban azt feltételezik, hogy páratlan mentális képességeit főként anyai nagyapjától, Kann Jakabtól örökölhette.⁸ Ugyanakkor a 20. század eleji modernizálódó Budapest kulturális intézményrendszere tehetsős polgárai számára lehetővé tette személyes képességeik hatékony fejlesztését. Neumannék zsidó eredetű családja is sikeresen asszimilálódott a magyar főváros kulturális olvasztótégelyként is funkcionáló gazdasági, politikai, kulturális közegébe. Neumann apja, Neumann Miksa sikeres bankárként és üzletemberként már Neumann gyerekkorában a magyar kormány gazdasági tanácsadója lett.⁹ Neumannék otthonában gyakran megfordultak a gazdasági, kulturális és tudományos elit képviselői, a család életvitele megengedte, hogy gyerekeik házitanítóktól tanuljanak (például nyelveket, nem is egyet), hogy külön könyvtárszobát alakítsanak ki egy jelentős könyvgyűjtemény elhelyezésére – egyszerűen a kultúra széles spektruma a mindennapi élet természetes közegeként volt jelen náluk. Így Neumann már gyerekként megismerhette a korabeli szellemi élet számos képviselőjét, s ebben a környezetben formálódott társadalmi, történelmi és irodalmi érdeklődése is. Iskolai környezetben a gyors felfogású és gondolkodású gyerek képességei természetes módon a matematika kapcsán nyilvánultak meg leginkább, így kiemelkedő matematikai tehetségként viszonyultak hozzá, és egyénre

szabott oktatási programja nyomán már érettségije előtt az ország ismert matematikusává vált. Ezt követően ebben a vonatkozásban csak ismertségi és elismertségi köre változott: tíz-tizenöt év múltán immár a világ egyik legismertebb és legtöbbre tartott matematikusa lett.

Mindazonáltal érdemes megjegyezni, hogy matematikusi sikerei ellenére mindvégig megmaradt a matematikán kívüli társadalmi és kulturális szférák, így például a gazdaság, a politika, a történelem iránti intenzív érdeklődése. A visszaemlékezések alapján valószínűsíthető, hogy ehhez jelentősebb mértékben járultak hozzá az e témákban (például gazdasági és pénzügyekről, az első világháborús katonai stratégiákról, a különféle játékok nyerési módszereiről s más effélékről) folytatott rendszeres családi beszélgetések élményei, mint mondjuk a Berlinben és Zürichben végzett vegyészmérnöki stúdiumok. Evidensnek tűnik, hogy Neumann nem csak az önmagáért művelt „tisztá” matematika érdekelte. Egész életében erősen foglalkoztatták egyes jelenségek, egyes folyamatok, kulturális vagy társadalmi területek működésének szabályszerűségei, s vissza-visszatérően próbálkozott megértésükkel és formalizálható leírásukkal. Neumannt illetéknéppen matematikusként és alkalmazott matematikusként is szokás aposztrofálni.

Vegyük figyelembe azonban, hogy Neumann esetében ezt tulajdonképpen nem feltétlenül úgy kell érteni, hogy hol ezt, hol azt tartotta észben, hogy hol az operátorokon végezhető műveletek, hol a kvantumfizikai mérések, hol a pókerjátékosok stratégiái foglalkoztatták. Végtelennek tetsző memóriakapacitása és rendkívül gyors gondolkodásának együttes használata, azaz gondolkodása kontextusainak gyakori és gyors váltakozása következtében gyakorlatilag úgy tűnhetett, hogy sok mindent képes egyszerre észben tartani, illetve hogy egy jelenséget egyszerre sok szempontból képes vizsgálni és értelmezni.

Ilyenformán evidens, hogy a közönséges megismerési gyakorlathoz viszonyítva mindig megelőzte azt, s a vizsgált problémára már egy vagy akár több lépéssel távolabbról nézett – vagyis a közönséges megismerési folyamat jövőjéből kommunikált. Ez persze így lehetett egész tudományterületek, egész kulturális szférák tanulmányozása esetében és különféle időléptékekben is – amiként ezt számos esetben láthatjuk. Ezzel az adottsággal

hozható összefüggésbe az is, hogy sokszor mindenkit megelőzve értékelt szokatlan elképzeléseket, mint például Gödel bizonyításait, vagy a kettes számrendszer számítástechnikai jelentőségét.

A szóban forgó „nagyon nagy sebességű” intellektuális praxis ugyanakkor nyilván hasznos különféle problémakörök, illetve akár teljes diszciplínák hasonlóságainak és különbségeinek hatékony azonosításában. Úgy tűnik, Neumann számára az összehasonlító elemzés bevett és kedvelt eljárás volt. Ez ügyben az agy és a számítógép felépítésében és működésében keresett neumanni analógiák jól ismert példája mellett talán érdemes megemlíteni Neumann mindennapi életének sajátos gyakorlatát is, nevezetesen a viccek iránti szokatlan elragadtatását. Amiként Freudtól tudhatjuk,¹⁰ a viccek hatékonysága lényegében abban áll, hogy egy esemény, helyzet, megfogalmazás tulajdonképpen többféle kontextusban is értelmezhető, és a kontextusok között gyors és meghökkentő átmenetekre bukkanhatunk. Neumann nagyon kedvelte az efféléket. Talán nem véletlenül – hiszen ezeket ő a számtalan kontextus gyors váltakozását előállító különleges gondolkodásmódja hétköznapi megnyilvánulásaként élhette át.

2. Neumann matematikusi és alkalmazott matematikusi státuszának jobb megértéséhez érdemes a matematika és a tudományok viszonyára vonatkozó felfogását alaposabban szemügyre venni. Ugyanis nyilvánvalóan nem pusztán arról van szó, hogy egész életében szándékában állt és képes volt „tisztá” és „alkalmazott” matematikai eredményeket is elérni. És nem is csak arról, hogy mindvégig foglalkoztatta a matematikán kívüli világ is, a társadalom, a gazdaság, a politika, a kultúra megértésének (és befolyásolásának) problémái. És pláne nem arról, amit Neumann lánya, Marina von Neumann Whitman mondott egy évfordulós előadásában, amikor apja „kettős életéről” beszélt, és egyfelől a tiszta tudomány elefántcsonttoronyának lakójaként, másfelől pedig katonai és politikai problémák gyakorlati megoldásait kereső tanácsadóként jellemezte apját, élesen megkülönböztetve életének korábbi és későbbi szakaszait.¹¹ Amint arra Dömölki Bálint is (ugyanebben a cikkében) rámutat, Neumann „tisztán” tudományos és „alkalmazott” kutatási tevékenységében nem igazán indokolt ilyen éles határvonalat kijelölni, hiszen gyakorlati feladatainak megoldásaihoz is igény-

be vett elméleti eredményeket, és tisztán elméleti munkái is reflektáltak gyakorlati problémákra, s Neumann kétféle tevékenysége inkább erősítette egymást.¹²

Mindazonáltal, ha pusztán az itt említett lehetőségeket vennénk figyelembe, mellőznünk kellene Neumann saját matematikaértelmezésének meghatározó vonásait, valamint továbbra is rejtélyes maradna Neumann „tisztá” és „alkalmazott” matematikai eredményeinek jövő iránti érzékenysége, gyakran megfigyelhető szerteágazó releváns elméleti és gyakorlati következményei.

Neumann az ebben a kötetben is megjelenő tanulmányaiban („A matematikus”, illetve „A matematika szerepe a tudományokban és a társadalomban”)¹³ elég világosan kifejti matematikafelfogását s a matematika természettudományokban, illetve más területeken való alkalmazhatóságának és alkalmazásának problémáit. Leszögezi, hogy a matematika nem tapasztalati tudomány, de tapasztalati eredetű. Illusztrációként a geometria és a klasszikus kalkulus kialakulására és történeti fejlődésére hivatkozik. Lényegében olyan eljárásról van szó, amelynek során a matematikus összegyűjti és alaposan elemzi egy-egy jelenségkör hozzáférhető tapasztalatait, s az így felismert szabályszerűségek alapján, a tapasztalatokban kifejeződő logika alapján létrehozza a jelenségkör leírásához szükséges matematikai fogalmakat s eljárásokat, vagyis megalkotja az adott jelenségkör matematikáját. Ennek során tisztázhatja az így létrehozott „elmélet” más matematikai elméletekhez való viszonyát is. Természetesen Neumann maga is így járt el a kvantumfizika matematikájának vagy a játékok elméletének, a közgazdaságtan matematikájának kialakítása során, s ugyanezzel az eljárással törekszik a számítások, az automaták matematikai alapjainak létrehozására is. A matematika alapjaira vonatkozó elképzelések korabeli intenzív változásait tapasztalva és e változások jelentőségét teljes mértékben és terjedelemben belátva nem tartja indokoltnak valamiféle univerzálisan érvényes matematika és logika feltétlen érvényesítését a matematika adott területen való „alkalmazásának” jelszavával. Ilyenformán Neumann felfogásában az alkalmazott matematikus munkája lényegében abban tér el a „tisztá” matematikusétól, hogy neki alaposan ismernie és megfelelően hasznosítania kell tárgyának empirikus tartalmát is, míg a „tisztá” matematikus megfe-

ledkezhethet róla. Talán így is mondhatjuk: vannak matematikusok, akik csak használják a matematikát, mások pedig csinálják is.

Neumann egyszerűen kijelenti, hogy ha valaki azt tapasztalta, hogy egy-egy korábbi matematikai eredmény váratlanul alkalmazhatónak mutatkozik egy egészen más vagy új tudományterületen, akkor az ilyen „sikereket gyakran annak köszönheték, hogy teljesen megfeledeztek arról, amit végső soron akartak, vagy hogy egyáltalán akartak-e valamit...”¹⁴ Neumann eme felfogása világosan és határozottan eltér élethosszig tartó jó barátja, Wigner Jenő matematikafelfogásától, aki a matematika univerzális érvényességére alapozott elképzelések nyomán rácsodálkozik annak természettudományokban való hatékonyságára.¹⁵ Úgy tűnik, Neumannnal ellentétben Wigner nem tekintette elég súlyosnak a matematika végső megalapozhatatlanságával kapcsolatos gödéli problémákat. Neumann felfogásával rokon nézeteket képvisel viszont Tóth Imre, aki többek között az euklideszi és nem-euklideszi geometriák egymáshoz való viszonyát vizsgálva arra a következtetésre jut, hogy „a matematika alapja a szubjektum szabadsága”,¹⁶ az ember, a matematikus szabad, nem a logika, a matematika foglya, hanem a logika, a matematika alkotója.

Neumann matematikafelfogásából ugyanakkor az is kiviláglik, hogy egyes matematikai eredményeknek miként lehet hosszú távú, akár az „örökévalóságot” is megcélzó érvényessége: lényegében empirikus alapon. Amennyiben a matematikus jól választja ki a releváns tapasztalati kört és pontosan megérti a jelenségek logikáját, az így létrehozott matematikai elmélet fogalmi és eljárási elég jól megfeleltethető a szóban forgó tapasztalatoknak, s így az ebben a tapasztalati és fogalmi rendszerben való érvényességük nincsen veszélyben. A kvantumfizika, a játékelmélet s számos más neumann-i matematikai konstrukció esetében ez a helyzet. Bhattacharya egészen kiváló életrajzában minden neumann-i elképzelés sorsát követi megszületésétől napjainkig.¹⁷ Elemzéseiből kiviláglik a neumann-i gondolatok változó relevanciája, s érthető lesz az is, hogy jelentőségük miként marad meg, vagy esetenként miként nő.

3. Neumann történeti jelentőségének alakulásához lényeges módon járulnak hozzá az észszerűség társadalmi és kulturális szerepével kapcsolatos elképzelései. Matematikusi feladatai kapcsán sikeresen ismerte fel,

értelmezte és alkalmazta egy-egy jelenség, tapasztalati kör, tudományterület sajátos logikáját, képes volt meglátni az empirikus sokféleségben érvényesülő rendet, azonosítani a szabályszerűségeket. Ilyen háttérrel észszerű és felelősségteljes magatartás efféle sikeres gyakorlatokkal az élet lehető legtöbb területén próbálkozni. Különösen abban a formában, amelyik az „alkalmazott matematika” neumann felfogását tükrözi, azaz az univerzálisan érvényesített általános észszerűség helyett az észszerűség különös, a konkrét valóság konkrét elemzésén alapuló megismerésének esetleges következménye. Úgy tűnik, Neumann ebben a szellemben fogta fel az értelmiségi szerepből adódó társadalmi felelősségét, s igyekezett részt vállalni a korabeli világ számos szférájának formálásában. Az emberiség jövőjét, fennmaradását szolgáló különféle észszerű konstrukciókat és gyakorlatokat keresett – és esetenként talált is. Ilyen törekvésekre és sikerekre az emberi történelem minden pillanatában szükség van. Jelentőségük az emberi élet komplexitásának folyamatos növekedésével egyre nő.

* * *

Jelen kötet Neumann magyar nyelvre lefordított tanulmányainak harmadik gyűjteménye. Elsőként 1965-ben Lukács Ernőné szerkesztésében, Augusztinovics Mária és Bródy András közreműködésével összeállított és lefordított „Válogatott előadások és tanulmányok” címmel jelent meg egy kicsi, de erős könyv.¹⁸ A kiadvány Neumann késői tudományos esszéi mellett korai játékelméleti cikkeit is tartalmazta. Utóbbiak kivételével az akkor megjelent legtöbb esszét ebben a mostani kötetben ismét közzétesszük.

Másodikként 2003-ban, Neumann születésének századik évfordulóján jelent meg egy „Neumann János válogatott írásai” című gyűjteményes kötet Ropolyi László szerkesztésében.¹⁹ Ez a könyv a Typotex Kiadó *Principia Philosophiae Naturalis* könyvsorozatának harmadik köteteként Neumann néhány filozófiai, természetfilozófiai írását, többek között „A számológép és az agy” című művét és a személyes életkörülményeire vonatkozó néhány adalékot, valamint az 1965-ös kötet néhány fontos esszét tartalmazta. A kötethez készült előszó megpróbálta Neumann életét és munkásságát történeti és társadalmi kontextusba illesztve bemutatni. Ez a szöveg „Előszó az első kiadáshoz” címmel a jelen kötetben is megtalálható.

Harmadikként most, 2023-ban, Neumann születésének 120. évfordulóján jelenik meg ez a kötet, ugyancsak „Neumann János válogatott írásai” címmel, a 2003-as kötet bővített kiadásaként. Ez a könyv egyúttal a Typotex Kiadó *Principia Philosophiae Naturalis* könyvsorozatának aktuális kötete. A 2003-as kiadás ismételt megjelentetését a könyv viszonylagos sikere (az évek során több utánnyomás is elfogyott), bővítését pedig a Neumann-centenárium kapcsán megjelent számos kiadvány és a témakörben azóta is fennmaradt intenzív publikációs tevékenység tanulságai indokolják.

Jelen kötet teljes egészében tartalmazza a 2003-as kötet (néhány apróbb korrekcióval javított) írásait, valamint három új szöveget, amelyek közül kettő most jelenik meg először magyarul, továbbá Neumann 18 újonnan lefordított és magyarul először itt megjelenő levelét. Némileg változott a kötet struktúrája is: igyekeztünk világosabbá tenni az egy témakörhöz hozzászóló Neumann-írások összetartozását. A korábban is publikált szövegek néhány módosításának hátterében a fordítások újragondolása és esetenkénti átértelmezése áll. Az új szövegek felvételét elsősorban Neumann munkásságának komplexebb bemutatása indokolja. A levelek közzététele egyszerre szolgálhatja Neumann egyes álláspontjainak árnyaltabb kifejezését, valamint munka- és életviszonyai összefonódásának megvilágítását.²⁰ Az összes levelet Kepes János fordította magyarra.

A kötet első blokkja Neumann-nak a *fizika alapjaival* foglalkozó írásait tartalmazza. *A kvantummechanika matematikai alapjai* című könyvéből válogatott részletek, valamint *A módszer a fizikában* című tanulmánya a 2003-as kötet szövegeinek változatlan kiadása. Az értelmezésüket segítő megjegyzések mostani kötetünkben az „Előszó az első kiadáshoz” 42–43. oldalán található. Ebben a blokkban közöljük Neumann két kvantummechanikával kapcsolatos levelét is. Ramon Ortiz Fornaguera fizikushoz (kvantummechanika-könyvének spanyol fordítójához) írt 1947-es levelében Neumann a matematikai és elméleti fizika viszonyáról mond véleményt. A Hayward Cirker amerikai könyvkiadóhoz intézett 1949-es levelében kvantummechanika-könyvének angol nyelvű fordítása és átdolgozása kapcsán értelmezi a könyv egyes alapeszméit.

A kötet második blokkja a *matematika természetéről* szóló Neumann-írásokat (*A matematikus, A matematika szerepe a tudományokban és a társadalomban, Megoldatlan problémák a matematikában*) közül a 2003-as kiadással megegyezően. Az értelmezésüket segítő megjegyzések a jelen kötetben az „Előszó az első kiadáshoz” 43–44. oldalain találhatóak meg. Új publikációként itt jelenik meg néhány, a matematika alapjaihoz hozzászóló Neumann-levél is. A Rudolf Carnaphoz intézett 1931-es levél elsősorban Gödel nézeteit értelmezi, és természetesen hasonló tartalmú a Kurt Gödelnek 1930 és 33 között írt négy levele is. A Walter Helbig Gottschalk és Hans Adolph Rademacher philadelphiai matematikusokhoz írt 1955-ös levélben Neumann a „tisztá” és az „alkalmazott” matematikai tanszékek közötti viszonyról nyilatkozik.

A kötet harmadik blokkjában a *számítógépek építésének és használatának, valamint az automaták elméletének egyes problémáiról* szóló írások vannak. Itt találjuk a jelen kötet egyik újdonságát és legfontosabb publikációját, nevezetesen *Az EDVAC-ról szóló jelentés első vázlat*a egy részének a fordítását, Zavalnij Bogdán munkáját. Az „Első vázlat”²¹ a számítástechnika történetének alighanem legfontosabb dokumentuma. Keletkezésének, történetének, szerkezetének kontextusába illesztve szövegének részbeni magyar fordítása a Neumann-centenárium alkalmával már megjelent.²² (Az olvasókat szolgálva az „Első vázlat” szövege után beiktattuk Szelezsán János értelmező sorait.) Jelen fordítás a Neumann-architektúrájú számítógépek konstrukciós alapelveit tárgyaló első hat paragrafus lehetőleg szövegű átültetése. A történelmi jelentőségű szöveg fordításának nehézségét fokozta az akkoriban még kialakulatlan terminológia. Különösen a *computer*, a *computing*, a *computing machine*, illetve a *device* kifejezések következetlennek és bizonytalanak tűnő használata okozott gondokat. Neumann fogalomhasználata ebben az időszakban korántsem volt következetes, sem ebben a dokumentumban, sem az ekkoriban keletkezett más szövegeiben. Végül azt a megoldást választottuk, hogy követjük Neumann következetlenségeit és a lehető legszorosabban és teljesen következetesen adjuk vissza Neumann szavait – tekintve, hogy alapos tanulmányozásuk rávilágíthat Neumann fogalomhasználatának alakulására.²³ Mindazonáltal, ha már ebben a szövegben így jártunk el, hasznosnak

látszott alaposan átnézni a kötetben korábbi fordításokban szereplő többi Neumann-tanulmányt is, és érvényesíteni ezekben is az „Első vázlat”-ban kialakított fordítási gyakorlatot. Ennek nyomán néhány helyen megváltoztattuk a szöveg fordítását *Az automaták általános és logikai elmélete*, *Az újabb matematikai gépek fejlődése és kihasználása*, valamint *A számológép és az agy* című tanulmányokban is. Utóbbiban ez az apró változtatás eléggé feltűnő, mivel a tanulmány címét is érinti, ami így *A számítógép és az agy* változott. Az ezen tanulmányok értelmezését segítő jegyzetek jelen kötetben az „Előszó az első kiadáshoz” 44–45. oldalain található. Az ebben a blokkban található Lewis Lichtenstein Strauss kormányhivatalnokhoz intézett két 1945-ös levelében Neumann részletezi a számítógépek építésének és használatának problémáit. A Cuthbert Corwin Hurd informatikus barátjához intézett 1950-es levelében a számítógépek gyorsasága és egyéb szokatlan tulajdonságai miatt várhatóan jelentkező problémákról beszél Neumann.

A kötet negyedik blokkja *A játékelmélet és a matematikai közgazdaságtan* problémáihoz szól hozzá. Itt először olvasható magyarul (Kepes János fordításában) a *Játékelmélet és gazdasági viselkedés* című alapvető mű²⁴ első néhány fejezete. Az Oskar Morgensternnel közös munka bevezető részei nem is annyira a játékelmélet vagy a közgazdaságtan szempontjából érdekesek – bár természetesen emiatt is azok –, hanem arra mutatnak kiváló példát, hogy Neumann hogyan gyakorolta az „alkalmazott matematikát”, hogyan állítja elő egy sajátos tapasztalati kör „matematikáját”. Érdekesek a később nagy karriert befutó, a gazdasági folyamatok és a hőtan közötti analógiákra vonatkozó megállapítások is. A blokk másik tanulmánya *A legújabb tudományos fejlődés hatása a gazdaságra és a közgazdaságtanra* a 2003-as első kiadás változatlan formában. Az értelmezést segítő jegyzetek a jelen kötetben az „Előszó az első kiadáshoz” 45. oldalán található.

A kötet ötödik blokkja *A technika, tudomány és társadalom kapcsolatáról* szóló írásokat tartalmaz. Ebben a blokkban változatlan formában ismét közreadjuk a *Túlélhetjük-e a technikát?* tanulmányt, amelyik az utóbbi időkben az egyik legtöbbet olvasott Neumann-írás. Az értelmezést támogató jegyzetek kötetünkben az „Előszó az első kiadáshoz” 45. oldalán található. Új adalék a *Nyilatkozat az atomenergia ügyében kiküldött*

szenátusi különbizottság előtt című szöveg. Ez ugyan megjelent már 1965-ben (Augusztinovics Mária fordításában) magyarul, de napjainkban ismét nagyon is aktuálisnak látszik a tudományos kutatási szabadsághoz való állami viszonyulás értelmezési dilemmái miatt. A nyilatkozatot Neumann 1946. január 31-én tette az USA szenátusának az atomenergiái kutatások szabályozását vizsgáló különbizottsága előtt, és határozottan állást foglalt a magfizikai alapkutatások témaválasztási és az eredmények publikálási szabadsága mellett.²⁵ A blokk tartalmazza Neumann Vannevar Bushhoz írt 1949-es levelét is a Harvard Egyetem mérnöki képzésének tervezett átalakításával kapcsolatban.

A kötet hatodik blokkja Neumann *életkörülményeiről* közöl néhány részletet. Tartalmazza a 2003-as kiadásban közölt *Ortway Rudolfhoz írt néhány levelét*, valamint az „*Amerika Hangja*” számára adott rádióinterjút. Az ezek értelmezését támogató jegyzetek a jelen kötetben az „Előszó az első kiadáshoz” 45. oldalán található. Új leveleket is közreadunk. Tanulságos olvasmány Neumann-nak a német tudományossághoz való viszonya és politikai pozíciója azonosításához a Wilhelm Blaschkéhoz, a Német Matematikai Társaság elnökéhez küldött 1935-ös, valamint a Johannes Stroux-hoz, az NDK Tudományos Akadémiája elnökéhez írt 1950-es leveleinek összehasonlítása. Olvashatjuk az IAS akkori igazgatójának, Abraham Flexnernek küldött 1939-es levelét Gödelnek az IAS-ba való mielőbbi felvétele tárgyában, valamint a későbbi igazgatóhoz, Robert Oppenheimerhez az IAS munkakörülményeivel foglalkozó 1948-as feljegyzését. Egy George Russell Harrisonhoz, az MIT egyik dékánjához küldött 1945-ös levélből az is kiderül, hogy Neumann miért akart továbbra is az IAS munkatársa maradni.

* * *

Neumann János 120 éve született, mindössze 53 évet élt. Gyorsan és sokat dolgozott. Sokat írt, sokat olvasott, sokat gondolkodott. Sokat csinált: matematikát, fizikát, gazdaságtant, atom- és hidrogénbombát, számítógépet, stratégiai tervek – saját korának igényeit követve, de a jövő lehetőségeit alakítva. Okos volt, mint sokan mások is. De ő azt is tudta, hogy az eszünket nem csak használni kell, hanem létre is kell hozni. Meg lehet és meg kell

találni a bonyolult és zavaros helyzetekben érvényes logikát, létre lehet és folyamatosan léte is kell hozni az itt és most használható észrt.²⁶

Teljesen komolyan vette a matematika végső megalapozását célzó korabeli törekvések kudarcát – de ha már beláttuk, hogy nincsen eleve adott, univerzálisnak bizonyuló racionalitás, amit csak jól be kell magolni és következetesen használni, akkor a feladat nyilván az, hogy csináljunk legalább itt és most, lokálisan és időlegesen érvényes változatokat! És tényleg csinált is. Mert tudta, hogy szükség van rájuk, és mert képes is volt erre. Idézzük fel újra és újra a korszak matematikusainak vélekedését: „más matematikus azt bizonyítja be, amit tud, Neumann azt, amit akar”.²⁷ Talán mindenekelőtt ezt akarta bizonyítani: nem használni, alkotni jöttem! Sikertült neki.

* * *

Ezúton szeretnénk megköszönni a kötet összeállításában, illetve elkészítése során nyújtott segítséget Molnár Zoltán Gábornak, Patkós Andrásnak, Rédei Miklósnak, Simonovits Andrásnak, Szelezsán Jánosnak és Tóth Jánosnak.

Ropolyi László

Jegyzetek

- 1 Idézi Zalai Ernő: Neumann János és a közgazdaságtan. *Magyar Tudomány*, 109/48(12), 2003. 1533–1538. 1533.
- 2 Idézi Ananyo Bhattacharya: *Neumann János. Az ember a jövőből*. Open Books, 2023. 181.
- 3 Scientific biographies for the beach. *Nature Reviews Physics* 5, 365 (2023) <https://doi.org/10.1038/s42254-023-00611-1>. A Wikipédia oldal: https://en.wikipedia.org/wiki/John_von_Neumann (utoljára megtekintve: 2023.07.16.).
- 4 Még színvonalas életrajzokban is fogalmazznak így: Ananyo Bhattacharya: *Neumann János. Az ember a jövőből*. Wisinger István: *Egy elme az örökkévalóságnak. Neumann János regényes élete*. Athenaeum, Budapest, 2018.
- 5 A jelen kötet első kiadásához írt előszóban mellett érveltünk, hogy Neumann munkássága leginkább talán Arkhimédész és Newton tevékenységéhez mérhető: lásd jelen kötet, 36–40. oldal.

- 6 Sok ilyen forrást felsoroltunk a jelen gyűjtemény első kiadásához készített előszó jegyzetei között: lásd jelen kötet 47–48. oldal. Néhány további, fontosabb írás:
- Paul R. Halmos: The Legend of John Von Neumann. *The American Mathematical Monthly*, 80(4), 1973. 382–394.
 - Nicholas A. Vonneuman: *John von Neumann as Seen by His Brother*. Magánkiadás, P.O. Box 3097, Meadowbrook, PA, 19046 USA. 1987.
Online: https://itf.njszt.hu/324rtr4/uploads/2019/07/neumann_02.pdf (utoljára megtekintve: 2023.07.16.).
Részletek magyarul: Beszélgetések Neumannéknál vacsora közben. I–II. rész. Fordította: Szegedi Péter. *Fizikai Szemle*, 1994/9. 360–364. és *Fizikai Szemle*, 1994/10. 406–409.; valamint Vonneuman saját előadásában: Neumann János általános emberi vonásai. *Fizikai Szemle*, 1990/1. 13–16.
 - Norman Macrae: *John von Neumann: The Scientific Genius Who Pioneered the Modern Computer, Game Theory, Nuclear Deterrence, and Much More*. Pantheon Books, New York, 1992.
 - George Dyson: *Turing's Cathedral. The Origins of the Digital Universe*. Pantheon Books, New York, 2012.
 - Marina von Neumann Whitman: *A marslakó lánya*. Fordította: Rajki András. Európa Könyvkiadó, Budapest, 2016.
 - Wisinger István: *Egy elme az örökkévalóságnak. Neumann János regényes élete*. Atheneum, Budapest, 2018.
 - Ananyo Bhattacharya: *Neumann János. Az ember a jövőből*. Open Books, 2023.
- 7 Az utóbbi néhány évtizedben Neumann munkatársainak és kollégáinak beszámolóí mellett immár családtagjainak (öccsének, lányának, második feleségének) emlékei, barátainak, sőt alkalmi ismerőseinek elszórt megjegyzései is publicitást kaptak (sok efféle összegyűjtöttek például az előző jegyzetben hivatkozott írások is). Kiadásra került levelezésének egy része, így például az Ortvay Rudolf és Bay Zoltánnal folytatott levelezés: Györgyi Géza: Neumann János levelei Ortvay Rudolfhoz. *Fizikai Szemle*, 1973/12. 357–369.; Györgyi Géza: Ortvay Rudolf levelei Neumann Jánoshoz. *Fizikai Szemle*, 1975/5. 166–178.; Szentiványi Tibor: Neumann János újabb levelei Ortvay Rudolfhoz. *Fizikai Szemle*, 1979/10. 380–389.; Nagy Ferenc: Bay Zoltán és Neumann János levelezése. *Fizikai Szemle*, 1989/3. 82–96. Angol nyelven megjelent továbbá egy válogatás Neumann levelezéséből: Miklós Rédei (ed.): *John von Neumann: Selected Letters*. History of Mathematics, Vol. 27. American Mathematical Society, London Mathematical Society, USA, 2005.
- 8 Bhattacharya: *Neumann János. Az ember a jövőből*. 20.
- 9 Vegyük észre, hogy Neumannéknál ez szinte családi hagyománnyá vált: Neumann 30 évvel később az Egyesült Államok legkülönfélébb katonai, illetve kormányzati szervezeteinek tanácsadójaként dolgozik 10–15 éven át. Újabb 30 év után pedig, a hetvenes évek elején Neumann lánya, Marina von Neumann Whitman évekig Nixon amerikai elnök gazdasági tanácsadó testületének tagja lesz.
- 10 Sigmund Freud: *A vicc és viszonya a tudattalanhoz*. Fordította: Bart István. In: Sigmund Freud: *Esszék*. Gondolat, Budapest, 1982. 23–252.

- 11 A szóban forgó előadást Dömölki Bálint idézi. Dömölki Bálint: A cselekvő ember és az elefántcsonttorony. Neumann János kettős élete. *Természet Világa*, 154(5), 2023. 194–199.
- 12 Dömölki Bálint: A cselekvő ember és az elefántcsonttorony. Neumann János kettős élete. 198.
- 13 Lásd jelen kötet, 87. és 101. oldal.
- 14 Lásd jelen kötet, 113. oldal.
- 15 Wigner Jenő: A matematika meghökkenítő hatékonysága a természettudományokban. In: Ropolyi László (szerk.): *Wigner Jenő válogatott írásai*. Typotex, Budapest, 2005. 151–178.
- 16 Lásd pl. Tóth Imre: A szubjektum és szabadsága. A matematika alapjairól. Interjú. *Mérleg*, 44(1–2), 2008. 122–150.
- 17 Bhattacharya: *Neumann János. Az ember a jövőből*.
- 18 Lukács Ernőné (szerk.): *Neumann János: Válogatott előadások és tanulmányok*. Közgazdasági és Jogi Könyvkiadó, Budapest, 1965.
- 19 Ropolyi László (szerk.): *Neumann János válogatott írásai*. Typotex, Budapest, 2003.
- 20 A levelek kiválasztásában sokat segített Rédei Miklós, aki azokat korábban összegyűjtötte és angolul publikálta: Miklós Rédei (ed.): *John von Neumann: Selected Letters*. Ezúton köszönjük szíves segítségét. Nemegyszer igénybe vettük és idéztük a levelekhez írott hasznos értelmező jegyzeteit is – amit igyekeztünk minden esetben világosan jelezni.
- 21 J von Neumann: First Draft of a Report on the EDVAC. A University of Pennsylvania Moore School of Electrical Engineering könyvtárában őrzött eredeti, géppel írott vázlat szövegét közreadta M. D. Godfrey: *IEEE Annals of the History of Computing*, 15(4), 27–43, 1993. Az eredeti vázlat online elérhető: <https://library.si.edu/digital-library/book/firstdraftofrepo00vonn> (utoljára meglátogattam: 2023.07.16.).
- 22 Kovács Győző – Szelezsán János: Gondolatok Neumann János First Draft of a Report on the EDVAC című, 1945 júniusában megjelent tanulmányáról. In: Kovács Győző – Dr. Koreczné Kazinczi Ilona (szerk.): *Ki volt igazából Neumann János?* Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest, 2003. 157–206.
- 23 A részletek vonatkozásában lásd a jegyzetet a 375. oldalon.
- 24 John von Neumann – Oskar Morgenstern: *Theory of Games and Economic Behavior*. Princeton University Press, Princeton, 3. ed. 1953.
- 25 Statement of John von Neumann Before the Special Senate Committee on Atomic Energy. A. H. Taub (ed.): *John von Neumann: Collected Works*, Vol. VI. Pergamon Press, Oxford, 1963. 449–502.
- 26 „Az emberek csak azért nem hiszik el, hogy a matematika egyszerű, mert nem veszik észre, hogy az élet mennyire bonyolult.” – idézi Neumannt Bhattacharya: *Neumann János. Az ember a jövőből*. 9.
- 27 Péter Rózsa: *Játék a végtelennel. Matematika kívülállóknak*. Negyedik kiadás. Tankönyvkiadó, Budapest, 1969. 238.