

KÖNYV- ÉS FOLYÓIRATSZEMLE

Martos Gábor: Műkereskedelem. Egy cápa ára. Képfilozófiák sorozat. Typotex, 2013; ISBN 978-963-2797-91-5

„Martos Gábor (1953; művészeti író; a MúzeumCafé főszerkesztője) 2000 óta foglalkozik intenzíven a műkereskedelem elméleti kérdéseivel. Miután több száz cikket írt ezzel kapcsolatban hazai és külföldi lapokban, 2011-ben – Magyarországon elsőként – az ELTE Filozófiatudományi Doktori Iskolájában PhD-fokozatot szerzett a témából” – olvasható a Typotex ajánlójában. E könyve számunkra itt azért különösen izgalmas és tanulságos, mert amit a műkereskedelemről elmond, az igen sok egybeesést, illetve párhuzamot mutat a gazdaságban hasznosítható immateriális vagyonelemek értékének és árának kérdéskörével. Ennek alapja, hogy a műtárgy maga is egyedi alkotás, és – ha különféle módokon is – a sikert elérőkben kiemelkedő szellemi teljesítmény testesül meg. E különlegessége okán válhat belőle, számos kritikus tényezőnek, jellemzőnek köszönhetően, befektetési eszköz. Szintúgy igen tanulságosak emellett azok a markáns eltérések is, amelyekkel az immateriális vagyonhoz és annak árucikként való viselkedéséhez képest itt találkozunk.

Néhány idézet a könyvből:

Amit alaptételnek tekinthetünk: „Egy árucikk értéke nem annak igazi természetétől, hanem az emberek véleményétől függ, még akkor is, ha ez a vélemény teljességgel téves” – Antonio de Covarrubias y Leyva (1514/24–1602) spanyol jogtudós.”

A „szcenárió”: „Kezdetben volt a műtárgy; és a műtárgy szép volt, és az emberek a műtárgyat a szépsége miatt szerették. Persze a műtárgynak akkor is, amikor még 'csak' szépség volt, volt már 'értéke': megrendelték, kifizették (ne feledjük: az is a fizetség egyik módja lehetett, ha az alkotó – akár például udvari festőként – hónapokig, évekig élvezhette a megrendelő vendéglátását), adták-vették, csereberélték, ajándékozták, hagyatékotként, örökölték. Számon tartották a különböző inventáriumokban ugyanúgy, mint az ezüst asztalneműt, a drágakövekkel kivarrott díszruhákat, a családi ékszereket, vagyis a valódi anyagi javakat.” / „Ha nagyon sarkosan akarunk fogalmazni, akkor azt is mondhatjuk, hogy egy műtárgynak nagyjából a 19. századig alapvetően csak kétféle irányból kiinduló megítélése volt: egy a 'szakma' és egy a 'közönség' felől érkező. A 'szakmaiba' tartozónak tekinthető (egyébként mind a mai napig) minden olyan ítélet, amely a kollégák, a gyűjtők, a műértők, később a kritikusok, az esztéták, a művészetfilozófusok, még később a művészettörténészek, a muzeológusok, a kiállításrendezők – manapság pedig a kurátorok – felől közelít meg bármilyen műtárgyat, művészi alkotást. ... A 'másik oldalról' pedig ott állt a műtárgyakkal szemben a közönség, aki eleinte csakis mint (részben kiváltságos) szemlélő találkozhatott a művészi alkotásokkal, később azonban egyfelől egyszerű múzeum-, illetve kiállításlátogatóként, másfelől pedig vásárlóként fejezhette ki a véleményét egy adott művészről, illetve műről.

... Ez a 'kétpólusú' megítélés hosszú évszázadokon át kiválóan 'pozicionálta' az egyes műveknek (és az azokat alkotó művészeknek) a világban elfoglalt helyét, egészen addig, amíg egyszer csak be nem lépett közójük egy harmadik, teljesen másfajta 'művészeti értékmérő': a műtárgypiac pénze. Ami ekkor már nem (vagy nem csak) a művekért alkalmanként korábban is kifizetett egyszerű, hétköznapi vételár lett, hanem a műkereskedelem által lassan az egyetlen igazi 'értékmérőnek' elfogadott, a nagyközönség részéről pedig emellett még egyenesen szinte 'fetisizált' (rendszerint természetesen nagyon nagy) pénz, ami szép lassan átvette a művészetet kanonizáló összes korábbi szerepet a 'szakmától' és a 'közönségtől' (hamásutt nem is, de a médiában mindenképpen)."

Továbbá: „Emlékszem világosan, hogy nem csak Munkácsynak volt az a kívánsága, hogy 'eladható képeket' kell festeni, hanem abban a művészi körben aszerint volt valaki taksálva, hogy milyen üzleteket bonyolítanak le velük a képkereskedők” – idézi Marton Rippl-Rónai József visszaemlékezéseiből. / „Tehát a pénz mint a műalkotás (egyre kizárólagosabb) értékmérője? Bizony, ez mindinkább így látszik lenni. Judith Benhamou-Huet francia műtárgypiaci szakértő például arra a maga által feltett kérdésre, hogy 'Mi a műalkotás?', már egyenesen így válaszol: 'A piac vezető figurái, de leginkább az aukciósházak prózai meghatározással szolgálnak: minden, ami pénzt hozhat, műalkotásnak minősül. ... A bizonytalan meghatározásnak egy a célja: sok pénzt keresni rajta.' A magyar Lakner József ugyanezt, bár kissé más megközelítésből, de a lényegét tekintve szinte ugyanúgy fogalmazza meg: 'Az a műtárgy, amit az adott kor, az adott társadalom annak tart. Mit tart annak? Azt, amit a műkereskedelem forgalmaz.'” / „Amióta kultúránk ugyanolyan készségesen kötelezi el magát mind a muzealizálás (sic! – Osman P.), mind a marketing elve mellett, azóta a múzeum sem csupán a kultúrához kapcsolódik – amiként a művészeti vásár sem csupán a piachoz köthető. A múzeumban megszentelődik az az áru, amellyel aztán a művészeti vásáron kereskednek. (Ezt Martos részletesen kifejti, és fejtegetéseire a későbbiekben ki is térünk. Amint Martos is bemutatja, a múzeumokban történő kiállítás igen jó eszközzel szolgálhat a műtárgy piaci árának erőteljes felszórólására. – Osman P.) ... *A műalkotások ára kulturális rangjuk cégére is* (kiemelés a recenzió szerzőjétől) – nemegyszer megnehezítve egy-egy mű megvásárlását ugyanazon múzeum számára, amely megelőző kiállításpolitikája révén felszórólta az árat. Az árak természetesen a piac törvényei szerint alakulnak (csak ne higgye senki, hogy azok átláthatóak vagy legalább logikusak! – Osman P.), és ezért könnyen keltik azt a benyomást, hogy a művészet pusztán áruvá silányul, amellyel a pénzüket befektetni szándékozók spekulálhatnak.” (És Martos könyve is meggyőző bizonyosságokkal szolgál arra, hogy gyakran ez maga az igazság!) / „Gyakran van szó társaságokban a képek túlságos áráról. Azt mondják, abnormis, hogy egy nagy piktor többet kapjon egy képért, mint amennyit egy nagy államférfi, egy lángeszű bíró (vagy akár miféle) egy egész életen át szerezhessen a működésével. No én ezt nem irigylem a festőművészekről, de bizonyos kifogásaim és kételyeim nekem is vannak. Az például az én fejembe se fér, hogy egy szép major egy szép erdővel, a háta mögött egy kis réttel, néhány gyönyörű fával többbe kerüljön és többet érjen egy képre festve, mintha örökáron

megveszem természetben. Ez bolondság. De miért volna a bolondság egy kisebb bázis, mint az okosság? Mivelhogy ez is, az is megvan az emberekben. Éppen olyan jól lehet építeni az egyikre, mint a másokra.” – Mikszáth Kálmán: *Öreg szekér, fakó hám* – Budapest, 1901 / „A műtárgyak azok közé a javak közé tartoznak, amelyeknek a magas ára csak fokozza a kívánatosságukat. *Egy műalkotás ... csak akkor válhat igazi státusszimbólummá, ha az ára azzá teszi.* (Kiemelés a recenzió szerzőjétől.) ... Nyilván nem véletlen tehát, hogy amikor a 2004-es Turner-díjas (a Turner-díj az Egyesült Királyság legnagyobb publicitású művészeti díja, amelyet a híres festőről, J. M. W. Turnerről neveztek el, s évente egy 50 évesnél fiatalabb vizuális művésznek ítélnek oda a nagyhírű Tate Gallery szervezésében – Osman P.) Jeremy Deller brit video- és installációművészt megkérdezték, hogy ’miről ismeri fel, hogy valami művészet-e, röviden és velősen válaszolt: az áráról.’” Piroschka Dossi: *Hype! Művészet és pénz* – Corvina Könyvkiadó, 2008 / „A modern párizsi műkereskedelem gyakran aggasztóan hasonlít a ’show business’-re. A műkereskedők már nem tesznek egyebet, mint hogy ügyesen és nagy ügybuzgalommal lebonyolítják a képeladást, és a művészet üzemszervezésével, korszerű propagandamódszerekkel úgy népszerűsítik a művészek nevét, mint az autómárkákat. Így ’kreálnak’ hírességeket. A kiállítások, amelyeket némely párizsi művészeti galéria manapság rendez, a rafinált pszichológiai módszerekkel dolgozó közönségbefolyásolás mintapéldái. ... Mivel ilyenkor a költségek tetemesek, a sikertelenség kockázatát, amennyire csak lehet, ki kell zárni. Ezért a dicsérő kritikákat előre megrendelik, és meg is írják. A híres műkritikus, aki a pompás kiállítási katalógus előszaváért már zsebre vágta a magas honoráriumot, nem fog sajtókritikájában önmagának ellentmondani, és az a folyóirat, amelyet a galéria ad ki, támogat vagy lát el hirdetésekkel, aligha ír le akár egy rossz szót is olyan művészről, akit ez a galéria képvisel.” – Herbert Frank: *Az avantgarde támogatói* – Corvina Könyvkiadó, 1969 / „Ezekben az esetekben tehát valóban egy jól felépített szakmai csapat dolgozik azon, hogy ’megcsinálja’ egy művészt, akinek aztán a munkáit egyre magasabb áron tudja értékesíteni.” (Igen, a marketing mára az egyik legfontosabb csúcstechnológiává lépett elő. Az áruvilág igen nagy hányadára – talán már az egészére – érvényes, hogy az árbevétel és a haszon létrehozásában a marketing szerepe ma már nagyjából összemérhető a marxi értelemben vett árutermelésével, s nemritkán felül is múlja azt.) / „A műtárgyak átlagosan évi öt-nyolc százalék hozamot ígérnek (*átlagosan*: ha az egyik lábunk mínusz negyven fokos túlhűtött folyadékban van, a másik plusz kilencven fokosban, akkor *átlagosan* kellemes 25 fokos vízben ácsorgunk! – Osman P.), a művészeti piac kínálatának csak egy százaléka ér el több mint húsz százalék évi hozamot, további négy százalék évente több mint tíz százalékra, a kínálat további öt százaléka több mint évi öt százalékra számíthat. ... Húsz százalék a legjobb esetben érték-tartó, a többi 65 százalék pénzügyileg veszteséget jelent’ – tárja fel a piac teljes spektrumának ’lehetőségeit’ Piroschka Dossi.” (Akárhogy nézzük, öt százalékot meg elvitt a cica! Komolyra fordítva, a felsorolt arányok meglehetősen hasonlítanak a jó növekedési képességű vállalkozásokba történő kockázati-ke-befektetések statisztikai megtérülési mutatóihoz.) / „Jeffrey Deitch New York-i galerista (2010 óta a Los Angeles-i Kortárs Művészet Múzeuma igazgató-

ja – Osman P.) úgy véli, hogy a nyolcvanas években legalább ezer olyan művész volt, akiknek a kiállításait komolyan kellett vennie, de közülük legfeljebb tizenötnek sikerült elérnie azt, hogy még ma is szerepeljen az árveréseken.”

Az idézetek tökéletesen rávilágítanak e kitűnő könyv többes olvasatára. Azt ne higgye bárki is, hogy ez az áttekintés valóban csupán – vagy akár legfőképpen – a műkereskedelemlről szól. Igen, valóban nagyon sokban arról is, sőt a nagyon felületes olvasónak tényleg arról – ám valójában sokkal inkább a műalkotások „fogyasztóiként” is fellépő emberek sajátos gazdasági viselkedéséről, a műkereskedők ezzel összehangolt vagy éppen ezt vezérlő tevékenységéről, s arról, mennyire átszövik a gazdasági vagy onnan eredő motivációk az emberek viszonyát a képzőművészetekhez (is), jöllehet ideális esetben azoknak a tiszta human értékek honának kellene lenniük.

Martos a könyve témáját illetően kiemeli: „Nem, vagy csak nagyon ritka esetekben lesz szó az ’elsődleges’, vagy ’közvetlen’ műkereskedelemlről, vagyis azokról a cserékről vagy adásvételekről, amikor valaki közvetlenül a művésztől, netán egyik gyűjtő a másiktól, egy múzeum az alkotótól vagy egy gyűjtőtől, esetleg éppen egy gyűjtő egy múzeumtól szerez meg egy műalkotást; ezeknek az üzleteknek a legnagyobb része ugyanis nem a nyilvánosság előtt zajlik, a benne szereplő műtárgynak az adott pillanatban a vételárban realizált értéke nem válik ismertté, így értelemszerűen nem is lehet hatással a műkereskedelemben zajló folyamatokra.” Ez érthető is, hiszen könyvében azt elemzi, hogyan alakítja a műkereskedelem mint egy igen sajátos árucikktípusnak, az egyedi műalkotásoknak a kereskedelmére szakosodott iparág a forgalomban ezeknek az árucikkeknek az árát, tehát a piaci értékét. (Érdeemes megemlítenünk: éppen azért nem ismerünk hasonló elemzéseket egy másik, hasonlóképpen különleges árucikktípus, a gazdálkodás körében hasznosítható technológiák árának alakulására, mert azok kereskedelme meglehetősen ritkán jelenik meg nyílt piaci műveletekben.) Ezért, amint írja, „amiről ebben az írásban a továbbiakban elsősorban szó lesz, azok a nyilvánosságot kapott műkereskedelmi üzletek, ezeken belül is mindenekelőtt a nyilvános, pontosan dokumentált eladási összegekkel dolgozó árverések ... az árveréseken elért árak – és persze az ezekről rendszeresen beszámoló híradások – befolyásolják valóban ’koncentráltan’ a teljes piacot.” És „a továbbiakban az árveréseken elért eredményeken belül is teszek még egy további (műfaji) ’szűkítést’, ugyanis ezeken belül is – néhány kivételtől eltekintve – elsősorban a festmények piacára fókuszálok.” Kétely nélkül leszögezhető: könyvének sem az érdekességét, sem a tanulságosságát nem gyengíti semmiben ez a szűkítés. Ki kell ugyanakkor emelnünk azt is, hogy a bemutatott képet és elemzéseit, következtetéseit nagyon sok, szakmabeliektől származó idézettel is alátámasztja, ami még inkább érdekfeszítővé és megvilágító erejűvé teszi e művét.

Több okból is korunk egyik súlyos problémája a pénzmosás. Martos írja: „Sokszor és sokan vetik fel azt a gyanút, hogy a műtárgypiacon forgó pénzeknek egy része vajon nem pénzmosási céllal érkezik-e erre a területre.” (Egy körkérdés nyomán) „kiderült, nagy nyilvános aukciókon előfordulhat, hogy valaki olyan – nem túl értékes – műtárgyat visz árve-

résre, amelyet aztán a vele való megállapodás alapján egy általa állítólag nem ismert személy az értékének sokszorosáért szerez meg. A vételár ilyenkor olyan illegális úton szerzett fekete pénz, amelyet a műtárgy tulajdonosa adott át előzetesen a licitnyertes vevőnek. Így a pénzt a leütés ellenértékéért lehet feltüntetni, és ezáltal megtörtént a tisztára mosása.” Nos, ez közgazdaságilag valóban életszerű, s az ilyesfajta manipuláció valójában minden olyan árucikk típussal megvalósítható, amelyet nyílt piaci műveletekben adnak-vesznek, és amely elegendően egyedi ahhoz, hogy a piaci árát sem az értéktörvény, sem a józan ész ne tarthassa kordában. S bár ő azt mondja, hogy „én a továbbiakban erről a – természetesen amúgy is gyakorlatilag bizonyíthatatlan – kérdésről nem kívánok beszélni, azon egyszerű oknál fogva, mivel ezt nem műkereskedelmi, hanem kriminalisztikai, tehát rendőrségi ügynek tekintem”, mindabból, amit itt a piaci áralakító mechanizmusokról, az árak ügyletről-ügyletre történő „épüléséről” megérthetünk, nem tűnik megalapozatlannak a feltevés, hogy a továbbiakra nézve az ilyen színlelt ügyleteknek is jelentős áralakító hatása lehet.

Az elemzésben alkalmazott megközelítésnek van egy meglehetősen elgondolkodtató alap-élete: „Nem teszek különbséget ebben az írásban a ’gyűjtők’ – mondjuk talán úgy: a maguk gyönyörűségére, de mindenképpen valamifajta esztétikai-gyűjteményépítő szempontok szerint licitálók – és a ’befektetők’, tehát a kizárólag pénzügyi megfontolások alapján műtárgyat vásárolók között, hiszen ezt az elkülönítést sokszor nem is lehet egyértelműen megtenni.” Tanulságos lehet azonban elgondolkodni a következőkön: gazdasági megfontolások alapján feltehetőnek mutatkozik, hogy inkább a befektetők mögött áll olyan tőkeerő, amely szinte korlátlan magasságokba tudja hajtani a piaci árakat. A gyűjtők túlnyomó hányada előbb-utóbb meggondolja, ér-e annyit neki a műtárgy, a befektető viszont bízik abban, hogy ha az már elért egy bizonyos árat, jön majd olyan, aki többet is ad érte. Ha pedig ez utóbbi mechanizmus valóban létezik, akkor ez a fajta befektetés voltaképpen egyfajta Ponzi-séma, amely addig működik, amíg akad a piacon, aki képes és hajlandó pénzt fektetni bele.

A mondandó velejét, a könyv alapkérdését ragadják meg Martos következő szavai: „Nemcsak a kívülálló, hanem olykor a szakmabeliek számára is nehezen megfogható, mi határozza meg egy műtárgy értékét vagy azt, hogy a több ezer tehetséges művész közül melyik lesz drágán megfizetett márka.” Figyeljünk fel a legutolsó szóra: *márka*, mert a lényeg kvintessenciája tükröződik benne: az elismert művészek kategóriájában a piac valójában már nem is szépművészeti remeket vesz, hanem a márkára, az annak tulajdonított bizonyosságra utazik, ennek alapján alkotja meg az árban megjelenő értékítéletét. Akinek ebben kételyei lennének, annak ajánljuk figyelmébe egyrészt a XX. század két kiemelkedő marketingzsenijének, Pablo Picassónak és Salvador Dalínak az életművét, másrészt minden idők valószínűleg egyik legmeghökentőbb idevágó példáját, Marcel Duchamp *Fountain* c. művének itt is olvasható karrierjét, amely rendkívül sikeres márkaépítés nélkül megmaradt volna egy jámbor piszoárnak. Szerfelett tanulságos és szórakoztató olvasni, hogyan küzdenek meg a józan ész maradékát menekítő műítészek az alkotás sikerének abszurdításával, erőltetett magyarázatokat gyártva, és végső soron eljutva arra, hogy az alkotás nem is a mű, hanem a

prezentálás – mi pedig felvethetjük, hogy valójában az alkotás itt nem is a mű, hanem maga a magyarázat!!

Közbevetőleg egy érdekesség: Martos idézi, hogy Hérodotosz (Kr. e. 484 körül–424) már említést tesz egy árverésről, amelyen Babilonban feleségeknek szánt nőket bocsátottak áruba, nem sokkal később pedig a görögök, majd a rómaiak rabszolgákat árvereztek. Rómában – írja – az aukciók annyira népszerűek lettek, hogy Caligula császárnak (Kr. u. 37–41) „rendelettel kellett szabályoznia azok lebonyolítását; *tulajdonképpen mind a mai napig alapvetően ezek az akkor lefektetett irányelvek szabják meg az árverések mikéntjét*”. (Kiemelés a recenzió szerzőjétől.)

Akit érdekel a modern műkereskedelem sajátos világa, annak ez a könyv lebilincselően jó lehetőséget kínál a betekintésre. A gazdasági kérdések iránt érdeklődőnek, s különösen az immateriális vagyon gazdaságtanával foglalkozónak pedig roppant izgalmas, milyen sokban egyértelműnek érződő párhuzamban áll a műkincsek piaci árának alakulása az immateriális vagyonelemekével. Az utóbbiakra elmondható, hogy „az immateriális vagyonelemek értékének és árának megítélésére nincs olyan nagyjában-egészében objektív mérce, mint amelyet az áruvilág ‚hagyományos’ szereplőinek legnagyobb részénél megszoktunk, és tudatosan vagy kevésbé tudatosan használunk. Ennek okai részben az immateriális vagyonelemeknek az egyéb, ‚hagyományos’ árucikkekkel eltérő sajátosságaira, másrészt pedig a keresleti és kínálati viszonyoknak a hagyományos árucikkek piacától eltérő jellemzőire vezethetők vissza” (Osman Péter: *Az immateriális vagyon értéke és ára – Perfekt*, 1994). Következésképp, egy árucikként értékesített immateriális vagyonelem – legyen bár egy technológia vagy épp egy árujelző hasznosítási engedélye, azaz licence – mindig annyit ér, amennyit valaki hajlandó fizetni érte. Mutatis mutandis ugyanez tükröződik vissza a könyvben elének táruló, a műtárgyak piaci árának alakulását vizsgáló elemzésekből. Erős eltérést egy tekintetben találunk: ha az immateriális vagyonon belül a szellemi vagyont tekintjük, az utóbbi elemeinek a gazdasági értékében nélkülözhetetlen, bár önmagában nem elégséges feltétel, hogy a kérdéses vagyonelem hasznosítása jelentős gazdasági előnyhöz juttasson. Ezzel szemben, amint itt nagyon világosan megmutatkozik, egy tárgy azáltal válik a piacon eladható műtárggyá, ha azt a piac hajlandó megvásárlásra érdemes műtárgynak tekinteni.

Cáfolhatatlanul mutatja ezt a könyv nyitó példája. Egy akkor 26 éves brit képzőművész, Damien Hirst megvásárol a halászoktól egy 4,5 méteres tigriscápát 6 ezer fontért, elhelyezi azt egy formaldehidoldattal töltött üvegakváriumban, eme alkotásának ad egy Salvador Dalíhoz méltóan abszurd és fellengzős címet, és az így létrehozott műtárgyat eladja a projektet eredetileg is finanszírozó, „London egyik legjelentősebb galériáját vezető műkereskedő-műgyűjtő”-nek, Charles Saatchinak 50 ezer fontért. „So far so good, mondá a (példabeszédbéli) cowboy, amint a huszadikról leesve suhant az emeletek mellett” – so far so good, mondhatta Hirst is, aki, mint olvashatjuk, a továbbiakban helyes kis üzletágot hozott létre magának hasonlóképp műtárggyá alkotott állati tetemekkel. So far so good, mondhatta Saatchi is, midőn Hirst cápját *12 millió dollárért* adta tovább egy amerikai műgyűj-

tőnek. S erre a különleges világra ugyancsak jellemző fordulattal szállt ki az utóbbi abból a szorításból, hogy megőrizze, s lehetőleg növelje is e különös befektetése értékét: odaajándékozta a világhírű New York-i Metropolitan Museum of Art-nak – lényegében becsérélte az immateriális javak egy gazdaságilag is igen nagy horderejű elemére: presztízsrre. S elég nyilvánvaló, hogy maga e múzeum is a presztízst tette arra, hogy rangos műtárgyként elfogadta e sajátos pályafutású, adjusztált halat.

„Mi mennyi?, avagy mitől értékes egy 'értékes' festmény” / „Miért annyi?, avagy hogyan alakítja a műkereskedelem maga is a művek árát” / „Megéri-e vagy sem?, avagy a műtárgy mint befektetés” / „A világ legdrágább cápájától a világ legdrágább koponyájáig, avagy hogyan tovább...?” Ezek Martos sokatmondó fejezetcímei, s rögtön tegyük hozzá, hogy fejezetei igen jól be is váltják e címek ígéreteit. Mi meg egyik ámulatból a másikba esünk, miközben az elénk táruló példák rendre Polonius szavainak parafrázisát idézik: „örültség, de van benne rendszer”.

Igen, amint az előzőek is megkérdőjelezhetetlenül mutatják, a piac a nagy varázsló – hozzá képest Thomas Mann Cipollája (Mario és a Varázsló) csak gyenge amatőr. Hiszen: „Amikor 1911 augusztusában Vincenzo Peruggia olasz múzeumi segédmunkás kilopta a Louvreból a *Mona Lisát*, a világhírű festmény hűlt helyét a megtalálásáig eltelő két évben többen látogatták, mint korábban ugyanennyi idő alatt magát a képet; vagyis a lopás pillanatában már maga a lopás ténye is azonnal egyfajta újabb (szenzáció-) 'értéket' adott hozzá a kép történetéhez. Ráadásul, *egy ilyen 'érték' adott esetben akár pénzben is materializálódhat.*” (Kiemelés a recenzió szerzőjétől.) Martos erre konkrét példát is említ. / Igen markáns lehet a vásárló presztízsenek hatása is egy művész alkotásainak piaci árára. Martos idézi Gottfried Honegger beszámolóját arról, hogy műveinek egy New-York-i kiállításán „hatalmas tömeg hömpölygött, de vevő egy sem akadt. Két nappal később a Museum of Modern Arts igazgatója vásárolt egy képet. Már pedig ha ő vesz, akkor... Négy nap múlva mind a harminc kép elkelt.” És igen, akinek erről a spekulációs befektetési eszközök tőzsdéin gyakran megnyilvánuló csordaöszön jut eszébe, az feltehetően nem téved sokat! / Abszurd ionescói léptékben: Yves Klein francia festő az 1950-es években a milánói Apollinaire Galériában megrendezett tárlatán „tizenegy sötét, ultramarinkék képet (a színt a festő szabadalmaztatta is, az árnyalat azóta is IKB, azaz Internationale Klein Blue néven ismert) mutattak be – írja egy szövegében maga a művész -, melyek árnyalata, értéke, arányai és mérete pontosan megegyezett. A kiállítás rendkívül szenvedélyes vitákat váltott ki. ... A 'vásárlók' megfigyelése még szenzációsabb eredményre vezetett. Mindenki kiválasztott magának egyet a tizenegy képből, és kifizette az árát. Természetesen minden festménynek más volt az ára. Vagyis, csak hogy jól értsük: a tizenegy tökéletesen egyforma vászonért volt, aki többet, mások kevesebbet adtak.” Martos pedig joggal fűzi ide az igen jó kérdést: „Ez a különbség vajon akkor is megjelenik-e, ha az akkori vásárlók újra forgalomba bocsátanák a műveket?” / A marketing hatalma: „Azt mondják, hogy egy mai művész ismertségében és megítélésében a marketing jelentősebb szerepet játszik, mint maguk a művek. Galériások, kurátorok, kritikusok mind-mind azon

munkálkodnak, hogy napjaink műalkotásai között megmondják nekünk: mi a művészet, és mi nem. ... Az ilyen típusú befolyásolás nyilván a múltban sem volt ismeretlen, de 'ipari' méreteket csak az utóbbi évtizedekben öltött." és „A galériatulajdonosok piaci stratégiája határozza meg, hogy mi váljék ezután művészettörténeté.” / Mesterséges árfelhajtás: „Ahhoz, hogy az árakat magas szinten lehessen tartani, ... a műkereskedőnek mindig készen kell állnia arra, hogy a nyilvános aukciókon ráígérjen azoknak a művészeknek a műveire, akik iránt érdeklődik” – Martos pedig hozzáteszi: ebben a mondatban az „érdeklődik” azt jelenti, hogy „akiket árul”. Igaz, szintúgy olvashatjuk: „Már Rembrandtról tudjuk például, hogy kénytelen volt néha magas áron visszavásárolni az árveréseken felbukkanó képeit, nehogy a túlkínálat leszorítsa az árat.” / Egy különleges művészeti innováció: „Egy különleges példa arra, hogy a technika mai fejlettségi szintjén már személyes kereskedői közreműködés sem kell a műtárgypiac által generált értéképzéshez: megjelent a piacon az önmagát áruló műtárgy ..., ami nem más, mint egy fekete akrilkocka, benne mindenféle bonyolult elektronikákkal, amelyet az internethez kell csatlakoztatni. Ha ez megtörtént, a kocka felteszi magát az eBay internetes árverési portálra, és elkezd magát árulni. Amikor valaki megadja – és persze ki is fizeti – érte az aktuális összeget, elviheti a művet, de köteleznie kell magát, hogy ő is azonnal csatlakoztatja a világhálóra, hogy az onnantól újra tovább tudja magát árulni. Természetesen minden tulajdonosnak azt is vállalnia kell, hogy amennyiben valaki megadja a magasabb árat a kockáért, annak fizetés után valóban továbbadja a művet. Az első licitkörben a 2009-ben készült kocka 1000 dolláros árról indult, 2012 október végén pedig az 'értéke' már 7500 dollárnál járt.”/ Végül, e „cirkusz az egész világ” (bocsáss meg, Shakespeare!) körképénél térjünk vissza a „cápás” Hirsthez. Martos írja róla, hogy „hat műtermében száz alkalmazottja gyártja nagyüzemben az általa kitalált, majd elkészülésük után általa szignált műveket.” És, ha bátrak, akik mernek: „2007 novemberében Hirst addigi legnagyobb művészi projektjét hozta létre: a New York-i Park Avenue és az 54. utca sarkán álló műemlék épületben felállított installációban formaldehides akváriumokban többek között harminc birka, egy cápa, egy hosszában kettéfűrészelt tehén és mellette háromszáz szál kolbász, egy esernyő, valamint egy kalitkában egy galambpár volt látható, az akváriumok körül tizenöt orvosságos szekrényben pirulák, gyógyszeres dobozok és fiolák ezrei, körben a falakon húsz óra járt körbe – igaz, a megszokottól ellentétes irányban –, és mindezt fluoreszkáló fénycsövek világították meg. Hirst szerint az installáció minden egyes darabja hommage valamelyik művész-példaképe előtt ... A teljes installáció kereken egymillió dollárba került, a két megrendelő pedig tízmilliót fizetett érte a művészeknek.” Nos, ezek alapján hogyan is tagadhatná bárki, hogy Hirst korunk kiemelkedő művésze – legfeljebb az itt a kérdés, hogy mivé is lett, miben is áll ma a művészet.

Zárjuk mindezt két, szintúgy a mai műkereskedelem gazdasági valóságának leglényesebb vonásait mutató idézettel:

„A hetvenes évek óta már Európában is megjelentek az úgynevezett Art Investment Fundok (lényegében a jól ismert befektetési alapok műtárgyakra szakosodott változata

– Osman P.), amelyekbe a honpolgárok egyszerűen befizetik azt az összeget, melyet művészeti spekulációra szánnak. A Fund szakemberei az így összegyűjtött pénzen olyan modern művészeti alkotásokat vásárolnak, amelyeket méltányos bér ellenében kikölcsönözhetnek múzeumoknak ... Egy idő után, ha úgy alakulnak az árak, aukcióra lehet vinni e műveket, és az árak úgyszólván mindig így alakulnak, hiszen az olyan művek, melyek egy-két évig ott függtek a múzeumok falain, érthető módon már nem a régi értékükön kerülnek árverésre.” A *modern* itt kulcsszó! Minden valószínűség szerint olyan műtárgyakat jelent, amelyeket a piac még nem értékelt igazán fel, árak még viszonylag alacsony, annak további alakulása még biztonsággal előre nem látható, és ezért bennük rejlik az erőteljes felértékelődés lehetősége is. Ugyanis, mint minden befektetési eszközre, a műtárgyakra is érvényes, hogy csak az hordozhatja nagyobb nyereség elérésének az esélyét, amelynek még erősen és előre nem láthatóan változó a piaci ára. Martos is idézi: „Csekély kockázattal járó konzervatív befektetésnek (tehát olyannak, amelyen főszabályként sem nyerni, sem bukni nem lehet nagyot – Osman P.) számítanak a régi mesterek és a klasszikus modernnek, növekedésorientált befektetésnek (nagyobb nyereség, és persze nagyobb bukás esélyét hordozónak – Osman P.) számítanak a beérkezett kortársak, spekulatív formának a fiatal kortárs művészek alkotásai. És vegyük észre: a múzeumokban történő kiállítás árnövelő hatása nagyon ügyes, és vastag lehetőségeket ad az összejátszásra és a visszaélésekre is: kinek a művét állítják ki, és miért. Martos elmondja, hogy 1999-ben a világszínvonalra tartozó Christie’s aukciós ház támogatta a már említett Saatchi gyűjteményének bemutatását a New York-i Brooklyn Múzeumban, s azzal csaknem egy időben a Christie’s New York-i nagy kortárs árverésén is ott szerepeltek ugyanazok a művészek. Az egyik mű például a művész addigi árverési rekordjának négy-szereséért kelt el. „Mindezek miatt Rudy Giuliani New York-i polgármester ’bűnös összejátszással’ vádolta meg a múzeumot és az árverezőházat, mondván, a közpénzekből fenntartott Brooklyn Múzeumnak nem kellene ’segítséget nyújtania’ abban, hogy a kiállítása sikerével is felvert árak Saatchi vagyonát gyarapítsák.”

És

A nagy nyereségek érdekében vállalt kockázatos befektetésekre szakosodott fedezeti alapok urai „a kortárs műtárgypiac fő befektetőiként szereztek maguknak hírnevet. ... A nagy tétekben játszó milliárdosok az ezredforduló után találtak rá a műkincspiacra. Előbb az impresszionistákat kezdték gyűjteni, majd áttértek az agresszív és kockázatvállaló szemléletmódjukhoz jobban illő kortárs művészetre. Ahol sosem látott módon hajtották fel az árakat. De meddig? – tette fel a kérdést egyre több elemző.” Igen, a piaci árakat a csillagos égbe hajtó, majd kipukkanó „piaci buborék” jelenségét jól ismerjük. Ám azt is, hogy minden ilyen áremelkedésről csak akkor tudjuk meg bizonyossággal, hogy buborék volt, midőn már kipukkadt – legyen szó bár ingatlanokról vagy épp csúcstechnológiai cégek tőzsdén forgó részvényeiről.

Dr. Osman Péter

Philip J. Davis – Reuben Hersh: A matematika élménye. Typotex, 2013; ISBN 978-963-2791-23-4

„Az a tudás, amelyet a geometria célul tűz ki, az örökérvényűnek a tudása” – Platón: Az Állam. / „Ami olykor világos... és olykor homályos valami ... az ... a matematika” – Lakatos Imre. / „Az, amit pontosan meghatároztak, elrendeztek, adatszerűen feldolgoztak, sosem elegendő a teljes igazság megragadásához: az élet mindig túlcserél minden serleg peremén...” – Borisz Paszternak. / „Bizonyos mértékig a matematika minden erőfeszítése arra irányul, hogy rendet teremtsen ott, ahol korábban látszólag a káosz uralkodott, hogy struktúráját és invarianciáját nyerjen a rendezetlenség és zűrzavar közepén.” / „Alig van olyan kultúra, bármilyen primitív legyen is, amelyben ne léteznék legalább csíra formájában a matematika. A nyugati matematika – mint rendszeres tevékenység – főáramának forrásvidéke Egyiptom és Mezopotámia. Onnan terjedt át Görögországra, majd a görög–római világra. Vagy ötszáz évvel Róma pusztulása után a matematikai alkotás lángja majdhogynem kihunyott Európában; valószínűleg Perzsiában őrződött meg. Néhány évszázaddal később újra fellobbant a láng az iszlám világban, majd onnan a matematikai tudás és a matematika iránti lelkesedés Szicílián és Itálián keresztül áterjedt egész Európára.” / „Milyen segédeszközökre vagy felszerelésre van szükség a matematikához? Az a híres kép, amelyen Arkhimédész egy homokba rajzolt problémán gondolkodik, miközben római katonák fenyegetően lesben állnak a háttérben, áthatotta a szakma szellemét, és hozzájárult ahhoz, hogy kialakítsa önképét. Eszerint alig-alig szükségesek a matematikához eszközök. Nem kell hozzá más, mint esetleg egy kis homok és félelmetes mennyiségű ész.” / „Minden eddigi tapasztalat azt mutatja, hogy az új matematikai problémáknak két kiapadhatatlan forrása van. Az egyik a tudomány és a technika fejlődése, amely igényli a matematika segítségét. A másik a matematika maga. Ahogy egyre kidolgozottabbá és összetettebbé válik, minden új, kidolgozott eredmény új kutatások kiindulópontja lehet. Bármely két – látszólag teljesen független matematikai terület – kimondatlanul is arra csábít, hogy gyümölcsöző kapcsolatot keressünk közöttük.” / „Azt a tevékenységet, amelyben a matematikát saját területén kívül használjuk, *alkalmazott matematikának* szoktuk nevezni. Az alkalmazott matematika, természeténél fogva, diszciplínák kereszteződése, és ideális esetben valószínűleg olyan valakinek kell vele foglalkoznia, akinek a fő érdeklődési területe nem a matematika. Ha a másik diszciplína mondjuk a fizika, nehéz lesz eldönteni, hogy mit nevezünk alkalmazott matematikának és mit elméleti fizikának.” / „Úgy tartják, hogy a matematika akkor kezdődött, amikor a három alma képzetéből elváltak az almák, és megszületett a hármas szám. Ez az absztrakciós folyamat egy pillanata. Az absztrakció azonban olyan szó, amelyet számos különböző, de egymással összefüggő értelemben használnak a matematikában, így lényeges, hogy kifejtsük ezeket.” / „Van olyan nézet, amely szerint a matematika a végtelen tudománya. ... E nézet képviselői úgy gondolják, hogy jelentős matematika akkor fejlődött ki, amikor tárgyának univerzuma annyira kitérült, hogy magába foglalta a végtelent.” / „A rend – mégpedig az

intellektuális rend – megteremtése a legnagyobb emberi adottságok egyike, és elfogadott ténynek számít, hogy a matematika a teljes intellektuális rend tudománya.” / „A matematikus, akár csak a festő vagy költő – írta G. H. Hardy – a forma mestere.” [G. H. Hardy (1877–1947) neves angol matematikus, eredményeit a számelmélet és a matematikai analízis terén tartják kiemelkedőnek. Ő maga legnagyobb szakmai tettének az őstehetség indiai matematikus Srinivasa Ramanujan felfedezését nevezte. Ramanujan szerepel a könyvben is.] „A matematika tévedéseken keresztül, bizonyítások és cáfolások harcában fejlődik. Nincs abszolút végleges matematikai igazság, bár vannak ’sziklaszilárd’, a matematikai gyakorlat által sokszorosan megerősített tételeink.” / „Egy bebizonyított tétel elvben bármikor ki van téve a megtámadás, a cáfolás lehetőségének. A matematikai bizonyítás szabatosságának nincs objektív kritériuma. A diák azon kérdésére, hogy ki dönti el, jó-e a bizonyítás, az ideális matematikus jogosan válaszolja: ’Ki más, mint én?’” – idézetek a könyvből.

Amiről e könyv szól, az nem a *matek*, az a Matematika. Vajon tekintheti-e magát bárki is modern műveltséggel bíró embernek, ha csupán annyit tud róla, hogy az „titok, idegenség, lidérces, messze fény”? Félő, hogy jóval többen vágnák rá e kérdésre, hogy „de még mennyire!”, mint ahányan azt, hogy „aligha!” Annyi mindenképp bizonyos, hogy roppant sokat nyer az, aki megismerkedik a matematika csodálatos, ezerszínű, végeláthatatlan világával, még ha nem is akar eljutni odáig, hogy avatott alkalmazója legyen bármely ágának. Másrészt igencsak sokan vannak, akik tanulmányaik során úgy sajátították el bizonyos matematikai eszközrendszerek alkalmazásának a mesterségét, hogy semmit sem éreztek meg e tudomány szépségéből, nagyszerűségéből, s számukra az valóban csupán egy hasznos, ám lélektelen eszköz maradt. Az iskolai tanulmányaink során a matematikáról belénk vert ismeretek – a szerencsés kevesek és az igazán tehetséges még kevesebbek kivételével – legfeljebb odáig vittek el, hogy némileg képet kaptunk a hasznosságáról, a szépségeiről azonban a legtöbbször annyit tud, mint a siket a zenéről. Nem a mi hibánk, de a mi veszteségünk. Aztán az embernek – ha szerencséje van – a kezébe kerül egy igazán jó könyv, amilyen ez is, és azt olvasva kibontakozik előtte ez a csodás világ. Davis és Hersh könyve Hamlet szavait idézi a fejünkre: „több dolgok vannak földön és egen...” Lenyűgöző tudásvilág sokszínű, ismeretlen tájait villantja fel. Nem tankönyv, nem alkalmas rá, hogy belőle tanuljunk matematikát. Széles panorámát tár elénk a matematikai vizsgálódások különböző tájairól, de nem vezet be a vizsgálódás eszközeinek ismeretébe. Csupán segít meglátni e tájak létezését, és valamit megsejteni az intellektuális örömeiből, amelyeket azok kutatása kínál a hozzáértőknek.

Persze az, hogy milyen könnyen, illetve nehezen adja magát, igen erősen függ attól, milyen mélyre akarunk hatolni a megértésben. Proklosz görög matematikus, neoplatonikus filozófus írta le Eukleidészről, hogy „I. Ptolemaiosz király megkérdezte tőle, hogyan lehetne a geometriát könnyen elsajátítani, Eukleidész ezt felelte: ’A geometriához nem vezet királyi út.’”

A szerzők előszavából: „Nem az a könyv célja, hogy a matematika egy – akár klasszikus, akár modern – speciális területének rendszeres, önálló kifejtését mutassa be, hanem az,

hogy áttekintést adjon a matematikai ismeretek kimeríthetetlen sokaságáról. Könyvünk fő vonala a matematika lényege, története, filozófiája és a matematikai tudás keletkezésének módja lesz. A könyvet inkább tájképnek, mintsem térképnek kell tekinteni. Ez nem matematikakönyv, hanem könyv a matematikáról, de elkerülhetetlenül tartalmaznia kell némi matematikát is. Ugyanígy, ez nem történelem vagy filozófiakönyv, de szó lesz benne a matematika történetéről és filozófiájáról is. Következésképpen az olvasónak rendelkeznie kell némi előismerettel ezekben a témákban, és nélkülözhetetlen az érdeklődés csírája, amelyet elültet és öntöz. Ezzel a háttérrel a könyv jelentős részének megértése nem okozhat nehézséget az átlagos olvasónak. Ugyanakkor számos helyen speciális eszközöket használunk, és a magyarázatot olyan hivatásos matematikusoknak szánjuk, akik használják vagy fejlesztik a matematikát. Itt az olvasó úgy érezheti magát, mint a vendég, akit meghívtak egy családi vacsorára. Udvarias és általános beszélgetés után a család rátér a szűkebb családi problémákra, örömeikre, gondjaikra, és a vendég egyedül marad dermedten az úrben. Ezekre a részekre az olvasó csak egy futó pillantást vessen, és könnyű szívvel haladjon tovább!”

Kettejük (egyes szám első személyben írt) Nyitányából, e könyv születéséről és tartalmáról: „Közönséges matematikus voltam körülbelül öt évvel ezelőttig. Nem csináltam merész és szokatlan dolgokat, mint amilyen például egy ilyen könyv írása. Megvolt a magam ’területe’, ezen belül maradtam, legfeljebb a határain kalandoztam túl egy-egy szomszédos területre. Komoly gondolataim, igazi intellektuális életem olyan kategóriák és értékek körül mozgott, amelyeket évekkal azelőtt, még mint posztgraduális képzésben részt vevő diák szívtam magamba. Minthogy nem kalandoztam messzire ezektől a kategóriáktól és értékektől, alig voltam tudatában létezésüknek. Annak a módnak voltak részei, ahogy a világot láttam, nem pedig részei annak a világnak, amelyet néztem. ... A helyzet ennek ellenére az, hogy eljutottam egy olyan pontra, ahol csodálatom és elragadtatásom e furcsa tevékenységgel kapcsolatban, amelyet matematikának nevezünk, ugyanakkora, sőt időnként még nagyobb is, mint az elragadtatásom a tényleges matematizálástól. Én a matematikát egy háttértalanul komplex és rejtelmes világnak találok; feltárni ezt olyan szenvedély, amelyből engem remélhetőleg sohasem lehet kigyógyítani. Ennyiben pont olyan matematikus vagyok, mint a többi. De ezenkívül kifejlesztettem egy másik felet, egy Másikat, aki csodálkozva nézi ezt a matematikust, és még sokkal inkább el van ragadtatva, hogy ez a furcsa teremtmény és ez a furcsa tevékenység világra jött és fennmaradt évezredekken keresztül. Ennek a kezdetét arra a napra tenném, amelyiken végül elhatároztam, hogy egy Matematika alapjai című kollégiumot tartok. Ezt a kollégiumot elsősorban felsőbb éves matematika főszakos hallgatóknak szántam. Céлом e kollégium szervezésével – mint az összes többivel, amelyet az évek során tartottam – az volt, hogy én magam megtanuljam az anyagot. ... A matematika alapjaival foglalkozó kollégium kezdetén megfogalmaztam azokat a kérdéseket, amelyeket központiakknak gondoltam, s amelyekről reméltem, hogy a félév végére megválaszolhatók, vagy legalábbis tisztázhatók. Mi a szám? Mi a halmaz? Mi a bizonyítás? Mit tudunk a matematikában és hogyan? Mi a ’matematikai szabatoság’? Mi a ’matematikai intuíció’? Ahogy

megfogalmaztam ezeket a kérdéseket, rájöttem, hogy magam sem tudom rájuk a választ. Természetesen ez nem volt meglepő, hiszen ilyen megfoghatatlan, 'filozofikus' kérdések esetében nem számíthatunk olyan típusú határozott válaszokra, mint amilyeneket a matematikában keresünk. E kérdések esetében mindig lesznek véleménykülönbségek. De ami igazán zavart engem, az az volt, hogy magam sem tudtam, mi is az én saját véleményem. És ami még rosszabb, hogy nem volt olyan alapom, kritériumom, ami alapján értékelhettem volna a különböző nézeteket, védhettem vagy támadhattam volna egyik vagy másik nézőpontot. Elkezdtem más matematikusokkal is beszélgetni a matematikai bizonyításról, tudásról, realitásról, és azt találtam, hogy az én zavarodott bizonytalanságom nagyon is általános. Ugyanakkor mindenki részéről azt tapasztaltam, hogy szeretnék megbeszélni és megvitatni személyes tapasztalataikat és meggyőződéseiket. Ez a könyv ezen évek tűnődései, hallgatásai és vitái eredményének egy részét tárja az olvasó elé."

A tartalmat illetően igen beszédesek a nagy részek címei: A matematika tájai / A matematikai tapasztalatok skálája / Külügyek / Belügyek / Válogatott matematikai témák / Tanítás és tanulás / A bizonyosságtól a kétségig / Matematikai realitás.

Az első mi mással is kezdődne: „Mi a matematika?” Ebben olvashatjuk: „A matematika definíciója változik. Minden generáció és a generáció minden komoly matematikusa megfogalmaz egy, az ismereteivel egybehangzó definíciót. Sok különböző megfogalmazást fogunk megvizsgálni, mielőtt pontot tennénk a könyv végére.” És: „Egy naiv definíció szerint, amely megfelel egy értelmező szótárnak, vagy a megértés kiindulópontja lehet, a matematika a mennyiség és a tér tudománya. Kicsit kibővítve ezt a definíciót, azt is hozzátehetjük, hogy a matematika a mennyiségre és térre vonatkozó szimbólumokkal is foglalkozik. ... Ennek a könyvnek az egyik célja éppen az, hogy módosítsa és kiegészítse ezt oly módon, hogy tükrözze a növekedést, amely az anyagban az elmúlt néhány század során bekövetkezett, és jelezze a különböző matematikai iskolák elképzeléseit arról, hogy mi is lenne a tárgya a matematikának.”

Erős kezdés: A Milyen volt a matematika i. e. 1700-ban? című, Dél-Irakkól származó ékírásos agyagtáblák mellett szereplő írásban olvashatjuk: „A kidolgozott két feladat *a másodfokú egyenletek megoldásának standard babiloni matematikai módszerét* követi.” (Kiemelés a recenzió szerzőjétől.)

Fejlődés (napjainkban exponenciálisan gyorsuló): „A matematika önmagára épül, aggregatív tudomány. ... Gyakran úgy festik le, mint egy hatalmas fát, amelynek gyökerei, törzse, ágai és gallyai a tudomány bizonyos részterületeinek nevét viselik. Ez a fa egyre nő és terebélyesedik. ... Ami régi és igaz, az tovább él, és igaz is marad – legalábbis elvben. Minden, ami egyszer matematika volt, az matematika marad – legalábbis elvben. Így a matematika terebélyesedő elméleti és gyakorlati ágaival egy hatalmas növekvő organizmusnak tűnik. ... Az újabb szakágak megértéséhez nélkülözhetetlen a régiek ismerete.” És: „Alexander Ostrowski, orosz származású svájci matematikus azt mondta egyszer, hogy amikor (1915 körül) a marburgi egyetemen az államvizsgájára került sor, elvárták tőle, hogy fel legyen ké-

szülve minden kérdésből a matematika összes ágában. ... Az 1940-es évek végén Neumann János úgy becsülte, hogy egy szakképzett matematikus a kor matematikájának kb. a tíz százalékát tudhatja.” Ma pedig: „A finomabb osztályozás több mint 3000 kategóriára bontva mutatná be a matematikát. A 3000 kategória legtöbbszörben új eredmények születnek, egyre növekvő mértékben. Az óceán egyre terjeszkedik, mélységben és szélességben egyaránt.”

A matematika és a számítógép: „A legenda szerint az 1940-es évek végén, amikor az öreg Tom Watson az IBM cégtől megtudta, hogy mekkora lehetőségek rejlenek a számítógépben, úgy becsülte, hogy kettő vagy három ki fogja elégíteni az egész nemzet szükségleteit. Sem ő, sem más nem látta előre, hogy a nemzet matematikai szükséglete olyan hihetetlen gyorsasággal növekszik majd, hogy minden rendelkezésre álló számítógép-kapacitást kihasznál.” (Azért ne feledjük, hogy „a nemzet”, egyre inkább valamennyi nemzet már évtizedek óta legfőképp nem matematikai, hanem informatikai és infokommunikációs célokra használja a számítógépeket.) Másrészt: „A számítógépek és a matematika közötti kapcsolat sokkal összetettebb, mint azt a laikus gondolná. A legtöbben azt hiszik, hogy minden hivatásos matematikus használ számítógépet. Az igazság az, hogy szemben a mérnökökkel, fizikusokkal, vegyészekkel és közgazdászokkal, a legtöbb matematikus nem használ számítógépet, és nem is törődik vele. Sőt, sok matematikus szakmai önérzetét sérti az az elképzelés, hogy matematikai alkotómunkát valaha is gépesíteni lehet. Természetesen az alkalmazott matematikusoknak, akik természettudósokkal és mérnökökkel együtt gyakorlati kérdésekre keresnek numerikus választ, a számítógép már sok éve nélkülözhetetlen segédeszköze.” Ne feledjük mindehhez, hogy a könyv eredeti kiadása 1981-ben jelent meg. Így olvassuk, hogy: „Az elmúlt néhány évben azonban a számítógép komoly lendületet adott az elméleti matematikának. Ez valószínűleg annak az eredménye, hogy a fiatalabb matematikus generációban sokan vannak, akik már tanultak az egyetemen számítógép-programozást, és akiknek a számítógép-terminál épp olyan természetes, mint a telefon vagy a bicikli. Úgy látszik, hogy változás következik be a matematikai kutatásban. ... Az a tény, hogy a számítógépek hozzáférhetőek, a matematikusokat arra csábítja, hogy olyan irányú kutatásokat folytassanak, ahol a számítógép szerepet játszhat.”

Egy fejezet felvázolja az ideális matematikus portréját – rendkívül szellemesen, már-már Karinthy jó tanulója hajazva. Pár vonás ebből: „Nem tud elítélőbb véleményt elképzelni egy diákról, mint ha azt mondják róla: 'Még azt sem tudja, mi az, hogy bizonyítás'. Mégsem tud általános magyarázatot adni arra, hogy mi tekinthető egzaktnak, mi kell ahhoz, hogy egy bizonyítás pontos legyen. A saját munkájában a választóvonal a teljes és nem teljes bizonyítás között valamelyest mindig homályos, és gyakran vitatható.” Egy kis fricska: „Neki és kollégáinak semmi kétségük sincs afelől, hogy a nem-Riemann-hipernégyzetek épp oly határozottan és objektíve léteznek, mint a gibraltári szirt, vagy a Halley-üstökös. Sőt, egyik legfőbb eredményük, hogy a nem-Riemann-hipernégyzetek létezését bebizonyították, míg a gibraltári szirt létezése, bár felettébb valószínű, de nincsen egzaktul bizonyítva.” (Kiemelés a recenzió szerzőjétől.) És: „Élete sikeres annyiban, hogy új tényeket tud felfedezni velük kap-

csolatban. Nehéznek találja, hogy értelmes beszélgetést folytasson az emberiségnek azzal a jelentős hányadával, amelyik sohasem hallott a nem-Riemann-hipernégyzetekről.”

Felettébb szellemesen jellemzik a matematikust, valójában a matematikát és mások hozzáállását, egy klasszikus eszközzel: párbeszédekkel. Ilyeneket folytat emberünk az egyetem egy tájékoztató hivatalnokával, egy diákkal, egy pozitivista filozófussal és egy szkeptikus bölcsésszel. S ebből egy újabb kis fricska, a konklúziók egyikeként: „A matematikusok meggyőződése, hogy ők az objektív valóságot vizsgálják. A kívülálló számára viszont úgy tűnik, hogy saját magukkal és néhány barátjukból álló kis klikkel való titkos kapcsolattal vannak elfoglalva. Hogyan tudnánk mi, matematikusok bebizonyítani a szkeptikus kívülállónak, hogy tételeinknek a mi társaságunkon kívül is van értelmük?”

Egy fejezet a matematika hasznosságát vizsgálja. Ebből, talán némi fanyar szakmai önkritikával: „A csillagász vagy a fizikus azért tekinti hasznosnak, mert a matematika a tudomány nyelve. Az építőmérnök számára azért, mert lehetővé teszi, hogy hidat építsen. A matematikus pedig azt fogja mondani, hogy a matematikán belül egy matematikai konstrukció akkor hasznos, ha egy másik matematikai konstrukcióra alkalmazható.”

A már említett G. H. Hardy híres, Egy matematikus védőbeszéde c. művéből idézik: „Soha nem csináltam semmi ’hasznosat’. ... A matematikus életének értéke, bármiféle gyakorlati norma szerint ítéljük is meg, a nullával egyenlő; és mindenképpen jelentéktelen a matematikán kívül. ... Az én életem értelme tehát – és mindenki másé is, aki ugyanabban az értelemben volt matematikus, mint én – az, hogy adtam valamit a tudáshoz, és segítettem másoknak, hogy még többet adjanak.” Természetesen minden, amit a matematika gyakorlati alkalmazásáról tudunk, minden, amit e könyv is erről élénk tár, élénk cáfolata ennek. A szerzők pedig így folytatják: „Hardy véleménye szélsőséges, mégis a XX. századi matematika domináns erkölcsi világképében központi szerepet játszó hozzáállást fejez ki: azt, hogy a matematika igazi célja a maradandó művészi alkotás létrehozása. És ha időnként a tiszta matematika valamely gyönyörű művéről kiderül, hogy még hasznos is, annál jobb. De a hasznosság alacsonyabb rendű cél, mint az elegancia és a mélység.” Ámde: „Az utóbbi néhány évben észrevehető hozzáállásbeli változás következett be az amerikai matematikusok meghatározó részében. (Emlékezzünk, megjelent 1981-ben, a szerzők pedig amerikaiak, ott nézik a világot – Osman P.) Kezd az alkalmazott matematika divatossá válni. Ez az irányvonal biztosan nem független a tudományos állások piacán bekövetkezett változásoktól. ... Ennek következtében sok matematikus szemmel láthatóan megpróbál kapcsolatot találni saját szakterülete és valamely alkalmazott matematikai terület között. Nem világos, hogy a hozzáállásnak ez a változása végleges-e, vagy csak átmeneti. Kevés jele van annak, hogy megváltozna a matematikus alapvető értékrendje, amely a hasznosságot mint célt alacsonyabb rendűnek tekinti.” Nos, szellemi elegancia vagy sem, évtizedek óta a felsőfokú matematika alkalmazása mozgatja korunk egyik legnagyobb hatóerejű fejlődését, a pénzpiaci innovációkat, s ugyancsak a felsőfokú matematika a nélkülözhetetlen eszköze a mára mindenhatóvá nőtt, és továbbra is robbanásszerűen növekvő informatikának

és infokommunikációnak. Aki kételkedne az alkalmazott matematika mai, a gazdasági, a társadalmi és a személyes életünket formáló horderejében, vonja ki belőlük a matematika alapú eszközöket, és nézze meg, mi marad működőképes.

A Külügyek sokat ígérő, csiklandós fejezetcíme: „A fügefalevél alatt”. Íme a bevezetője: „A matematika számos vonatkozásáról nem sok szó esik a mai matematikatörténetekben. Üzletre és kereskedelemre, háborúra, számmisztikára, asztrológiára és vallásra gondolunk. Bizonyos vonatkozásokat illetően még össze sincsenek gyűjtve az alapvető információk; más vonatkozásokban az írók, azt remélve, hogy igazolhatják a matematika nemesi származását és tisztán tudományos létét, behunyták szemüket. A matematikatörténetek mindent megtettek a tudomány védelmében, de a Tudomány Szolgálólánya sokkal züllöttebb és érdekesebb életet élt, mint ahogy azt a történészek ábrázolják. A fent említett területek színterén a nagy matematikai gondolatok jelentős szerepet játszottak és időnként még játszanak is. A fügefalevél alatt fontos nemzőerő rejtőzik.” A területek pedig, ahová bepillantunk: / Matematika a piactéren / Matematika és a háború / Számmisztika / Hermetikus geometria / Asztrológia / Vallás.

A „piactéri” matematikánál áll: „Aligha van a modern matematikának olyan területe, amelyet ne lehetne felhasználni a közgazdaságtanban. A közelmúltban a nemstandard analízist alkalmazták, mert analógiát találtak a kis egyedi cégek és az infinitezimálisok között. Míg a fent említett példák arra mutatnak rá, hogyan segít a matematika a közgazdaságtannak, a másik irány is előfordul, amikor a közgazdaságtan segíti a matematikát. A Brown-mozgás pl. először L. Bachelier korai művében jelenik meg az értéktőzsde mozgásának megfigyelése kapcsán.” Ez utóbbiból fejlesztették ki a pénzügyi elméletek egyik leghíresebbjét, a tőzsdei áruk „véletlen bolyongásának” (random walk) teóriáját. Az idézet kezdő mondatában foglaltak pedig némi malíciával úgy is értelmezhetők, hogy a közgazdaságtan rémülten keres tudományos alapokat és eszközöket, hogy betölthesse a maga szabta rendeltetését, és jól megalapozott tudományként jelenjék meg. Emlékszünk ugyebár a közgazdasági Nobel-díjas Paul Samuelson szavaira a William D. Nordhaus-zal írt, világhírű Közgazdaságtan c. könyvük (Akadémiai Kiadó, 2005) előszavából: „A közgazdaságtan legalább annyira művészet marad mindig, mint amennyire tudománynak számít.”

A végtelenből bármekkora véges mennyiséget veszünk is el, az végtelen marad. („A matematika csodakorsója: a végtelen” – az egyik nem túl könnyű fejezet izgalmas címe.) Így vagyunk ezzel a – kötelező olvasmánynak mondanám – könyvvel is. Bármennyit is mondunk el róla, a matematika csodavilágának további végtelenje várja benne, hogy az olvasó elé tárulhasson. Mi pedig már csak a nagynevű szaklektor, Ruzsa Imre záró esszéjének – Kétkedés a kételkedésről – elejéből idézünk egy kicsit:

„Két ideális matematikus (sőt, hiperideális, hiszen amerikai) elhatározza, hogy áttöri a szűk szakmai bezárkózás korlátait, és körülnéz a való világban, amelynek talán mégiscsak része az a rezervátum is, amelyet matematikának neveznek. Kérdések sokaságát teszik föl maguknak: Mi az, amit csinálunk – a szakmabeli, a felhasználó és a kívülálló szempontjára-

ból? Mi az értéke? Megbízható ismereteket nyújt-e, és főleg miről? Hol és hogyan léteznek a matematikai objektumok, s hogyan tanulmányozhatjuk őket?

A fölvetett kérdések egy részére megvannak a kész válaszok a XX. századi matematika-filozófia három közismert iskolájában. A kérdezők – könyvünk szerzői – nem fogadhatják el egyik iskola válaszait sem, mert ezek a válaszok dogmatikus előítéletekre épülnek, összegeztethetetlenek az élő matematikai gyakorlattal és a matematika kozmetikázatlan történetével. Nekilátnak hát saját felfogásuk kialakításának. Alaposan körbejárják a témát, és – meg kell adni – jószemű turistaként derítik föl az ismeretlen tájakat is, kapásból észrevéve a prospektus és a valóság eltéréseit. (Más kérdés, hogy egy ilyen turistaúton fontos részletek esetleg mégis felderítetlenül maradhatnak.) A könyv utolsó lapjain a szerzők eljutnak saját álláspontjuk megfogalmazásához.”

Dr. Osman Péter

* * *

XX. századi tudománytörténet felsőfokon: két hőseposzba illő krónika a modern fizikáról és kozmológiáról

Richard Rhodes: Az atombomba története. Park Kiadó, 2013, ISBN: 978-963-530-959-7

Richard Panek: 4% univerzum. Sötét anyag, sötét energia – versenyfutás a világegyetem felfedezéséért. Scolar Kiadó, 2013; ISBN 978-963-244-417-8

A földre szállt, pusztító Nagy Bumm történetét mondó könyvről

„A tudományos kutatás nem ismer olyan szűrőt, amely elkülönítené egymástól a jót és az ártalmat. A tudás következményekkel jár, nem mindig kedvezőkkel és nem mindig kellemesekkel.” / „Mélységes és megkerülhetetlen igazság, hogy a tudomány világában az alapvető dolgokra nem azért bukkanunk, mert hasznosak; azért bukkanunk rájuk, mert rájuk lehet bukkanni” – Robert Oppenheimer. „Egy olyan vállalkozásban, mint az atombomba megépítése, mindennél nagyobb jelentősége van az eszmék, reménységek, felvetések, elméleti számítások és a méréseken alapuló, konkrét számadatok közötti különbségnek. Minden bizottság, politikai szándék és nagyszerű terv hiábavaló lett volna, ha néhány megjósolhatatlan atomi hatáskeresztmetszet fele- vagy kétszer akkora bizonyul” – Emilio Segrè (Nobel-díjas fizikus). (Végül is ha néhány kozmikus állandó annak idején más értéken áll, akkor mi sem lennénk itt, hogy atombombáról írjunk és olvassunk. Az pedig ízlés kérdése, nagyszerűnek nevezzük-e az atombomba létrehozásának terveit.) / „Szűnni nem akaró ámulat fog el, ha arra gondolok, hogy néhány irkafirka egy táblán vagy papírlapon az egész

emberiség sorsát megváltoztathatja” – Stanislaw Ulam (matematikus). (Persze a találmányok világából is jól tudjuk, hogy még sok, gyakorta nagyon sok, rettenetesen sok munka- és nemritkán eszközráfordítás is kell ahhoz, hogy az új lehetőségeket teremtő felismerésből a gyakorlatban hasznosítható megoldás legyen. Rhodes írja előszavában a következőkben idézettek a Manhattan-terv megvalósításáról.) / „Az irdatlan hanfordi termelőreaktorok, a nyolcszáz méter hosszúságú Oak Ridge-i urándúsító telep, a több százezer munkás, akik megépítették és működtették a roppant gépezetet...” / „Amíg egyetlen állam is birtokol atomfegyvert, a többi is erre fog törekedni” – Canberrai Bizottság az Atomfegyverek Kiküszöböléséért: *A terjedés axiómája*. / „Ahogyan az egyén lehetőségeit és a társadalmi hierarchiában elfoglalt helyét a pénz által képviselt gazdagság határozza meg, ugyanúgy jelenti egy-egy nép nemzetközi rangját és mozgásterét az atomfegyver birtoklásának formájában megjelenő hatalom.” (Döntő jelentőségű megállapítás: ilyen vékony és gyenge a civilizációs fék az emberiségen!) / „Helytelen azt gondolnunk, hogy a fizikának azt kell kutatnia, *milyen* a Természet (ezt a feladatot vélte magáénak a klasszikus fizika – Rhodes); a fizika azzal foglalkozik, hogy *mit tudunk mondani* a Természetről” – Niels Bohr. / „Ez a teória túl jó ahhoz, hogy igaz legyen” – Heisenberg Schrödinger hullámmechanika elméletéről. / „Ha ezekkel az átkozott kvantumugrásokkal tovább kell élni, megbánom, hogy valaha is foglalkoztam atomelmélettel!” – Schrödinger egy Bohrral folytatott hosszas vita végén. / „Az elmélet dönti el, hogy mi az, amit észlelünk” – Einstein. / „Isten nem kockajátékos” – Einstein híres kijelentése. És „Bohr egyszer csak torkig lett Einstein Isten szerencsejátékos-szokásairól vallott nézeteivel: 'Hogy Isten nem kockajátékos? Viszont nem is a mi dolgunk, hogy előírjuk Neki, hogyan működtesse a világot...'" / „Ha valaki azt mondja nekem, hogy képes szédülés nélkül gondolkodni a kvantumproblémákról, az csak azt mutatja, hogy semmit sem ért az egészről” – Niels Bohr. (Idekívánkozik egy megragadó párhuzam egy másik, felfoghatatlan rendszerből: a Global Finance pénzügyi folyóirat idézte, hogy Alan Greenspan, az USA jegybankja szerepét betöltő FED korábbi, legendás elnöke egyszer a Kongresszusban kijelentette: „Ha szokatlanul világosnak tűnne Önöknek amit mondtam, akkor bizonyára félreértették a szavaimat.”) / „Ami 1932 előtt történt, az az atomfizika történelem előtti korszaka, ami pedig azóta, az az atomfizika valódi történelme. A határpont a neutron felfedezése volt” – Hans Bethe (Nobel-díjas fizikus). / „A Newton után következő lépést Einstein tette meg” – Max Planck írta ajánlásában 1919-ben a Nobel-bizottságnak. / „Bohr este érkezett Washingtonba, és azonnal felkereste Gamow-t, aki meg Tellert hívta telefonon: 'Bohr most érkezett. Tisztára be van zsongva. Azt mondja, hogy a neutron felhásítja az uránt'" – 1939, a Washingtoni Elméleti Fizikai Konferencia. / „Az atomprogramot, valahányszor megakasztotta haladását a hivatalnoki gyanakvás és kételkedés, mindig Hitler és a hadigépezete húzta ki a kátyúból” – idézetek a könyvből.

Az atombomba története természetesen a XX. századi modern fizika tudománytörténetének igen jelentős részét is elénk tárja – másként ez nem is lehetne, hiszen annak eredményeiből táplálkozik, s azzal erősen össze is fonódott. Ugyanakkor részhalmozóként is hatal-

mas téma mind a szó közvetlen, mind annak átvitt értelmében, a feltétlenül szavahihető Park Kiadó ajánlója pedig e könyvről leszögezi: „Az atombomba története még ma, huszonöt évvel első megjelenése után is a legteljesebb forrásmunka, amely hallatlan részletességgel ismerteti az atombombák Japán elleni bevetéséig vezető eseményeket.” Idézi a San Francisco Chronicle véleményét, amely azért érdemel említést, mert aki olvassa a könyvet, biztosan egyetért vele: „Nagy ívű és lenyűgöző történet. Minden szereplője vibrálóan eleven emberként áll előttünk a maga tudásával, lelkiismeretével, elbizakodottságával vagy kétségeivel.”

Hatalmas mű – olyan élménnyel szolgál, mint amikor az embernek megadatik a kivételes szerencse, hogy hosszan, ráérősen végignézzon egy elképesztően gazdag, kitűnő művekből összeállított képtárat, vagy végigolvasson egy részletes leírásokkal és a történet fő vonalához kapcsolódó, illetve azokba becsatlakozó oldalágak buja szövevényével dúsan feldíszített hőseposzt. De hiszen amit itt Rhodes elénk tár, az valóban a csodálatos és elátkozott XX. század egyik legnagyobb hőseposza, és sok meghatározó elemet mutat be abból, amivel e század bőven rászolgált mind a csodálatos, mind az elátkozott minősítésre. A mélyebb tudományos ismeretek és műszaki megoldási részletek kivételével valószínűleg szinte hiánytalanul itt sorakozik minden, ami lényeges része az atombomba történetének, és már elmondható volt a könyv megírása idején.

Minden egyes részlete, a szereplők, valamint a tudományos kérdések, problémák, útkeresések és eredmények bemutatása megragadóan, marasztalóan érdekes – szívesen időzünk nála és gondolkodunk rajta. Tovább olvasva viszont máris jön a következő, hasonlóan izgalmas résztéma, magának követelve a helyet az emlékezetünkben, s hamar ráébredünk, hogy ha meg is akarnánk jegyezni mindannak a velejét, amit itt olvasunk – hát még ha a fontosabb részleteit is –, az bizony jócskán felérne egy egyetemi tárgy fél éves (ha a fizikai ismereteket is meg akarjuk érteni és jegyezni, akkor talán inkább éves – attól függően, mennyire húzós egyetemet veszünk alapul) anyagának megtanulásával. Különösen így van, ha elmélyedünk a történetmondás ama részében is, hogy Rhodes a kutatásokról szólva gyakran többé-kevésbé részletesen leírja és nemritkán valamelyest elemzi, magyarázza is az azokhoz kapcsolódó kísérletes vizsgálódásokat is.

A dolog azonban trükkös. Természetesen ezekből nem kell vizsgáznunk, sőt, az élet sem követeli meg – „non scholae, sed vitae discimus” –, hogy mindezt jól tudjuk. A reális cél nyilvánvalóan mindössze az, hogy egy átfogó kép, többé-kevésbé jól megalapozott összbenyomás maradjon meg bennünk az itt igen alaposan kibontott tudománytörténetből. Ám mindez olyannyira érdekes, s nem mellesleg annyira fontos, nem is csak a tudomány, hanem végső soron az egész civilizációnk minőségének és sorsának alakulásában, hogy az emberben ott munkál az igény: emlékezni szeretne valamennyi jelentős szereplőre, kutatási mozzanatra, tudományos és gyakorlati eredményre. Végül is, a képtárhasonlathoz visszatérve, végigmehetünk úgy is azon, hogy megmarad bennünk az összbenyomás, így is fellelhetetlen érzés több-kevesebb spontánul bevésődött részlettel – festők, alkotások –, ám

sokunk igyekszik minél többet megőrizni az élményből, és persze a megismeréssel szerzett műveltségéből. Roppant gazdag tartalma miatt ilyen választóvonal húzódik e mű két olvasási módja között is.

A tartalom gazdagságához említenünk kell a könyv egy különleges vonását: a terjedelmében is igen impozáns kötethez igen bőséges, 109 oldalas jegyzetanyag csatlakozik, amelyben a szerző a benne szereplő idézetek forrását, és a szakirodalmi forrásokra való utalásokat sorakoztatja fel. Ez a kiadó honlapjáról – www.parkkiado.hu – tölthető le.

Rhodes a 25. évfordulóra megjelent kiadáshoz írt előszavában, 2012-ben, azaz már látva az atomkorszak első, hányatott, fenyegetésekkel teli évtizedeit, ekként összegzi a véleményét az atomfegyvert birtokló emberiségről: „Harminc éve tanulmányozom a nukleáris kutatás és az atomfegyverek történetét. E hosszas vállalkozás legfontosabb hozadéka számomra a természet ereje és mélysége iránti, félelemmel elegyes ámulat, valamint az emberiség fáradhatatlan technológiai erőfeszítéseinek bonyolultsága és fonákságai láttán érzett csodálat. Mindennek ellenére az utolsó hét évtizedben – ami csaknem az egész életem – ügyetlen kezünkkel sikerült megkaparintanunk egy korlátlan energiaforrást; megvizsgálunk, kifordítanunk, megméricskélünk és munkára fogunk anélkül, hogy a levegőbe röpitettük volna magunkat. Amikor egyszer átjutunk majd végre a túlsó partra, amikor minden atomfegyvert leszerelünk és hasadóanyag-tartalmukat reaktorok üzemanyagául használjuk fel, ugyanazokkal a politikai bizonytalanságokkal találjuk szemben magunkat, mint manapság. A bombák nem jelentettek megoldást, és nem hoz megoldást a leszerelésük sem. A világ átláthatóbb lesz, de az információs technológia amúgy is ebben az irányban változtatja meg. A különbség – amint Jonathan Schell rámutatott – csupán annyi lesz, hogy elrettentő erőként nem az atomháború, hanem az újrafegyverkezés fenyegetése szolgál majd.”

Igen sajátos az ebből levont következtetése: „Egy ilyen világban ha a tárgyalások kudarcot vallanak, a hagyományos eszközökkel vívott összecsapások sem vezetnek eredményre, és végül mindkét fél úgy dönt, hogy újra atomfegyverekkel szerelkezik fel – hát akkor a legrosszabb esetben is csak ott találjuk magunkat, ahol most vagyunk: a tátongó szakadék peremén.”

A nukleáris tűz meghódításának ez a nagy ívű története egyben a mindenkori haladás fenyegetően ellentmondásos természetét is reflektorfénybe állítja – vagy sokkal inkább az Ember rossz természetét, amely a mindenkori haladást a fenyegetés és a tényleges rombolás forrásává teszi. Rhodes ezt így összegzi: „A világ fizikusai 1938 előtt teljes ártatlansággal és gyanútlanul végezték a magfizikai kutatásokat; eszük ágában sem volt, hogy a tömegpusztítás új eszközét próbálják kifejleszteni (közülük mindössze egyvalaki, a káprázatos Szilárd Leó vette komolyan fontolóra a lehetőséget), s elkerülhetetlen volt, hogy valamelyikük előbb-utóbb a maghasadás jelenségét is felfedezze. Ennek megakadályozására magát a fizika tudományát kellett volna leállítani. Ha nem német, hát brit, francia, amerikai, orosz, olasz vagy dán kutatók jutottak volna erre a felfedezésre – és szinte biztos, hogy nagyjából ugyanakkor, néhány hét, esetleg csak pár nap eltéréssel, hiszen mindannyian ugyanazon a

problémán dolgoztak: meg akarták érteni egy egyszerű kísérlet, az urán neutronokkal való bombázásának különös eredményeit.”

Igazán félelmetessé ezt az a hideg, érzelmentes, tudományos precizitás teszi, amelyre jellemző, ahogyan 1945-ben az első atombombák bevetését előkészítő Célkijelölő Bizottság (!) vezetője meghatározta a célpontok kiválasztásának fő szempontjait: „Fő szempontként azt határoztam meg, hogy a célpontoknak olyan helyeknek kell lenniük, amelyek bombázása a lehető legkedvezőtlenebbül befolyásolja a japán nép háborús elszántságát. Ezenfelül katonai jellegűnek kell lenniük, ahol vagy fontos főhadiszállások, nagyobb csapatösszevonások, vagy hadfelszerelés- és utánpótlásraktárak vannak. Annak érdekében, hogy pontosan felmérhessük a bombák hatását, olyan célpontokat kell választani, amelyeket korábban nem értek légitámadások. Az első célpont ezenfelül olyan méretű legyen, hogy az okozott kár a területén belülről korlátozódjon, mert így még nagyobb pontossággal mérhetjük föl a bomba erejét.”

Rhodes mindezzel az egész XX. század legnagyobb fegyverinnovációjának történetét vázolja fel. Amint írja, „Az atomenergia felszabadításának felfedezése – mint minden alapvető tudományos felfedezés – egyszer s mindenkorra megváltoztatta az emberiség életét. Ennek történetét beszéli el ez a könyv.” Megkockáztatjuk hozzáfűzni, hogy a horderejét, az általa nyitott beláthatatlan távlatokat tekintve ez a felfedezés, pontosabban a felfedezéseknek, a kutatásoknak, fejlesztéseknek és az alkalmazásoknak ez a láncolata és szerves egységgé váló rendszere minden bizonnyal messze meghaladja még az „alapvető tudományos felfedezések” túlnyomó részét is. És egy jellemző vonás – az itt sorakozók közül – a modern fizika szakmai környezetéről: amikor Niels Bohr a doktori disszertációját védte, „a bizottság egyik tagja kendőzetlenül kijelentette: Dániában aligha akad bárki, aki elég jártas lenne a témában ahhoz, hogy megítélje a jelölt dolgozatát.”

A gyakorta többé-kevésbé komótos történetmondás olykor barokkos stílusra vált, és a fővonálhoz legfeljebb csak áttételesen kapcsolódó leírások gazdagítják. Az előzmények sorában meglehetősen ráérősen beszél az első világháborúról, majd hasonlóképp – meglepően tökéletes otthonossággal és némi társadalomkritikától sem mentesen – a magyar „marslakók” (Neuman, Teller és társaik) háttéréről, pályájuk kezdeteiről, valamint szülővárosukról, Budapestről. Felvonultatja a modern fizika szinte teljes panteonját, emberközeli képeket adva annak legnagyobbjairól, olyan ízes részletekkel, mint a Cambridge-i Kapica-klub és a Koppenhágában dolgozó tudósok amatőr szintársulata, ahol a színjátások „megannyi posztdoktor”. Látjuk azt is, hogy az amerikai ambíciók és az európai események sodrában hogyan ment végbe e téren az USA-ban a tudásban az „eredeti tőkefelhalmozás”, sok vezető tudós odatelepülése, hogyan hozták létre a legmodernebb tudásnak és technológiáknak azt a „kritikus tömeget”, amely nélkül nem születhetett volna meg az atombomba, sem az atomenergia más nagyüzemi felhasználása.

Egy szerfelett jellemző, tanulságos részlet a találmányok általános természetrajzához, ahhoz, hogy az *isteni szikra* csak akkor gyújt fényt, ha jól előkészített, fogékony talajra hull:

„Kis híja volt, hogy Thomson (J. J. Thomson – Osman P.) 1894-ben felfedezze a röntgensugárzást. A szerencse nem került el olyan legendás módon, mint az oxfordi fizikus Frederick Smitht, aki úgy tapasztalta, hogy a katódsugárcső közelében tárolt fényérzékeny lemezek gyakran megfátyolosodnak, mire egyszerűen utasította a segédjét, hogy rakja őket máshová. Thomson észrevette, hogy 'a kisülési csőtől fél-egy méter távolságra tartott üvegcsövek' a katódsugárzás hatására éppúgy fluoreszkálnak, mint maga a kisülési cső, de túlságosan el volt foglalva magukkal a sugarakkal, hogysem kedve és ideje lett volna e különös jelenség tanulmányozására. Röntgen fekete papírral vonta be katódsugárcsővét, s amikor a közelben lévő, fluoreszkáló anyaggal bevont ernyő felderengett, azonnal felismerte, hogy bármi okozta is a jelenséget, át kellett hatolnia a fekete papíron és természetesen a közbenső szobalevegőn. Ha kezét odatartotta a cső és az ernyő közé, az árnyék kissé csökkentette a derengést, s az ernyőn sötéten tűntek fel a csontok körvonalai!”

S végezetül, itt nem hagyható említetlenül, hogy Szilárd Leó 1934-es „szabadalmi módosító beadványában” vázolta az atombomba létrehozását, egy újabb, 1935-ös beadványában láncreakcióra képes anyagként megnevezte az uránt, 1936-ban pedig a brit Admirális nemzetbiztonsági megfontolásból „bölcse és ráadásul igen olcsón titkos oltalmába helyezte a szabadalmat.” Azt pedig tudjuk, végül mire vezetett a „nyilvános használatba vétel”.

A világegyetem felfedezése: ami eddig volt, és ami előttünk áll – Richard Panek könyvéről

Az emberiség legvakmerőbb, legnagyobb, leghetlenebb, és mindezekért legnagyobb vállalkozása kétségkívül a világegyetem természetének felfedezéséért folytatott küzdelem. Szinte minden ellenünk szól ebben, hiszen olyan dolgot vizsgálunk, amit nincs módunk közvetlenül megtapasztalni; amiről csak úgy szerezhetünk információt, hogy méréseket és azokhoz eszközöket eszelünk ki, jól-rosszul, és az így szerzett észleléseket értelmezzük és vetjük össze az elméleteinkkel – jól-rosszul. A világegyetem egészében olyan objektumot vizsgálunk, amelynek megismeréséhez és remélt megértéséhez a skála mindkét végén be kell hatolnunk a felfoghatatlan tartományába: egyik végén az abban begyakorolt értelmünk számára kezelhető, ám a képzelőerőnket messze meghaladó nagyságú kozmikus objektumokéba és az azok között működő erők és folyamatok világába, s mindezzel a felfoghatatlan időtávok mélyébe; másrészt az anyagi világ legkisebb építőelemeibe, amelyek természete nem kevésbé bonyolult és nehezen kiismerhető, mint a ránk boruló Végtelenségé. Vakmerő, nagyratörő, lehetetlen, hiszen élünk egy, a nagy egészhez képest még por szemnek sem mondható bolygón, csak pár száz éve jöttünk ki a technológiai kőkorszakból, minden tudásunkkal azt sem tudjuk biztosan prognosztizálni, milyen lesz a világunk, a társadalmunk egy-két évszázad múltán, ám megkíséreljük nem is csak megfejteni a világegyetem keletkezésének és sok évmilliárdos, máig tartó fejlődésének a történetét, hanem azt is, hogyan folytatódik ez a számunkra minden más vonatkozásban beláthatatlan jövőben. S mindehhez igazából csak egy valóban jelentékeny eszközünk van, amely viszont valószínűleg a Teremtésnek – bármi legyen is az! – a világegyetemmel összemérhető csodája:

az elménk ereje, a gondolkodóképességünk, amely segít a dolgok természetének mélyére hatolni, ehhez elméleteket felállítani és próbára tenni, eszközöket fejleszteni, és mindebben és mindehhez együttműködéseket és versengéseket létrehozni más kutatókkal. Abszolút fekete környezetben, pusztán visszhangok segítségével kimérni Schrödinger macskájának agytevékenységét – ez könnyed, gyermeketeg játszadozás ahhoz a feladathoz képest, amellyel e kötet szereplői megküzdeni igyekeznek. Amint Panek kibontja előttünk, ők nem álmodják a lehetetlen álmot, hanem megvalósítják azt, elérik az elérhetetlen csillagot, és legyőzik a legyőzhetetlen ellenséget: a kiismerhetetlenségbe burkolózó Természetet.

És ezúttal mi is legyőzzük magunkat: az ellenállhatatlan késztetést, hogy minél többet elmondjunk e lebilincselően izgalmas könyvről és témáról. Ezúttal csak néhány vonás felmutatására szorítkozunk, és a felfedezésnek, a részletek megismerésének örömét szinte teljesen meghagyjuk Panek remekműve olvasóinak.

„A legnagyobb rejtély: miért tágul gyorsuló ütemben az univerzum? A megfejtéshez tudnunk kell, milyen erők mozgatják és milyen anyagok építik fel világunkat. Einsteinen kifogott, és most egy csapat nagyszerű kozmológust tesz próbára. Panek olyan érzékletesen mutatja be mindennapi küzdelmeiket, hogy a nem szakmabeliek számára is érdekessé válik ez a kérdés.” Ezt a kiváló szakírótól, Walter Isaacsontól idézi a *Solar* (Isaacson ragyogó könyvet írt Steve Jobsról, I. Iparjogvédelmi és Szerzői Jogi Szemle 2012. évi 1. sz. és Einsteinról, I. Iparjogvédelmi és Szerzői Jogi Szemle 2009. évi 4. sz.) Egy helyen változtatnánk az értékelésén: könyve a nem szakmabeliek számára *megragadóan érdekes és tanulságos!* Aki olvassa, ráérez erre, amúgy pedig bizonyítja, hogy az Amerikai Fizikusok Intézete (American Institute of Physics, AIP) a 2012-es év legjobb tudományt népszerűsítő könyvének választotta (AIP Science Communication Award for Science Writing).

Majdnem olyan szédítően gazdag és sokszínű körképet tár elénk, mint amilyen a témájának háttere, a benne felvonultatott kutatók vizsgálódásainak tárgya, s mindezzel végső soron a könyv egyik főszereplője: maga a fenséges, titokzatos univerzum. És ugyanolyan lenyűgözően izgalmas – hiszen, ha átvitt értelemben is, a másik főszereplője az emberiség egyik legnagyobb és legmerészebb vállalkozása: a világegyetem mibenlétének, fejlődéstörténetének, titkainak megfejtésére törekvő kutatás, és annak legújabbkori története. Jól mutatja ezt sajtóvisszhangja is, nem akármilyen lapokban: „Kutatással kifogástalanul megalapozott, és nagyon olvasmányos” – írta róla a *New Scientist*. / „Panek bepillantást ad a világba, ahol a tudományt hozzák létre, s ebben szövetségeket alakítanak és barátságok kerülnek terhelési próba alá. Egy új világegyetem vár itt felfedezésre...” – *The Times*. / „A modern tudományos élet gazdag portréja” – *The Guardian*. / „Könnyen emészthető, nagy lendületű... a népszerű tudomány ingyencei számára a mód, ahogy Panek előadja a történetet, olyan érdekfeszítő, mint maguk az események: félig dráma, félig detektívtörténet” – *Physics World*, a világ egyik legnagyobb fizikustársaságának, az Institute of Physics-nek a nemzetközi magazinja. / „A kozmológia ismert ismeretlenseinek lebilincselő meséje” – *BBC Focus*, a BBC Worldwide havi tudományos és technológiai magazinja.

Valóban lenyűgöző, magával ragadó olvasmány. Panek kitűnő történetmesélő. Közben kiváló tudomány- és technikatörténeti beszámolót ad – képes megadni még a tudományos műhelyek mélyén folyó csatározásokba való betekintés izgalmas élményét is. Könnyen emészthető? Nos, ennek a könyvnek is két alapvető olvasata van. Az egyik, ha a történet lényegére, a kutatás nagy fordulataira és eredményeire összpontosítunk, és hagyjuk a történetben feltűnni és alámerülni a sűrűn sorjázó szereplőket és eseményeket. Így igazán könnyen követhető, a már olvasottak visszakeresésében pedig segít a többé-kevésbé jó név- és tárgymutató. Ha viszont meg is akarjuk jegyezni ennek az időtávjában nem nagyon hosszú, ám tudományos tartalmában és teljesítményében óriási történetnek a fontos szereplőit és mozzanatait, olvasás közben valóban emlékezni a fejlemények kibontakozására, akkor ez ennél a rendkívül részletgazdag könyvnél igen komoly elmélyülést igényel.

A Scholar ajánlóját idézve: „A több száz személyes interjú (köztük a legnagyobbakkal – Osman P.) alapján megírt könyv közeli képet ad a kiélezett versengésről és a gyümölcsöző együttműködésről, azokról a zsákutcákról és 'Heuréka!'-pillanatokról, amelyek végigkísérték a kutatómunkát, és amelyek eredményeképpen újraírták a tudományt.”

Ízelítőül néhány idézet: „Galilei 1610-ben a világ tudtára adta, hogy egy új eszközzel (amely manapság távcső néven ismert) az égre nézve felfedezte, hogy az univerzumban több dolog létezik, mint ami szabad szemmel látható. ... Egy csapásra elénk tárult egy új, felfedezni való univerzum, melyet a rákövetkező négyszáz évben a csillagászok egyre csak bővítettek ... több százmilliárd tejútrendszerbeli csillaggal, és több százmilliárd, a Tejútrendszeren túli galaxissal. A 21. század első évtizedére azonban a csillagászok arra a következtetésre jutottak, hogy még esetleg ez a roppant méretű leltár is olyannyira elavult, mint az az ötbolygós kozmosz, amit Galilei az ókori filozófusoktól örökölt. Ennek az új univerzumnak csak elenyésző hányadát adják az általunk ismert dolgok. A többi, a világegyetem túlnyomó többsége pedig – ki tudja, micsoda.” (Az utolsó három mondat az elénk tárult, megfajtott rejtély tökéletes összegzése.) / „Ha minket, és minden egyebet, amiről azt hittük, az egész világegyetem, elhagynánk, alig lenne érzékelhető a változás.” / „Ahogy egyre több, és egyre hitelesebb bizonyíték került elő, a csillagászok és tudóstársaik megegyeztek abban, hogy az az univerzum, amit ismerünk, csak árnyéka annak, ami ténylegesen odakint van. ... A mi igazi világegyetemünket még csak most kezdjük felfedezni. Mintha újra 1610-et írnánk.” / És a válaszok netovábbja minden intellektuális kételyre: „A kvantumelméletben minden a valószínűségről szól. Egy szó, mint száz, minden lehetséges. Természetesen egyes konkrét események – például, hogy a vákuum semmijéből kipattan a világegyetem – ettől még lehetnek roppant valószínűtlenek, de semmi nem eleve lehetetlen. Ha pedig egy egész örökkévalóság állt rendelkezésünkre (hiszen csak az általunk ismert világegyetem életkorára van becslésünk, arra viszont a tudomány semmilyen becslést sem állított, ami a mai világ és a mai idő origójául feltételezett Nagy Bumm előtt játszódott le. Ebben a materializmus 'öröktől való' tétele sem megalapozottabb, mint bármely más tételes vallás genezisélmélete – Osman P.), miért ne következhetett volna be valamelyik roppant valószínűtlen esemény?

A világegyetem Tryon szerint (Edward P. Tryon fizikus – Osman P.) 'egyike azoknak a dolgoknak, amelyek néha csak úgy előfordulnak.' Vagy, ahogy Guth mondogatta előszeretettel (Alan Guth elméleti fizikus, a kozmológiai infláció elméletének kidolgozója – Osman P.), 'az univerzum az a potyaebéd netovábbja.'

S hogy hová jutottunk a kozmikus valóság e legújabb kori keresésével, arra már csak két idézet álljon még itt: „A Harvard-Smithsonian Asztrofizikai Központ egy átfogóbb és részletesebb galaxisfelmérése azzal hozta lázba a csillagászközvilágot, hogy felfedezte a Nagy Fal szuperhalmazát, amelyben szálas szerkezetbe tömörülnek a tejútrendszerek. Azonban később, ahogy egyre nagyobb vöröseltolódású (azaz egyre távolabbi – Osman P.) galaxisokat is észlelni tudtak, a Nagy Falról kiderült, hogy egészen átlagos jelenség. Minden irányban ugyanolyan alakzatokat találtak...” És a skála túlsó végén: „A tér a részecskefizikusok számára kvantummechanikai bolondokháza, amelyben látni is alig lehet a spontán keletkező és pusztuló virtuális részecskék örületes forgatagában. A kísérletek bizonyították, hogy ezek a részecskék léteznek, sőt energiával is rendelkeznek.”

Dr. Osman Péter