

# WIRTH LAJOS: MAKÓ PÁL (1723–1793) ÉLETE ÉS FIZIKUSI MUNKÁSSÁGA<sup>1</sup>

**Digitalizálták a Magyar Tudománytörténeti Intézet munkatársai,  
Gazda István vezetésével.**

Az 1777-es év jelentős eseményekben bővelkedő esztendő volt a magyarországi tudomány és művelődésügy történetében. Ekkor született meg végső formájában a Ratio Educationis, az oktatásügy nagyhatású, korszerű dokumentuma, ekkor költözött át az egyetem Nagyszombatból Budára, és bővült egyidejűleg a harmadik matematika tanszékkal, ahol gyakorlatilag kezdettől mérnökképzés folyt (földmérés, vízműtan, géptan, építészet), és ekkor jelent meg az első magyar nyelvű fizikakönyv: A' Fisikának eleji a Természetiekről Nevvton tanítványainak nyomdoka szerént, hat könyv – Molnár János munkája.

Ebben azt olvashatjuk, hogy a tanítványok közül: „...Országunkban legnevezetesebb e három: Jászsági Makó Pál Bétsi Tanító, Horváth János Nagy-Szombati Tanító, kinek könyveit már a Német Országok is nyomtatás alá bocsátották. Bivald Leopold, Grétzi Tanító. Ezek könyvei nagy világhírré tették Newton Böltselkedését.”

Gottlieb Leopold Biwald (1731–1805) grazi jezsuita professzor említése országunkkal kapcsolatban félrevezető lehet,<sup>2</sup> mert esetleges magyarországi származását vagy itteni működését sugallhatja, úgy véljük azonban, hogy Molnár számára az ország itt nem csupán a Magyar Királyságot, hanem a Mária Terézia által uralt Habsburg Birodalmat jelenti, hiszen a jogi státusztól függetlenül a belső határok kellően átjárhatóak voltak. Ha megnézzük a budai, majd pesti egyetem professzori és oktatói karának névsorát (magyar írásmóddal), ott találjuk Kreil Antalt, Horváth Jánost, Nemetz Józsefet, Rausch Ferencet, Pasquich Jánost, Mitterpacher Lajost és Józsefet, Barits Adalbertet, vagyis a monarchia majdnem minden nemzetisége képviselteti magát. De ugyanúgy Bécsben vagy Grazban számos magyart találunk a vezető oktatók között, pl. Pray Györgyöt vagy a már említett Makó Pált.

Akár a Molnár által említettekkel, akár a felsorolásban szereplőkkel összevetve Kerekgedei Makó Pál (Paulus Mako de Kerek Gede) volt a legsokoldalúbb és a legképzettebb, aki nemcsak tudósként, oktatóként, tudománypolitikusként, tankönyvszerzőként alkotott maradandót. A magyar irodalomtörténet őt tekinti a latin nyelvű barokk elégia-költészet meghonosítójának. Mielőtt rátérnénk életútjának és életművének részletes bemutatására, érdemes tőle magától megtudni – 'Elegiacon' című kötete 'Születésnapomra'<sup>3</sup> (Ad natalem suum) című elégiája részletéből –, hogyan látta ő saját életpályája kezdetét:

-----

39.

Jászságban van a föld, mely látta először a bölcsőm,

---

<sup>1</sup> Forrás: Wirth Lajos: Makó Pál élete és életműve. Jászberény, 1997. pp. 7–26.

<sup>2</sup> M. Zemplén Jolán: A magyarországi fizika története a XVIII. században. Bp., 1964. p. 450.

<sup>3</sup> Várallyay Erzsébet fordítása.

S az hallotta az én első hangjaimat.  
Nyomban a kis csecsemőt ragyogó karjába emelte  
Phoebus, a jós, és szólt: „Múzsák neveltje leszel.  
Hagyd a pityergést most, jönnek majd könnyteli évek,  
Jaj nekem, mennyi sebet üt még rajtad a sors!  
Nézd csak a szarmata sziklák közt eredő sebes Ungot!  
S ércrögöket, s eleink szétvert sátorait!  
Majdan a fűzfákhoz, cserjékhez hívod az égből  
Dalt zengő Helikon római múzsahadát.  
Ám miután tizenkét hónapját tölti az év ki,  
Lágyabb szél fogja fűjni vásznaidat:  
Nagyszombat hív vissza, s erővel tartani nem tud,  
Késztet a sors látni Stíria fenyveseit.  
És mikor áldozatod kész – sok várost bebolyongván –  
Majd a csodás Bécs is boldog ölébe fogad.  
Az már most megigéri neked, fiú, a papi fejdísz,  
És a kezedbe is ad főpapi pásztorbotot.

57.

Addig azonban villám sujt, ó jaj, a magasból!”  
Szólt; ragyogása letűnt, jós szava már elakadt.

-----

### **A jászapáti iskolapadtól a nagyszombati egyetemi katedráig**

A jászapáti plébánia anyakönyvének bejegyzése szerint Makó Gergely és Sike Judit elsőszülött gyermeke 1723. július 9-én kapta a keresztségben a Pál nevet. A későbbi jeles tudós családja – mint a kerekgedei előnév is mutatja – nem volt őshonos jászági. Kerekgedét a bécsi béke (1606) után szerezték meg, nemességüket 1635. november 22-én erősítette meg II. Ferdinánd.<sup>4</sup>

Egernek a töröktől való visszafoglalása után (1687) indult meg a Jászság rohamos benépesülése, ekkor költözött ide – 1695 táján – Makó Pál dédapja, Lőrinc is, testvérével Boldizsárral. Makó Lőrinc 1698-ban a település (Jászapáti) bírója volt, míg Boldizsár a Rákóczi szabadságharc idején, 1703-ban visszaköltözött Kerekgedére. Lőrinc unokája volt Makó Gergely, akiről tudjuk, hogy 1764-ben ő volt a híres Nádor-huszárok kapitánya. Pálon kívül még két gyermeke érte meg a felnőttkort. A Makó család egyébként egészen az önálló Jászkun Kerület megszűnéséig számos helyi tisztségviselőt, sőt országgyűlési képviselőt adott a Jászságnak.

Makó Pál az elemi iskolát szülőfalujában, a hatosztályos középiskolát a jezsuiták egri intézetében végezte, ahol 1741. október 21-én belépett a rendbe. A rendi képzés próbaévekből, és váltakozva tanulással illetve tanítással töltött évekből álló sorozata jól mutatja azt a folyamatot, ahogy egy tehetséges jezsuita szerzetesből tanár, akadémiai vagy egyetemi oktató, sőt professzor válhatott. Makó Pál a két év próbaidőt a trencsényi rendházban töltötte (1742–43), majd a humaniorák repetenseként az 1743/44-es tanévben lényegében középiskolai tanulmányait mélyítette el Győrött. Ezt követte (1744–47) a hároméves filozófiai

---

<sup>4</sup> Családi feljegyzés, Pethes Antal birtokában.

kurzus a nagyszombati egyetemen, majd az 1747/48-as tanévben Ungváron a harmadik (grammatika) és negyedik (szintaxis) osztály tanára volt. Itteni tartózkodására utal a 'Születésnapomra' című elégia. A következő tanévet ismét Nagyszombatban töltötte, mint a negyedik osztály tanára (1748–49). Újabb tanulással töltött évek következtek, ezúttal két évig (1749–51), a matematika repetenseként a bécsi egyetemen. Efölötti örömét verselte meg az 'Elegiacon' című kötete XIX. elégiájában (Midőn matematikai tanulmányokra Bécsbe küldetett).<sup>5</sup> Újra középiskolai tanárság következett Nagyszombatban (1751–52), majd az egyetemi tanulmányok betetőzéseként a grazi egyetem négyéves teológiai fakultását végezte el (1752–56), ahol közben, 1755-ben pappá szentelték. A harmadik próbaévet a besztercebányai kolostorban töltötte (1756–57), rendi fogadalmának letételére pedig 1759-ben került sor. Eközben, 1758-ban a nagyszombati egyetem oktatója lett, és megkezdte a jezsuiták által működtetett egyetemeken szokásos tanári kurzust.

### **A tanítás és az elmélyült alkotómunka évei**

Az egyetemre került kezdő oktatónak az első évben matematikát, a másodikban logikát és metafizikát, a harmadikban általános és részletes fizikát, a negyedikben profán és egyháztörténetet kellett tanítania. Makó tehát az 1758/59-es tanévben matematikát tanított, majd a következőben, 1759/60-ban megkezdte a logika és a metafizika oktatását. Rendi előjárói azonban még a szemeszter befejezése előtt Bécsbe rendelték, az egyetemre, ahol két évig ugyanazokat a tárgyakat kellett oktatnia.

Mária Terézia még egy 1753-as rendeletével utasította az egyetemi oktatókat, hogy az oktatás színvonalának növelése érdekében, a korábbi felolvasások helyett írjanak tankönyveket a hallgatóság számára. Ebben kereshetjük annak a magyarázatát, hogy Makó már kezdő tanárként – lényegében egyetemi oktatási gyakorlat és tapasztalatok nélkül –, korán megkezdte tankönyvírói munkásságát is. Az már tudását, tehetségét és képességeit jelzi, hogy logika könyve ('Compendiaria logicae institutio...' 1760) nyolc, metafizikája ('Compendiaria methaphysicae institutio...' 1761) tizenegy további kiadást ért meg, több nyelvre lefordították, és a logikát 1819-ben (olaszul), a metafizikát 1832–33-ban (latinul) adták ki utoljára, tehát huszonhat illetve negyven évvel a szerző halála után. Ő volt az első a Habsburg Birodalomban, aki Christian Wolffnak, a német felvilágosodásban meghatározó szerepet játszó racionalista filozófiai rendszerét alkalmazta. (Érdekességgként megjegyezzük, hogy a königsbergi egyetem előírásai miatt Kant is ezt a rendszert volt kénytelen tanítani ottani professzori működése során.)

Életrajzi lexikonában Wurzbach kiemeli, hogy Makó megtisztította a filozófiát a haszontalan, skolasztikus vitakérdésektől, amelyek nemhogy fokozták volna az éleselműjséget és az emlékezőerőt, hanem kifárasztották és megbénították azt. Makó művei a nem túl érdekfeszítő katolikus tankönyvirodalomban elismerésre méltó, üde kivételt képeztek. Műveit a görög és latin klasszikusoktól vett, jó érzéssel megválasztott idézetekkel színesítette, világos mértékletességgel és különleges alapossággal védte meg a kimondott tételeket, és hasonlóképpen cáfolta az ellentétes állításokat. Makó rátermettsége felkeltette, vagy inkább megerősítette Gerard van Swieten báró, Mária Terézia udvari orvosa és befolyásos tanácsadója érdeklődését az elismert tudós iránt, és mint a bölcsészeti tanulmányok felügyelője az örökös tartományokban, javasolta Makó kinevezését a Collegium Theresianumba a matematika és a kísérleti fizika rendes, valamint a mechanika rendkívüli tanárává.

---

<sup>5</sup> Jászkunság, 39. évf. 1. sz. p. 41.

Van Swieten minden bizonnyal jóval régebben tudott Makó Pál működéséről, hiszen a már korábban említett elégiái sokkal előbb ismertté tették a nevét bécsi körökben, mint, hogy matematikusként és fizikusként felfigyelhetek volna rá. Makó egyébként nem írt sok verset, kis kötete ('Elegiarum. Liber unicus') először 1752-ben jelent meg, és hamar népszerűvé, sőt mintaképpé vált. Két további kiadást ('Carminum libri tres' – 1764; 'Elegiacon' – 1780) és számos utánnomást ért meg a Birodalom határain túl is. A klasszikus versmértékben, klasszikus latin nyelven írt elégiák köznapi témákról (utazás, betegség, barátság, születésnap) szólnak, tudatosan elhatárolódva a hősi póztól. A második kiadás tartalmazza 'Nicomedes. Dramation' című iskoladrámáját is, amely Corneille drámájának átköltése női szereplők nélküli formára. Makó elégiái egyébként a svájci iskolákban tananyagként szolgáltak a klasszikus latin nyelv és versmérték tanulmányozásához.

A Collegium Theresianumot Mária Terézia azzal a kikötéssel alapította, hogy csak nemesifjak nevelésére szolgáljon. A Bécs Wieden nevű külvárosában levő hatalmas épületben eleinte gimnáziumi jellegű, de Makó idejében már akadémiai képzés folyt. Létrehozásának kettős célja volt: az egyik, hogy a nemesek fiait magasabb műveltséghez juttassa, a másik, hogy az uralkodóház szolgálatára kiváló, megbízható férfiakat neveljen. Maga a királynő is szorgalmazta a magyar nemes ifjaknak a Theresianumba való küldését, olyannyira, hogy 1749-ben alapítványt létesített tíz magyar nemesi növendék taníttatására.

A theresianumi évek Makó Pál számára a tudománnyal való foglalkozás és az oktatás nyugodt időszakát hozták. A matematikát és a fizikát latin, a mechanikát német nyelven adta elő, a két előbbi tárgyhöz tankönyveket is írt.<sup>6</sup>

Makó Pál a kor legkedveltebb tankönyvszerzői közé számított, világos stílusban nyújtott korszerű ismereteket, és miként Wurzbach megjegyzi, ő volt az, aki az addig csak hallomásból ismert felsőbb matematika iránti érdeklődést Bécsben is felkeltette, és annak tanulmányozását érhető előadással megpróbálta megkönnyíteni.

A rendkívüli tárgyként oktatott mechanikához Makó nem írt saját tankönyvet (vagy legalábbis az irodalom nem tud róla), valószínűsíthető, hogy Karl Scherffer – a Biwald melletti másik osztrák Boscovich-követő – tankönyvét, vagy az egy évi theresianumi tartózkodás után a bécsi egyetemre távozott Josef Walcher munkáját használta. Ismert azonban egy 1773-ban kinyomtatott materia tentaminis, amelyről úgy véljük, magyarországi kultúrtörténeti jelentőse igen nagy. Ha ugyanis Makó Pál működésének magyarországi hatását vizsgáljuk, az abban szereplő tételekből és kérdésekből rekonstruálható a Theresianumban folyó mechanika-oktatás tartalma, és némiképp a követelmények színvonala is. A teljes cím ugyanis magyarul így szól:

'Tételek a testek egyensúlyának, a géptannak és a vízépítéstannak területéről, amelyekből a Jézus Társaság-beli P. Makó előadásai alapján a cs. és kir. Theresianumban nyilvánosan megvizsgálatnak: báró Anton David, gróf Christian Aichholdt, báró David von Püchler, Franz Xav. von Auersperg a Szent Római Birodalom grófja, báró Franz von Püchler, gróf tolnai Festetics György, gróf Hadik János, Johann Schallenberg a Szent Római Birodalom grófja, gróf Joseph Haller, báró Joseph Lusinski, báró Joseph von Püchler, gróf Hadik Károly, báró Karl Zois, báró Otto Kulmer, gróf Wincenz von Kolno Prusimski urak.'

---

<sup>6</sup> Először fizikakönyve készült el (Compendiaria physicae institutio, ... Partes duo., 1762–63), amit hamarosan követett a matematika tankönyv (Compendiaria matheseos institutio, ... Algebra et Geometria. Partes duo., 1764) megjelenése. Az említett könyvek első kiadása Bécsben jelent meg, miként a fizika 2. javított (1766) kiadása, és a matematika 2. javított (1766), 3. (1771), 4. javított (1776) és 5. (1781) kiadásai is. Ezen kívül a fizikát 1786-ban kiadták Velencében (1. velencei kiadás), és az első részt még 1766-ban Pozsonyban, míg a matematikát 1796-ban Velencében (3. velencei kiadás).

Ezek a bibliográfiai adatok Szinyei József: Magyar írók élete és munkái. 8. köt. Bp. 1902., valamint Wurzbach: Biographisches Lexikon des Kaiserthums Oesterreich. 16. köt. Wien, 1866. című munkáiból származnak. Pontosságuk – sajnos – esetenként vitatható.

A névsorban szereplő két ifjú Hadik gróf Hadik András tábornagy két fia volt, akik közül az 1755-ben született János később cs. és kir. tanácsos, a helytartótanács tagja lett, míg Károly, aki katonai pályára lépett, cs. és kir. tanácsosként altábornagyi rangig emelkedett, és 1800-ban, harcban esett el. Az ő születésének dátuma hiányzik a Nagy Iván<sup>7</sup> által közölt családfáról, de a lista ismeretében 1755 körülre datálható.

A három magyar közül a legjelesebb Makó-tanítvány Festetics György (1755–1819) volt, aki manapság mesterénél sokkal ismertebb, korántsem érdemtelenül. Tizennyolc évi katonai szolgálat után, Keszthelyre visszavonulva, 1798-ban megalapította a Georgikont, a helyi kisközművelődési intézményt, abban a nemesifjak számára konviktust alapított, 1802-ben pedig negyvenezer forintos alapítványt tett, hogy annak kamatából három magyar ifjú a bécsi hadmérnöki akadémián tanulmányokat folytathasson.

Úgy gondolom, hogy ismerve a kortársak és az utókor vélekedését Makó Pálról, nem erőltetett mindezekben az ő oktató-nevelő munkájának eredményét és hatását is látni. Miként, ha sorra vennénk azoknak a névsorát, akik az általa fémjelzett tizennégy év alatt (1763–1777) a Theresianum növendékei és az ő tanítványai voltak, majd később az ország javát és haladását szolgálták az élet bármely területén, cáfolhatatlan bizonyítékát lennénk, hogy Magyarország határain kívül is lehetett a hazai tudomány és kultúra fejlődésére maradandó hatást gyakorolni.

A kötelező tananyagot tartalmazó könyvek mellett Makó Pál a felsőbb matematikába bevezető tankönyveket is írt, az infintezimál-számításról 'Calculi differentialis et integralis institutio...' (1768, Bécs), valamint a felsőbb algebráról 'De arithmetice et geometricis aequationum resolutionibus libri duo...' (1770, Bécs) címmel.

A hazai matematikatörténeti irodalom hosszú ideig úgy tartotta, hogy ezek a munkák nem tankönyv gyanánt készültek, mivel tartalmuk nem volt egyetemi vagy akadémiai tananyag. Ma már azonban magától Makótól olvashatjuk a könyvek keletkezésének okát. A levél, amelyből ez kiderül, és amelyet Makó Boscovichhoz írt, egyben arra is választ ad, hogy ismerték-e egymást személyesen. A levelet Szörényi László fedezte fel és publikálta,<sup>8</sup> és megtudhatjuk belőle, hogy szívélyes viszonynak kellett lennie a világhírű professzor és a nála tizenkét évvel fiatalabb Makó Pál között. Makó levelében makacs betegségével indokolja válaszában késését, egyben eleget tesz Boscovich kérésének, és beszámol neki két, korábban figyelmébe ajánlott olasz fiatalember előmeneteléről és magaviseletéről. Majd ezt írja:

„Én a múlt évben a növendékek – elsősorban a mi növendékeink – számára kiadtam egy differenciál- és integrálszámítási tankönyvet, amelyet több helyen alkalmaztam a fizikára és a mechanikára; most egy másik kötetben dolgozom, amely a magasabb egyenletek aritmetikai és mértani megoldásairól szól, s amelynél Tisztelendőséged műve az algebráról, és a mértani helyek átalakításairól nem kis segítségemre szolgál.”

Makó analízis és algebra könyve széles körben ismertté vált, a maguk műfajában a legjobbak közt tartották őket számon. Wurzbachot már a korábbiakban idéztük, de számos osztrák matematikatörténész osztja azt a véleményt, hogy Makó elévülhetetlen érdemeket szerzett abban, hogy a 18. század második felében a matematikai ismeretek színvonala ugrásszerűen megnőtt Ausztriában. A könyveknek ugyan csak egy-egy kiadása jelent meg, de a 'Differenciál- és integrálszámítás'-t Sziléziában, Svájcban és Olaszországban többször utánpótlták. Az egyenletek elméletét tárgyaló munka megítélése a századelő egyik legkiválóbb tudománytörténeti monográfiájában<sup>9</sup> is igen kedvező:

„Egy közérthetősége miatt az oktatás számára alkalmas művet adott ki 'De arithmetice et geometricis aequationum resolutionibus libri duo, 1770. Bécs' címmel az egyenletek

<sup>7</sup> Nagy Iván: Magyarország családai czimerekkel és nemzékrendi táblákkal. 5. köt. Pest, 1859. p. 9; 12. (Reprint: Bp., 1987.)

<sup>8</sup> Tudóslevelek művelődésünk külföldi kapcsolataihoz, 1577–1797. Szeged, 1989. pp. 135–141.

<sup>9</sup> Moritz Cantor: Vorlesungen über die Geschichte der Mathematik. 4. köt. Leipzig, 1908.

elméletéről Mako. Paul Mako de Kerek Gede magyar jezsuita volt, aki a Theresianum akadémián kifejtett matematika és fizika oktatói tevékenységével Bécsben felkeltette az érdeklődést a matematika iránt.”

Ha az infinitezimális számításról szóló műve erényeit és hibáit mérlegre tesszük, nyugodt szívvel, elfogultság nélkül állíthatjuk, hogy az adott kor legjobb tankönyvei közé tartozik, amelyet a differenciál- és integrálszámításról írtak. A szerkesztésmód és a stílus következetessége és könnyedsége, az alkalmazások sokszínűsége, a problémák érdekessége méltán keltette fel és tartotta ébren az érdeklődést az új kalkulus iránt. A magunk részéről túl szigorúnak érezzük Szénássy Barna<sup>10</sup> azon értékelését, hogy kísérletet sem tesz az alapfogalmak tisztázására, nem iparkodik rendet teremteni a különféle differenciálhányados-értelmezések között. Az más kérdés, hogy a Bevezetésben rögzített szabályok, amelyek a differenciálokkal való számolásra vonatkoznak, nem elegendők a differenciálszámítás egzakt fogalmi megalapozására, mint ahogy az első differenciálhányados vizsgálata is kevés a szélsőérték megállapításához, az integrálszámítás esetében pedig nem minden integrálás végezhető el sorfejtéssel, hiszen nem minden függvény fejthető konvergens sorba. A kortünetnek számító hiányosságokkal – és mai szemmel nézve szakszerűtlenségekkel – szemben a mérleg másik serpenyőjébe a sok érdekes probléma, a megoldások világos megfogalmazása, a bonyolult számítások precíz végigvitele kerül. Madách minden bizonnyal azt mondaná a könyvről: „... a jó sajátja, míg bűne a koré, mely szülte őt”.

A matematikával ellentétben fizikából Makó Pál csak egyetlen tankönyvet írt, a már említett 'Compendiaria physicae institutio'-t. Ez viszont abban a korban a legnagyobb lépés volt az új, newtoni fizika felé, még akkor is, ha annak az erő fogalmára épülő, Boscovich-féle változatát adja. Nemcsak megközelíti a korabeli fizika színvonalát, hanem általa a magyarországi fizikának először sikerült fáziskésés nélkül felzárkóznia az európai tudomány színvonalához. Az elődökhöz képest Makó igen magas mércét állított – ami különösen a matematikai eszközök alkalmazásában nyilvánult meg – így nem véletlen, hogy hosszú időre mintául szolgált a későbbi tankönyvszerzők számára. Talán éppen a matematikai szigorúság miatt volt kevésbé elterjedt, mint a 'Compendiaria matheseos institutio', azt azonban tudjuk, hogy a Theresianumon kívül a nagyszombati egyetem második évfolyamának is ez volt a tankönyve,<sup>11</sup> és egyes piarista akadémiákon is használták. Tartalmának és hatásának elemzésével M. Zemplén Jolán monográfiája nagy terjedelemben foglalkozik.<sup>12</sup>

Makó Pálnak a fizika legújabb eredményei iránti érdeklődését, széleskörű tájékozottságát, valamint azt, hogy valóban kísérleti fizikát tanított, és hallgatóit önálló vizsgálódásokra inspirálta, négy kisebb terjedelmű, de több ízben és több nyelven kiadott értekezése bizonyítja. Közülük az első – a korabeli geofizikai ismereteknek megfelelően – a Föld alakját tárgyalja (Dissertatio de figura telluris, Olomucii, 1767), egy másik, amelyik csak az 1781-es közös kiadásban jelent meg, lényegében fénytani-meteorológiai munka a Hold légkörének hiányáról (De atmosphaera lunae). Ezek az írások, bár a szerzőjükre jellemző nagy gondtal készültek, tudományos szempontból nem túl jelentősek. Két további műve közül az egyik az északi fény problémáját taglalja, amely kérdés erősen foglalkoztatta a kor kutatóit ('Physikalische Abhandlung vom Nordlichte' – Wien, 1773). Ebben a munkájában, amely ugyancsak szerepel az 1781-es latin nyelvű gyűjteményben, azt a véleményt fogalmazza meg, hogy az északi fény jelenségének mind az elektromossághoz, mind a mágnességhez köze van, mert a mágnesű kitér, a vezetők pedig jobban vezetik az elektromosságot, ha az északi fény látható.

A villámlás természetéről és a villámvédelemről szóló negyedik munka mind érdekességben, mint értékében magasan fölötte áll az előző háromnak. Tíz éven belül őt

<sup>10</sup> Szénássy Barna: A magyarországi matematika története. Bp., 1970., p. 98.

<sup>11</sup> Mészáros István: Az iskolaügy története Magyarországon 996–1777 között. Bp., 1981. pp. 476–477.

<sup>12</sup> M. Zemplén Jolán id. műve pp. 240–253.

kiadásban jelent meg, három nyelven, köztük – Révai Miklósnak köszönhetően – magyarul is, „A’ mennykönek mivoltáról, ’s eltávoztatásáról való böltselkedés” címmel, Pozsonyban és Kassán, 1781-ben. A könyv eredeti, Makó tervei szerint való kiadása az 1773-as grazi, latin nyelvű kiadás lett volna, ám tanítványa Joseph von Retzer még a kéziratból lefordította németre, és a német nyelvű kiadás már 1772-ben megjelent Bécsben. Rá három évre, 1775-ben jelent meg a 2. német kiadás ugyanott, végül a magyar nyelvűvel egy évben, a már említett ’Dissertationes physicae elucubratus est’ című gyűjteményben, Budán a második latin nyelvű.

Makó Pálnak ez a műve magas színvonalú népszerűsítő munka, ahol az érdekesség, közérthetőség jól megfér a tudományos pontossággal. Széleskörűen hivatkozik az akkor legmodernebb szakirodalomra, még a kézirat lezárásának évében megjelent cikkek is szerepelnek a hivatkozások között, a teljességre törekvése pedig a nagyszámú utalásból következtethetünk. A hatvan és hetven közötti számú kortárs szerzőről ma már nem mindig lehet eldönteni, hogy képzett tudós volt-e vagy csupán műkedvelő, a nagyok közül azonban lényegében mindenkivel találkozunk. Franklin, Nollet, Beccaria és Wilcke mellett ott szerepel Lomonoszov, Volta, Canton, Bouguer, Cavendish, Ludolf és Halley neve is.

Makó Franklin egyfolyadékos elmélete alapján értelmezi a jelenségeket. A könyv első részének alapvető célja annak igazolása, hogy a villám és a mesterségesen létrehozott elektromos szikra alapján véve ugyanazon jelenség. Részben a kifejtett álláspont alátámasztását, részben a népszerűsítést szolgálja számos híres-hírhedt villámcsapás eseteirása. Esik szó vízszintesen ellebegő tüzes golyóbisról, és több olyan esetet ír le, ahol ugyancsak valószínű, hogy gömbvillámról volt szó. A második rész a villámvédelmi tudnivalókra helyezi a hangsúlyt, felhívva a figyelmet a méretezésnek, a szigetelésnek, az anyagok megválasztásának fontosságára és számos, gyakorlati szempontból lényeges körülményre. Annak bizonyítékául, hogy Makó a villámvédelemmel kapcsolatos tudnivalókra, és magának a villámvédelemnek a fontosságára kioktatta a hallgatóit, álljon itt az alábbi idézet a Böltselkedésből:<sup>13</sup>

„Hallgatóim kedvéért tsináltattam egy fatornyotskát egy elfolytatóval (villámhárítóval): ez által én a gyántás tüzet hol kár nélkül elfolytatom, hol az ellenben álló részeket felhánytatom, hol a’ tornyot magát felgyújtom.”

A dolog lényege a megfelelő földelés. Számos hasonló kísérlet leírása található a könyvben, ezekkel egy korábbi cikkben foglalkoztam.<sup>14</sup>

A Theresianumban intenzív alkotó munkával és oktatással töltött éveket szakította meg a Jézus Társaság 1773-ban történt feloszlata. Ez a pápai döntés igen nehéz helyzetbe hozta a magyar oktatásügyet, hiszen az egyetemet, az akadémiák és gimnáziumok nagy részét kézben tartó jezsuita rend gyors felszámolása komoly tanárhíányt teremtett az országban. Ugyanakkor felgyorsította az új tanügyi rend kialakításának már korábban megkezdett munkálatait.

A Jézus Társaság eltörlését elrendelő pápai bullának a Birodalom területén való kihirdetésére Mária Terézia 1773. szeptember 2-án adta meg a placet-et. Bár a rend feloszlata Makó Pált csak érzelmileg sújtotta, egzisztenciális biztonsága nem került veszélybe, a döntés további életpályájára meghatározó volt. A rend tagjai a magyar főpásztorokhoz fordultak felvételükért, Makó Pál a váci egyházmegyébe kérte felvételét, ahol hamarosan váci kanonok lett. A királynő többszörösen is kimutatta jóindulatát iránta, kinevezte bélai apáttá és királyi tanácsossá. Theresianumi állását egyelőre továbbra is megtartotta, de a magyarországi tanügyi reformmal kapcsolatos teendők egyre több idejét kötötték le. Mivel az új helyzetben a nagyszombati egyetem teológiai és bölcsészeti kara tanárok nélkül maradt, a megüresedett tanszékekre pályázatot kellett hirdetni. A királyi biztosok előtti concursus-ra 1774. október 8-án került sor, és a bizottságnak Makó is tagja

<sup>13</sup> LXX. fejezetben p. 188.

<sup>14</sup> Természet Világa 1990. pp. 367–373.

volt, az ő javaslatára került Dugonics András az elemi tiszta és alkalmazott matematika tanszékre. A vizsgán filozófiai kérdésekre kellett válaszolnia a jelöltnek, mindössze egyetlen matematikai probléma szerepelt közöttük: Kiszámítandó a megfelelő adatok ismeretében egy megközelíthetetlen hegy magassága! Dugonics felkészültségét, mentalitását, és a későbbi tevékenységének ellentmondásos megítélését tekintve<sup>15</sup> nem biztos, hogy az egyetem színvonalának emelését szolgáló döntés született.

Amennyire biztosan állítható, hogy Makó Pálnak szerepe volt a magyarországi közoktatásügy első, átfogó, állami szabályozásának 'A nevelésnek és az egész tanügynek rendje' (Ratio Educationis) megszületésében, annyira tisztázatlanok mindmáig ennek a szerepnek a részletei. A bizonytalanság léggömbje egyébiránt a Ratio egész kimunkálási folyamatát körülveszi, részben az adatok hiánya, részben ellentmondásos volta, részben (esetleg) a korabeli szándékos elhallgatások miatt. Tény, hogy a munkálatokkal Mária Terézia 1775 nyarán Ürményi Józsefet bízta meg, és az aktákban végig csak ő szerepelt név szerint. Második felterjesztésében viszont ő maga jelezte, hogy az iskolai ügyekben nem lévén kellően jártas, igénybe vette tudományosan képzett és tapasztalt férfiak segítségét, akik fáradságos előmunkálatokkal hozzájárultak a mű létrejöttéhez.

A korábbi szakirodalomban, főként Fináczy Ernő<sup>16</sup> kutatásai nyomán, az az álláspont volt az egyeduralkodó, hogy Tersztyánszky Dánielről és Makó Pálról van szó, akinek az volt a szerepe, hogy „mint az iskola régi hagyományainak ismerője és e hagyományok becses elemeinek hivatott örököse, megadhatta a műnek ama történeti folytonosságát, amelyre, ha valahol, a tanügy fejlesztésében multhatatlanul szükség van”.<sup>17</sup>

Ezzel az állásponttal szemben Csóka J. Lajos több tanulmányában is arra az álláspontra helyezkedik, hogy az első részt leszámítva, a Ratio Educationis igazi, érdemi szerzője Kollár Ádám<sup>18</sup> (Adam Frantisek Kollár). Ő vonta be a munkába részben Tersztyánszkyt, aki előbb titkára majd barátja lett, és volt rendtársát és barátját, Makó Pált. Csóka szerint Makó szerepe nem csak az elkészült német szöveg latinra fordítása volt – amit igen kiválóan oldott meg, hanem vele tárgyalta meg Kollár a matematika-tanítás új módszerét, és őt kérte meg a megfelelő tankönyvek megírására is.

Makó Pálnak a Ratio Educationis-szal kapcsolatos tevékenységét illetően neveléstörténetünk két dologban egyetértenek. Ő az 1777-es Ratio latin szövegének szerzője, aki az előző, sikertelen fordítási próbálkozásokat nem javíttatta, hanem szinte teljesen átírta, és ezáltal megadta a mű végleges, tömör, klasszikus formáját.

Ugyancsak őt tekinti mindenki az új tanügyi rendszer szellemének megfelelő – név nélkül megjelent – matematika tankönyvek szerzőjének. A gimnáziumok kezdő évfolyamai számára írt 'Institutiones arithmeticae' 1777-ben jelent meg Budán, és elterjedtségére jellemző, hogy még hatvannégy év múltán, Makó halála után negyvennyolc évvel is jelent meg új kiadása. Az akadémia számára készült a másik két könyv, amelyek lényegében a 'Compendiaria matheseos institutio' anyagát ölelik fel, és 'Elementa matheseos purae', illetve 'Elementa geometriæ practicae' címmel láttak napvilágot, Budán, 1778-ban. Az előbbi hat, az utóbbi négy kiadást ért meg. Szakszerűség szempontjából kitűnő munkák, de egyébként könnyed, világos stílusuk ellenére a tudományos tárgyalásmód és a latin nyelv miatt tanulmányozásuk nehéz feladatot rótt a diákokra. Könyveiben a szerző nagy súlyt helyezett az úgynevezett alkalmazott tudományágakra, ezek közé sorolták pl. a hidrotechnikát és a polgári építészetet (architectura civilis).

Közel másfél évtized múlva Makó Pál tevékenysége még egyszer összetalálkozott a Ratio Educationis-szal. Az 1791. évi országgyűlés LXVII. törvénycikke kilenc bizottság

<sup>15</sup> Szénássy B. id. műve pp. 330–332.

<sup>16</sup> Fináczy Ernő: A magyarországi közoktatás története Mária Terézia korában. 2., köt. Bp., 1902.

<sup>17</sup> Fináczy E. id. műve p. 250.

<sup>18</sup> Lásd pl. Csóka J. Lajos: Mária Terézia iskolareformja és Kollár Ádám. Pannonhalma, 1936.

kiküldéséről rendelkezett, köztük volt a Deputatio regnicolaris in litteralibus (tanulmányi bizottság), amelynek Makó is tagja volt. Ez a bizottság megbízta Makót és volt rendtársát Szerdahelyi Györgyöt, a budai gimnázium igazgatóját, a Ratio Educationis végrehajtási utasításainak kidolgozásával.

### A bölcsészeti fakultás élén

Az új tanulmányi renddel kapcsolatos Mária Teréziának az az 1777 elején kiadott rendelete, amellyel a nagyszombati egyetemet Budára helyezte. A költözés már április folyamán megkezdődött, majd miután augusztusban – 142 év után – az utolsó nagyszombati szemesztert is befejezték, Kempelen Farkas irányításával az egyetem elköltözött új székhelyére, a budai várba. 1777. november 3-án már itt indult az új tanév, miközben a Ratio Educationis szellemében új társadalomtudományi, természettudományi, gazdasági és műszaki tanszékek felállítására, valamint csillagvizsgáló, természetrajzi gyűjtemény, fizikai és mechanikai szertár, botanikus kert, mezőgazdasági kert, éremgyűjtemény, régiségtár és könyvtár létesítésére is sor került. Mindez a felszereléssel és a szükséges átalakításokkal majd három évbe, és 150 ezer forintba került. Az ünnepélyes felavatásra 1780. június 25-én került sor, amelyre – mint ez első budai tanév kezdésének köszöntésére is – Makó Pál ünnepi ódát írt.

Az egyetem átköltözésével egy időben Makó Pál is búcsút vett a Theresianumtól, ugyanis a királynő kinevezte a bölcsészeti kar igazgatójává, évi 1000 forint fizetéssel. A Theresianum történetét tárgyaló, a század elején megjelent munkák Makó távozását pótolhatatlan veszteségként értékelik, ennek megtörténtét azonban más időpontra teszik. Eugen Guglia szerint ez 1773-ban történt,<sup>19</sup> de ő úgy tudja, hogy Makó már 1757-től a Theresianum tanára volt. Ezzel szemben Max Freiherr von Gemmel-Flischbach<sup>20</sup> szerint Makó Pál, aki egy ideig az intézmény prefektusa is volt, rendje megbízásából 1763-tól tíz évig tanított a Theresianumban, majd a Jézus Társaság feloszlata után még 1782-ig maradt az intézmény tanára.

Amit ezzel kapcsolatban elmondhatunk, az az, hogy 1776-ban a 'Compendiaria matheseos' negyedik kiadásának címlapján még mint apostoli protonotarius, a Theresianumban a matematika, a mechanika és a hidrotechnika tanára szerepel, a 'Böltselkedés ajánlása'-ban – 1781-ben – viszont Révai „Béla szent margitai apátúrnak, tsászári és királyi apostoli felség' tanácsosának, a' szebb tudományok' és böltselkedés' tudósának, Budán a' Mindenességnek királyi tanácsában egyik tábla bírónak, és a' böltselkedési nemes társaság igazgatójának, és előljárójának” ajánlja a fordítást.

Az egyetem átköltözését követően sor került a vezető testület kinevezésére. A királynő az egyetemi királyi tanács elnökévé báró Patachich Ádám kalocsai érseket tette meg, a teológiai kar igazgatója Szabó András esztergomi kanonok, a jogi karé Vörös Antal alhelytartó és budai tankerületi főigazgató, az orvosi fakultásé Vezza Gábor, Pest megye tisztifőorvosa, a bölcsészeti fakultásé Makó Pál, míg az egyetemi főgimnázium igazgatója Molnár János lett. Makó Pál, aki ebben az időszakban kétségkívül az egyetem legjelentősebb matematikusa volt, igazgatói teendői miatt az oktatásban nem tudott közvetlenül részt venni, de arra műveivel, tankönyveivel végig nagy hatást gyakorolt. Az irányítása alá tartozó fakultás természettudományi tanszékei közül a fizikát Horváth K. János, a csillagászati tanszéket és a csillagvizsgálót Weiss Ferenc, az elemi matematika tanszékét Dugonics András, a felsőbb matematikáét Mitterpacher József, az alkalmazott felsőbb matematikáét (mathesis sublimior adplicata) Rausch Ferenc irányította. A bölcsészeti karhoz tartozott még a természetrajzi,

<sup>19</sup> Das Theresianum in Wien Vergangenheit und Gegenwart. Wien, 1912.

<sup>20</sup> Album der k.k. Theresianischen Akademie 1746–1913. Kiegészítette: Camillo Manussi Edler von Montesole. Wien, 1913.

valamint az újonnan felállított mezőgazdasági tanszék is, amelyeknek Piller Mátyás, illetve Mitterpacher Lajos voltak a vezetői. (Közülük – Makó Pállal együtt – hatan voltak korábban a jezsuita rend tagjai és hárman a bécsi Theresianum tanárai.) Jelentősen bővült a humaniorák tanszékeinek száma, és az oktatott tananyag is, ennek részletezése azonban most nem feladatunk.

A helytartótanács Budára költözése miatt az egyetemnek 1784-ben ismét költöznie kellett, ezúttal Pestre. Részben ezzel összefüggésben, részben amiatt, mert II. József elégedetlen volt az egyetem színvonalával, 1784. március 10-i rendeletével több változtatásról döntött.<sup>21</sup> Ezek közé tartozott a kari igazgatói tisztség megszüntetése, a korábbi kari igazgatók a helytartótanács tanulmányi bizottságának tagjai lettek, így Makó Pál, Vezza Gábor és Lakits György is. A bizottság érdemi munkáját 1785 elején kezdte meg, és Makó Pál – a korábbihoz képest némileg változott ügykörrel – igazgatói címen a bölcsészeti kar felügyeletére kapott megbízást. Az egyes karok adminisztrációja a dékánok feladata lett, az igazgatói hatáskör pedig főként az előadások látogatására, a tanítás ellenőrzésére, a vizsgákon, vitákon és a megüresedett álláshelyek betöltésére kiírt versenyvizsgákon (concurus) való megjelenésre terjedt ki. Ez utóbbiak esetében javaslattevő szerepe is volt az igazgatóknak. Amikor 1788-ban Mitterpacher József halálával megüresedett a felsőbb matematikai tanszék professzori státusza, Pasquich Jánost a következő (eredetileg német nyelvű) minősítéssel terjesztette fel a kar kinevezésére:

„...magának a fakultás igazgatójának a vallomása szerint, a felsőbb matematika főnséges tudományában olyan járatos, hogy a sokoldalú vizsgálat révén kipróbált alapos tudásában, képességében és szorgalmában teljesen megbízhatunk”.

Korábban említettük, hogy milyen vizsgán kellett átesnie Dugonicsnak, 1774-ben. Pasquich esetében a következő írásbeli feladatokat kellett megoldani: 1., az extrémumszámítás elmélete, és egy konkrét példán való megvilágítása; 2., területszámítás integrállal, egy megadott görbén bemutatva; 3., súlypontoszámítás.

A szóbeli vizsgálaton Euler és Makó analízis tárgyú, illetve Scherffer mechanika könyvének egy-egy – a bizottság által kijelölt – részéből kellett előadást tartani.<sup>22</sup>

\*

Makó Pál számára életének utolsó éveiben újra a művelődéspolitika hozta az új feladatokat. Már korábban említettük, hogy az 1791: LXVII. tc. által kiküldött kilenc rendi bizottság között szerepelt a tanulmányi bizottság (Deputatio regnicolaris in litteralibus), amelynek az volt a feladata, hogy a következő országgyűlés számára, nagy jelentőségű kérdésekben reformterveket és törvényjavaslatokat dolgozzon ki. A bizottság elnöke, mint királyi személynök, Ürményi József volt, tagjai között magas rangú hivatalnokok mellett ott volt Makó Pál, Vezza Gábor országos főorvos és Szerdahelyi György Alajos, az egyetem volt esztétikatanára, majd a budai gimnázium igazgatója. Ők a helytartótanács tanulmányi bizottságát képviselték. A bizottság 1791 ősze és 1793 februárja között 43 alkalommal ülésezett, és 1793 elején be is nyújtott egy törvényjavaslat-tervezetet a nemzeti nevelés általános rendszeréről. A javaslat 7. szakasza a magyar nyelv ügyéről intézkedik, kimondva, hogy az 1792: VII. tc.-nek megfelelően a magyar rendes tárgy legyen, továbbá, hogy a grammatikai iskolákban a latin nyelvet a magyar segítségével tanítsák. A bizottságban Makó Pál a magyar nyelv pártfogói közé tartozott, amit alátámaszt Baróti Szabó Dávidnak Makó haláláról írt elégiája,<sup>23</sup> valamint Makó 'Brevis institutionum linguae ungaricae adumbratio (Buda, 1792)' című munkája is.

<sup>21</sup> Pauler Tivadar: A budapesti magy. kir. Tudományegyetem története. Bp., 1880. p. 209.

<sup>22</sup> Szénássy id. műve p. 81.

<sup>23</sup> Fő Tisztelendő Makó Pál' apát és Kanonok Úr' haláláról. = Magyar Hirmondó, 1793. nov. 26.

Annak ellenére, hogy az igazgatói tisztséggel, és a tanulmányi bizottsági tagsággal járó teendők sok idejét és energiáját kötötték le, elvonva őt az oktatástól és a tudomány művelésétől, Makó Pál még hetven évesen is tele volt tervekkel. Szándékában állt például a hallei filozófus, Eberhardt Erkölctanának (Vernunftmoral) németről latinra fordítása. Erre azonban már nem kerülhetett sor, mert 1793. augusztus 19-én Budán elhunyt, életrajzírói szerint: hirtelen halállal.