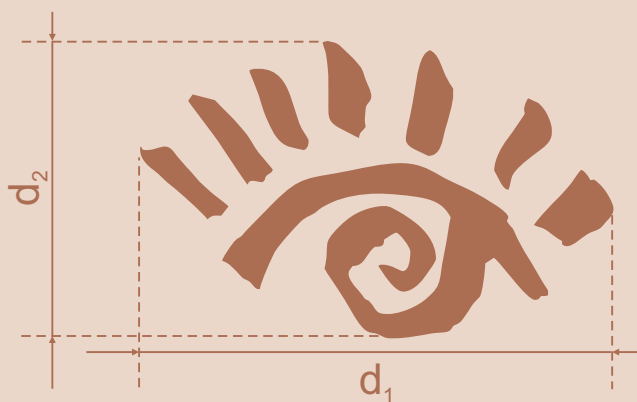


Historia Scientiarum



Historia Scientiarum

Tudomány- és ipartörténeti folyóirat
Journal of History of Science and Industry

17. szám, 2019.

2004 és 2011 között a Műszaki Szemle folyóirat melléklete (1–9. szám), 2012-től önnállósult (a 10. számtól).

Szerkeszti / Edited by

Kása Zoltán

Felelős kiadó / Managing Editor

Köllő Gábor

Kiadja / Editor

Erdélyi Magyar Műszaki
Tudományos Társaság – EMT
Societatea Maghiară Tehnico-Științifică
din Transilvania
Ungarische Technisch-Wissenschaftliche
Gesellschaft in Siebenbürgen
Hungarian Technical Scientific Society
of Transylvania

A szerkesztőség címe / Address

Romania
400604 Cluj, Kolozsvár
B-dul 21. Decembrie 1989., nr. 116.
Tel/fax: +40-264-590825
Levél cím: RO – 400750 Cluj,
C.P. 1-140.

Nyomda / Printing

Incitato Kft.

ISSN 2602-0475
ISSN-L 2285-1984



www.emt.ro

emt@emt.ro

Tartalomjegyzék – Content – Cuprins

Tájkép és tudomány a felvilágosodás korában Landscape and Science in the Age of Enlightenment Peisajul și știința în epoca iluminării	BOTH MÁRIA GABRIELLA	1
Vitalizmus a 20. század fordulóján Vitalism at the turn of the 20th century Vitalismul la începutul secolului XX	CSORBA F. László	6
Adalékok Wald Ábrahám életrajzához Additions to Abraham Wald's biography Adăugări la biografia lui Abraham Wald	FERENC Márta, LŐRINCZ Annamária, OLÁH-GÁL Róbert	13
Ki volt a Budavári Alagút tervezője? Who was the designer of the Budavár Tunnel? Cine a proiectat tunelul Budavár?	HOLLÓ Csaba	20
Emléktáblák a Szegedi Tudományegyetem, Ásványtani, Geokémiai és Kőzettani Tanszékén Commemorative Plaques at University of Szeged, Department of Mineralogy, Geochemistry and Petrology Plăci comemorative la Departamentul de Mineralogie, Geochimie și Petrologie a Universității din Szeged	PÁPAY László	32
A fejszámoló Bolyai Farkas Farkas Bolyai as a Mental Calculator Farkas Bolyai și calculul mintal	SZABÓ Péter Gábor	42
In memoriam Weszely Tibor	KÁSA Zoltán	49

Tájkép és tudomány a felvilágosodás korában

Landscape and Science in the Age of Enlightenment

Peisajul și știința în epoca iluminării

BOTH Mária Gabriella

Apor Vilmos Katolikus Főiskola
both.maria@avkf.hu

Összefoglaló

A természettudományt az európai kultúra hozta létre, kibontakozása elválaszthatatlan annak történetétől. A felvilágosodás festészetének és természettudományának természetábrázolását összevetve új nézőpontból vizsgálhatjuk a kor tudományos kutatásainak indítékát és hatását. Természet és ember viszonyának megváltozását tükrözte a kor tájfestészete, és új szemlélettel gazdagította a kutatókét. A párhuzamos művészet- és tudománytörténeti megközelítés a tájfogalom kialakulásának megértéséhez közelebb vezethet bennünket.

Abstract

Science was established by the European culture and its evolution is inseparable from the continent's history. Comparing enlightenment painting and science to nature depiction provides a new perspective from which we could examine the motive and impact of scientific research of the era. The change in the relationship between nature and man was also reflected in landscape painting and added a new perspective to scientific research. A parallel approach to art and the history of science may help us understand the evolution of the concept of landscape.

Rezumat

Știința a fost creată de cultura europeană, iar evoluția ei este inseparabilă de istoria sa. Comparând prezentarea naturii în pictura și în știința în epoca iluminismului, putem examina motivul și impactul cercetării științifice a epocii dintr-o perspectivă nouă. Pictura peisagistică a vremii reflecta schimbarea relației dintre natură și om și i-a îmbogățit pe cercetători cu o nouă perspectivă. O abordare paralelă a istoriei artei și științei ne poate apropia de înțelegerea conceptului de peisaj.

1. Bevezető gondolatok

A magyar geográfia egyik úttörő munkája 1932-ben jelent meg *Táj és ember* címmel.¹ Ebben Mendöl Tibor (1905-1966) az emberföldrajz, mint új diszciplína alapvető tisztázandó fogalmait, kérdéseit tekintette át. Mendöl tudományos esszéje a mai olvasó számára szokatlan felvetéssel kezdődik.

„Az embert elsősorban önnönmaga érdekli: idegen emberek egyéniségében és sorsában is a sajátunkkal rokon vonásokat keressük. A művész is a maga egyéniségét zárja bele alkotásaiba, ezt az egyéniséget igyekszünk onnan kihüvelyezni s örömünk annál nagyobb, minél inkább az egyetemes emberit tükrözi ez, vagyis minél könnyebb benne magunkra ismernünk.”²

A mű magyar nyelvű előzményei között tarthatjuk számon Teleki Pál (1879–1941)³ és Prinz Gyula (1882–1973)⁴ számos tanulmányát. Tágas kultúrtörténeti megközelítésében mutatott rá Mendöl az új

tudomány előzményeire. Józan helyzetérzékelésére jellemző, hogy a naiv panteista természetfelfogást és a túlzó technokrata emberközpontú világképet is zsákutcaként értékelte. Rámutatott arra, hogy a 20. század elején tömegével létrehozott új diszciplínák az embert csak történetiségében és természeti viszonyaiból, környezetéből kiragadva vizsgálták. Az evolúciós eszme uralkodott a genetikában, a földtudományokban, a társadalomtudományokban és a filozófiában. A természeti és társadalmi folyamatok térbeli dimenzióját a kor egyoldalú kutatásai jobbra figyelmen kívül hagyták.⁵

Hol és mikor vált emberré az ember? – tette föl a kérdést Mendöl. Erre az alapvető kérdésre egyik tudomány sem talál választ. Az ember létezésének kezdetétől teremtő és pusztító erejével formálja a Földet. A természet kínálta lehetőségekből munkájával hoz létre síkságon és hegyvidéken legelőket, zárt száraz medencékben és monszunesővel öntözött meredek hegyoldalak teraszain ültetvényeket. A természetből az emberi kultúra teremti a tájat. A táj Jean Brunhes (1869–1930) francia geográfus kifejezése szerint „*l’empreinte de l’homme sur la terre*”, az ember lábnyoma a Földön. Az ember azóta ember, mióta maradandó nyomot hagy maga után a természetben.⁶

A modern kor embere könnyen hiheti azt, hogy káprázatos technológiai teljesítményei, függetlenítik őt a természeti világ törvényeitől. Téved. A függőség nem kisebbedett, hanem a természete változott, érvelt közel száz évvel ezelőtt Teleki Pál és Mendöl.

2. Felvilágosult természetbúvárok

Egész bolygókra kiterjedő kereskedelmi és gazdasági világrendszer kialakulása és a tájfogalom természettudományos alapozású meghatározása sajátosan egyidőben és egymással összefüggésben történt. Ebben úttörő szerep jutott a felvilágosodás korabeli felfedező utazásoknak. A kor utilitarista szemléletétől hajtva Európa vezető politikai országai a természettudományok művelőinek tudására támaszkodva terjesztették ki hatalmukat távoli kontinensek tájainak természeti erőforrásaira.⁷ A csillagászati, a térképezési és a meteorológiai műszerekkel végzett észlelések, megfigyelések és mérések nagy földrajzi térségekről óriási mennyiségű adattal szolgáltak. Új föld- és élettudományi szakterületek születtek, szakosodtak. A felfedezők számára az európaiaktól nagyon különböző természeti világ tárult fel. A beszámolók, kutatói naplók, rajzok, a növény- és állatvilágot megjelenítő ikonográfiák, herbáriumok, kőzet-, ásvány- és őslénytani gyűjtemények nagyrészt a linnéi rendszer nyomán készültek. Ezek a gyűjtemények a ’fény századának’ tudósainak szenvedélyes természetszeretét, rendszerező, egységet kereső szemléletét tükrözik. A finom részletekre, szépségre érzékeny művészi növény-, állat- és tájbrázolások érzelmileg gazdag kapcsolatról tanúskodnak. Ezek az alkotások és térképek díszítették nemcsak az intézményesülő tudomány új színtereit, múzeumokat, akadémiákat, könyvtárakat, arisztokrata családok palotáit, de a tehetősebb polgári lakásokat is. Európa népei a természettudomány által közvetített módon tanulták szemlélni, értelmezni a természetet. A felvilágosodás korában ez a tudás hatékonyan vált közkinccsé, folyóiratok, könyvek, enciklopédiák és a közoktatás révén. Európa nemzeti idegen kultúrákkal és népekkel kerültek kapcsolatba, azokban felfedezhették a sajátjukkal rokon és attól eltérő vonásokat.⁸ Változott az európai ember tájához fűződő viszonya. Az új témát és kifejezőmódot kereső tájfestészet ihletésében az európai polgár a szülőföld otthonos tájaiban önmagára ismert.



1. ábra

F. G. Weitsch: Humboldt portréja (1806)

3. Az újra teremtett Kosmos

A kor legátfogóbb természettudományos összefoglaló műve Alexander von Humboldt (1769–1859) *Kosmos* című műve, az Univerzum egyetemes összegző leírása (Stuttgart 1845–1862). A számos kiadást megért művet roppant gazdag illusztrációk (tájképek, növényábrázolások, etnográfiai témájú képek) teszik még hitelesebbé. A mű címe „*Kosmos*”, kifejezi a felvilágosodás (szerénynek nem nevezhető) világ teremtő szándékát.⁹

Humboldt munkásságát fiatalágától idős koráig mélyen és őszintén áthatotta a művészet és a tudomány kapcsolatának keresése. A *Kosmos* első kötetében külön fejezetet szentelt az európai tájfestészet történetének, hosszasan beszámolt Európa képtáraiban szerzett élményeiről. Humboldt részben azért foglalkozott bő terjedelemben e témával, mert el akarta nyerni a jómódú, művelt porosz hallgatóság rokonszenvét és anyagi támogatást. Másrészt igazolni kívánta a művészi élmény és tudományos felfedezés izgalmanak rokon vonását.¹⁰

Humboldt mérő, elemző és szintézist kereső módszere a 19. századi tudományos expedíciók mintája lett. Őt tekinthetjük az első természettudományos műveltségű tájkutatónak, aki megfogalmazta - a biogeográfia keretein belül - a tájkutatás első kutatóprogramját. Az egyes tájalkotó jelenségeket azért választotta külön, hogy egyrészt azokat a velük hasonlókkal topográfia elterjedésében vagy kiterjedésében összehasonlítsa, másrészt azért, hogy az egyes tájalkotó faktorokat a többivel kölcsönhatásban is leírja. Egységet kereső szemlélete tette lehetővé, hogy felismerje az összefüggést az éghajlati és a növényzeti övek térbeli rendje között a domborzat és az Egyenlítőtől való távolság függvényében. Ő vezette be a növényközösségek megjelölésére az asszociáció kifejezést 1805-ben, ami pár évtized alatt Európa-szerte elterjedt.¹¹ Humboldt alaptétele szerint, hasonló vagy azonos vegetáció csak hasonló vagy azonos éghajlat alatt alakul ki. A Föld növénytakarója tükrözi a klímafeltételeket, a tájak jellegét elsősorban a vegetáció tömegessége és kiterjedése határozza meg.¹²

A fiatal Humboldt természetfilozófiájára nagy hatást gyakorolt a Göttingenben tanító filozófus Lichtenberg, aki a tudományterületek határaitól így fogalmazott: „*A tudomány mezsgyéinek kimérése nyilván nagy haszonnal jár a bérlők közötti felosztást illetően; ám a filozófust, aki mindig az egésznek az összefüggését tartja szem előtt, egységre törekvő esze minden lépésnél arra inti, hogy ne a karókra ügyeljen, amelyeket gyakran a kényelmesség, gyakran pedig a korlátoltság tűzött ki.*”¹³

A felvilágosodás korának természetbúvárai és kutatói a természetről a természetben tanultak, ennek hagyományát Karl Linné (1707–1778) uppsalai iskolája teremtette meg. A trópusok flóráját feltáró botanikusok többsége az ő tanítványa volt. Humboldt vegetációról alkotott képe a linnéi rendszeren alapult, de geográfiai dimenzióba helyezve írta le az élővilág nagy egységeit. Az éghajlat és a domborzat földrajzi összefüggésében értelmezett vegetáció rendezett, átlátható volt, jól illeszkedett az értelmet kereső felvilágosodás természetről alkotott képének keretébe.¹⁴

A felfedezőutak piktorai nem művészek, hanem mesteremberek voltak. Egyrészt fontos dokumentaristák, másrészt az európai tájfestészet hagyományaitól idegen módon, a botanikusokat, természetbúvárokat követve képeiket valódi, topografikus tájakról többnyire a helyszínen készítették. Nem ők újították meg a tájfestészetet, módszerük mégis követőkre talált.

4. A tájfestészet születése

A művészek közül elsőként John Constable (1776–1837) angol festő szakított az akadémikus tájképfestészet hagyományával.¹⁵ Kortársai Vergilius, Homérosz műveinek egyes jeleneteit dolgozták fel. Az aranyozott színnel festett tájelemek sziklák, várromok, felhők, fák az időtlenséget sugallták. Ezek nem konkrét földrajzi helyek leképezései voltak, hanem keretek, színpadképek. A festők a természetbe azért merészkedtek, hogy a térábrázolás reneszánsz hagyományát követve a perspektíva, a távlat szabályait megismerjék.

Szokatlan módon Constable gyermekkorának helyszíneit kereste föl, a napóleoni háború után szegénységgel küszködő angol vidéket. Benyomásait vázlatokon rögzítette, a gyorsan változó fény-árnyék változásokat, a felhők alakzatait. A képek hátuljára feljegyezte a napszakot, az órát, az időjárási viszonyokat, a szél irányát, erősségét és a kép elkészültének időtartamát. Ismerte Luke Howard meteorológus úttörő munkáját a felhők osztályozásáról. Thomas Forster *Az atmoszféra jelenségei* című kötet saját példányába tett megjegyzései arra utalnak, hogy a levegő állapotát leíró fizikai szakifejésekben

is járatos volt. Constable festészete tudománytörténeti szempontból úttörő értékű. A meteorológusok szerint Constable az első, akinek képein az égbolton az időjárási helyzetnek megfelelő felhőzet látható.¹⁶ A korabeli kritika azonban Constable festményeit durvának, befejezetlennek minősítette, legelutasítóbb kritikával növényzetábrázolását fogadták. Tájképein a növényzet a legkritkább esetben zöld. Új technikát dolgozott ki. Először zölddel alapot festett, majd félig száraz, kék és sárga foltokat vitt fel a vászonra, majd festő késsel, ecsettel rétegeket kapart le a képfelületről. Így azok durvák, egyenetlenek lettek, őrizve a dörzsölés és ecsetvonások nyomait. Ez a technika alkalmas volt arra, hogy a növényzet foltszerűen jelenjen meg a képeken, úgy, ahogy Humboldt nyomán a botanikusok leírásában asszociációkban. A vegetáció a növényközösségek csoportjainak mintázatából áll. Ebben a mintázatban ritkák az éles határvonalak, és a növényfoltok átrendeződnek, folytonos változásban vannak. Constable festői eljárása alkalmas volt a pillanat, az érzéki benyomások megjelenítésére, amit természetfilozófiájában így fogalmazott meg „*Nem látok semmi befejezettséget a természetben.*” Constable festményein a tájelemek (felhő, erdő, rét, folyók) fény-árnyék játéka és az időjárás változása, a pillanat tartja lüktetésben. Constable úgy látta, hogy ember nélkül nincs táj, az utak, épületek, kaszálók, legeltetett erdők a táj lényegi, elidegeníthetetlen alkotói. Képei kétszáz éve kedveltek, népszerűek, otthonosnak mutatva az angol tájat, amilyenek lakói akkor és ma is látják vagy látni szeretnék. Európában talán elsőként Constable teremtett olyan festői eljárást, mely megeleveníti a tájak élő- és élettelen világának, a felhőknek és a növényzetnek folyton változó mintázatait, megörökítve benne a természetből tájat formáló embert.¹⁷



2. ábra

Constable: Dedham-völgy a megáradt Stour folyóval (1814-1817)

5. Összegzés

Sokáig élt Európában az a felfogás, hogy tudomány és művészet egymásnak ellentétei, nincs közös fogalmi és szimbólum rendszerük, céljaik távoliak egymástól. A kutatók Humboldt nyomán a föld- és élettudományok „mezsgyéjén” felfedezték a tájat, a földfelszín entitását.

A tájban lüktet az a szövevényes élet, amelyet a természettudós és a művész tényezőire, elemeire, szféráira bont, keresi struktúráit. A 19. század elején a természetről való fogalmi gondolkodás és képi ábrázolás a táj felfedezésén keresztül került közel egymáshoz. A táj az emberi érzékek és értelem számára olyan felfogható egysége a természetnek, melyben egyszerre vizsgálhatók az egyes alkotók külön-külön és az egészszel való kapcsolatukban.

Irodalomjegyzék

- [1] MENDÖL Tibor 1932: Táj és ember. (Az emberföldrajz áttekintése) Kincsestár, Magyar Szemle Társaság, Budapest
- [2] MENDÖL Tibor 1932: Táj és ember. (Az emberföldrajz áttekintése) Kincsestár, Magyar Szemle Társaság, Budapest 3.p. TELEKI Pál 1917: A földrajzi gondolat története. 120. p. saját kiadás, Budapest
- [3] PRINZ GYULA 1914: Magyarország földrajza. (A magyar föld és életjelenségeinek oknyomozó leírása), Magyar Földrajzi Intézet Rt., Budapest
- [4] HOLT-JENSEN, ARILD 2009: Geography History and Concepts. SAGE, London. 52–55.p.
- [5] TELEKI PÁL 1936: A gazdasági élet földrajzi alapjai. Centrum Kiadóvállalat, Budapest. 302.p.
- [6] KEAY, John 1991: History of World Exploration. The Royal Geographical Society, Mallard Press, New York
- [7] ROBSON, John 2004: THE Captain Cook Encyclopaedia. Lionel Leventhal Ltd Park House, London. 93–97.p.
- [8] HUMBOLDT, Alexander 2004: Kosmos, Entwurf einer physischen Weltbeschreibung. EICHBORN VERLAG, Frankfurt am Main
- [9] HUMBOLDT, Alexander 1935: Kosmos, Atheneum Irodalmi és Nyomdai Rt. Budapest Fordította: Fülöp Zsigmond. 142–158.p.
- [10] BALOGH János 1953: A zoocönológia alapjai. MTA Budapest 17.p.
- [11] SZUJKÓNÉ LACZA Júlia-FEKETE GÁBOR 1969: Jelentősebb növényi életformarendszerek és kutatási irányzatok. I. Botanikai Közlemények, Budapest. 56. 3. 177–180.
- [12] SCHELLING, WILFRID W. J. 1985: Előadások az akadémiai stúdium módszeréről. (1802) Magyar Filozófiai Szemle, 1985/5-6, 828.o. Ford.: Révai Gábor
- [13] BLUNT, Wilfrid 1981: The Compleat Naturalist. Collins & Grafton, London
- [14] CLARK, Kenneth 1952: Landscape into Art. John Murray, London 79.p.
- [15] CLARK, Kenneth 1985: Nézeteim a civilizációról. Gondolat Kiadó, Budapest 292–315.p.
- [16] ANDREWS, Malcolm 1999: Landscape and Western Art. Oxford University Press 174–175.p.

Vitalizmus a 20. század fordulóján

Vitalism at the turn of the 20th century

Vitalismul la începutul secolului XX

CSORBA F. László

Eszterházy Károly Egyetem
Oktatáskutató és Fejlesztő Intézet, Budapest, Rákóczi u 70.
csorba.laszlo@ofi.hu

Összegzés

A vitalizmus az élettelen és élő rendszerek elkülönítését célzó szellemi áramlat, mely fénykorát a 19. század elején, a szerves kémia születésének időszakában élte. Az a törekvés, mely az életműködéseket egy speciális, csak az élőlényekben működő erőre (vis vitalis) próbálta visszavezetni, a kémiai kísérletek bizonyítékainak hatására kudarcot vallott. A század második felében a vitalista alapproblémát sokféle új formában fogalmazták meg, például a sejtelmélet (Pasteur, Schwann), a genetika (Mendel, Naegeli), vagy az irodalom (Madách) területén. A vitába teológusok is bekapcsolódtak. A kor egyik érdekes tanulmányának példáján (Prohászka Ottokár: Mint rejlik a csírában az élet?, 1890) betekintheünk egy széles látókörű gondolkodó okfejtésébe. Az írásban több olyan kérdés merül fel, melyek újrafogalmazva a mai biológiai kutatások frontvonalaihoz vezetnek, jelezve a vitalizmus által egykor fölvetett probléma maradandó érvényét.

Abstract

Vitalism is an intellectual flow which aims to separate the organic and inorganic systems. Its splendor coincided with the birth of organic chemistry at the beginning of the 19th century. The endeavor which aimed to trace back the life-operations to a special force (vis vitalis) present only in living creatures failed due to the evidences of chemical experiments. During the second half of that century the core problem of vitalism was formulated in many other ways, for instance in the fields of cell theory (Pasteur, Schwann), genetics (Mendel, Naegeli), or literature (Madách). Theologians also took part in the debate. Through an interesting study (Ottó Prohászka – Mint rejlik a csírában az élet?, 1890) we may glance into the arguments of someone with a broad mind. In this work many questions arose that – if rephrased – may lead to the front lines of current biological researches, indicating the lasting effect of the problems described by vitalism.

Rezumat

Vitalismul este un curent intelectual care are ca scop separarea sistemelor organice și anorganice. Înflorirea lui a coincis cu nașterea chimiei organice la începutul secolului al XIX-lea. Efortul care urmărea să reducă funcționările vitale la o forță specială (vis vitalis) prezentă doar în organisme vii a eșuat din cauza rezultatelor experimentelor chimice. În a doua jumătate a secolului, problema centrală a vitalismului a fost formulată în multe alte moduri, de exemplu în domeniile teoriei celulare (Pasteur, Schwann), genetică (Mendel, Naegeli) sau literatură (Madách). La dezbateri au participat și teologii. Printr-un studiu interesant (Ottó Prohászka: Mint rejlik a csírában az élet?, 1890) putem arunca o privire la raționamentul unui gânditor cu vederi largi. În această lucrare apar multe întrebări care – dacă sunt reformulate – pot duce la liniile frontale ale cercetărilor biologice actuale, indicând efectul de durată al problemelor descrise de vitalism.

1. Mi a vitalizmus?

A vitalizmus a „vis vitalisra”, az „életerőre” hivatkozó gondolatrendszer. Bechtel meghatározása szerint „a vitalisták úgy vélik, hogy az élő szervezetek alapvetően különböznek az élettelenektől, mert valamilyen nem-fizikai elemet tartalmaznak, vagy valamely, az élettelen testeket kormányzó princípiumoktól merőben különböző elv irányítja őket.” (Bechtel, 1998). Ezt az ősi elképzelést a 19. században Bergman és Berzelius alakították ellenőrizhető hipotézissé. Céljuk a „szerves” (organikus) a „szervetlen” kémia tudományterületeinek elkülönítése volt. Feltevésük szerint csak az élők szerveiben (organumaiban) lakozó „életerő” hozhatja létre az élőkre jellemző szerves molekulákat. Egy mai kémia tankönyv így idézi fel a hipotézist, és annak bukását:

„A szerves vegyületek elkülönített tanulmányozását a 19. század elejének természettudományos gondolkodására jellemző és általánosan elfogadott ún. életerő (vis vitalis) elmélet indokolta, miszerint az élő szervezetek által termelt anyagokat laboratóriumban, mesterséges úton nem lehet előállítani, az ilyen anyagok keletkezéséhez életerő szükséges. (...) A tudományos szemlélet alakításában az igazi fordulópontot Wöhler nevezetes kísérletei jelentették 1824-ben és 1828-ban, amelyek végérvényesen megdöntötték a vis vitalis elméletet, bizonyítván, hogy a szerves vegyületek laboratóriumi körülmények között, tehát vegyi úton is előállíthatók az ásványvilág anyagaihoz hasonlóan. Wöhler első kísérletében a dician hidrolízisével sóskasavat (oxálsavat) állított elő. A diciánt higany-cianid hőbontásával nyerte.” (Antus S.)

Wöhler híres kísérlete alapján azonban csak a kémia területei közt húzott határvonal léte cáfolható, de nem kapunk magyarázatot az élő és élettelen közti különbségre. Mint azt Jacob Loeb, majd Francis Jacob megjegyzi, maga Wöhler sem hitte, hogy kísérletével megdöntötte volna az életerő-tant – mindössze egy új reakcióutat fedezett föl (Jacob, 1974). Pasteur, pedig, aki szintén vegyészként kezdte pályafutását, éppen a kémiai analízis segítségével mutatta ki, hogy a biológiai úton képződő borkösv-kristályok mind azonosak, szemben a mesterségesen szintetizált kristályokkal, melyek fele-fele arányban tartalmaznak enantiomereket, tükörképi kristálypárokat. Az élet mintegy válogat a jobbos és balos kristályok, illetve az azokat alkotó molekulaváltozatok között, csak az egyiket részesíti előnyben (Balázs L. 1996). Ha ennek magyarázata nem is ismert, a különbség oka kétségtelenül az élőlények kizárólagos belső jellemzője, Pasteur szóhasználatával a vital action következménye volt. Az erjedés nem „magától” megy végbe, hanem élő egységek, sejtek anyagcsere-folyamata. Ezt az elvet (csíraelmélet, sejtelmélet) bátran védelmezte a Büchner fivérekkal szemben is, akik bizonyították, hogy az erjedés egyes lépései lombikban, elpusztított élesztőgombák jelenlétében is végbemennek. (Both-Csorba, 2006). Míg Pasteur vitalizmusa az arisztotelészi causa formalisra, a stuktúrára, az élőlény egészére vonatkozott, addig Büchnerék a mechanizmust, az arisztotelészi ható ok, a causa efficiens egy mozzanatát fedezték fel, mellyel később, lépésről lépésre elemezhetővé vált ez a struktúra. A két nézőpont tehát nem kizárja, hanem kiegészíti egymást. Az életerő, a „vitalitás” az élő szervezet egészének sajátja, mely Liebig szerint, „bizonyos molekulák bizonyos formákban való egyesüléséből ered.” (Liebig, 1842, idézi: Jacob 1974)

Nem méltányos tehát a vitalizmust megcáfolt vagy elavult nézetgyűjteménynek tartani. Nem volt „degenerálódó kutatási program” sem (Lakatos Imre értelmében), különösen nem száz évvel ezelőtt, amikor sok új kutatási irányzat közös kiindulópontja, tartós ösztönzője lett. Korántsem csak a biológia vagy a kémia területén. Szerzteágazó irodalmi-filozófiai hatásának izgalmas elemzése olvasható Brunner Attila tanulmányában (Brunner 2014), amiből itt csak a Madáchra vonatkozó meglátását emelem ki. Miközben a falanszter jelenet Tudósa a széttört lombik miatt meghíusult kísérletén kesereg, megszólal a Föld Szelleme, ám csak Ádám számára hallható szavakkal:

A FÖLD SZELLEMÉNEK SZAVA a füstből

Nem lesz soha. – Ez a lombik nekem

Nagyon szűk és nagyon tág.

– Hisz te ismersz, Ádám, ugy-é

– most még nem is gyanítnak. –

A Föld Szelleme és az életerő közti párhuzam (vagy azonosság) a következő színben válik világossá, ahol az űrben élettelenül lebegő Ádámot az ő szava hívja vissza az életbe. E szellemnek tehát a lombik – a kémiai analízis és szintézis tere – „nagyon szűk és nagyon tág”. Az életerőt tagadó empirikus Tudós módszereivel csak töredékét képes létrehozni az élet gazdag hálózatának, másrészt olyan folyamatokat is megindít, melyek a valóságos élőlényektől idegenek. Ami pedig a legnagyobb baj, nem is látja a problémát. Az életerőt elmúlt korok babonájának vagy Ádám beteges képzelődésének, esetleg pusztá füstnek véli. („Most még nem is gyanítanak.- súgja a szellem Ádám fülébe a füstből).

„Vajon a századközépen élő és alkotó Madách egy elavult tudományos világkép hipotézisét ismételte (s volt ezért pesszimista), vagy előremutatón újat sejtett meg (s volt ezért optimista).”- teszi fel a kérdést tanulmányában Brunner Attila. A helyes válasz véleményem szerint elutasítja ezt a választási kényszert. A vitalizmus nem avult el, de önmagában nem is biztosítéka a továbblépésnek. Inspiráló metafora, amit folyamatosan alakítani kell, hogy alkalmas kerete legyen az új módszereknek és hipotéziseknek. Ma is beszélhetünk „életerőről”, ahogyan az író alkotóerejéről, a föld termőerejéről vagy az érvelés meggyőző erejéről is, anélkül, hogy ezeknek az „erőknek” közvetlen fizikai hatást tulajdonítanánk. A kutatók azonban sokszor új szavakat kerestek az élő szerveződés jellemzésére, az általuk felismert, vagy fontosnak tartott tulajdonságok kiemelésére. Az arisztotelészi *entelekheiat* („teljesültséget”), a skolasztikus *causa formalis* (formai ok), illetve cél-okot (*causa finalis*, funkció) a 19. században fölváltotta a *vital action* (Louis Pasteur), az *elan vital* („életlendület”, Henri Bergson) vagy az *életelv* fogalma (Prohászka Ottokár), de rokon vonásokat mutatnak velük az olyan modern kifejezések is, mint a *genetikai információ* (J. Watson), a *homeosztázis* (C. Bernal, W. Cannon), a *kemoton* (Gánti Tibor) vagy az *emergens rendszer* (S. Kauffman).

„Az életerő – írja Jacob – ebben az időben azt a szerepet játssza, amit később a fizika két új fogalommal tölt be. Az élőlényeket ma háromszoros áramlás: anyag-, energia- és információfluxus székhelyének tekintjük. A biológia indulása idején meg csak az anyagfluxus felismerhető, a másik kettő helyett egy külön erő segítségére van szüksége.” (Jacob, i.m 132.o) Az új tudományágak, az energiaáramlást leíró termodinamika (Boltzmann, Prigogine) és a biológiai információ átadását vizsgáló genetika, illetve a mai genomika, hálózat kutatás (Watson, Kauffman, Barabási) csak a 20.-21. században alkotják meg saját fogalmaikat, melyek a mai kutatások fényében is folyamatosan módosulnak. Miközben tehát a föltett kérdés lényegében változatlan, a választ leíró szavak is, jelentésük is koronként és tudományáganként változó képet mutatnak.

2. A természetvizsgáló Prohászka: a genetika születése

Prohászka Ottokár (1858–1927) egyike azoknak a személyeknek, akik döntő hatást gyakoroltak a századforduló és a két háború közti Magyarország szellemi életére. A nyitrai születésű eredetileg német és morva (szlovák) anyanyelvű Prohászka a rózsahegy, a lévai református majd a nyitrai és a kalocsai jezsuita iskolában vált a magyar nyelv és gondolkodásmód mesterévé. Katolikus papi felkészülése során a római Collegium Germanicum-Hungaricum hallgatójaként kiváló jezsuita csillagászoktól is tanult. Hazatérve 1882-től Esztergomban lelkipásztor, dogmatikatanár, a *Magyar Sion* című lap társszerkesztője, 1909-től a Magyar Tudományos Akadémia levelező, 1920-tól rendes tagja. Székesfehérvári püspöki székét 1906-ban foglalja el, 1927-es haláláig fáradhatatlanul munkálkodott az egyház szociális céljainak megvalósításáért.

Prohászka írásai természettudományos szempontból különösen izgalmasak, mert a kor neotomista teológiájának megfelelő fogalomhasználattal, ugyanakkor a kor legújabb tudományos eredményeinek figyelembevételével kereste a tudományágak összhangját. Ebben a tanulmányban főként a *Mint rejlik a csírában az élet?* címűt emelem ki, mely 1890-ben, a Katholikus Szemlében jelent meg. (A külön jelölés nélküli idézetek mind ebből valók.). Két korábbi tanulmányát (*Horror causae finalis*, és *A causa formalis győzelme a modern természetbölcselet fölött*) azért helyezhetjük mellé, mert már címválasztásuk jelzi, hogy szerzőjük a teológiai-filozófiai tartalmat nem a természettudományok ellenében, hanem éppen azok eredményeit felhasználva kívánja kibontani. Elég a három tanulmány (szövegben jelzett) hivatkozásait, azok szerzőit végignézni, hogy elismeréssel adózzunk a fiatal Prohászka széleskörű műveltségének, (s egyúttal nyitottságának, hiszen a szerzőket korántsem mindig egyetértőleg idézi.) Aquinói Tamás mellett többek között Virchow, Nageli (*Mechanisch-physiologische Theorie der Abstammungslehre* 1884.), Darwin (a fajok eredete) és Wigand Darwinról, Naville (*La physique moderne*),

Dressel Ludwig SJ: Az élő és az élettelen anyag (magyarra Temesvárott fordították, 1886-ban), Kant (Naturgeschichte und die Theorie des Himmles), Helmholtz (A természettudomány céljáról s haladásáról), Tyndall (A hő), Pesch (Die grossen Weltratsel), Topinard (Anthropologie), Agassiz, (Naturgeschichte der Vereinigten Staaten), Oswald (Die Urwelt der Schweiz), Lange, (Geschichte des Materialismus) és Du-Bois Reymond szerepel az idézett szerzők közt.

A választott írás, a *Mint rejlik a csírában az élet?* a biológia egyik alapkérdéséről szól, ízes, s elgondolkodtató megfogalmazásban.

„A tyúktojásban csak úgy megvan a tyúk speciese, mint a békatojásban a békáé; s jóllehet csirasejti állapotukban semmi különbség sem észlelhető rajuk, de azért az a nem észlelhető különbség oly gyökeres és oly teljes, mint amilyen van a kotkodácsoló tyúk s a brekegő béka között. Ennek a nem észlelhető, de annál lényegesebb különbözőségnek bizonyítása pedig amily egyszerű, oly megdönthetlen: a békatojásból mindig béka kel ki és soha tyúk, s viszont a tyúktojásból mindig csibe és soha békaporonty. Ez a két észlelés odaállít minket az élők származásának legtitkosabb szfinxe elé, mely két nagy kérdőjellel takarja alakját. Az egyik kérdés az: Mi az s honnan s hogyan van az, hogy az élő szervezet bizonyos apró kis részecskéiben, a csirasejtekben maga-magát reprodukálja? A másik kérdés az: Hogy férhet abba a parányi sejtbe mindaz a különbség, mely az elefánt s az egér, a fényű és gomba közt fönnforog? Ez a két kérdés oly nagyszerű, oly hihetetlen, hogy nem véshetjük eléggé elménkbe e kérdésekbe foglalt látszólagos paradoxont. Úgy van velük az ember, hogy mikor világosabban fölfogta a kérdéseket, önkénytelenül mosolyog rejtélyes voltukon s elámul azon, hogy ily hihetetlen történés a természet mindennapi játékát képezi.”

Prohászka kérdésére volt korabeli válasz: a preformáció tana. Eszerint a leendő élőlény a maga teljességében, de parányi méretben már ott rejlik a csírában (vagy mások szerint a hímivarsejtben). Prohászka azonban jól látja, hogy a kifejlődés nem mechanikus formakibontás, hanem egy csak az élőkre jellemző folyamat, melynek alapja az osztódás. Az élet sejtről sejtire adódik át. A soksejtű szervezet azonban nem egészében oszlik, hanem csak tulajdonságait örökítő része, a csíraplazma (August Weismann kifejezése, ld: Weismann, 1855)

A különféle szervekkel bíró organizmus nem oszthatik, ha nem akar elveszni; s így az oszlás által való szaporodás is letűnik, — azonban csak látszólag; mert letűnik ugyan az oszlásnak azon módja, melynél fogva az egész test vált szét különálló részekre, de helyébe lép a testet s annak minden tulajdonságait kifejtő s alakító plazmának oszlása! Azonban ez a művelet az organizmus titokzatos bensőségében megy végbe, s titokzatosága annál nagyobb, minél több különféle részből és szervből épül föl s következőleg minél komplikáltabb az élő gépezet működése.

„A szülők plazmája az ivadéokban folytatja életét s a plazma alkatában rejlő tulajdonságok megmaradnak az ivadéokban. A gyermek tehát a szó szoros értelmében a szülők folytatása s tulajdonságaiknak örököse. Csakhogy a gyermek plazmája, mely a két szülő plazmájának összetétele, nem fejt ki mind két szülőnek minden tulajdonságát, melyek sokszor egymással ellenkeznek, hanem csak azokat, melyek összetett voltának megfelelnek; de azért megvan benne mindkét sajátság, az egyik kifejlik, a másik lappang.”

A ma dominánsnak és recesszívnek mondott jellegek pontos öröklésmenetét Mendel írta le 1865-ben, ám műve 1900-ig ismeretlen maradt. Mendel sem előzmények nélküli azonban, hiszen Festetics Imre már 1819-ben leírja a második Mendel-törvényt és a kapcsoltságot, Knight pedig 1823-ban a tulajdonságok szétválását a második utódnemzedékben (Fári, 2004; Bánkuti-Both-Csorba 2011) Prohászka valószínűleg Naegeli könyve alapján tájékozódott, aki ismerte, de nem méltányolta Mendel eredményeit. (Naegeli, 1884). Prohászka e ponton rendkívül tömören összekapcsolja a darwini törzsfák elképzelését Pasteur-Schwann sejtelméletével és a születő genetika sejtéseivel, hogy újra fölvesse az alapkérdést, ami – mai kifejezéssel – az információ tárolásának és átadásának módjára vonatkozik.

„Megfeleltünk az első kérdésre, hogy miben áll a származás? A származás oszlásban áll; az által, hogy oly részecskéik, melyek az egész szervezetet s annak egész lényegét magukban foglalják, elválnak s önállóan működnek, kezdődik új élő alak.

A moszatokban ez szemlátomást s megütözésünk nélkül megy végbe; de mint történhetik ez fönt, a szerves élet felső fokain, hol annyi a szerv, annyi a különböző rész? Mint foglalhatja az az elváló plazma részecske azt az egész szervezetet magában? — íme egy kikerülhetlen nehézség; azért vetettük föl a második kérdést, mely így hangzik: hogy férhet abba a parányi sejtbe mindaz a különbség, mely a kifejlett alakok közt pl. az elefánt és egér közt, vagy ugyanazon fajú egyedek közt pl. Péter és Pál közt fennforog?”

3. Az Élet Kereke

Tanulmányának második fejezetében Prohászka szuggesztív erővel mutatja be egyetlen nyárfa 400 billió sejtjének csillagászati számokkal sem megközelíthető sokaságú kombinációit, melyek közül mégis mindig a nyárfára jellemző forma alakul ki.

„A tojásban, a petében már meg van határozva az erők azon folyamata, mely azt a sokféle csontot, azt a töméntelen szövetet, hártyát, ideget, izmot, szőrt, haját, tövist kiépíti; mely minden levélkét, minden gyökeret, minden szárt összesző. Minden ponton a szervezet más kombináció alatt áll, amint ágat, gyökeret, zöldlevelet, szirmot, tövist alkot. E változatoknak mind abban a plazmacseppben kellene kifejezve lenniök!

A változatok, az eltérések, a lehetőségek e rengetegében mi határozza meg tehát az apró csirasejtnek biztos, változhatatlan útját? Valami felsőbb rendű életerő, jobban mondva életelv, mely nem anyag, de az anyaggal együtt képezi a szervezetet. (...) Minden magyarázat, bármely részről adassék, abban megegyez, hogy az anyagtevékenység, amint az az élettelen anyagban létezik, az életet létre nem hozhatja, s hogy az élet titka a szervezetben rejlik.”

Prohászka megnevezi az életerőt, mint okot, ám rögtön helyettesíti is az „életelv” kifejezéssel, mely „nem anyag, de az anyaggal együtt képezi a szervezetet” – s a kettő együtt jelenti „az élet titkát”. Mit érthetünk ezen az „életelven”? A kor hivatalos katolikus egyházi tanítása, a neotóizmus, melyet Prohászka természetesen elfogadott, Aquinói Tamás, illetve Arisztotelész filozófiájának újraértékelésén alapult. E tanításban egymást kiegészítő, és egymástól elválaszthatatlan ellentétpárok jelentik minden természeti folyamat magyarázatának alapját: az anyag és a forma, a mechanizmus (hatás) és a cél (a funkció). Nemhiába alapult ez a híres arisztotelészi „négy ok” az élőlények megfigyelésén: megfelelő értelmezéssel az újkori biológia problémáit is meg lehet fogalmazni segítségükkel. Az „életelv” első megközelítésben anyag és forma kettőse, vagy mai kifejezéssel: információ és információhordozó molekula („tömecek”) együttese. Prohászka így fogalmaz:

„Hogy pedig az a plazmacsepp, az a csirasejt a maga belső alkatában képes annyi különbségnek anyagi kifejezést adni, azt abból értjük meg, hogy sok millió tömecket lehetni fel benne. Lehet tehát sokféle csoportosítást, sokféle változatot eszközölni a hálózatban, csomókban, rétegezésben, szóval abban, amitől az egyedi különbségek kifejlődése függ.”

1890-ben senki nem sejtette még e „tömecek” – a nukleinsavak – valódi természetét, belső szerkezetét, Erwin Schrödinger is jóval később, 1944-ben jósolja meg várható tulajdonságait *Mi az élet?* című látnoki erejű tanulmányában (Schrödinger, 1944), örökítő tulajdonságuk bizonyítása még későbbi (Watson-Crick modell, 1953). Prohászka gondolatmenetének érvényességét azonban nem rontják le, nem is befolyásolják e későbbi felismerések. E gondolat lényege az, hogy az „életelv”, a „tömecek” belső rendje nem egy merev szerkezetre, hanem egy folyamatra vonatkozó tervrajz, egyfajta algoritmus. Az élőlény nem preformáltan van jelen a csírában, hanem kibontakozásként, – Gánti Tibor kifejezésével élve: lágy rendszerként. Az alapgondolat nem új, hiszen maga Arisztotelész írja:

„Az ácsmester testéből sem anyag származik, amely hozzájárulna az általa megmunkált faanyaghoz, ... hanem alak és forma származik tőle, melyet mozgása révén ad át az anyagnak. A keze mozdítja meg a szerszámot, a szerszám az anyagot. Kezét vagy bármely más testrészét pedig a mesterségbeli tudása és a lelke indítja egy olyan sajátos mozgásra, amely az elkészítendő tárgy természetének megfelelő változatokat tartalmaz. Ugyanígy a spermát kibocsátó állatfajok hímjei esetében a természet a spermát szerszámként és aktuális mozgással rendelkező tényezőként használja” (Arisztotelész: Az állatok keletkezéséről)

A modern genetika nagy alakja, Waddington 1957-ben az egyedfejlődés útját egy golyó gurulásával szemlélteti egy olyan „epigenetikai tájon”, melynek felszínét – völgyeit és kiemelkedéseit – a gének által meghatározott sokdimenziós fázistér adja, a környezet sokféle hatását pedig a golyót ért lökések modellezik. A változó körülmények akár széles tartományában is azonos végállapotba kerülhet a golyó, ha a táj völgyei elég mélyek ahhoz, hogy stabil pályán tartsák, az elágazási pontokon ugyanakkor kis változás is új útvonalra terelheti a fejlődés irányát. (Molnár, 1984)

Prohászka „életelvé” nemcsak dinamizmusa miatt rokonítható Arisztotelésszel és a modern epigenetikával, hanem egészségessége miatt is: az élőlény tulajdonságairól ő is mint egymással összefüggő elemek rendszeréről, hálózataról ír.

„A szervezetben az egyes részek egy célra szolgálnak; ez a cél nincs a részben, hanem az egészben; a részek csak részleges munkát végeznek a közös cél elérésére; ha kell meg is változtatják működésüket: ezt a rendező, egyediséget s egységes célra adó tényezőt életelvnek mondjuk.”

Prohászka azonban sokkal realistább gondolkodó és pontosabb megfigyelő annál, hogysem minden tulajdonságot egyetlen óriás, szorosan összefüggő rendszernek lásson. A tulajdonságok egy része többé-kevésbé függetlenül kombinálódhat, hiszen meglétük vagy hiányuk nem befolyásolja érdemben a faj vagy az egyed életképességét. Ezekben az egymásól függetlenül öröklődő egységekben Mendel faktoraira, későbbi nevükön: a génekre, illetve a génváltozatokra, az allélokra ismerhetünk rá.

„Az életelv nem magyaráz meg mindent. Van sok egyedi, személyes, családi jelleg, melyet nem tudhatunk be az életelvnek. Ezekről azt kell mondanunk, hogy ezek a faji jellegben belül a szülői plazmának sajátos összetételéből erednek, mely összetétel többé-kevésbé konszolidálódott. Így pl. a szerencsének bizonyára nincs más sajátsága lelke mint az európainak, honnan tehát fekete színe? a plazma anyagi alkatától. Honnan a vörös vagy fekete haj, a nefelejts- vagy a macskaszem? bizonyára nem a lélektől, hanem a plazma anyagi alkatától, mely természetesen a szülőktől függ.”

Prohászka tanulmányának legizgalmasabb bekezdése az, melyben az élőlényekben zajló anyag-energia- és információáramlás összefüggéseit mutatja be egy hasonlat segítségével. Így ír:

„(...) ha az anyagot egy leiramló patakhoz hasonlítanám, akkor a szervezetben történő kombinációiról azt mondanám, hogy azokban nem követ oly irányt, milyent a patak, mely a hegyről egyszerűen lerohan a nehézkedés erejében; hanem mint olyan vízimű, melynek majd jobbra, majd balra nyílik mesterséges csatornája, melyet zsilipekkel igazgatnak, felülről is alulról is vezetnek a kerekre, vagy nyomás által még fölfelé is hajtanak s a legkülönbözőbb munkákra fölhasználnak.”

Az élőlényeken a hasonlat szerint anyag és energia áramlik át, ami lehetővé teszi a folyamatok szabályozását (a hasonlatban ezt a zsilipek végzik, a valóságos élőlényekben az enzimek), a rendszer egészének irányítását (csatornák nyitása jobbra vagy balra, a valóságos szervezetben például hormonok útján), és a felépítő, energiaigényes folyamatokat, a belső rendeződést is (a hasonlatban a fölfelé pumpált víznek megfelel például a szerves molekulák szintézise.) A vízikerekekről joggal juthat eszünkbe a sokféle biokémiai ciklus, Gánti Tibor önreprodukáló reakcióköre, a kemoton, vagy akár az anyagok globális körforgása, melyek a Gaia-hipotézisben szintén egy szabályozott egységet alkotnak (Gánti 1971, 2005, Lovelock, Margulis 1974) Mint azt Ilja Prigogine kimutatta, az ilyen energiaszóró nyílt rendszerekben lehetséges a rendeződés, a negatív entrópia időleges és helyi emelkedése, ami az élet jellemzője. (Prigogine, Stengers 1995). Ezt a vízikereket joggal nevezhetjük az Élet Kerekének, működését az élterő vagy életelv modelljének. Az életelv Prohászka gondolata szerint az élők szerveződésének belső rendje, mely nem szemben áll az élettelen világ törvényeivel, hanem kiemelkedik abból. Az élőlényekben a fizikai és kémiai reakciók ezáltal nyernek öröklődő formát, autonómiát és célt.

Irodalom

- ANTUS Sándor, MÁTYUS Péter 2014 : Szerves kémia. Nemzedékek Tudása Tankönyvkiadó Zrt. https://www.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tamop425/2011_0001_519_42574_1/ch01.html#id528718
- BALÁZS Lóránt 1996: A kémia története I-II. Nemzeti Tankönyvkiadó p.542.
- BECHTEL, William and RICHARDSON, Robert 1998.: Vitalism.
In: E. Craig (Ed.), *Routledge Encyclopedia of Philosophy*. London: Routledge.
<http://mechanism.ucsd.edu/teaching/philbio/vitalism.htm>
- BÁNKUTI-BOTH-CSORBA-HORÁNYI 2011: A megőrzött idő. Nemzeti Tankönyvkiadó . p. 154, 168.
- BOTH M.- CSORBA F. L 2006: A kísérletező ember. Kairosz p.133
- BRUNNER Attila 2014: Jegyzetek a a vitalizmus magyarországi történetéhez. Irdalomtörténet.
<http://docplayer.hu/1760372-Vilagirodalomtortenet.html>
- FÁRI Miklós Gábor 2004: Gróf Festetics Imre rendhagyó recepciós esete. In: Palló Gábor (szerk.): Recepció és kreativitás. Áron, 2004
- GÁNTI Tibor 1971 Az élet princípiuma. Gondolat Kiadó
- GÁNTI Tibor 2005 Az élet általános elmélete <http://mek.oszk.hu/03200/03287/>
- JACOB, Francis 1974: A tojás és a tyúk. Az élők logikája. p.131.
- LIEBIG, Justus 1842: Die Tierchenmie oder Organische Chemie in ihrer Anwendung auf Agriculture und Physiologie. in: Jacob, im. 127.p)
- LOVELOCK, James; MARGULIS, L. 1974.: *Atmospheric homeostasis by and for the biosphere: the Gaia hypothesis*. Tellus

- MOLNÁR István 1984: Evolúció és egyedfejlődés. In: Vida Gábor (szerk.): Az evolúció frontvonalai. Natura, 1984. p.212.
- NAEGELI, C. V.: 1884. Mechanisch-physiologische Theorie der Abstammungslehre
file:///C:/Users/User/Documents/Prohászka/Nageli%20mechanischphysio00ng.pdf
- PROHÁSZKA Ottokár 1884: *Horror causae finalis*. Új Magyar Sion
- PROHÁSZKA Ottokár 1888: *A causa formalis győzelme a modern természetbölcsélet fölött* Bölcséleti Folyóirat
- PROHÁSZKA Ottokár 1890 : Mint rejlik a csírában az élet. Katholikus Szemle
- PRIGOGINE, Ilja, STENGERS Elisabeth 1995: Az új szövetség. Akadémiai
- SCHRÖDINGER, Erwin 1944: Mi az élet? in: Schrödinger válogatott írásai, Typotex 2014
- WEISMANN, August 1855: A csíraplazma folytonossága in: A genetika évszázada. Kriterion, Téma 1976

Adalékok Wald Ábrahám életrajzához

Additions to Abraham Wald's biography

Adăugări la biografia lui Abraham Wald

FERENC Márta, LŐRINCZ Annamária, OLÁH-GÁL Róbert

Sapientia Erdélyi Magyar Tudományegyetem, Csíkszeredai Kar,
martaferenc26@gmail.com, lorincz.anika@yahoo.com, olahgalrobert@uni.sapientia.ro

Összefoglaló

Száz évvel Bolyai János születése után Kolozsváron született egy másik nagy, de sajnos kevésbé ismert matematikus, Wald Ábrahám. Wald Ábrahám ortodox-zsidó (hasszid) családban született. Sajnos nagyon kevés dokumentum maradt meg Wald életéről. A modern statisztikákban és az ökonometriában Wald nevét sok tétel őrzi. Ebben a cikkben eredeti dokumentumokat mutatunk be Wald Ábrahám életéről, nevezetesen: a kolozsvári piarista gimnázium matrikulai nyilvántartását, és 3 Wald Ábrahám által Alexits Györgynek magyarul írt levelet. A levéltári anyagok bemutatása forrásközlés. A cikk végén hangsúlyozzuk Wald Ábrahám szellemi és anyagi örökségének megőrzésének fontosságát. Wald örökségének megőrzéséhez emléktáblát kellene felállítani a Waldek szülői házának falán, Kolozsváron.

Abstract

One hundred years after the birth of János Bolyai, another well-known mathematician, Ábrahám Wald, was born in Cluj-Napoca. Ábrahám Wald was born into a Jewish-Orthodox family. Unfortunately, we don't have many documents about Wald's life. In modern statistics and econometrics many theorems of Wald's name are related. In this article we present original documents about the life of Ábrahám Wald, namely: the matriculation register from the Piarist High School in Cluj, and 3 letters of Ábrahám Wald written to György Alexits in Hungarian. Our presentation is an authentic first publication. At the end of this article, we emphasize the importance of commemorating the intellectual and material heritage of Ábrahám Wald. The commemoration of Wald's legacy should be manifested by the unveiling of a memorial plaque at Wald's parental home in Cluj-Napoca.

Rezumat

Cu o sută de ani după nașterea lui János Bolyai, la Cluj-Napoca s-a născut și un alt matematician renumit: Ábrahám Wald.

Ábrahám Wald s-a născut într-o familie evreu-ortodoxă. Din păcate, nu avem multe documente despre viața lui Wald. În statistică modernă și în econometrie sunt legate multe teoreme de numele lui Wald. În acest articol vă prezentăm documente originale despre viața lui Ábrahám Wald, și anume: registrul matricol de la gimnaziu piarist din Cluj și 3 scrisori ale lui Ábrahám Wald către György Alexits în limba maghiară. Prezentarea noastră reprezintă o primă publicare autentică. La sfârșitul acestui articol accentuăm importanța de a comemora moștenirea intelectuală și materială ale lui Wald Ábrahám. Comemorarea moștenirea lui Wald ar trebui să se manifeste cu dezvăluirea unei plăci comemorativă la casa părintească a lui Wald din Cluj-Napoca.

Hét éve, Oláh-Gál Róbert írt egy figyelemfelkeltő cikket a kolozsvári Szabadságban „Állítsunk emléktáblát Wald Ábrahámnak”. Abban az írásban a szerző kiemelte, hogy Bolyai János születése után 100 évre, ugyancsak Kolozsváron született egy másik híres matematikus Wald Ábrahám, akiről viszont alig tudunk valamit. Azóta sem halad sokat előre az emléktábla állításának ügye. Igaz, hogy arra a cikkre reagálva Kása Zoltán professzor is utána kutatott és talált is néhány értékes okiratot Wald Ábrahám egyetemi tanulmányait és családi környezetét illetően.

Waldék ortodox zsidó („hasszid”) család volt és elzárkóztak a közéleti szerepléstől. Wald Ábrahám végig magántanuló volt, és ezért is alig maradt fent dokumentum a fiatalkori éveiből. A családot a nyilas terror deportálta, és így szinte semmi adat vagy dokumentum sem maradt meg róluk. Annyira nem, hogy mikor Kása professzor e-mail kapcsolatba lépett Wald Ábrahám fiával a Chicagóban élő Robert Wald fizikaprofesszorral, akkor Robert Wald Kása Zoltántól tudta meg, a kolozsvári nagyapjának a nevét. (Ennek belátásához hozzátartozik, hogy Wald Ábrahám és felesége 1950-ben repülőszerencsétlenségben elhunytak, és Robert Wald és nővére 3 illetve 7 évesek voltak.)

Wald Ábrahám jelentősége, az idő múlásával csak fényesebbé válik, mert a modern statisztikában és ökonometriában nagyon fontos és mély matematikai tételek kapcsolódnak a nevéhez. A Rényi Alfréd MTA Matematikai Kutató Intézetében Tusnády Gábor akadémikus által végzett felmérés szerint Wald a 5. legnagyobb magyar matematikus. Ez a pozíció igen előkelő, mert megelőzi a Nobel-díjas Harsányi Jánost, de Fejér Lipótot is stb. Természetesen amikor 2012-ben, a Szabadságban Oláh-Gál Róbert javasolta, hogy állítsanak emléktáblát Wald Ábrahámnak, akkor már a matematika-történészeknek jól ismert volt a neve. De mind tudták, hogy alig vannak megbízható adataink Wald Ábrahámról. Éppen ezért még a 70-es években N. N. Mihaileanu román matematikátörténész felkérte az akkor még jó erőben lévő T. Tóth Sándor Kolozsváron élő és dolgozó matematikátörténészt, hogy keressen adatokat Wald Ábrahámról. T. Tóth Sándor így jutott el Lakatos István zenetanárhoz, aki bejáratos volt a Wald-családhoz, mert zongoraórákat adott a család néhány tagjának. Sajnos, elhunytak az élő tanúk, és Oláh-Gál Róbert hiába kerestette Mihaileanu hagyatékában T. Tóth Sándor levelét, mert azóta elkallódott. És Kása professzor felkereste T. Tóth Sándor özvegyét, de az özvegy sem tudott pontos információkkal szolgálni.

Wald Ábrahám középiskolai bizonyítványai

Éppen ezért nagyon megörvendtünk, amikor új és megbízható dokumentumokra bukkantunk Wald Ábrahám életét illetően. Először a Román Nemzeti Levéltár Kolozs megyei kirendeltségében, ahol megtaláltuk a piarista gimnázium anyakönyveit, melyekben Wald Ábrahám is szerepel, mint magántanuló. Ebből megtudhatjuk, hogy magyar nyelvből és vallásból is jeles volt, természettudományból kitűnő! De azt is, hogy VII. gimnazistaként német nyelvből pótvizsgára ítéltett. És mire VIII. gimnazista lett, megtörtént az impériumváltás, Kolozsvár román város lett és Wald román nyelvből is elégséges osztályzatot kapott. Sőt ez is igazolja Kása professzor kutatását, hogy aztán beiratkozott a Ferdinánd Tudományegyetemre, mert kért egy román nyelvű „érettségi igazolványt” a piaristáktól.

„Wald Ábrahám
1919. szeptember 20.
Vallástan jeles

<p>Kolozsvárt, 1901, július 8-án, írt.</p> <p>a középiskolai tanfolyamot olvégezte és poelig: az I és V. osztály megismellésével az I-VI. osztályt a nagysebeni magyar kir. állami főgimnáziumban 1911/12 - 1917/18. A VII. osztályt a fogdrási ref. főgimnáziumban 1917/18-ban mint rendszeres tanuló. A VIII. osztályt a gyulafelelvári román kath. főgimnáziumban 1920/21. német. magántanuló.</p>	<p>elégseges</p> <p>elégseges</p> <p>elégseges</p> <p>elégseges</p> <p>elégseges</p> <p>elégseges</p> <p>elégseges</p> <p>Vég. eredmény: Egs.</p> <p>Vég. eredmény: Egs.</p> <p>Vég. eredmény: Egs.</p>
<p>Wald Ábrahám</p> <p>Kolozsvárt, 1902, október 31., írt.</p> <p>a középiskolai tanfolyamot olvégezte és poelig: I-VI. osztályt a Kolozsvári magyar állami polgári főiskolában 1912/13 - 1915/16. Különbözött vizsgálat kiállása után az I. osztályt a Kolozsvári román kath. főgimnáziumban az 1917/18. tanév elején, a VII. - VIII. osztályt 1918/19 - 1919/20 - ig ugyanott. Balamenyzi gimn. osztályt mint magántanuló.</p>	<p>elégseges</p> <p>elégseges</p> <p>elégseges</p> <p>elégseges</p> <p>elégseges</p> <p>elégseges</p> <p>elégseges</p> <p>Vég. eredmény: Egs.</p> <p>Vég. eredmény: Egs.</p> <p>Vég. eredmény: Egs.</p>
<p>Wolff Ábrahám, Farkas,</p> <p>Kolozsvárt, 1902. november 20., írt.</p> <p>a középiskolai tanfolyamot olvégezte és poelig: az I. osztályt megismellésével az I-VIII. osztályt a Kolozsvári román kath. főgimnáziumban 1912/13 - 1920/21. mint rendszeres tanuló.</p>	<p>elégseges</p> <p>elégseges</p> <p>elégseges</p> <p>elégseges</p> <p>elégseges</p> <p>elégseges</p> <p>elégseges</p> <p>Vég. eredmény: Egs.</p> <p>Vég. eredmény: Egs.</p> <p>Vég. eredmény: Egs.</p>

Magyar nyelv jó

Latin nyelv jó

Görög nyelv üres

Görögpótló irodalom: jó

Nyelv: elégséges

Német nyelv elégtelen

Filozófia pedagógia: üres

Történelem: elégséges

Földrajz: üres

Természetrész: üres

Természettan: elégséges

Mennyiségtan: elégséges

Rajzoló geometria üres

Szépíráás: üres

Szabadkézi rajz: üres

Testgyakorlás: üres

Ének: üres

Egészségtan: üres

Utoljára beoltatott: üres

Írásbeli dolgozatok külső alakja: üres

A tanévben elmulasztott órák száma: igazolt: üres, igazolatlan: üres

Magaviselet: üres”

„A tanári testület záróértekezleti ítélete: Javító vizsgálatra határozatit

Mint az 1918/19 tanévre beírt magántanuló, 1919. szeptember 18-án napján pótló magánvizsgálatot tett.

Kolozsvárt, 1902. október 31., izr.

A középiskolai tanfolyamot elvégezte és pedig I-IV osztályt a Kolozsvári magyar állami polgári fiúiskolában 1912/12-1915/16. Különbözeti vizsgálat kiállása után az V. osztályt a Kolozsvári román. Kath. Főgimnáziumban az 1917/18. tanév elején, a VI-VII osztályt 1918/19-1919/20-ig ugyanott. Valamennyi gimn. osztályt, mint magántanuló.”

Wald-egyensúly

Az alábbiakban röviden ismertetjük Waldnak a közgazdaságban és ökonometriában betöltött szerepét (az ún. Wald-egyensúlyt)

A közgazdaságban piaci egyensúlyról akkor beszélhetünk, ha az adott piacon a kereslet illetve kínálat mennyisége megegyező. A kereslet illetve kínálat függvényének ugyanazon koordináta rendszerben való ábrázolása és metszéspontjának meghatározásával a piaci egyensúly jól szemléltethető, valamint leolvashatóvá válik ez által az egyensúlyi ár, egyensúlyi mennyiség is. A piaci egyensúly mechanizmusát, szabályszerűségét illetve kialakulásának folyamatát már Adam Smith skót közgazdász is vizsgálta az általa bevezetett metafora a láthatatlan kéz.¹

Abban az esetben, ha a gazdaság összes piacán egyensúly van akkor általános egyensúlyt feltételezhetünk.

Az általános egyensúlyelmélet alapjait Léon Walras dolgozta ki, törvénye kimondja, hogy ha egy kivételével minden piac egyensúlyban van, akkor meghatározott feltételek mellett ez az utolsó piac is egyensúlyba fog kerülni.¹

1935-ben Wald Ábrahám elsőként bizonyította Walras modelljében az egyensúly létezését, a termelésre illetve cserére vonatkozóan is egy-egy általános egyensúlyi modellt dolgozott ki.²

1 https://hu.wikipedia.org/wiki/Piaci_egyens%C3%BAlly

2 TUDOMÁNYELMÉLET Közgazdasági Szemle, LIII. évf., 2006. február (175–194. o.)

MÓCZÁR JÓZSEF Arrow–Debreu-modell és a Kornai-kritika harminc év után

Megoldásában azt a feltételt használta miszerint a termékek árai csupán az általunk termelt mennyiségeiktől függenek, a versenytársak által termelt mennyiségektől nem³.

Wald Ábrahám a termelési kidolgozása során a következő Walras-Cassel egyenletekből indult ki:

$$d_i = c_{i1}x_1 + c_{i2}x_2 + \dots + c_{in}x_n \quad (i=1,2,3,\dots,m)$$

$$y_j = c_{1j}z_1 + c_{2j}z_2 + \dots + c_{mj}z_m \quad (j=1,2,3,\dots,n)$$

$$y_j = g_j(x_1, x_2, \dots, x_n) \quad (j=1,2,3,\dots,n)$$

A jelölések értelmezése:

d_i az i -edik termelési tényezőből rendelkezésre álló mennyiség, c_{ij} a j -edik termék egységéhez szükséges ráfordítás az i -edik termelési tényezőből, x_j a j -edik termékből előállított mennyiség, y_j a j -edik termék egységára, z_i az i -edik termelési tényező egységára, és az $g_j(x_1, x_2, \dots, x_n)$ a j -edik termék inverz keresleti függvénye.

Az ismeretlenek: x_j , y_j , z_i , míg c_{ij} , d_i paramétereket jelölnek. Walras modelljében csupán a „szüksős” termelési tényezők jelennek meg, tehát a gazdaság adataként definiálta.²

Wald bebizonyította, hogy van egyértelmű és nem negatív megoldása ennek a $2m+n$ egyenletből, ismeretlenből álló egyenletrendszernek.

Megadta az általános egyensúlyi probléma első igazi megoldását, hiszen megoldásával megfelelt a következő értelmezésnek, megoldása olyan modelleket alkot melyekben a termelők és a fogyasztók kölcsönös függősége meghatározott a magántulajdonban levő gazdasági rendszerek tekintetében. E mellett kimutatja, előre vetíti a gazdasági szereplők egymástól függetlenül hozott döntéseit. Megadja az árrendszer szerepét a gazdasági szereplők által hozott esetlegesen konfliktusos döntések közvetítésében. Továbbá meghatározza azon szerkezetek robusztusságát, amelyek megoldást nyújtanak az eddig felsorolt problémákra, kérdésekre.⁴

Wald munkássága a közgazdasággal kapcsolatosan tovább is kiterjedt hiszen cseremodelljében megjelent a csökkenő határhaszonra vonatkozó feltevés.⁴

1965-ben az ugyancsak magyar származású Neumann János adott egy bizonyítást a általános egyensúly problémára a Wald-féle megszorító feltétel nélkül⁵.

Wald Ábrahám a második világháború alatt az Amerikai Egyesült Államokban telepedett le, ahol egy különleges programon dolgozott a Statisztikai Kutatócsoport tagjaként. E program keretén belül számos amerikai statisztikus dolgozott, elméleti és gyakorlati modelleket dolgoztak ki a háborúban való előnyszerzés érdekében.

E korszakban az értelmiségiek munkájának fő célja a háborús célok elérése volt. Az alapszámítások elvégzésére fiatal amerikai nőket alkalmaztak, akik a Columbia Alkalmazott Matematikai Csoport tagjaként optimális repülési pályáíveket számoltak a vadászgépek repülési technikájának fejlesztése érdekében, míg a princetoni kutatók a bombázások menetrendjének stratégiáját próbálták optimalizálni. E kutatócsoportok közül azonban a Statisztikai kutatócsoport rendelkezett a legtöbb taggal, illetve ez a csoport számított a legbefolyásosabbnak is. E csoport nemcsak tagjai nagy számáról volt híres, hanem azoknak magas szintű tudományos elismertségéről is. Úgy mond a tudomány nagyjaiból tevődött össze. Tagnak számított Leonard Jimmie Savage, a döntésemélet alapjainak kidolgozója, valamint Frederick Mosteller is, a Harvard egyetem Statisztikai Tanszékének megalapítója. Továbbá Wald kutatótársaként említhetjük Norbert Wienert, a kibernetika atyját, valamint a Nobel-díjas Milton Fiedmant, aki néha csak negyedik volt a csoport legokosabb tagjainak rangsorában. E rangsorban gyakran Wald volt az első helyen, vagyis őt tartották a kutatócsoport legokosabb tagjának.

Wald Ábrahám kutatásai inkább az absztrakció felé irányultak, ezért első pillantásra munkája nem mindig tűnt eredményesnek. A közvetlen alkalmazások nem kötötték le figyelmét, azonban a háborús

3 Mellár Tamás: Szemben az árral: Rendhagyó közgazdasági előadások. Budapest: Akadémiai Kiadó. 2015. ISBN 9789630596077

4 TUDOMÁNYELMÉLET Közgazdasági Szemle, LIII. évf., 2006. február (175–194. o.), MÓCZÁR JÓZSEF Arrow–Debreu-modell és a Kornai-kritika harminc év után

5 Magyar Tudomány, 2003/12 1533. o., A neumann örökség tanulságai, Zalai Ernő Neumann János és a közgazdaságtan

előny szerzése, valamint a megszerzett tudás az ellenség ellen fordítása érdekében hajlott a közvetlen alkalmazások fele is. A kezdeti ötletek matematikai képletekké való alakítása során Wald volt a legkiválóbb tehetség. Az általa kidolgozott alkalmazások nagy előrelépést jelentettek a hadi technikában illetve stratégiában.

A vadászgépeket páncéllal látták el a golyók elleni találat védelmére, azonban a páncél megnövelte a repülőgép összsúlyát. A többletsúly azonban hátrányt jelent, mivel így nehezebb manőverezni a géppel, valamint megnövekszik az üzemanyag fogyasztás is, ami többlet költségeket generál. Háborús időkben azonban, mikor az erőforrások még szűkösebbek, a költségek csökkentésére kellene törekedni, miközben növelni kellene az eredményességet. A páncélzat egyértelműen szükséges volt, azonban ennek vastagsága adta a fő kérést. A túl nehéz páncél, mint már korábban említésre került, hátrányt jelent a költségek és manőverezés tekintetében. Azonban ha a páncél túl vékony, akkor a gép sebezhetőbbé válik az ellenfél számára, ami még nagyobb veszteséget jelent. Vagyis meg kellene találni egy optimális szintet. Ezen optimum kidolgozása volt Waldék egyik fő célja.

Ezen optimum megtalálása érdekében a katonaság által szolgáltatott adatokat használták fel. A vizsgálat alapját az ütközetből visszatért gépek sérülései képezték. A golyók által létrejött lyukak, sérülések eloszlása nem volt egyenletes a gépek felületén. Az adatok vizsgálata során általános jellemző volt, hogy a törzset több találat érte, mint a hajtóművet. Míg a hajtóműn 1.11 golyótalálat volt négyzetméterenként, addig a törzsen ez az arány 1.73 volt, míg az üzemanyag tartályon 1.55 és a gép más részein 1.8 golyó találat volt egy négyzetméteren. Vagyis a visszatért gépek legsérültebb pontja maga a törzs volt. A tisztok a törzs páncélzatának megerősítését javasolták, míg a kevesebb találatot érő részeken gyengíteni akarták a páncélzatot. A páncélzat vastagságának megállapítására pedig Wald Ábrahámot vélték a legmegfelelőbbnek. Wald azonban más nézőpontból közelítette meg a problémát, ami ellentétben állt a tisztok elméletével. Wald szerint ott kell erősíteni a páncélt, ahol kevesebb a lyuk, vagyis a hajtóműre kell több páncél. Ugyanis az a gép, melynek hajtóművét több találat érte, az lezuhant, vagyis az a gyengepont. Míg az a gép, melynek a törzse sérült, visszatért az ütközetből, vagyis harcképesebb.

E válasz kidolgozása során Wald a sérülések eloszlásából indult ki. A sérülések eloszlása a visszatért gépeken nem egyenletes. Wald feltételezte, hogy a golyók által ütött lyukak egyenletesen érik a gépek felszínét, vagyis azokat a lyukakat kereste, amelyek által a találatok egyenletesen oszlanának meg. E hiányzó lyukak pedig azokon a gépeken vannak, amelyek kimaradtak a vizsgálatból, mivel lezuhantak. Vagyis a gépek azért tértek vissza, mert a találatok inkább a törzset érték és nem a hajtóművet, vagyis a törzsükön sérültek nagyobb túlélési eséllyel rendelkeztek. A hajtómű tájékán sérült gépek viszont nem tértek vissza, mert lezuhantak, vagyis kisebb volt a túlélési esélyük. A hajtómű tehát a fő gyengepont, amit erősíteni kell.

Ezen elmélet matematikai bizonyítása igencsak egyszerű. Vegyünk néhány változót, melyek kezdeti értéke legyen nulla. E változók jelentsék annak valószínűségét, hogy a gépet érő golyó a hajtóművet találja el, amíg ez nulla, addig a gép a levegőben marad. Azonban, ha egyetlen találat is éri a gépet, akkor ezen elmélet szerint nyomban le is zuhan. Vagyis a le nem zuhant, úgymond visszatért gépek csak a hajtóművön nem lennének sérültek, minden más részük tele lenne találatokkal. Vagyis a hajtómű a gép legebezhetőbb része.

Wald elméletét megvalósították és olyannyira sikeresnek bizonyult, hogy kiterjesztették a hadihajókra is. E technikát még számos más háborúban alkalmazták a későbbiekben, köztük a koreai és vietnami háborúban is. Wald ötlete által megnőtt a visszatérő gépek száma, tehát számos emberi életet is megmentett ezáltal. A lezuhant repülőgépek kisebb aránya előjelzi a háború végkimenetelét, mivel a legtöbbször azok az országok győznek, ahol 5%-kal kisebb a lezuhant vadászgépek aránya, vagy 5%-kal kisebb azok üzemanyag fogyasztása.

Wald elméletének sikeressége matematikai képzettségében rejlik. A matematikus mindig a feltételezésekből indul ki, illetve ezen feltételezések helyességéből. Míg a tisztok azzal a feltételezéssel éltek, hogy a gépek túlélésének valószínűsége azonos minden gép esetén, a valóságban azonban a golyó általi találatok elhelyezkedése korrelál és a túlélési eséllyel. Az absztrakcióra való hajlama is hozzásegítette az elmélet kidolgozásához, el tudott vonatkoztatni a valóságos alkalmazásoktól, a valós események számára paraméterek voltak, ezért könnyebb volt számára a modellek felépítése, illetve azok vizsgálata.⁶

⁶ Lásd bővebben: *Jordan Ellenberg: Hogy ne tévedjünk – A mindennapi élet rejtett matematikája*

Fordította Freud Róbert és Seres Iván, szakmai szempontból ellenőrizte Besenyi Ádám. Park Könyvkiadó, 2016

Wald Ábrahám három magyar nyelvű levele Alexits Györgyhöz

Ahogy említettük Wald Ábrahámtól nagyon kevés dokumentum maradt fenn, főleg nagyon kevés magyar nyelvű okirat. Ezért örvendtünk, amikor észrevettük, hogy az MTA Könyvtár és Információs Központ Kézirattárában őriznek 3 db. Wald Ábrahámtól származó levelet, melyet Wald, fiatalon, 32 éves korában, 1935-ben Bécsből írt Alexits Györgynek. A levelek matematikai témát boncolgatnak, azon belül klasszikus differenciál-geometriai tárgyat (euklideszi térgörbék torzióját és görbületét), de van bene egy személyes vallomás is. Alexits elcsodálkozik, hogy neki Wald Wienből keltezett levelében magyarul ír, mire Wald ezt válaszolja matematikai tömörséggel:

„Végül, hogy kérdésére válaszoljak, a magyar tudásom onnan származik, hogy kolozsvári születésű vagyok. – A pesti matematikusok közül senkit sem ismerek személyesen. A múlt évben megismertem Szász Otto volt frankfurti tanárral, akit Ön is talán ismerni fog, mivel gyakran megy Budapestre, ahol rokonai vannak.

Kiváló tisztelettel
Wald”.

1. levél

Nagys. Dr. Alexits G. urnak⁷
Budapest V.
Alkotmány u. 21 (Fischer iroda)

Feladó:

Abs. Dr. Wald Wien VII. Breiteg. 7.

Ms 2293/134. Wien, 1935. I. 11

Igen tisztelt Doktor Ur!

Menger professor úr közölte velem a torsiora vonatkozó érdekes megjegyzéseit. Az Ön definitióját nagyon szépnek találom, azonban föltétlenül szükséges, hogy $\mathbf{P} = \mathbf{p}$ esetében is értelmezve legyen.

Ezt Ön úgy gondolja elérni, hogy a B ívben a $\mathbf{p} \mathbf{q}$ tvolságot $(\mathbf{p} \mathbf{q})_k = (\mathbf{I} + \frac{1}{K})\mathbf{p} \mathbf{q}$ -val helyettesíti. Ily módon tényleg egy ív $\mathbf{B}_k \subset \mathbf{R}_n$ keletkezik, melyre nézve azonban szintén $\mathbf{R}_k = \mathbf{r}_k$ érvényes lesz. \mathbf{R}_k fenti transformator egy hasonlosági transformatio és így $\mathbf{R}_k = (\mathbf{I} + \frac{1}{K})\mathbf{R}$; $\mathbf{r}_k = (\mathbf{I} + \frac{1}{K}) \mathbf{r}$.

Remélem, hogy más úton a nehézséget mégis eliminálni fog lehetni. Megjegyezni kívánom még, hogy Ön bizonyára elnézésből $\Delta(\mathbf{p}_1, \mathbf{p}_2, \mathbf{p}_3, \mathbf{p}_4)$ – et

0	1	1	1
1	0	$p_1 p_4 \cdot p_2 p_3$	$p_1 p_3 \cdot p_2 p_4$
1		-	-
1		-	-

-al teszi egyenlővé, holott a torsio definitioja csak úgy helyes, ha a fenti determinánsban minden távolságot annak négyzetével helyettesítünk.

Kiváló tisztelettel

Dr. Wald Abraham

Wien VII., Breieggasse 7.

2. levél

<http://park.libricsoport.hu/fooldal/konyvek/hogy-ne-tevedjunk-a-mindennapi-élet-rejtett-matematikaja/>

A emalap egy nagyon érdekes kivonatot közöl Ellenberg könyvéből, amelyből megérthetjük Wald Ábrahám tudósi tevékenységének és hatásnak lényegét.

<http://www.ematlap.hu/index.php/konyvespolc-2017-03/443-hogy-ne-tevedjunk-wald-abraham-es-a-hianyzo-lovedeknyomok>

⁷ MTA KIK, Ms 2293/134

Wien, 2. V. 35⁸

Igen tisztelt Doktor Ur!

Mindenek előtt elnézését kérem, hogy erős elfoglaltságom miatt szíves levelét csak most válaszolom meg.

A torsio definíciója azt hiszem, hogy így már rendben volna. Amint sz. levelében említi az $\mathbf{R}^{(k)}$ ív szintén euklidesi, ha az eredeti \mathbf{R} ív euklideszi és pedig a q_k pont koordinátái $\xi_1, \xi_2, \dots, \xi_n, \xi_{n+1} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (\xi_i - p_i)^2}{k}}$, ahol $\xi_1, \xi_2, \dots, \xi_n$ a q pont és p_1, \dots, p_n a p pont koordinátái.

Ön a ξ_{n+1} koordinátát, bizonyára elnézésből $\sqrt{\sum_{i=1}^n (\xi_i - p_i)^2}$ el teszi egyelővé. Hogy az $\mathbf{R}^{(k)}$ ív tetszőleges $q^{(k)} \neq p^{(k)}$ pontjában p_k nem egyenlő p_k -al és hogy $\lim_k \tau(q^{(k)}) = \tau(q)$ bizonyra helyes, bár nem számítottam ki.

A felületi görbületről írt munkámból sajnos nincs külön lenyomatom, ellenben be fogok Önnek küldeni egy kollokvium füzetet, melyben ez megjelent. Ezen munkám második része, melyben bebizonyítom, hogy egy kompakt metrikus tér, melynek minden pontjában metrikus felületi görbülete van, egy Gauss-féle felülettel kongruens, nemsokára meg fog jelenni. A Gauss féle felületek tehát az általános metrikus terek között azáltal vannak jellemezve, hogy minden pontban metrikus felületi görbületük van.

Végül, hogy kérdésre válaszoljak, a magyar tudásom onnan származik, hogy kolozsvári születésű vagyok. – A pesti matematikusok közül senkit sem ismerek személyesen. A múlt évben megismertem Szász Otto volt frankfurti tanárral, akit Ön is talán ismerni fog, mivel gyakran megy Budapestre, ahol rokonai vannak.

Kiváló tisztelettel

Wald

3. levél

Wien, 1937 jun. 19.⁹

Kedves Kolléga Ur!

Mindenekelőtt szíves elnézését kérem, hogy ilyen későn válaszolok b. levelére, de az utobbi hetekben különböző munkákkal annyira el voltam foglalva, hogy igazán nem jutottam hozzá.

A „Windungsmass”-al kapcsolatban elért eredményei nagyon érdekesek. Nem értem azonban a következő tételét: „Ha a mittlere Krümmung $\mathbf{H}(p) = \mathbf{0}$ az $F \subset \mathbf{R}_3$ felület minden pontjában, akkor F a síkban fekszik.”

Ez a tétel nem érvényes, mert hiszen léteznek felületek melyeknek a $\mathbf{H}(p)$ identikusan $= \mathbf{0}$ és még sem fekszenek a síkban.

Ugy gondolom, hogy mindnekelőtt a Windungsmass $\omega(p)$ és a klasszikus torzió közötti összefüggéseket kell tisztázni. Paue-al beszéltem a dologról érdeklődik iránta és a nyári szünet alatt fog vele foglalkozni. Egyébként üdvözlétét küldi Önnek és majd értesíteni fogja, ha valami eredményt elér.

A kéziratát „Über die Endpunkte regularer Kurven” szintén megkaptam. A publikálás ügyében egyedül nem dönthetek, és így továbbítani fogom Mengernek. A Heft 9 leghamarabb ez év végén fog csak megjelenni, tekintettel arra, hogy a Heft 8 csak most lett kész.

Kiváló tisztelettel és

szív. üdvözléssel Wald Abraham

Eddig tartott a levelek szöveghű közlése.

Nekünk továbbra is kötelességünk volna emléktáblával megjelölni Waldék kolozsvári házának helyét.

⁸ MTA KIK Ms 2293/135

⁹ MTA KIK, Ms 2293/136

Ki volt a Budavári Alagút tervezője?

Who was the designer of the Budavár Tunnel?

Cine a proiectat tunelul Budavár?

HOLLÓ Csaba

H-3532 Miskolc, Győri kapu 79., +36/30/2353231
hollocs.miskolc@upcmail.hu

Összefoglaló

A mérnöki alkotásokat használó lakosság számára annak megfelelősége a fontos és kevésbé érdekes az alkotó személye. De ki egy építmény alkotója? A tervező, vagy az, aki a tervet, a rajzokba transzformált szellemi alkotást a gyakorlatban megvalósítja? Valójában mindkettő, de az utóbbi létezésének feltétele az előbbi megléte. De mégis kinek a nevét őrzi meg az utókor?

Kevés ember tudja, hogy az Eiffel torony (épült 1888–89-ben) tervezője a közhiedelemmel ellentétben nem Alexandre Gustave Eiffel (1832–1923) mérnök, építési vállalkozó volt, hanem egy, az Eiffel Irodában dolgozó ifjú elzászi-svájci mérnök, Maurice Koechlin (1856–1946), aki ugyanazon a Zürichi Műszaki Egyetemen szerzett diplomát, mint a legtöbb magyarországi hidat tervező Feketeházy János. Róla tudjuk, hogy azt a szegedi belvárosi hidat is ő tervezte, amit fél évszázadon át Eiffel-tervnek gondolt a lakosság és azt a hatalmas Budapest-Kőbányán álló ipari csarnok-komplexumot is, amit ma a Magyar Állami Operaház Eiffel-csarnok néven hasznosít.

Több szakkönyvben az olvasható, hogy a Budavári Alagút azért épült a Széchenyi Lánchíd nyomvonalának folytatásaként, hogy a pesti oldalról gyorsan elérhető legyen a budai Krisztina-városban épült Déli pályaudvar. Tudjuk, hogy a Lánchíd tervezője (terv 1838–1839) William Tierney Clark (1783–1852) angol mérnök volt és a kivitelezést (zárógát építése 1839-től, hídépítés 1842–49) Adam Clark (1811–1866) skót mérnök vezette. Tudjuk, hogy a híd használatba vételét követően Adam Clark visszatért Londonba, majd néhány híd (Pirna, Leitmeritz, Bécs) megépítése után Magyarországon telepedett le és utolsó nagy műve a Budavári Alagút kivitelezése (átadva 1857. április 30-án) volt, melyhez maga készített kiviteli (megvalósulási vagy realizációs) tervrajzokat. De valóban ő tekinthető-e (az akkori nevén a budai Váralagút) tervezőjének? Mindkét fentebbi feltételezés téves.

Az alagút terve sok évvel megelőzte az első magyarországi vasút megindulását (próbaút 1845. november 10. Pest-Rákospalota között, Pest-Vác vonalon a személyforgalom megindulása 1847. július 17-én), de a megvalósult Lánchíd tényleges tervezését és természetesen a Lánchídon a közúti forgalom kezdetét (1849. november 20.) is.

De kié volt a koncepció, mivel nyilván nem azé, aki a korábban jóváhagyott tervek alapján később a kiviteli terveket készítette? A válasz nem egyszerű és nem egyértelmű, mivel az utókor köztudata nem őrzött meg tervezőként egy nevet sem, egyértelműen ezt a címet Adam Clarknak ajándékozta.

Megpróbáljuk feltárni az előzményeket, a terv-változatokhoz rendelhető neveket, végül elismerjük, hogy mivel több tervváltozat vált ismertté, a végső forma a tervkonceptiók szerzőségétől függetlenül a megvalósítónak köszönhető.

Abstract

For the citizens the functionality of engineering constructions is more important than the identity of their designer. But who is the creator of an engineering construction? Is it the designer or the person who makes the plan, the intellectual work transformed into drawings, become reality? In fact, both of

them are creators, but the plan is always a pre-condition of the building. The important question is whose name is remembered by the coming generations?

Few people know that the designer of the Eiffel Tower (built in 1888-89) was not engineer Alexandre Gustave Eiffel (1832-1923) as many believe, but a young Alsatian-Swiss engineer working in the Eiffel Engineering Office, called Maurice Koechlin (1856-1946). He got his degree at the Zurich technical university, just as János Feketeházy who designed the majority of Hungary's bridges. Feketeházy was the designer of the Szeged downtown bridge as well, which was believed to be an Eiffel-design by the citizens for half a century, but he also designed the huge industrial complex in Budapest-Kőbánya which is known today as Eiffel-Hall, utilized by the Hungarian State Opera.

According to many professional books on the topic, the Buda Castle Tunnel was built as the continuation of the Széchenyi Chain Bridge's track to make the Budapest-Déli railway station in Krisztinaváros (in Buda) easily accessible for anyone travelling from the Pest-side of the city. We know that the designer of the Chain Bridge (plans made in 1838-39) was the English engineer William Tierney Clark (1783-1852) and the construction works (cofferdam construction from 1839, bridge construction in 1842-49) were led by the Scottish engineer Adam Clark (1811-1866). We also know that after handing over the bridge to the public, Adam Clark returned to London, then after the construction of a few more bridges (Pirna, Leitmeritz, Wien) he settled down in Hungary. His last big work was the construction of the Buda Castle Tunnel (handed over on 30th April, 1857), to which the construction plans were also made by himself. But can we consider him as the designer of the Buda Castle Tunnel? Both of the above assumptions are incorrect.

The plan of the tunnel preceded not just the start of the first Hungarian railway line (test run: 10 November 1845, between Pest-Rákospalota, start of passenger traffic: 17 July 1847 on the Pest-Vác line), but also the construction plans of the Chain Bridge and the start of the passenger traffic on the bridge as well (20 November 1849).

But who was the real designer then if not the person who made the construction plans based on the earlier approved plans? The answer is not simple and not unambiguous since the coming generations forgot about the identity of the real designer and gave this title to Adam Clark.

We try to explore the precedents and the names connected to the different plan versions, but in the end, considering that several plan versions became known, we have to admit that the constructor is to be thanked for the final form of the construction, irrespective of the authors of the plan concepts.

Rezumat

Pentru persoanele care folosesc lucrări de inginerie, relevanța acestora este importantă și mai puțin creatorul. Dar cine este creatorul unei structuri? Este proiectantul sau persoana care implementează planul? De fapt, ambele sunt, dar existența acestuia din urmă este condiționată de existența primului. Dar numele căreia se păstrează pentru posteritate? Puțini oameni știu că proiectantul turnului Eiffel (construit în 1888-89), contrar credinței populare, nu a fost Alexandre Gustave Eiffel (1832-1923), un antreprenor în construcții, ci un tânăr inginer alsacian-elvețian care lucra pentru Eiffel, Maurice Koechlin (1856-1946), care a absolvit aceeași Universitate Tehnică din Zurich ca János Feketeházy, care a proiectat cele mai multe poduri în Ungaria. Știm că a proiectat și podul din centrul orașului Szeged, despre care populația crezuse timp de jumătate de secol că este planul lui Eiffel, precum a construit și imensul complex industrial de hale din Budapesta-Kőbánya, care astăzi este folosit de Opera de Maghiară se Stat ca Sala Eiffel. Conform mai multor cărți tehnice, tunelul Budavár a fost construit ca o continuare a podului Széchenyi pentru a oferi acces rapid din partea Pest la Gara de Sud din Buda. Știm că podul cu lanțuri (1838-1839) a fost proiectat de William Tierney Clark (1783-1852), un inginer englez, și construcția (construcția barajului din 1839, construcția podului 1842-49) de către inginerul scoțian Adam Clark (1811-1866). Știm că Adam Clark s-a întors la Londra după intrarea în funcțiune a podului, dar după construirea unor poduri (Pirna, Leitmeritz, Viena) s-a instalat în Ungaria, iar ultima sa lucrare importantă a fost construcția tunelului Budavár (inaugurată la 30 aprilie 1857). Dar poate fi considerat cu adevărat drept designerul tunelului Budavár? Ambele ipoteze de mai sus sunt incorecte.

Proiectarea tunelului a precedat timp de mai mulți ani prima linie feroviară maghiară (testul între Pest-Rákospalota la 10 noiembrie 1845, începerea traficului de pasageri pe linia Pest-Vác la 17 iulie

1847), dar bineînțeles și planificarea efectivă a podului cu lanțuri și începutul traficului (20 noiembrie 1849). Dar cine a avut concepția, deoarece în mod evident nu a aparținut persoanei care a pregătit mai târziu planurile de realizare pe baza planurilor aprobate anterior? Răspunsul nu este simplu și lipsit de ambiguitate, întrucât posteritatea nu a păstrat niciun nume în calitate de designer și a acordat acest titlu lui Adam Clark. Încercăm să descoperim numele persoanelor care pot fi atribuite variantelor de plan și, în sfârșit, recunoaștem că forma finală, indiferent de autorul conceptelor de plan, se datorează implementatorului.

A mérnöki alkotásokat használó lakosság számára annak megfelelősége a fontos és kevésbé érdekes az alkotó személye. De ki egy építmény alkotója? A koncepciót készítő tervező, vagy az, aki a tervet, a rajzokba transzformált szellemi alkotást a gyakorlatban megvalósítja? Valójában mindkettő, de az utóbbi létezésének feltétele az előbbi megléte. Mégis kinek a nevét őrzi meg az utókor?

Kevés ember tudja, hogy az Eiffel-torony (épült 1888–89-ben) tervezője a közhiedelemmel ellentétben nem Alexandre Gustave Eiffel (1832–1923) mérnök, építési vállalkozó volt, hanem egy, az Eiffel Irodában dolgozó ifjú elzászi-svájci mérnök, Maurice Koechlin (1856–1946), akinek az 1000 láb magas vasszerkezetű toronyra vonatkozó terveit 700 pályázat közül Párizs városa választotta ki az 1889. évi világiállításra megvalósítandónak. Ő később számos nevezetes hidat tervezett (a Portó melletti „Maria Pia”-híd, Garabit viadukt, Tardes viadukt) és megalkotta a New York-i Szabadság-szobor tartószerkezetét is (1881–1886, a szobrász August Bartholdi elzászi művész volt) az Eiffel Iroda vezető mérnökeként, az utókor köztudatában mégis csak az irodatulajdonos neve él. (Nem szerepel a Magyar Nagylexikonban sem és az interneten is alig található meg a neve Charles Koechlin francia zeneszerző – 1867–1950 – után.) Maurice Koechlin ugyanazon a Zürichi Műszaki Egyetemen szerzett mérnöki diplomát Carl Culmann (1821–1881), a grafosztatika megalkotója hallgatójaként, mint a legtöbb magyarországi hidat tervező Feketeházy János (1842–1927). Róla tudjuk, hogy azt a szegedi belvárosi hidat is ő tervezte, amit fél évszázadon át Eiffel-tervnek gondolt a lakosság és azt a hatalmas Budapest-Kőbányán álló ipari csarnok-komplexumot is (MÁV Északi Járműjavító néven épült 1886-ban), amit ma a Magyar Állami Operaház Eiffel-csarnok néven hasznosít. Pedig Eiffel cége ezekben az esetekben is a vállalkozó kivitelező volt, aki a tervezetést is végezte. (Az Eiffel Iroda megbízásából tervezte Feketeházy János az említett létesítményeket, de ő még csak dolgozója sem volt az Eiffel Irodának, mint Maurice Koechlin, aki A. G. Eiffel halálát követően az irodát tovább vezette.) Eiffel vállalkozó tervezőinek személyét illetően az utókor emlékezete nem volt hálás.

A megvalósítás folyamán a médiában a létesítést támogató, vagy csak éppen hivatalban lévő, a megvalósításban politikailag érdekelt politikusok neve mellett leggyakrabban csak a kivitelező vállalkozó neve, nyilatkozata szerepel, így nem véletlen, hogy az utókor legtöbbször az ő nevüket őrzi meg csupán. (Pl. Baross Gábor a vasútépítő, Széchenyi a Vaskapu szabályozója, stb.)

A XIX. század végéig a legnevesebb építész tervezők általában kivitelező vállalkozók, építőmesterek is voltak, pl. Pollack Mihály (1773–1855), Hild József (1789–1867), Ybl Miklós (1814–1891), Steindl Imre (1839–1902), Alpár Ignác (születési neve Schöckl József, 1855–1928), vagy voltak olyan – általában egyetemi tanár – „sztár tervezők”, akik neve mellett a kivitelező személye már érdektelen volt a lakosság számára, pl. Hauszmann Alajos (1847–1926), Lechner Ödön (1845–1914), Schulek Frigyes (1841–1919), majd a XX. század sztárépítészei. A mérnök alkotók neveit még kevésbé őrízte, őrzi meg a köztudat. A kevés kivétel közé tartozik a két Clark, de ez elsősorban annak köszönhető, hogy William Tierney Clark úttörő volt Angliában a függő- és lánchidak tervezésében, Adam Clark pedig elnyerte a magyar nép szimpátiáját azzal, hogy „magyarrá vált”. Magyarországon telepedett le, magyar lányt vett feleségül (a budai várkapitány lányát, az akkor 19 éves Áldásy Máriát 1855. november 6-án), gyermekei (Ilona, Irén és Simon) és az ő leszármazottaik is Magyarországon éltek magyar nemzetiségüként. Ifjúként is már kölcsönös tiszteleten alapuló jó viszonyban volt feletteseivel és dolgozóival, környezetével. Ellentétben W. T. Clarkkal, aki a korabeli visszaemlékezések szerint lenézte a magyarokat, nem érezte jól magát Magyarországon. A fiatalabb Clarkra már a Lánchíd építése során féltékeny lett, érezte, hogy ő 1823-tól az Institution of Civil Engineers (az angliai Építőmérnöki Kamara) és 1837-től a Royal Society (a tudományos akadémiának megfelelő angliai intézmény) tagja. Adam Clark 1839 óta Magyarországon élt, Széchenyi bevonta több fontos építkezés (pl. Hengermalom) előkészítésébe, közlekedési minisztersége alatt (1848) műszaki tanácsnoknak nevezte ki maga mellé, majd a gróftól végzetes betegsége idején is látogatta a döblingi intézetben. Nevét a magyarság az Alagút tervezőjének

személyétől függetlenül, a Lánchíd és az Alagút építőjeként őrizte meg, ill. őrizi meg tisztelettel. Mivel Magyarország közlekedési hálózata szempontjából a legnevezetesebb tér (ahol a „0” km pont van) Clark Ádám nevét viseli, ezért nevét az is ismeri, aki mérnöki tevékenységéről még nem is hallott.

Megjegyezzük, hogy Magyarország első „0” kilométerkövét csak 1932-ben állíttatta fel a Hungária Automobil Club, ahol a talpazaton egy 1 m magas Szűz Máriát ábrázoló szobor (Patrona Hungariae) állt, kezében tartva a Szent Koronát. A lábazon egy gyalogos, egy lovas kocsis és egy autóvezető mellékalak volt. A szobrász Körmendi-Frim Jenő (1886-1959) volt. Ezt az ostrom alatt alig sérült szobrot eltávolították. Helyére 1953-ban a szép jövőbe tekintő autószerelő szobrát állították (szobrász: Molnár László, szül. 1913), majd ezt 1974-ben áthelyezték a XVII. kerületbe (Rákoshegy vasútállomás). 1975. április 4-től jelzi a „0” kilométert Borsos Miklós alkotása, 80 cm-es talpazaton egy 3 m magas mészkő „0” karakter. Jelenleg is innen számítják Magyarország egyszámjegyű főútvonalainak kilométereit. A „0” pontot a Lánchíd építésekor helyezték át ide a királyi palota küszöbétől.

Több szakkönyvben az olvasható, hogy a Budavári Alagút azért épült a Széchenyi Lánchíd nyomvonalának folytatásaként, hogy a pesti oldalról gyorsan elérhető legyen a budai Krisztina-városban épült Déli pályaudvar. Tudjuk, hogy a Lánchíd tervezője (terv 1838–1839) William Tierney Clark (1783–1852) angol mérnök volt és a kivitelezést (zárógát építése 1839-től, hídépítés 1842-49) Adam Clark (1811–1866) skót mérnök vezette. Tudjuk, hogy a híd használatba vételét követően Adam Clark visszatért Londonba, majd néhány híd (Pirna, Leitmeritz, Bécs) megépítése után Magyarországon telepedett le, és utolsó nagy műve a Budavári Alagút kivitelezése (átadva 1857. április 30-án) volt, melyhez maga is készített kiviteli (megvalósulási, vagy realizációs) tervrajzokat. De valóban ő tekinthető-e (az akkori nevén a budai Váralagút) tervezőjének? Mindkét fentebbi feltételezés téves.

Az alagút terve sok évvel megelőzte az első magyarországi vasút megindulását (próbaút 1845. november 10. Pest-Rákospalota között, Pest-Vác vonalon a személyforgalom megindulása 1847. július 17-én, István főherceg avató beszédét követően, a 33,6 km hosszú vonalon, a megállásokkal együtt 59 perc menetidővel). De az alagút terve a megvalósult Lánchíd tényleges tervezését és természetesen a Lánchídon a közúti forgalom kezdetét (1849. november 20.) is megelőzte.

Pest pályaudvara a mai Nyugati pályaudvar helyén, ill. előtte, a mai Nagykorút területén állt (a Nyugati pályaudvar acél csarnoka az Eiffel Iroda tervei alapján 1874-ben készült el, a Keleti pályaudvar csarnokának terveit Feketeházy János a MÁV mérnökeként készítette 1884-ben), a Buda állomás a Déli Vasúti Társaság fejpályaudvaraként 1861-ben létesült. Ekkor már 4 év óta a Váralagúton áthaladt a kocsiforgalom, vagyis semmiképpen nem a Déli pályaudvar (1873-tól volt ez a neve) jobb megközelíthetősége érdekében vetődött fel egy alagút építésének az ötlete. Az az állítás sem igaz, hogy az alagút megépítése előtt az akkor a város peremét jelentő Krisztinaváros csak a Budai várhegyen keresztül haladva volt megközelíthető, hiszen a hegyre fel- és lemenet helyett meg is lehetett kerülni délről, a Tabánon keresztül, vagy északi irányból is, ahonnan vezetett egyébként az út a Várban lévő intézményekhez, lakásokhoz a Bécsi-kapun keresztül. A Várban lévő intézményekhez, palotákhoz a gyalogosok 1870. március 2-től közlekedhettek az Alagút mellett épült Budavári sikló (korábbi nevén Budai Hegypálya) használatával. Érdekes, hogy a Széchenyi Ödön kezdeményezésére 1868–1870 között lyoni mintára épült gőzhajtású kötélvontatású vasút tervezőjének neve ismert maradt (Wohlfahrt Henrik), itt a kivitelező neve merült feledésbe.

De kié volt az alagút koncepció? Nyilván nem azé, aki a korábban megvalósításra jóváhagyott tervek alapján később a kiviteli részletterveket is készített. A válasz nem egyszerű és nem egyértelmű, mivel az utókor köztudata nem őrzött meg kizárólagos tervezőként egy nevet sem, de mégis egyértelműen ezt a címet Adam Clarknak (a magyarrá lett Clark Ádámnak) ajándékozta. Nyilvánvalóan nem a dokumentumok, hanem a szimpátia alapján.

Megpróbáljuk feltárni az előzményeket, a terv-változatokhoz rendelhető neveket, végül elismerjük, hogy mivel több tervváltozat vált ismertté, a végső forma a tervkonceptiók szerzőségétől függetlenül a megvalósítónak köszönhető.

Köztudott, hogy gróf Széchenyi István angliai útjai során személyes benyomást szerezhetett a lánchidakról, a gőzvontatású vasútról és hajózásról, a lóversenyekről, az akkor modern bankrendszerrel és gyáriparral, de semmiképpen nem láthatta meg a világ első folyam alatti alagútját, a Temze alagutát. Pedig Széchenyi István angliai tartózkodásának időszakában (1838) már a kivitelezési munkák javában folytak, vagy éppen szüneteltek. 1805-ben már megszületett a határozat a londoni alagút építéséről, megalakult a megvalósítására létrehozott cég, elkezdték építeni a tesztalagutát, de az kudarccal járt. Így

végződött egy újabb kezdeményezés is. 1824-ben alakult meg a Thames Tunnel Company, mely megbízta az alagút megépítésével Marc Isambard Brunel (1769–1849) francia mérnököt, aki a munkákat 1825-ben meg is kezdte. Szabadalmaztatta 1818-ban a pajzselővágót, ami a mai fűrőpajzsok elődje volt. A pajzselővágó átmérője a későbbi alagút átmérőjével azonos, melyet mindig csak egy téglányi mérettel (11,5 cm) toltak előre. A tervező Brunel a folyó alatt vízzáró agyagra számított, de tévedtek, a beszivárgó, majd időnként betörő víz a munkát lassította. A kivitelezést 1826-tól a tervező fia, Isambard Kingdom Brunel (1806–1859) vezette. A természeti, technikai és pénzügyi nehézségek miatt az építés 1828–1835 között szünetelt. Végül is 18 év építés után 1843. március 25-én átadták az alagutat a gyalogos és kocsis forgalomnak. Az East London Railway Company 1865-ben fektetett két vágánypárt (1435 mm nyomtáv) az alagútba, ahol a földalatti vasút gőzmozdonyokkal közlekedett ezt követően.

Az alagút 11 m széles, 7 m magas, 406 m hosszú. Az angol újságok bőséges beszámolókat közöltek az alagútépítésről, így erről a műszaki újításokról érdeklődők értesülhettek Magyarországon is a sajtón keresztül.

Érdekességként megjegyezzük, hogy a Buda és Pest közötti első Duna-hídra az ifjabb Brunel is adott tervajánlatot, azonban Széchenyi nem ezt támogatta.

Novák Dániel 1798-ban született Kecskeméten, Bécsben végzett műszaki és művészeti tanulmányokat. Magát császári-királyi akadémiai művésznek és architektusnak nevezte. A budai Helytartótanács tisztségviselője volt az 1830–40-es években, az építési igazgatóság rajzolója, majd előadójaként. A Helytartótanács (teljes nevén Magyar Királyi Helytartótanács) 1724-től Magyarország kormányzó szerve volt bécsi fennhatóság alatt, a király által kinevezett nádor elnökletével, mely Pozsonyból 1785-ben helyezte át székhelyét Budára. Novák Dánielnek helytartótanácsi tisztségviselőként szerepe volt Pest és Buda akkori városképe kialakításában. Széles látókörű, sokat olvasó és utazó ember volt. Ismertető cikkeket, tanulmányokat írt igen sok folyóiratban (Társalkodó, Honművész, Regélő, Hasznos Múltak, Hírnök, stb.). Foglalkozott építéssel, hidászattal, vízüggyel, közlekedéssel, művészetekkel. Egyetlen megjelent könyve maradandó alkotás és forrásmunka lett, ez volt az első magyar nyelvű művészeti adattár. Ezen felül több mint 300 cikke jelent meg nyomtatásban, többnyire saját illusztrációival. Így is maradtak kiadatlan kéziratok, azonban ezek eltűntek, megsemmisültek. Maradandó építészeti alkotása a balassagyarmati börtön épülete. A magyar identitástudat fejlődése szempontjából komoly szerepe volt az induló magyar nyelvű lapoknak, melyekben Novák Dániel sokat publikált kezdetben, azonban az utókor számára érthetetlen személyes ellenállásba ütközött. Szakirodalmi tevékenységét és művei megjelenését nem támogatta a Tudós Társaság (a későbbi Tudományos Akadémia). Ez volt az oka annak, hogy felhagyott a magyar nyelvű ismeretterjesztő írásokkal és német nyelvű lapoknak küldte be írásait. Pedig a korabeli emlékezések szerint lelkesen tanította magyar nyelvre a Helytartótanácsban csak németül beszélő kollégáit.

Már életében is megosztott volt környezetének véleménye róla, nem volt népszerű közember, melyben közrejátszhatott, hogy állítólag púpos volt és sokat dohányzott. (Forrás: „Architectus a Vérmezőn. A balassagyarmati börtön tervezőjének sorstragédiája.” Wikipedia.) Abban, hogy 1849-től nagy hallgatás van róla és évtizedekig hivatkozás sem történt rá (később neve már feledésbe is merült) a döntő a személy dicstelen halála.

1849 májusában Buda visszavételét követően véstörvényszéket állítottak fel Görgey Artúr parancsnoksága mellett. Ennek vezetője a beteges lelkialkatú vérszomjas Remellay Gusztáv (1819–1866) volt. Remellay 1840-ben tett ügyvédi vizsgát, az 1848–49-es forradalom és szabadságharc alatt előbb belügyminisztériumi tolmács, majd ezredes-hadbíró lett. Kufsteinben rab volt 1856-ig, ezt követően újságíró, lapszerkesztő, történelmi regényeket írt. Nevéhez több indokolatlan, vagy kellően nem megalapozott kivégzés kötődik. (Torday Lajos kutatásának közleménye.) Ezért érdeke volt, hogy életének kellően nem tisztázott eseményei feledésbe merüljenek. Novák Dánielt, a „súlyosan megtevédt embert”, a „Budai álladalmi hivatalnokot” hét tanú vallomása alapján ítélték el hazaárulásért. Állítólag Buda város várparancsnokával (Heinrich Hentzi) való együttműködésért, a magyar magyar elleni harcra buzdításért, stb. 1849. május 29-én a budai Vérmezőn golyó által végrehajtott kivégzéssel vetettek véget életének.

Nem ismert még olyan kutatás eredménye, ami alapján kimondható lenne, hogy Novák Dániel hazaárulóként való megbélyegzése indokolt-e, vagy túlzott akkori megállapítás, de az tény, hogy az 1848–49 évekbeli magatartása nem változtatja meg korábbi szakmai tevékenységének és műszaki alkotásainak tényét. Nem kizárt, hogy Remellay, vagy mások érdekében is állt, hogy neve, működése gyorsan feledésbe merüljön.

A király a Buda és Pest között építendő hídról hozott helytartótanácsi határozatot 1836-ban szentesítette a XXVI. Törvényben. Sokan támadták gróf Széchenyi István indítványát, hivatkozva a még szabályozatlan mederre, ill. partra, a kiismerhetetlen sodrásra, az árvizek és jégzajlás veszélyeire. Novák Dániel tanulmányozta a hidépítés problémáját, támogatta a megvalósulást és ő is készített egy hídtervet, melyet közre is adott (Ismertető, 1838 első félévre III. mellékleti tábla). De már ezt megelőzően 1837-ben (Ismertető 1837. évi 10. szám) javaslatot tett egy alagútra („tunnel”), mely a krisztinavárosi plébánia előtt indulhatna „a Horváth-kertház mellett, azon kis utca végeztével, melly a várhegyre mutat. Az ottani kerteknél tétetnék bevágás s onnan folytonos lejtősséggel ... vezetnék a Duna fenekének...” és vezetne át Pestre. Megjegyzi, hogy „Ez lehetséges annál inkább, mert a Duna fenéke jobbra agyag lévén, a munkáknál nem kellene a vízberohanástól féltetni a munkásokat.” Nyilvánvalóan tájékozott volt a Temze-alagút építési munkáiról. Ekkor (1837) nem volt még végleges döntés az első Duna-hidunk pontos helyéről és formájáról sem, hiszen a következőt írta: „reméljük, hogy Clark azt a vonalat választja. ... s így a két kőoszlop célirányosan helyezhető el a folyamban. Reméljük, hogy Clark lánczhidat fog javasolni, melly a leghelyesebb s a legczélszerűbb.” (Megjegyezzük, hogy itt nyilván W. T. Clarkról van szó, aki ekkor már Széchenyi bizalmas szakmai tanácsadója volt a hidépítés tárgyában.)

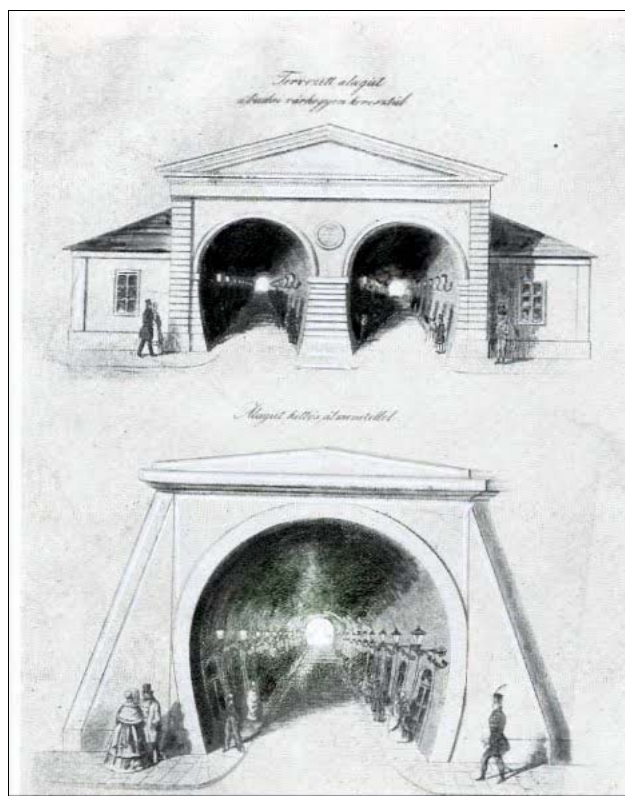
1838-ban egy hosszabb tanulmányban ismét felveti a híd és alagút témáját, leszűrve az 1838. évi nagy pesti árvíz tapasztalatait (Pester Handlungszeitung május 9-i, 20. szám). Az alábbiakat rögzíti írásban:

„Ami az én ajánlatomat illeti, nevezetesen azt, hogy egy kétpilléres állandó híd épüljön Buda és Pest között valahol a mostani cs. és kir. élmezési raktár tájékán s ehhez folytatólagosan utat vágjanak a híd testével egy szintben a Várhegy alatt s át Krisztinavárosba, avagy éppenséggel egy alagutat két sor árkáddal a londoni Temze alatti alagút nagyságában, ez annál kívánatosabb volna, mert az eddiginél magasabb vízállás esetén a hidat a budai oldalon az elővárosok felől alig lehet megközelíteni. Ha ilyenkor pl. a vízállás 20 lábnyira emelkedik 0 felett, már csak a várhegyen át tudnak a híddhoz eljutni. Viszont egy ilyen szárazon tartható és rövid aknába vezetett útvonal állandó és nyugodt kapcsolatot biztosít Krisztinavárossal s a Dunának a medréből való esetleges kilépése sem zavarhatná a híd forgalmát. Ha ezenfelül a tervezett vasút is elkészül és pedig akár a budai, akár a pesti oldalon, mindez együttvéve óriási előnyt jelentene a jövőre nézve s mindig nagy nemzeti alkotás maradna.” (Nyilvánvalóan az „akna” szó itt téves és tárnára, alagútra gondol a szerző.)

1839-ben Novák Dániel már egy részvénytársaság létrehozásáért is agitált az alagút megvalósítása érdekében (Pester Tagblatt szeptember 29-i szám). Dr. Darvas István kutatta Novák Dániel munkásságát az 1930-as években, 1940-es évek elején és a Magyar Tudományos Akadémián 1946. március 11-én megtartott felolvasásának nyomtatott formájában (Városi Szemle XXXII. évfolyam) leírta, hogy nem talált arra adatokat, miért mellőzi őt teljesen Széchenyi, miért nem akar tudomást venni az előterjesztéseiről és Vásárhelyi Pál miért ír ellenszenvvel Novák munkáiról, mikor ő dicsérő hangon teljes elismeréssel írt a vaskapui munkálatokról (Wiener Zeitung 1836. január 22; 25, február 3. és 4.). Darvas István szerint Novák Dániel cikkeiből világosan ki lehet érezni, hogy bántja a bizonyos célzatos mellőzés, hogy az illetékeseket inkább külföldi szakemberek tervei érdeklik a szerinte akkor már kellő tudású és színvonalú hazaiak helyett.

Az alagút érdekében gróf Széchenyi István első ismert és dokumentált fellépése csak több évvel Novák Dániel tanulmányainak megjelenését követően, 1842-ben történt meg. Naplójába 1842. április 24-én jegyezte be (német nyelven), hogy a „tunel” témában beszélgetést folytatott a krisztinavárosi plébánossal. Mindez 5 évvel Novák Dániel leírását követően, aki ugyanitt jelölte ki egy majdani alagút indítópontját. Novák felvetését követő 7. évben sikerült Széchenyinek létrehozni a megvalósuláshoz ajánlott részvénytársaságot. Tehát téves az az általánosan elterjedt nézet, hogy az alagút ötlete gróf Széchenyi István fejéből pattant ki. Ő idővel csak tovább vitte a gondolatot, mellőzve az első ötlet kidolgozójának személyét.

Novák Dániel 1844. április 24-én jelentetett meg egy újabb tanulmányt (Pester Handlungszeitung) német nyelven az alagúttal kapcsolatban, bár az írás főleg az országház elhelyezésével foglalkozik. „Egy jó feljáró útvonal az új állandó hídtól a várba koronája lenne az országház építkezésének. Ha ezenfelül, mint azt már 1838-ban az előntések miatt is ajánlottam, a híd testével egyszintben alagutat is vezetnék a várhegyen keresztül Krisztinavárosba, akkor igazán mellékessé válik mindenki számára Pesten vagy Budán lakják-e a jövőben, mint ahogy a távolságokat az egész város területén ez az alagút lényegesen csökkentené.” (Megjegyezzük, hogy ekkor már épültek a Lánchíd pillérei.)



Novák Dániel alagútterve

1844. október 2-án ugyanezen lapban a Sopron–Győr–Buda vasútvonal kiépítésének hasznosságáról értekezett, melynek végén rögzítette a következőket: „Ezzel a megvalósulással különösen Buda nyerne s főleg akkor, ha alagutat is építenek a hídtest szintjében a várhegy átfúrásával, miről a sajtóban én már értekeztem s ennek az alagútnak a terveit is elkészítettem.” Ez a terv megmaradt az utókor számára, mivel megjelent német nyelvű ismertetéssel a Spiegel-ben 1845. december 3-án (97. számban). A terv és ismertetése megjelent magyar nyelven is az Életképek folyóirat mellékleteként.

Novák Dániel alagútterve két változatban készült azonos tengelyvonalra és tervezett hosszban (150 öl), ami kb. azonos a később megvalósult építménnyel. A szerző megjegyzi, hogy az alagút építési módja az ismert európai rendszerekével azonos lesz, először a függőleges akna készül el és utána a vízszintes (pl. a Temze-alagút). A későbbiekben így is kiviteleztek az alagutat. A kitermelt föld kiszállítását a táróba fektetett vasúton tervezték. Itt megjegyezzük, hogy az 1862-ben megjelent magyar nyelv értelmező szótára szerint a tárna szó bányászati célokból vízszintes irányban vezetett üreges menetet jelent (Stollen), ellentéte az akna, amely függőleges irányban vezetetik (Schacht). A táró és tárna jelentése azonos.

A Novák Dánieltől származó egyik tervváltozat „kettős útmenettel” tervezetett, két aknával, ami egy táróban egyirányú közlekedést biztosít a kocsiknak, a tárók közötti árkádokkal, két szélen gyalogjáróval. A másik terv „egyszerű átmenettel” készült, szélesebb táró mérettel, melyben két kocsi kényelmesen tud elhaladni egymás mellett szembeforgalomban. Volt egy harmadik tervváltozat is 7 öl keresztmetszettel. Novák Dániel nem felejtette el megjegyezni, hogy a terveket már 1838-ban elkészítette.

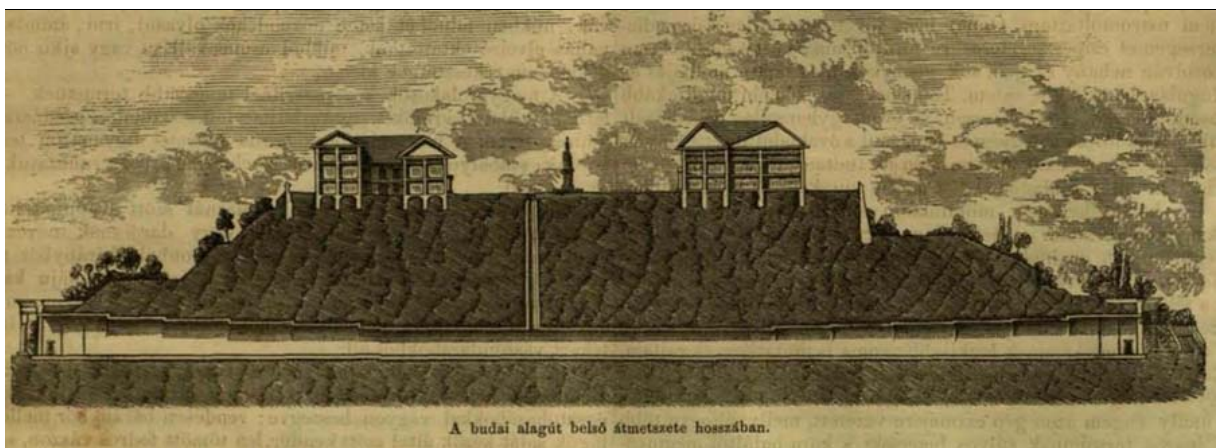
A fentebbiek alapján meglepő, hogy a Jelenkor 1845. november 29-i, 90. számában arról tájékoztatták az olvasót, hogy „A Clark javaslatta budavári alagút terve az illető hatóság által elfogadtatott.” A cikkben nincs megjelölve, hogy melyik Clarkról van szó és ismeretlenek az elfogadott tervek is. Az 1840-es évekből csak két terv ismert, mindkettő gróf Széchenyi István 1842. évi naplóbejegyzését megelőző. Az időben első a már említett Novák-féle alagút terv, melyről már 1838-tól cikkezett, állítása szerint akkor már megvolt a terve is, amit 1844-ben megjelentetett. A másik ismert tervet

bizonyos Baczó József készítette, aki Buda város mérnöke volt és 1841. október 27-re datálta saját tervét. A tervet fellelő Dr. Darvas István nem tud a terv folyóiratban való megjelenéséről, sem előbbi, vagy későbbi sorsáról. A terv szerinti alagút 176 öl (25 öllel hosszabb, mint Novák terve szerinti), egyvágatú, 4 öl, 5 öl, vagy 6 öl szélességgel és magassággal, a Duna irányába lejtetve. A magyarázó szövegben leírta, hogy a távolság a krisztinavárosi plébániatemplom és a Duna-menti raktárházak között az alagúton át csak 555 öl lenne, ami az akkori legrövidebb úthoz képest (Rácváros, Szarvas-tér, Tabán felől, ami 875 öl) 320 öllel rövidebb (ez hozzávetőlegesen 607 m).



Clark Ádám

A távolságok és keresztmetszeti méretek tekintetében bizonytalanságot okoz, hogy a méter rendszer bevezetéséről csak az 1874. évi VIII. Törvénycikk intézkedik. A bécsi láb (ami 12 hüvelyk, vagyis 31,572 cm) mértéket az 1854. évi osztrák bányatörvény vezette be. Öl tekintetében pedig volt bécsi öl (1,8964 m), de használatban volt a bányaöl (2,0258 m) mérték is. A leírásokból nem tudható meg, hogy a településen belüli távolságokat jelölő öl mértéket használták-e a bányászati műtárgyként épült alagút esetében is, vagy itt az úgynevezett bányaöl volt a használatos.



Az alagút hosszmetezete, vélhetően Clark Ádám munkája (Vasárnapi Újság, 1856)

Clark Ádám által aláírt terveket (8 lap, egy hosszmetesz, egy keresztmetesz és vázlatrajzok) csak 1858–59-ből ismerünk. De nehezen hihető, hogy a tervezésben egyébként nem járatos ifjú a Lánchíd kivitelezésének irányítása mellett egyáltalán foglalkozott volna más jelentős munkával 1845-ben. A javaslat egyébként még nem kell, hogy konkrét tervet is jelentsen, így a javaslattevő (7 évvel Novák Dániel és 4 évvel Baczó József tervjavaslata után) elvileg lehetett W. Tierney Clark is, hiszen ő volt, akiben gróf Széchenyi István megbízott. De az tény, hogy a budai alagút tervezése nincs említve a neves hídtervező mérnök alkotásainak felsorolásában és az is tény, hogy Clark Ádám családja is őt csak, mint a budapesti Lánchíd, a budai alagút és több más nagyobb szerű vízi építmények építőjének nevezik meg Clark Ádám gyászjelentésében (1866. június 23.).



W. T. Clark

Dr. Darvas István kutatása szerint gróf Széchenyi István naplójában ezidőben gyakran írt az alagút megvalósítása (elsősorban pénzügyi finanszírozása) érdekében saját fáradozásairól, azonban sehol nem említett tervezőt. Bár sem a korabeli sajtó, sem a későbbi szakirodalom, sem saját maga által írt szakmai életrajza nem említi az alagút tervezőjeként W. T. Clarkot, Széchenyi mégis annak tekintette, annak ellenére, hogy nem voltak ismertek általa készített tervek. Ez a tervezőségre utalás azonban csak Széchenyi Tierney Clarkhoz 1846. július 14-én kelt levelében jelenik meg először: „Az alagút bejárat tervrajzát és a kertház ábráját igen szívesen látom. Noha az alagútra nézve nem határozotunk, nem kételkedem, hogy kellő türelemmel egyik és másik tervünket megvalósítjuk”. Ebben a levélben nincs szó az alagút tervezéséről és tudjuk, hogy a bejáratok csak az alagút üzembe helyezését követően készültek el. Tudjuk, hogy a Duna felőli (keleti oldali) kapuzat csak Clark Ádám halála után, 1867-ben készült el Reitter Ferenc tervei alapján. Reitter a Duna-part beépítésének tervét is készítő, korábban híres mérnök az alagút építésénél a vágatból kikerülő követ használta fel kivitelezőként a rakpart első szakaszának építésénél. Ő követte a főmérnöki állásban Clark Ádámot annak halála után. A bejárat megmaradt tervrajza egyébként nincs szignálva, biztos csak az, hogy az 1850-es években (és semmiképpen nem 1846-ban, vagy azt megelőzően) készült. A másik, Krisztinaváros felőli (nyugati oldali) bejárat tervét Frey Lajos (1829–1877) készítette, melynek kivitelezése csak 1869-ben fejeződött be. (A II. világháborúban elpusztult homlokzatot 1949-ben Benkhard Ágost festőművész tervei szerint állították helyre.) Tehát a megvalósult bejáratok terveit nem W. T. Clark készítette, ami nem zárja ki, hogy ő is rajzolt ezekre javaslatokat.

Gróf Széchenyi István 1846. augusztus 11-én Sárospatakról írt levelet a hídépítkezés éves felülvizsgálatára Budára érkezett Tierney Clarkhoz: „Remélem Ön gyakran látja nőmet és megmutatja neki az alagút és a kert rajzait.” 1846. október 28-án (a gróf naplóbejegyzése szerint) Széchenyi bizonyos alagút terveket bemutatott a nádornak. Tehát Tierney Clark 1846-ban vélhetően készített alagút terveket Széchenyi kérésére, ill. részére, de az nem tudható, hogy ezek saját, vagy átvett elképzelések voltak és milyen mélységű tervek (melyek azonos értéket képviseltek a kert rajzaival). Vélhetően Széchenyi István Tierney Clark terveire hivatkozva alapította meg a rövid életű és eredménytelen alagutat

építő részvénytársaságot, melynek rögtön elnöke is lett. Az sem tudható, hogy ezek a tervek hová és mikor tűntek el és mennyiben képezték az alagút kivitelezésének tényleges műszaki alapját.

Clark Ádám nagyon tisztelte Tierney Clarkot, mint az akkori Európa leghíresebb hídtervező mérnökét, akinek nevezetes hídtervét ő valósíthatta meg. Elképzelhetetlen, hogy Tierney Clark ellenében alagút tervet készített volna Clark Ádám, de az is, hogy mint az alagút kivitelezője, ne említette volna meg tervezőként W. T. Clark nevét, ha ténylegesen az ő lett volna. (Clark Ádám Széchenyi Istvánnal szintén igen jó viszonyt ápolt, műszaki tanácsadó volt mellette a közlekedési bizottságban 1847-től, majd a gróf közlekedési minisztersége alatt a minisztérium műszaki tanácsosa volt, de csak addig, amíg Széchenyi miniszteri megbízatása tartott, utána azonnal lemondott tisztségéről.) Ha Tierney Clark Széchenyinek átadott, de a szaktudomány, a szakirodalom számára ismeretlen tervei alapján kivitelezett volna Clark Ádám, akkor ennek bizonyára akadt volna valahol írásos dokumentuma.

Ezzel nem vonjuk kétségbe, hogy Tierney Clark készített volna alagút tervet is Széchenyi részére, de az biztos, hogy a terv készítésével Novák Dániel és Baczó József is évekkal megelőzte és vélhetően nem azt építette meg Clark Ádám. Az 1846-48 közötti tervek Tierney Clark irodájából kerülhettek ki és semmiképpen nem Clark Ádám keze alól. (A Clark Ádám által aláírt két tervlap rajtuk olvasható keltezés szerint 1858-59-ből való.) Nyilvánvalóan Tierney Clark 1845–1848 közötti saját tevékenységének részletes leírása során (megjelent 1852–53-ban Londonban) említette volna Clark Ádámról a hidat kivitelező tevékenysége mellett, hogy részt vett az alagút tervezésében is. A Magyarországot (is) beutazó és útikönyvében (Hungary and Transylvania) részletesen ismertető John Paget (1808–1892) jellemezte gróf Széchenyi Istvánt is és munkásságát. Ebben azt írja, hogy „a gróf megbízta Tierney Clarkot egy alagútnak az építésével a budai erőd alatt. ... Az alagutat Tierney oly szélesre méretezte, hogy abban két kocsis egymás mellett elhaladhasson s ezenfelül gyalogjáró is kerüljön mind a két oldalra. Sajnos a grófnak mindeme szép elgondolása, sok más hasonló értékes eszme mellett, az ország akkori politikai viszonyai között, nem tudott a megvalósulásig eljutni, ezek későbbre tolódtak, majd pedig a forradalom bekövetkeztével egészen a jobb időkre halasztódtak.” Megjegyezzük, hogy az alagút leírása egyezik Novák Dániel tervével is, Tierney Clark Széchenyitől kapott megbízásáról pedig tudunk, igaz nem építésre, hanem tervezésre szolgált a megbízás. Paget ezen leírása nyilvánvalóan 1850 utáni, az 1838-as kiadású könyvének Széchenyiről írt fejezetében egy szó sincs semmiféle alagútról.

Ürményi József cs. k. tanácsos (1807–1880) 1851-ben kezdett új társaságot szervezni az alagút megvalósítására és 1852-ben meg is indult az építése Clark Ádám vezetésével, aki 1853. február 10-én a Lánchíd tengelyének folytatásaként kitűzte az alagút irányát. Az alagút kiásása egyidejűleg két irányból történt, teljes sikerrel. 1857. április 30-án átadták a közforgalomnak. (1855. szeptember 23-án már végighaladt rajta az első kocsis és a gyalogos forgalom számára már 1856. március 6-án átadták.) Elképzelhető, de nem bizonyított, hogy Clark Ádám 1852-ben a saját kezű részletterveit Tierney Clark irodájának tervei alapján készítette, akik tervük alapjául minden valószínűség szerint felhasználták (annak dokumentálása nélkül) Novák Dániel tervét.



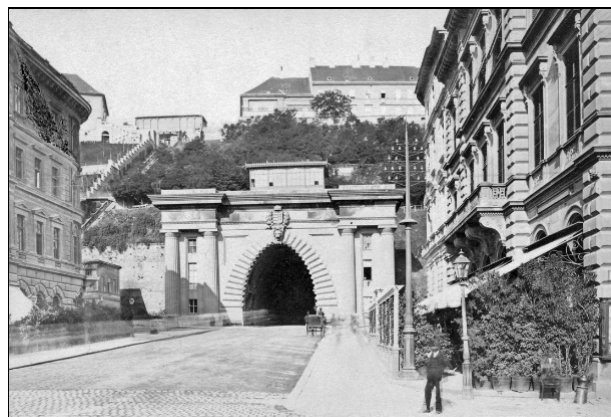
Az alagút Duna felőli bejárata az átadást követően

„Az alagút hossza 180 öl, szélessége 5 öl, legnagyobb magassága 5 öl 3 láb 7 hüvelyk, közepén 4 öl 1 láb 2 hüvelyk, kettős kocsi és gyalogút van benne. Gyalog átmenő díja 1 kr, lóé 3 kr.” (Vasárnapi Újság, 1856. április 27.) Az útpálya a Duna felé lejt 6,1 m-rel.



Az alagút bejárata a Krisztinaváros felől az 1800-as évek végén

Az elkészült alagút méretei hozzávetőlegesen megegyeznek Novák Dániel tervjavaslatával. Amit Clark Ádám ehhez hozzátett tapasztalt kivitelezőként 1857–59-ben, az zseniálisnak mondható. A parabolisztikusan (a közbeszédben elterjedt megnevezéssel patkó alakúra) megszerkesztett tárnának a főtemagassága a középponttól kifelé emelkedik 2,77 m-rel azért, hogy a hosszú tárnába a természetes világosság minkét oldalról minél messzebb behatolhasson. A témát hatalmas mennyiségű iratanyag átolvasásával és tervlapok felkutatásával vizsgáló Dr. Darvas István a Clark Ádám által készített tervlapokkal kapcsolatban az alábbi véleményét rögzíti: „Mindeme tervek azonban önmagukban még nem adnak tehát megnyugtató feleletet a szerzőség tekintetében.”



Az alagút bejárata a Clark Ádám tér felől az 1800-as évek végén

A sors tragédiája, hogy sem az alagút szükségességének felvetője és első terveinek készítője, Novák Dániel, sem az építést támogató Széchenyi István, sem a vélhetően tervrajzokat is készítettő W. T. Clark az alagutat még építése közben sem láthatta, de teljesen elkészültt a kapuzatokkal még a részletterveket készítő és az építés főmérnöke Clark Ádám sem érte meg. De az alkotás maradéktalanul teljesíti funkcióját immár több mint 163 éve.

Irodalom

- Pallas Nagylexikon:* Clark
Magyar Nagylexikon: Koechlin
Dr. Darvas István: A budai alagút ismeretlen első tervezői és tervei (Városi szemle XXXIII. évfolyam. 1946)
Wikipedia:
A budai vár
160 éves a budai váralagút
Budai Váralagút
Clark Ádám
William Tierney Clark
Charles Koechlin

Emléktáblák a Szegedi Tudományegyetem, Ásványtani, Geokémiai és Kőzettani Tanszékén

Commemorative Plaques at University of Szeged, Department of Mineralogy, Geochemistry and Petrology

Plăci comemorative la Departamentul de Mineralogie, Geochimie și Petrologie a Universității din Szeged

PÁPAY László

Szegedi Tudományegyetem, Ásványtani, Geokémiai és Kőzettani Tanszék,
Szeged Egyetem u. 2, 6701 Szeged Pf. 651
papay@geo.u-szeged.hu

Összefoglaló

Az Ásványtani, Geokémiai és Kőzettani Tanszék és jogelődeinek története az egyeteméhez hasonlóan 1921-ben kezdődött. Ebben az évben a kolozsvári egyetemről kitoloncolt, Magyarországra menekült tanárok segítségével a magyar kormány a Szegedre áttelepített Ferenc József Tudományegyetem keretein belül létrehozta az Ásvány és Földtani Intézetet. A cikkben, a tanszék három egykori tanszékvezető egyetemi tanár életútját, munkásságát követjük nyomon, akik a hazai földtudomány iskolateremtő egyéniségeinek számítanak.

Az első személy Szentpétery Zsigmond, ő 1924-1940 között volt vezetője az intézetnek. A professzor a tanszéket jóformán a semmiből hozta létre, alapozta meg, fejlesztette, hiszen a trianoni diktátum értelmében az egyetem könyvtára, eszközállománya, felszerelése Kolozsváron maradt.

A második professzor Koch Sándor, aki 1940-1968 között volt tanszékvezető. Koch Sándor a saját ásvány gyűjteményével kiegészítve és az ásványgyűjtő utakon beszerzett példányokkal együtt, a nemzetközileg ismert ásványgyűjtemény megteremtője.

A harmadik professzor Grasselly Gyula, aki 1968-1986 között vezette a tanszéket. A tanszék kutatási profilja ekkor egészült ki a geokémiával. Grasselly Gyula geokémikus professzor, a mangán-kutatás nemzetközileg elismert szaktekintélye volt.

Tiszteletünk jeléül mindhárom professzor emléktáblát kapott a tanszéken. Szentpétery Zsigmond és Grasselly Gyula emléktáblái, a nevüket viselő mikroszkóp szoba, illetve előadóterem bejáratánál lettek elhelyezve. Koch Sándor emléktábláját születésének centenáriuma alkalmából avattuk fel, a tanszék bejáratánál.

Abstract

The history of the Department of Mineralogy, Geochemistry and Petrology began in 1921, similarly to the present University of Szeged. In this year, the Hungarian Government, with the help of the exiled professors from the University of Kolozsvár, have established the Mineral and Geological Institute within Franz Joseph University, which was relocated to Szeged after the Trianon Peace Treaty, came in force in Transylvania. In this study, the life and working career of the former three Heads of Department professors can be followed, they are considered to be the school-founding individuals of Hungarian Earth Science.

The first person presented is Prof. Zsigmond Szentpétery, who led the Institute between 1924-1940. Prof. Szentpétery created, founded and developed the Department almost from scratch, as most of the assets, library and equipment have been left in Cluj as per the Trianon Dictation.

The second professor introduced is Sándor Koch, who acted as Head of Department between 1940-1968. He was the creator of the internationally renowned Sándor Koch mineral collection, which has been completed with his own mineral collection and specimens purchased on mineral collecting roads.

Finally, the third famous professor presented is Gyula Grasselly, he led the Department between 1968-1986. Prof. Grasselly who himself was an internationally renowned expert in manganese research, and during his leadership Geochemistry has been introduced as a new research field in the Department.

As a sign of our respect, all three professors have been honoured with commemorative plaques at the Department of Mineralogy, Geochemistry and Petrology. The memorial plaques of Prof. Zsigmond Szentpétery and Prof. Gyula Grasselly were placed at the entrance of the Microscope Room and Lecture Room bearing their name, respectively. Prof. Sándor Koch's memorial plaque has been inaugurated on his 100th birth anniversary and can be found at the entrance of the Department.

Rezumat

Istoria Departamentului de Mineralogie, Geochimie și Petrologie a început în 1921, similar cu cea a Universității. În acest an, cu ajutorul profesorilor care fuseseră expulzați de la Universitatea Cluj și refugiați în Ungaria, guvernul maghiar a înființat Institutul de Mineralogie și Geologie în cadrul Universității Franz Joseph, care a fost transferat la Szeged. În acest articol, urmărim viața și munca a trei foști profesori universitari, șefi de catedră, care sunt considerați persoane care au contribuit cel mai mult la realizarea școlii de știința pământului maghiar.

Prima persoană a fost Zsigmond Szentpétery, care a fost șeful institutului între anii 1924 și 1940. Profesorul Szentpétery a înființat și a dezvoltat departamentul de la zero, deoarece în urma dictatului de la Trianon biblioteca universității și echipamentele au rămas la Cluj. Al doilea profesor a fost Sándor Koch, care a fost șeful departamentului între 1940 și 1968. Sándor Koch este fondatorul colecției de minerale de renume internațional, completate cu propria colecție de minerale. Al treilea profesor a fost Gyula Grasselly, care a condus departamentul între 1968 și 1986. Profilul de cercetare al departamentului a fost completat de geochimie. Gyula Grasselly, profesor de geochimie, a fost un expert recunoscut pe plan internațional în cercetarea manganului. În semn de respect, toți cei trei profesori au primit plăci comemorative la catedră.

1. Szeged egyetemvárossá válásának főbb eseményei

1918 őszen egymást követték a tragikus események, amelyek alapvetően befolyásolták a Kolozsvári Ferencz József Tudományegyetem történetét. A történelemlényvekből jól ismert eseményekből néhányat elevenítsünk fel. Az olasz fronton okt. 24-én az antant és az olasz csapatok a Piave folyónál indított támadása döntő győzelmet aratott az Osztrák–Magyar Monarchia seregei fölött. A Monarchia megbízottai fegyverszünetet kértek Olaszországtól. Az Osztrák–Magyar Monarchia széthullott és teljes káoszba süllyedt. Budapesten okt. 31-én az úgynevezett őszirózsás forradalom győzelme nyomán Károlyi Mihályt nevezték ki miniszterelnöknek. Károlyi vakon bízott a wilsoni elvekben, a pacifizmusban, holott azokat senki nem vette komolyan. A frissen kinevezett hadügyminiszter, Linder Béla, ahelyett, hogy megpróbálta volna a frontról hazaözönlő hadosztályoknak legalább egy részét fegyverben tartani, utasította a frontparancsnokokat a leszerelésre, „az elbocsátandók fegyver, lőszer és felszerelés nélkül hazairányítandók”. Károlyi pacifista meggyőződése hátrányosan érintette Erdélyt. Ez a terület katonailag szinte védtelen volt a nov. 12-től kezdve betörő román csapatokkal szemben. Az Erdélyben levő kis létszámú magyar katonai egységeknek ugyanakkor elrendelték, hogy semmilyen ellenállást nem szabad kifejtteni román erőkkkel szemben. A sérelmezhető eljárásokat ugyan jelenteni kellett a magyar kormánynak, viszont ezeket a kormány csupán diplomáciai síkon igyekezett megoldani.

1918. dec. 1-én Gyulafehérvárott tartott nemzetgyűlésen az erdélyi románok 26 vármegye képviselőjében kimondták, hogy elszakadnak Magyarországtól, és csatlakoznak Romániához. A gyulafehérvári deklarációval egy időben megalakult Nagyszebenben a „csatolt területek” igazgatását végző Kormányzótanács (Consiliul Dirigent) [18].

A Kormányzótanács, mint különleges erdélyi román kormány vette kezébe az állami ügyek irányítását. Hozzáfogtak a román állam erdélyi alapjainak lerakásához. A Consiliul Dirigent célja az volt, hogy a kolozsvári egyetem magyar jellegét megszüntetve, a magyar állam által épített épületekben román egyetemet szervezzen meg [1].

Kolozsvárt 1918. december 24-én foglalta el a román hadsereg. Az egyetemen tovább folyt az oktatás. December 29-én a román parlament kimondta Erdély és Románia unióját. Még ugyanezen a napon a Consiliul Dirigent átvette Erdély egyházi, iskolai és közművelődési intézményeinek felügyeletét azzal a kijelentéssel, hogy az igazgatást a legdemokratikusabb, leghabzóbb módon, a vallásosság és a haza javára szavatolja [18].

A Consiliul Dirigent 1919 januárjában hozott II. számú dekret-törvény 4.§-a azonban "az összes eddigi törvényhatósági és községi képviselőket feloszlatta, a megyék és községek autonómiáját felfüggesztette." A vármegyék élére a továbbiakban román prefektusokat neveztek ki, akik a magyar tisztviselőktől az I. Ferdinánd román királyra történő hűségeskü letételét követelték [5].

Május 9-én a kolozsvári prefektus átküldte Schneller István rektorhoz a román kultuszminiszter május 8-i rendeletét, amelyben értesítette az egyetem valamennyi rendes és rendkívüli tanárát, hogy május 12-én 10 óra 30 perckor letehetik a hűségesküt I. Ferdinánd román királyra. Az egyetem tanári kara a hűségesküt, mint jogszerűtlen követelést elutasította [18]. A professzori kar álláspontja szerint, mivel a békekonferencia Magyarország sorsáról még nem határozott, s így a terület hovatartozása sincs eldöntve, a Consiliul Dirigentnek nincs joga sem a hűségeskü megkövetelésére, sem az egyetem átvételére [25]. Arra hivatkoztak, hogy a nemzetközileg elfogadott, s Romániára nézve is kötelező 1907. évi Hágai Egyezmény III. részének 45. cikkelye megtiltja, hogy "ellenséges hatalom a megszállott terület népességét hűségeskü letételére kötelezze" [5]. Továbbá az egyezmény 51. pontja megállapítja, hogy az oktatás és tudomány számára rendelt intézmények tulajdona, ha államiak is ezen intézmények, magántulajdon gyanánt kezelendők, és mint magánvagyonok, sérthetetlenek, rendeltetésükben nem megváltoztathatók, s beavatkozásnak vezetésükben semmiképp nincs helye [25].

1919. május 12-én katonai erővel kiűzték a hűségesküt megtagadó professzorokat az egyetem épületeiből, s az év második felében többségüket kiutasították a megszállt országrészből. A kitoloncolások törvényi alapját a Consiliul Dirigent július 19-i, 8272/919. sz. rendelete teremtette meg, azzal, hogy azokat a professzorokat és egyetemi alkalmazottakat, akik a megszállt területeken kívül születtek, vagy 1914. június 30. után kerültek Kolozsvárra, mint „idegeneket”, sorra kiutasították. Ugyancsak kiutasították azokat a közalkalmazottakat is, akik szolgálati lakásban laktak, de az eskü le nem tétele miatt állásukat veszítették [25]. A 12 fős jogi tanári testületből hatan, az orvoskarról a 13 főből kilencen, a bölcsészkarból a 15 fős tanári karból kilencen, a természettudományi karról a 10 főből hatan vállaltak később állást Szegeden [14].

A Kolozsváron maradt tanárok 1920-ban megpróbálkoztak egy autonóm, magyar felekezeti egyetemalapításával, hogy sok erdélyi fiatal befejezhesse a háború miatt félbe maradt tanulmányait és a magyarság számára a főiskolai oktatás lehetőségét biztosítsák. Ezt a tervet Erdély három nagy történelmi egyházának (római katolikus, református, unitárius) vezetői, valamint az erdélyi izraeliták vezetője is támogatta. A beadványra a román illetékesek érdemben semmit nem tettek, az elutasítás, vagy jóváhagyás helyett az időt húzták. Miután fél év elteltével semmi sem történt, Nagy Károly református püspök augusztus legvégén úgy döntött: nem várnak tovább a román hatóságok engedélyére és a többi felekezet támogatásával a református teológián belül újjászervezi a középiskolai tanárképző intézetet. Az intézet „újjászervezését” október elején írásban bejelentették a közoktatásügyi főtitkárság kolozsvári államtitkárnak, Octav Priének, majd egy hónappal később a kormánytól írásban kérték annak elismerését. Az 1920/21-es tanévben tulajdonképpen úgy folyt az oktatás, hogy az intézmény hivatalos elismerése nem történt meg. Április-májusban sajtóhadjárat indult a „csempész egyetem” ellen. Hiába voltak magyar részről a racionális érvek, a tanárképző ügyét Románia területi integritása ellen irányuló akcióként értékelték a román oldalról megszólalók. A Református Tanárképző Intézet működését Octav Prie államtitkár szeptember 11-én meglepetésszerűen betiltotta, majd a kiküldött kormánybiztos (Petru Poruțiu egyetemi tanár) vizsgálatot indított „az állami törvények megsértése” címén. A „vizsgálat” eredménye az lett, hogy a tanintézetet Poruțiu bezáratta, az irattárát pedig lefoglaltatta [26].

A Kolozsvárról elűzött professzorok és hallgatók először Budapestre utaztak, ahol a Pozsonyból elmenekült Erzsébet Tudományegyetemmel kooperálva a Polgári Iskolai Tanárképző Főiskola (Paedagogium) budai épületében –a Budapesti Tudományegyetem könyvtárát és laboratóriumait használva–

folytatták munkájukat. 1919 őszétől Szeged többször jelentkezett a kolozsvári egyetem ideiglenes elhelyezésére [7].

Somogyi Szilveszter Szeged polgármester jelezte, hogy a város tárt karokkal fogadja a kolozsvári egyetemet, és ezért komoly anyagi áldozatot is képes vállalni. A város nevében negyven tanár számára lakást, több száz hallgató részére menzát és internátust ajánlott föl. Ezenkívül, megfelelő klinikai és előadói helyiségeket is rendelkezésre fog bocsátani. A város emellett biztosít 6 millió koronát az épületek átalakítására. (Ezt az összeget 1921 májusára 8 millióra emelték.) Fölajánlotta a Közművelődési Palota gyűjteményeinek használatát, és több középület átengedését. Érvei között szerepelt a város földrajzi közelsége Erdélyhez, nemzeti szelleme és a tudomány Budapestre központosításának célszerűtlensége [15, 25, 27].

A száműzött magyar universitas parlamenti döntés révén 1921-ben ideiglenesen Szegeden nyert elhelyezést és befogadó otthont. 1921. október 9-én nyitották meg az első tanévet, ezzel megkezdődött Szegeden a tényleges egyetemi oktatás. Ez jogilag a kolozsvári egyetem keretein belül történt, mivel nem új egyetemalapításról volt szó [13].

1921-ben a Kolozsvárról érkező földrajztanárok Szegeden a Magyar Királyi Ítéltábla és Magyar Királyi Főügyészség épületében, a Dugonics tér 13. szám alatt nyertek ideiglenes elhelyezést. Gaál István és Szentpétery Zsigmond vezetése alatt egy közös történelem-földrajz szakcsoport keretében kapott helyet az Ásvány- és Földtani Intézet és Gyűjteménytár. Még ugyanebben az évben kivált a régészet, és megalakul a Történeti és Földrajzi Intézet, majd 1923-ban az önálló Földrajzi Intézet, de a Bölcsészettudományi Kar szervezeti keretei között. Csak 1949-ben az ún. egyetemi reform (206/1949. I.12.) kormányrendelet alapján csatlakozott a Földrajzi Intézet a Természettudományi Karhoz. 1925-ben, az egyetem számára már korábban felajánlott Magyarországi Vasúti Központi Leszámoló Hivatal épülete került az egyetem tulajdonába és a Dugonics térről a bölcsész és természettudományi intézetek átköltöztek mai helyükre [11].

2. Szentpétery Zsigmond a tanszék alapító professzor és akadémikus

Gaál István 1921-től volt tanszékvezető az akkori Ásvány- és Földtani Intézet és Gyűjteménytár nevet viselő tanszéknek. Betegsége miatt 1923-ban Budapestre költözött és a Nemzeti Múzeum Föld és Őslénytani Osztályába vállalt munkát [2]. 1923-ban Szentpétery Zsigmondot nevezik ki az Ásvány- és Földtani Intézet és Gyűjteménytár egyetemi tanárává, majd 1924-től tanszékvezetőjének.

Szentpétery Zsigmond 1880. július 17-én született Nagykőrösön. Középiskolai tanulmányait is ott végezte el kiváló eredménnyel. Egyetemi tanulmányait Kolozsvárott folytatta természetrajz-földrajz szakon, de a müncheni egyetemen is több félévet hallgatott [12]. 1903-ban szerzett természetrajz-földrajz szakon középiskolai tanári oklevelet. 1904-ben megjelent első dolgozatával, és a kitűnő szigorlata után az egyetemi doktori címet is megkapta. Kolozsváron a Magyar Királyi Ferencz József Tudományegyetem, Szádeczky-Kardoss Gyula által vezetett Ásvány- és Földtani Intézetében dolgozott, mint tanársegéd, majd adjunktus, 1911-től magántanár. A Ferenc József Tudományegyetem Budapestre, majd Szegedre költöztetésével 1923, február 3-án kinevezik az Ásvány- és Földtani Intézet és Gyűjteménytár egyetemi tanárává. 1924-től tanszékvezető. Szegeden tölti aktív működésének jelentős részét [16]. Az 1940. évi második bécsi döntés nyomán, amikor visszacsatolták Erdély egy részét és Kolozsvárt, természetesnek vette, hogy az ősi Alma Materben kell folytatnia egyetemi pályafutását. Azon kevés szegedi professzorokhoz tartozott, aki az első hívó szóra vállalta a kolozsvári tanszék vezetését. Kolozsváron a visszaállított és újjászervezett M. Kir. Ferenc József Tudományegyetem Matematika és Természettudományi Karán az Ásványtani Tanszék élére Szentpétery Zsigmondot nevezték ki [3, 6]. 1941-1942 között az egyetem rektora. Kolozsvárról, azonban a háborús események miatt 1944-ben Budapestre kerül. Életének utolsó éveit a Nemzeti Múzeum Ásványtárában tölti, 1952-ben bekövetkezett haláláig [16]. Budapesten halt meg 1952. április 17-én, sírja a Farkasréti temetőben van.

Szegeden a tanszéket jóformán a semmiből hozta létre, alapozta meg, fejlesztette, hiszen a trianoni diktátum értelmében az egyetem könyvtára, eszközállománya, felszerelése Kolozsváron maradt.

Szentpétery Zsigmond lelkes ambícióval fogott hozzá a fárasztó munkához. Az oktató-kutató munkához elengedhetetlenül szükséges volt az ásvány-közzettani-földtani gyűjtemény létrehozására. Akkori anyagának nagy része a helyi középiskolák gyűjteményeiből származott. A gyűjteményi anyag összeállításában sokat segített a Magyar Nemzeti Múzeum Ásványtára, valamint a budapesti társ-egyetemek, a Királyi József Műegyetem és a Pázmány Péter Tudományegyetem ajándék ásványaival és

közeteivel. Jelentős mértékben gyarapodott a későbbi években a gyűjtemény a Rockefeller Alapítvány által juttatott anyagi támogatás révén is. A hazai tanulmányi kirándulásokon szintén lehetőség volt elsősorban a közzétartott gyűjtemény gyarapítására. A könyvtár fejlesztésére ugyancsak nagy gondot fordított. A 20-as évektől kezdve minden számottevő folyóirat és könyv beszerzéséről gondoskodott. Anyagi fedezetét részben az intézeti ellátmánya, részben a Rockefeller Alapítvány támogatása biztosította [16]. Szentpétery alatt alapították meg az egyetem folyóiratának *Acta Chemica, Mineralogica et Physica* című sorozatát, mely lehetőséget biztosított a tanszéken folytatott munkák tudományos fórumon való megjelentetésére [11].

Tudományos munkássága az erdélyi kőzetek vizsgálatával kezdődött. Tanulmányozta a Túr-To-rockói-vonulat közzétartott viszonyait, a Persány-hegység eruptív kőzeteit, a metabazalt (melafír) szerepét az Erdélyi Érchegységben. Fiatalabb éveiben, egy időre külföldi kőzetek felé is terelődött figyelme. Elvégezte Prinz Gyula 1906-ban és 1909-ben tett közép ázsiai utazásai alkalmával, főleg a Tien-san hegységben gyűjtött kőzeteinek, feldolgozását. Szerbia és Montenegró közzétartott ismeretéhez is bőséges adatot szolgáltatott [12]. Későbbi tanulmányainak nagy része, a szegedi időszaka alatt, eltekintve néhány börszönyi vizsgálatól, a Bükk hegység mezozoos magmás képződményekkel foglalkozott, mintegy folytatva az Erdélyben megkezdett közzétartott vizsgálatokat [16].

Tudományos munkájának elismeréseként a Magyar Tudományos Akadémia 1929-ben levelező, 1943-ban rendes tagjává választotta. Több mint két évtizeden át igazgatója volt az Erdélyi Nemzeti Múzeum Ásványtárának, rendes tagja a nagykőrösi Arany János Irodalmi Társaságnak [12]. A Magyarhoni Földtani Társulatnak 1924 óta választmányi tagja volt, 1945-ben tiszteleti taggá választották [16].

Tanszékünk, Szentpétery professzorról nevezete el a hallgatói mikroszkóp terem. A terem bejárat mellett elhelyezett gabbro emléktáblával tiszteleg a korábbi tanszékvezető emléke előtt, utalva kedvelt kutatási területére az Eger melletti Szarvaskő környéki magmatitokra (1-2. kép).



1-2. kép

Szentpétery Zsigmond (1880-1952) és emléktáblája a róla elnevezett mikroszkóp terem bejáratánál

3. Koch Sándor mineralógus, a nemzetközileg ismert ásványgyűjtemény megteremtője

A tanszék életében új időszámítás kezdődött az 1940-es esztendővel. Az intézet élére ekkor nevezték ki Koch Sándort, aki először az oktatás zavartalan folytatását tűzte ki célul, majd az intézeti ásványgyűjtemény korszerűsítésének, nagyarányú fejlesztésének látott neki. Ennek során a mai napig is egyedülálló ásványgyűjteményt hozott létre [11].

Koch Sándor a millennium évében, 1896. augusztus 16-án született Kolozsvárott. Elemi és középiskolai tanulmányait Budapesten végezte. Ezután beiratkozott a Pázmány Péter Tudományegyetem természettudomány-vegytan szakára. 1915 májusa és 1917 ősze között katonai szolgálatot teljesített. Megjárta az orosz és olasz frontot. 1919-ben megkapta középiskolai tanári oklevelét, majd 1920-ban bölcsészdoktori címet szerzett [8, 21].

A Magyar Nemzeti Múzeum (MNM) Ásványtárában kezdett dolgozni. Pályafutása az MNM ásvány-öslénytárban: segédőr (1919-22), őr (1922-34). 1935-39 közt az MNM Elnöki Hivatalának vezetője; a föld- és öslénytani tár igazgatója (1939-40) [20].

1929-ben a Pázmány Péter Tudományegyetemen habilitált „Az ásványok fiziográfiája” tárgykorben. Egyetemi magántanári előadásait az ásványtan témakörében tartotta, „Magyarország ásványai” és „Genetika” címmel. Az 1931/32 tanévet ösztöndíjjal a bécsi, Collegium Hungaricumban töltötte. A Naturhistorisches Museum Ásványtárában dolgozott [21].

1940-ben, a II. bécsi döntést követően, a kolozsvári egyetem egykori professzorai visszatértek Kolozsvárra, ugyanakkor Szegeden jogilag új intézményt hoztak létre Horthy Miklós Tudományegyetem néven. A Szentpétery Zsigmond által vezetett, az egész földtudomány területét felölelő Intézetet két részre osztották, Földtani Intézetre és Ásvány- és Kőzettani Intézetre. Az utóbbi élére nevezték ki Koch Sándort egyetemi tanárnak. Ezt a feladatát 1968-ig látta el. Közben 1943-ban alapító főszerkesztője az *Acta Mineralogica-Petrographica* ásvány-kőzettani szakfolyóiratnak. 1947-48-ban, majd 1954-57-ben és 1960-63-ban a Természettudományi Kar dékánja is volt. 1969-ben nyugdíjba vonult [8, 21]. Szegeden, 1983. május 25-án halt meg, sírja a budapesti Farkasréti temetőben található.

A Kárpát-medence bányahelyeinek ásványairól, 1920-tól rendszeresen jelentek meg tanulmányai hazai és külföldi szaklapokban. Többet új ásványként írt le, jóllehet évtizedekkel később a műszeres vizsgálatok fejlődése következtében bebizonyosodott, hogy a mai ismereteink szerint már nem tekinthetők önálló ásványfajnak. Egy kivétel azért van, és ez a *fülöppit* ($3\text{PbS}\cdot 4\text{Sb}_2\text{S}_3$). Lelőhelye Kereszthegy (Dealul Crucii) Nagybánya (Baia Mare, Románia). Nevét a megtalálójáról, Koch Sándor barátjáról, gyűjtőtársáról, Fülöpp Béla temesvári ügyvédéről kapta [4, 9]. Ugyanakkor a *csiklovait* (Bi_2TeS_2), a *mátrait* (ZnS), a *kiscellit* (fosszilis gyanta), a Nemzetközi Ásványtani Szövetség állásfoglalása szerint érvénytelen ásványfaj név.

Az 1930-as évektől kezdődően több könyv, tankönyv társszerzője, írója. 1931-ben jelent meg a Kárpát-medence bányahelyei ásványainak első genetikus rendszerbe foglalt leírása, és a hasznosítható elemek geokémiájának összefoglalása a REICHERT E., ZELLER T., KOCH S.: „*Ásványhatározó*” III. fejezeteként. 1935-ben jelent meg DUDICHNÉ VENDL MÁRIÁVAL közösen írt „*A drágakövek. Különös tekintettel a mesterséges drágakövekre*” c. könyvük, majd 1939-ben „*Az ásványi anyagok az emberiség történetében*” című műve.

1952-ben megírja *A magyar ásványtan története* című könyvét. 1955-ben kiadják SZTRÓKAY KÁLMÁNNAL közösen írt „*Ásványtan*” című egyetemi tankönyvet, amelyben a leíró részek mellett, az összefüggések tisztázása érdekében, a kristályok minden tulajdonságát meghatározó kristálykémia, az ásványok keletkezésével átalakulásával foglalkozó genetika is helyet kap. 1957-ben „*Könyv a kövekről*” című munkája lát napvilágot. Már fiatal kora óta, kutatómunkájának fő célja volt, megírni a Kárpát-medence ásványai c. művét. A monográfiához több mint egy évtizedig gyűjtött anyag, feldolgozott szakirodalommal együtt a második világháborúban teljesen megsemmisült. Ahogyan a második világháború után újra hozzá kellett fogni a tanszék újjáépítéséhez, hasonló lelkesedéssel fogott hozzá a veszteség pótlásához. Lemondott a kárpát-medencei monográfia megvalósításáról és a feldolgozást leszűkítette a magyarországi bányákra. 1966-ban jelent meg „*Magyarország ásványai*” c. könyve.

Az ásványi anyag sajátágaival foglalkozó kutatások, a szilárd fázisú természetes vegyületképződés új eredményei, valamint az ásványvilág tagjainak számában bekövetkező gyarapodás arra ösztönzi, hogy az 1955-ben megjelent könyvüket átdolgozzák, kibővítsék. Ennek eredménye a máig is alapmunkának számító, az „*Ásványtan*” I–II. című kétkötetes egyetemi tankönyv, amely 1967-ben jelent meg.

3.1 A Szegedi Tudományegyetem Koch Sándor Ásványgyűjteménye

A tanszék ásvány-kőzettani gyűjtemény alapjainak lerakása, kialakítása Szentpétery Zsigmondhoz köthető, akinek tudományos munkássága kőzettannal volt kapcsolatos. Ezért a tanulmányi kirándulásokon is elsősorban a kőzettani gyűjteményt gyarapította. Koch Sándor viszont mineralógus, minerofil ember volt. A gyűjteményanyag ásványtani része elég szerény lehetett, mert tanszékvezetői kinevezését követően a következőket írta. „Mikor tehát legfiatalabb egyetemünk a Horthy Miklós Tudományegyetem Ásvány- és Kőzettani Intézetének vezetését átvettem, egyik legfontosabb feladatomnak ismertem céltudatosan begyűjtendő anyagból egy, az egyetemi oktatás igényeit kielégítő gyűjtemény összeállítását megkísérelni. A ma múzeumi elveinek megfelelőleg a kiállításban helyet juttattam az anyagot magyarázó szövegnek, táblázatoknak, térképeknek, vázlatoknak és fényképeknek.Célunk a kiállítással, hogy a hallgatóság megismerkedjék Magyarország ma legjelentősebb ércbányavidékének

geológiájával, közzétanával, érceivel és ez utóbbiak gazdasági jelentőségével.” [10]. Majd visszaemlékezésében ekképpen fogalmaz: „Bevittem a gyűjteményanyaggal nagyon hitványan ellátott Intézetbe saját gyűjteményemet, felállítottam olyanképpen, hogy az első három szekrény genetika: magmás-, üledékes-, metamorf eredetű ásványok. Utána kristálytan következett, csupa jól összeválogatott kristállyal, majd ásványfizika, rendszertan. A középszekrényekbe került gyűjteményem zöme, a Kárpát-medence ásványi genetikai sorrendben ...” [21].

Munkatársaival 1941-1943 között „leletmentő és zsákmánygyűjtő” expedíciókat szervezett az erdélyi bányahelyekre. Az ásvány és kőzetgyűjtemény gyarapításában aktív szerepet vállalt fiatal munkatársa, a későbbi professzor Mezösi József, aki több nyáron át részt vett a Vendel Miklós professzor által vezetett földtani térképező munkában a Gutin-hegységben. Ennek során erről a területről is számos, szép, jellegzetes ásvány és kőzet került a gyűjteménybe [6].

1944-ben a gyűjtemény legszebb darabjait ládába csomagolva sikerült megmenteni, így az ásványgyűjtemény csak kisebb károsodást szenvedett, a kőzetgyűjtemény viszont szinte teljesen megsemmisült. 1965-ben az Ásványtani, Geokémiai és Közettani Tanszék megvásárolta Koch Sándor magángyűjteményét [17].

Születésének 100. évfordulóján a tanszék bejáratánál márvány emléktáblát avattunk (3-4. kép). Nevét a tanszéken található gyűjtemény (Koch Sándor Ásványgyűjtemény), tudományos ismeretterjesztő társulat (Koch Sándor Csongrád Megyei Tudományos Ismeretterjesztő Társulat) és 2007-től egy Magyarországon felfedezett és leírt új ásvány (*kochsándorit*; $\text{CaAl}_2(\text{CO}_3)_2(\text{OH})_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$, víztartalmú kalcium-alumínium-karbonát [19]) is viseli [11].



3-4. kép

Koch Sándor (1896-1983) és születésének centenáriuma alkalmából készített emléktáblája

A Koch Sándor Alapítvány 1988 decemberében, Budapesten alakult meg, de Miskolcon jegyezték be, és miskolci székhellyel működik. Célja az ásványtan és rokon tudományaiban a tudománytörténeti és értékmegőrző munkák, a tudományos kutatások, a közművelődési és ismeretterjesztési tevékenységek, valamint a köz- és felsőoktatásban az ásványtan és a geológia szerepének erősítése, iskolai oktatási programok, kiemelkedő teljesítményű diákok és tanárok támogatása [6].

Szegeden a 2013-ban átadott, felújított Dugonics tér és a Somogyi utca érintkezésénél kialakított „**Tudós sétány**” 14 köögmbjén a szegedi egyetem 14 kiemelkedő tudományos eredményeket elért, világhírű kutatójának, oktatójának a neve olvasható, többek között Koch Sándoré.

Koporsójánál Grasselly Gyula búcsúztatta, aki a tanszékvezetői székben követte. „1983. május 25-én, 87 éves korában elhunyt Koch Sándor nyugalmazott egyetemi tanár, Kossuth-díjas, a föld- és ásványtani tudományok doktora, a József Attila Tudományegyetem honoris causa doktora, a Népköztársasági Érdemérem arany fokozata, a Munka Érdemrend arany fokozata, a Szocialista Kultúráért, az

Oktatásügy Kiváló Dolgozója kitüntető jelvény, a József Attila Emlékérem, a Földtani Intézet Jubileumi Emlékérme, a Lomonoszov Egyetem Fersznan Emlékérme tulajdonosa, a Magyarhoni Földtani Társulat, a Tudományos Ismeretterjesztő Társulat, valamint a Magyar Karszt- és Barlang-kutató Társulat tiszteleti tagja, a magyar mineralógia nesztora, sokunk tanítója és atyai barátja” [8].

4. Grasselly Gyula a geokémikus professzor és akadémikus

A tanszék életében a következő jelentős évszám 1968 volt. Ekkor nevezték ki tanszékvezetővé Grasselly Gyulát, aki még az 1941/42-es tanévben került az intézethez megbízott díjas gyakornokként. Az intézet nemcsak új vezetőt, hanem új nevet is kapott, s 1967-től Ásványtani, Geokémiai és Kőzettani Tanszéknek nevezik. A geokémiai jelző nem véletlenül ekkor került a tanszék nevébe, hiszen Grasselly professzor ekkorra már jelentős eredményeket ért el a geokémia területén [11].

Grasselly Gyula 1920. július 4-én született Szegeden, ahol nevelkedett és tanulmányait végezte. Középiskolai tanulmányait követően, 1939-től az Eötvös Loránd Kollégium tagjaként a szegedi Ferenc József Tudományegyetemen tanult, közben 1943-ban egy féléven keresztül a berlini Frigyes Vilmos Egyetem vendéghallgatója volt [11]. Ramdohr professzornál készítette szakdolgozatát az 1942/43 tanévben. Az ércekkel kapcsolatos elemző munkához itt szerzett ismereteket később Szegeden hasznosította. 1944-ben a pedagógia szakvizsga letételével képesített középiskolai vegytan-tudományok tanári oklevelet kapott [23]. 1944 végén bevonult katonai szolgálatra, 1945 januárjában szovjet hadifogságba esett, majd 1945–1946-ban az újjászervezett Magyar Honvédségben szolgált. 1946-ban visszatért Szegedre, s tanársegédként folytatta az oktatómunkát az Ásvány- és Kőzettani Intézetben. 1947-ben megszerezte bölcsészdoktori oklevelét [11].

Már a berlini tanulmányokat megelőzően részt vet a visszacsatolt Észak-Erdély ércbányáinak állapot-felmérésében. Később a hazai bányahelyek ásványtanával, a szulfidos érctelepek oxidációjával és vizsgálati módszertani kérdésekkel foglalkozott, majd fokozatosan elméleti geokémiai kérdések vizsgálatára tért át [24]. Az ásványkémia, az ásvány- és ércelemzési metodika területén végzett eredményeit az 1953-ban az Akadémia Kiadónál megjelent első könyvében az „Ásvány- és ércelemzési módszerek” foglalta össze. 1952-ben, addigi munkássága alapján megkapta a „föld és ásványtani tudományok kandidátusa” fokozatot. Szádeczky-Kardoss Elemér akadémikus felkérte az 1955-ben kiadásra került „Geokémia” című kézikönyvének lektorálására. Saját szavai szerint: „minthogy úgy éreztem, ismereteim ezen a téren meglehetősen hiányosak, kénytelen voltam magam beledolgozni ebbe a tárgykörbe és így tértem rá végleges pályámra”. Mindezt olyan sikerrel tette, hogy 1959-ben az ionpotenciálok terén végzett kutatásai eredményeképpen „A komplex anion-potenciálok szerepe és jelentősége a geokémiában” című értekezésével elnyerte a tudományok doktora fokozatot. 1960-ban politikai okok miatt félreállították, majd 1962-ben rehabilitálták és 1964-től egyetemi tanárrá nevezték ki. 1968–1986 közt tanszékvezetőként irányította az Ásványtani, Geokémiai és Kőzettani Tanszék munkáját [23]. Szegeden 1991. november 13-án halt meg, a szegedi Belvárosi temetőben temették el.

Az 1950-es évek második felétől az ipar érdeklődésére kezdett el foglalkozni a hazai mangánérc telepek ásványtanával és geokémiájával. A hazai mangánérc ipar és a tudományos kutatás együttműködésének első eredményeiből született kiváló publikációk eljutottak a világ legkülönbözőbb helyeire és ezek hatására Grasselly Gyulát 1965-ben a Nemzetközi Érctelep-genetikai Egyesület az IAGOD (*International Association on the Genesis of Ore Deposits*) tagjává fogadta. Az IAGOD-nak ekkor még nem volt a mangánércekkel foglalkozó munkacsoportja. Grasselly professzor felismerte egy ilyen egység létrehozásának szükségességét annak érdekében, hogy a világban egymástól többé-kevésbé elszigetelten folyó kutatások összehangolódnak. 1967-ben a skóciai St. Andrewsban tartott II. Szimpóziumon létrehozta a szervezet Mangán Bizottságát (*Commission on Manganese*), amelynek 1978-ig elnöke is volt. Az IAGOD Mangán Bizottságának Grasselly Gyula elnökletével és elgondolásai alapján valóban sikerült a világ mangánérc kutatását egy irányba terelnie. Ez volt Grasselly professzor első olyan tevékenysége, amellyel közvetlenül és nagymértékben hatott a nemzetközi földtudomány bizonyos ágának menetére. Ezt a hatást erősíteni tudta az 1974-ben megindított Nemzetközi Geológiai Korrelációs Program (*International Geological Correlation Programme*; IGCP) keretében a „Project on the Genesis of Manganese Ore Deposits” 111. számú projekt, amelynek ugyancsak társelnöke volt 1978-ig. A nemzetközi szinten szervezett mangánérc kutatásokban elért eredményeket Igor M. Varentsovval közösen szerkesztve, az 1980-ban megjelentetett „*Geology and Geochemistry of Manganese*”

című, háromkötetes monográfiában tették közre, amely máig a mangánnal foglalkozó kutatók világszerte ismert és elismert kézikönyve [23, 24].

Grasselly professzort a nemzetközi mangánkutatás szervezésében és irányításában elért eredményei alapján, 1972-ben a Montrealban tartott XXIV. Nemzetközi Geológiai Kongresszuson a Földtudományok Nemzetközi Uniója az *International Union of Geological Sciences* (IUGS) egyik alelnökévé választották, mely tisztelet 1972-1980-ig töltötte be. 1982 és 1986 között pedig az IUGS Kutatási Fejlesztési Program Tanácsadó Testületének (*Advisory Board for Research Development Programme*) egyik igazgatója volt. 1983-tól 1986-ig a Nemzetközi Litoszféra Bizottság (*Inter-Union Commission on Lithosphere; ICL*) munkájában vett részt [23].

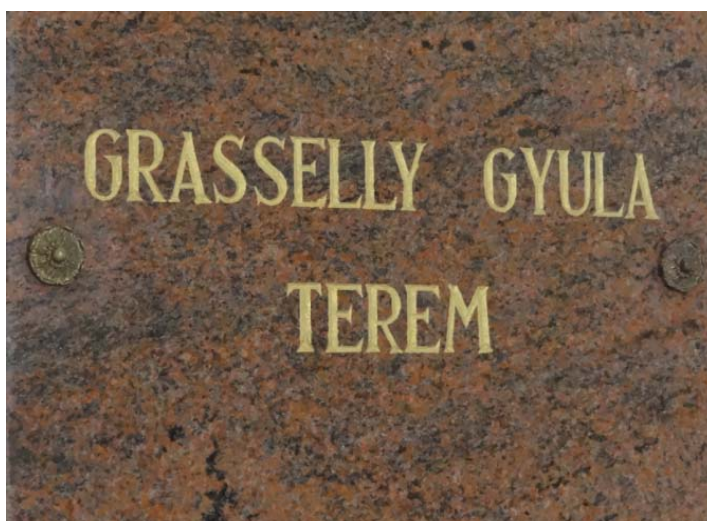
Tiszteletet parancsoló nemzetközi tudományos tapasztalatait és kapcsolatait itthon is kamatoztatta a Kulturális Kapcsolatok Intézete Tanácsadó Testületében, a Magyar UNESCO Bizottságban, a PUG-WASH Magyar Nemzeti Bizottságban, ill. az IUGS Magyar Nemzeti Bizottságában [23].

A másik kutatási irány, amelyet ugyancsak az ipar jelzései alapján indított meg Grasselly professzor, a szénhidrogénkészletek tároló közetek, az oldhatatlan szerves anyaga, a kerogén, komplex geokémiai és ásvány-kőzettani vizsgálata a különböző természeti tényezők szerepének és hatásának megállapítására a közetté válás során [11, 23]. A Magyar Tudományos Akadémia elismerve Grasselly Gyula tudományos eredményeit már 1956-ban a Geokémiai Tudományos Bizottság tagjává választotta, ahol 1976-1980 közt a bizottság elnöki tisztelet is betöltötte. 1980-1986 közt a Földtani Tudományos Bizottság elnöke. A Magyar Tudományos Akadémia közgyűlése 1976-ban levelező tagjává, majd 1982-ben rendes tagjává választotta. Problémalátó készsége, energiája, diplomáciai érzéke jótékony hatást gyakorolt a X. Föld- és Bányászati Tudományok Osztályára, amelynek elnökéül választották 1990-ben [23].

Szegedi tevékenysége során az Eötvös Kollégium igazgatója (1956-67). Az 1962-től a József Attila Tudományegyetem (JATE) nevet felvett egyetem Természettudományi Kar (TTK) dékánhelyettese (1965-66), dékánja (1966-69) [20]. 1968-1986 között az *Acta Mineralogica et Petrographica* főszerkesztőjeként nemzetközi elismerést szerzett az egyetlen profil tiszta magyar ásványtani-kőzettani-geokémiai szakfolyóiratnak [23]. 1973-tól vezette a Szegedi Akadémiai Bizottság (SZAB) Földtudományi Szakbizottságát, 1983 és 1990 között ő állt a SZAB élén, 1990–1991-ben pedig az alelnöki teendőket látta el [11].

Munkáját a következő díjakkal, kitüntetésekkel ismerték el: a Munka érdemrend, ezüst fokozat (1966); az oktatásügy kiváló dolgozója (1969); „Szakszervezeti munkáért” arany fokozat (1975); Munka érdemrend, arany fokozat (1980); Magyar Köztársaság zászlórendje (1990); Csongrád megyei Tanács alkotói díja (1990); a JATE Egyetemi Tanácsa „emeritus professor” cím (1990); „Szegedért” Alapítvány tudományos kuratóriumi díja (1991) [20].

Grasselly professzor nevét az Ásványtani, Geokémiai és Kőzettani Tanszék előadóterme viseli, bejáratánál gránit emléktáblával tisztelgünk emléke előtt (5-6. kép).



5-6. kép

Grasselly Gyula (1920-1991) fényképe a nevét viselő tanteremben és emléktáblája

Irodalom

- [1] BIRÓ Sándor 1941: A kolozsvári egyetem a román uralom alatt, in: BISZTRAY Gyula, SZABÓ T. Attila, TAMÁS Lajos (szerk.) *Erdély magyar egyeteme Az erdélyi egyetemi gondolat és a M. Kir. Ferenc József Tudományegyetem története*, Erdélyi Tudományos Intézet, 305-332, Kolozsvár.
- [2] BOGSCH László 1979: Száz éve született Gaál István, in: CSÍKY Gábor (szerk.): *Földtani tudománytörténeti évkönyv 1978*, 7, Magyarhoni Földtani Társulat, 119-125, Budapest.
- [3] CSÍKY Gábor 1986: A Kolozsvári Tudományegyetem ásvány-földtani intézetének története (1872-1959), *Földtani tudománytörténeti évkönyv 1985-1986*, 12, 138-150, Budapest.
- [4] FINÁLY István, KOCH Sándor 1929: Fülöppite, a new Hungarian mineral of the plagionite-semseyite group, *Mineralogical Magazine*, 22/127, 179-184, Oxford.
- [5] FRÁTER Olivér 2000: Erdély román megszállása 1918-1919-ben, *Kisebbségkutatás*, 9/2, 242-263, Budapest.
- [6] F. TÓTH Géza 2004: *Geológusképzés Szegeden, 1922-2000*, Borsod-Abaúj-Zemplén Megyei Tanács Művelődésügyi Osztálya, 460 o, Miskolc.
- [7] GAUSZ Ildikó, KOKAS Károly, LACZKÓ Sándor, PAP Kornélia (szerk.) 2014: *Szegedi Egyetemi Tudástár 8. Egyetem-történeti fotóalbum*, Szegedi Egyetemi Kiadó, 323 o., Szeged.
- [8] GRASSELY Gy. 1984: Koch Sándor 1896-1983, *Földtani Közöny*, 114, 433-438, Budapest.
- [9] KOCH S. 1929: Fülöppit, egy új ásvány Nagybányáról. (Fülöppit, ein neues Mineral von Nagybánya), *Math. Termud. Ért.*, XLVI, 663-672, Budapest.
- [10] KOCH S. 1943: A szegedi Horthy Miklós Tudományegyetem ásványgyűjteménye, *Földtani Értesítő*, VIII/1, 16-22, Budapest.
- [11] KOVÁCS Zoltán, M. TÓTH Tivadar, MEZŐSI Gábor, PÁL-MOLNÁR Elemér, SÜMEGI Pál, TÓTH Imre, UNGER János 2011: Földrajz- és földtudomány, in: CSÁKÁNY Béla, CSENDES Tibor, FARKAS Gyula, GYÉMÁNT Iván, HANNUS István, PÁL-MOLNÁR Elemér, SZABÓ Péter Gábor, TÓTH Imre (szerk.) *90 éves a szegedi természettudományi képzés*, SZTE Természettudományi és Informatikai Kar, 89-115, Szeged.
- [12] LENGYEL Endre 1952: Emlékezés Szentpétery Zsigmondra, *Földtani közöny*, 82/4-6, 113-118, Budapest.
- [13] MAKK Ferenc MARJANUCZ László (szerk.) 2011: *A Szegedi Tudományegyetem és elődei története (1581-2011) [The History of the University of Szeged (1581-2011)]*, Szegedi Egyetemi Kiadó, 19 o., Szeged.
- [14] MARISKA Zoltán 2012: Kolozsvári végjáték – szegedi kezdés, in: EGYED Péter (szerk.) *Felvilág-gosodás: magyar századforduló. A VII. Hungarológiai Kongresszus Filozófia Szekciójának előadásai*, Erdélyi Múzeum-Egyesület 191-219, Kolozsvár.
- [15] MARJANUCZ László 2016: Egyetemi sorsfordulók Szeged életében, *Honismeret* 44/3, 8-10, Budapest.
- [16] MEZŐSI József 1981: Megemlékezés Szentpétery Zsigmondról, születésének századik évfordulóján, in: CSÍKY Gábor (szerk.) *Földtani tudománytörténeti évkönyv 1979*, 8, Magyarhoni Földtani Társulat Tudománytörténeti Szakcsoport, 225-231, Budapest.
- [17] MEZŐSI József 1994: A szegedi József Attila Tudományegyetem ásványtani gyűjteménye, in: KECSKEMÉTI Tibor, PAPP Gábor (szerk.) *Földünk hazai kincsesháza. Tanulmányok a magyarországi földtudományi gyűjtemények történetéről*. Studia Naturalia, 4, Magyar Természettudományi Múzeum 201-210, Budapest.
- [18] MINKER Emil 2003: *Szeged egyetemének elődei Szegedi Tudományegyetem*, 138 o., Szeged.
- [19] SAJÓ István, SZAKÁLL Sándor 2007: Kochsándorite, a new Ca-Al carbonate mineral species from the Mátyás coal deposit, Hungary, *The Canadian Mineralogist*, 45/3, 479-483, Ottawa.
- [20] SZABÓ Tímea, PAPP Gábor, FEHÉR Béla 2002: Adattár V. Életrajzi adatok, in: PAPP Gábor *A magyar topografikus és leíró ásványtan története*, Herman Ottó Múzeum, 390-420, Miskolc.
- [21] SZAKÁLL Sándor (szerk.) 1987: *Koch Sándor: Emlékezés*, ELTE TTK KISZ-Bizottság, 31 o., Budapest.
- [22] SZEDERKÉNYI Tibor 1992: To the memory of Prof. Dr. Gyula Grasselly, 1920-1991. *Acta Miner. Petr.*, XXXIII, 5-6, Szeged.
- [23] SZEDERKÉNYI Tibor 1993: Grasselly Gyula emlékezete (1920-1991), *Földtani közöny*, 123/1, 1-8, Budapest.
- [24] SZEDERKÉNYI Tibor 2000: Emlékezés Grasselly Gyula akadémikus emlékére, in: POLGÁRI Márta, SZABÓ Zoltán, SZEDERKÉNYI Tibor (szerk.): *Mangánércsek Magyarországon*, Szegedi Akadémiai Bizottsága, 1-19, Szeged.
- [25] VINCZE Gábor 2006: *A száműzött egyetem - A Ferenc József Tudományegyetem sorsa Kolozsvártól Szegedig (1919-1921)*, JATEPress, 279 o., Szeged.
- [26] VINCZE Gábor 2009: Magyar egyetemalapítási kísérlet Kolozsváron 1920-ban *Közép-Európai Közlemények*, 2/2-3 (4-5.), 141-150.
- [27] VITÉZ NAGY Iván 1941: A száműzetés éve Szegeden 1920-1940, in: BISZTRAY Gyula, SZABÓ T. Attila, TAMÁS Lajos (szerk.) *Erdély magyar egyeteme Az erdélyi egyetemi gondolat és a M. Kir. Ferenc József Tudományegyetem története*, Erdélyi Tudományos Intézet, 333-368, Kolozsvár.

A fejszámoló Bolyai Farkas

Farkas Bolyai as a Mental Calculator

Farkas Bolyai și calculul mintal

SZABÓ Péter Gábor

Szegedi Tudományegyetem, TTIK Informatikai Intézet
pszabo@inf.u-szeged.hu

Dr. Gazda István 70. születésnapjára tisztelettel és szeretettel ajánlom

Összefoglaló

Bolyai Farkas (1775–1856) már gyermekkorában 14 jegyű számból is tudott fejben négyzet- és köbgyököt vonni. Hagyatékában egy érdekes, bár egy kicsit titokzatos kéziratot találtunk, amely a köbgyökvonásról szól. Szerencsére sikerült megfejteni a tartalmát Koretz Lőrincz (1805–1871) egy számtankönyve alapján. E kötet szerzője kegyesrendi tanár volt. Dolgozatunk néhány példát mutat be Farczádi Nagy József köbgyökvonási módszeréről.

Abstract

In his childhood, the Hungarian mathematician, Farkas Bolyai (1775–1856) was a very good mental calculator. He calculated the square and cube roots of 14-digit numbers without pen and paper. In his legacy we found an interesting, but a little bit mysterious manuscript on the cube roots. Fortunately, we understood this paper based on a Hungarian arithmetical book by Lőrincz Koretz (1805–1871). The author of this book was a piarist teacher in Hungary. This paper shows some examples based on the unknown József Farczádi Nagy's calculations of the cube roots.

Rezumat

În copilărie, matematicianul maghiar Farkas Bolyai (1775–1856) a fost capabil să extragă rădăcini pătrate și cubice din numere de 14 cifre. În moștenirea sa am găsit un manuscris interesant, deși puțin misterios, despre extragerea cubică. Din fericire, descifrarea conținutului s-a reușit pe baza unei cărți de matematică a lui Lőrinc Koretz (1805–1871). Autorul acestui volum a fost un profesor piarist. Prezentul articol discută câteva exemple bazate pe calculele necunoscute ale lui József Farczádi Nagy ale rădăcinilor cubului.

Bolyai Farkas (1775–1856) önéletírásában [2] – amelyet 1840-ben a Magyar Tudós Társaság számára készített el – lejegyezte, hogy gyermekkorában hiba nélkül vont fejben négyzet- és köbgyököt még tizennégy jegyű számból is: „*radix quadratát, cubicát húztam eszembe hiba nélkül, tizennégy számból is, a végén még több számot kérve*”. Itt a „tizennégy számból” kifejezést, tizennégy jegyű számként értelmezi a Bolyai-irodalom, hiszen fia Bolyai János is ezt írta [2]: „*máskor lóháton menve tizennégy! darab számjeggyel jegyzett számból radix quadratát fejében vagy képzelődve kivonta, s még nagyobb számot kért; Isten tudja, meddig elgyőzte volna*.” Bolyai csodagyerek hírében állt, latin nyelvű rögtönzött versírási és számolási képességeit akkoriban majd hogy nem cirkuszi látványossággént mutogatták a kortársaknak.

Elgondolkodtató, hogy hogyan lehetséges ilyen nagy számból *fejben* gyököt vonni. Sokaknak még papíron számolva is elég nagy kihívás lenne megmondani, hogy példának okáért mennyi 46764948693952 köbgyöke. Mindenféle segédlet nélkül, pusztán fejben kiszámolni nagyon nehéz, még akkor is, ha a megoldás egész szám.

Persze vannak bizonyos speciális esetek, amik könnyebben mennek. Egymillió alatti számból fejben köbgyököt vonni, ha a gyök egész szám, az nem nehéz, lényegében bárki, aki tud számolni, rövid gyakorlás után megtanulhatja. Egy tizenégy jegyű szám viszont már tízbilliószám körben mozog, még megjegyezni egy ilyen nagy számot sem egyszerű. Fejben négyzetgyököt vagy köbgyököt vonni belőle nem lehetetlen, de nagyon jó memóriát, képzelőtehetséget és persze rengeteg gyakorlást igényel.

Bolyai Farkas hagyatékában van egy kézirat, amely a köbgyökvonás titkairól szól [4]. Nem egyszerű megfejteni, magam is sokáig csak nézegettem, betűzgettem, de a tartalmának lényegére nem igazán sikerült rájönnöm. Egészen addig, amíg egyszer kezembe nem került Koretz Lőrincz (1805–1871) Pesten 1852-ben megjelent *Elemi mennyiségtan* című könyvének harmadik kiadása [3], amelynek egy apróbetűs részében megláttam egy nevet: *Farczádi Nagy József*. A könyvben azt olvastam, hogy a kolozsvári Farczádi úrnak volt egy új ötlete a köbgyökvonásra és külön kérte a szerzőt, hogy legyen szíves, vegye azt be a könyvébe (korábban ennek a kötetnek az első kiadása Kolozsváron jelent meg 1847-ben). Farczádi Nagy József nevének azért örültem meg annyira, mivel Bolyai Farkas említett kéziratának a címe is ez: „*A' Farczádi Ur radix cubicájára*”.

Koretz Lőrincz könyve alapján sikerült rájönnöm, hogy Bolyai az említett kéziratában a fenti *Elemi mennyiségtan* kötetben is megjelent Farczádi-féle ötletet próbálgatta és tanulmányozgatta különböző példákon keresztül. No de ne szaladjunk annyira előre! Mielőtt Bolyai kéziratát elővennénk, bevezetésként előbb lássuk, hogyan lehet fejben köbgyököt vonni egy legfeljebb hatjegyű számból.

Köbgyökvonás fejben 1 millióig

Ha egy kétjegyű számot köbre emelünk, akkor a hatvány értéke 1 milliónál kisebb lesz. Kitalálni a hatványból annak köbgyökét, viszonylag egyszerű. Két dolgot kell csak megfigyelni. Az első, hogy az eredmény utolsó számjegye és a hatványalap utolsó számjegye között egyértelmű kapcsolat van. Ha egy szám harmadik hatványa 0, 1, 4, 5, 6 vagy 9-re végződik, akkor maga a szám is ugyanarra a számjegyre végződik. Ha viszont 2-re végződik a hatvány, akkor a gyök 8-ra, ha 3-ra, akkor 7-re, ha 7-re, akkor 3-ra, ha pedig 8-ra, akkor 2-re végződik. Ezzel a köbgyök utolsó számjegyét már meg is kaptuk!

A tízesek helyén álló számjegyet az alapján határozhatjuk meg, hogy a legfeljebb hat számjegyből álló hatvány első három számjegyéből képzett háromjegyű szám milyen számhatárok közé esik. Ha a hatvány, amiből gyököt kell vonnunk csak háromjegyű szám, akkor a köbgyök egyjegyű lesz. Ha háromnál többjegyű a hatvány, akkor az utolsó három számjegyet elhagyva, figyeljük meg, hogy a kapott szám milyen határok közé esik. Ha 1 és 7 közé, akkor az első számjegye a gyöknek 1. Ha 8 és 26 közé, akkor 2. Ha 27 és 63 közé, akkor 3. Ha 64 és 124 közé, akkor 4. Ha 125 és 215 közé, akkor 5. Ha 216 és 342 közé, akkor 6. Ha 343 és 511 közé, akkor 7. Ha 512 és 791 közé, akkor 8. Végül, ha 792 és 999 közé esik, akkor 9. Ennyi az egész!

Sőt, nem is kell memorizálni hozzá a fenti határokat, ha az ember tudja fejből az egyjegyű számok köbeit. Figyeljük meg ugyanis, hogy ez előbbi számhatárok, azok szerint változnak, és így már tényleg nagyon könnyűvé válik a fejben való köbgyökvonás 1 millióig. Lássunk két példát!

1. *példa. Határozzuk meg fejben 185193 köbgyökét!*

A keresett szám utolsó számjegye 7-es lesz, mivel a köb 3-ra végződik. Az első számjegy pedig 5-ös lesz, mivel a 185 (az első 3 számjegyből képzett szám) 125 (ami 5-nek a köbe) és 215 közé esik. Tehát a megoldás, a köbgyök: 57.

2. *példa. Határozzuk meg fejben 438976 köbgyökét!*

A keresett szám utolsó számjegye 6-os lesz, mivel a köb 6-ra végződik. Az első számjegy meg 7-es, mivel a 438-as szám 343 és 511 közé esik. Tehát a megoldás: 76.

A nagyobb számok birodalmában

Mi van akkor, ha egymilliónál nagyobb számból kell fejben köbgyököt vonni? Ez már sokkal nehezebb, bár ekkor is lényegében az alábbi algebrai azonosságot használhatjuk:

$$(10a + b)^3 = 1000a^3 + 300a^2b + 30ab^2 + b^3.$$

3. példa. Határozzuk meg 92959677 köbgyökét!

Bontsuk fel a vizsgált számot hátulról kezdve hármasszámcsoporthoz (háromjegyű számokra). Az első számcsoporthoz a 92, ami 64 és 124 közé esik, így az eredményben az első (a százask helyén álló számjegy) 64 köbgyöke lesz, vagyis 4.

92-ből levonva a 64-et kapjuk a 28 különbséget, amit a 92 alá írunk. Emellé tesszük a következő számcsoporthoz (háromjegyű számot) a 959-et. Tehát a fenti számolásban így kapjuk a második sorban a 28959-et, amelynek különválasztjuk az utolsó két számjegyből képzett számot az 59-et. Az eredményben (a gyök értékében) a tízesek helyén álló szám meghatározásához szükségünk van egy osztóra. Ezt az előző számjegy (a 4-es) segítségével számoljuk ki: $3 \cdot 4^2 = 48$. A 28959-es számból leválasztva az utolsó két számjegyből képzett számot 289-et kapunk, amelyet ha 48-cal elosztunk az 6 egészszel és valamennyi maradékkal egyenlő (mindegy mennyivel). Itt a 6-os érték egy felső korlátot jelent a gyökben a tízesek helyén álló szám meghatározásánál. A jelen esetben ott 6 nem lehet, mert akkor a későbbi kivonások (amiket mindjárt látni fogunk) negatív értéket eredményeznének.

A tízesek helyén 5-ösnek kell állnia, amely segítségével rendre levonunk $3 \cdot 4^2 \cdot 5 = 240$, $3 \cdot 4 \cdot 5^2 = 300$, és $5^3 = 125$ értékeket mindig egy helyi értékkel elcsúsztatva a 28959-es számból, vagyis tulajdonképpen így 24000, 3000 és 125-et vonunk le belőle. Ennek eredményeként kapunk 1834-et, amely mellé odatesszük az utolsó 677-es számjegycsoportot. A kapott 1834677-es számból itt is leválasztjuk az utolsó két számjegyből képzett 77-es értéket így adódik a 18346-os osztandó, amihez a $3 \cdot 45^2 = 6075$ osztó fog társulni. A kettő hányadosának egészrésze adja az utolsó (az egyesek helyén álló) számjegyet az eredményben, ami így 3. (Ha egész szám a köbgyök, akkor csakis 3 lehet ez a szám, hiszen az eredeti számunk 7-re végződött.)

Ezzel tulajdonképpen készen is vagyunk, de a gyökvonás pontosságáról úgy győződhetünk meg, hogy ezután a fenti módon levonva a 1834677-ből rendre a helyi értékenként elcsúsztatott $3 \cdot 45^2 \cdot 3 = 18225$, $3 \cdot 45 \cdot 3^2 = 1215$ és $3^3 = 27$, vagyis a 1822500, 12150 és 27 értékeket pontosan 0-át kapunk, ami mutatja, hogy helyes volt a gyökvonás. A megoldás 453.

Ez már nem könnyű, különösen mindent fejben csinálni. Ráadásul ez még „csak” egy 8-jegyű szám volt. 14-jegyűvel még nehezebb a helyzet. Bevallom, magam kicsit szkeptikus vagyok abban, hogy ezt egy gyerek fejben meg tudja csinálni. Pedig Bolyai Farkason kívül voltak persze mások is, akik képesek voltak köbgyököt vonni ilyen nagy számból, pl. Pataki Ferenc (1921–2017) fejszámoló művész is. Gert Mittring német fejszámolóról pedig azt mondják, hogy 89.247-dik gyököt is tud vonni egy 1.000.000-jegyű számból. Mielőtt tovább mennénk, fontos azonban megemlíteni a számolás egy technikai részletét.

Figyeljünk fel arra, hogy ha fejben csinálja az ember, nem minden számot kell elraktároznia azok közül, amit az előbb leírtunk, csak néhányat, de azokat pontosan. Viszont nem minden műveletet kell feltétlenül pontosan elvégezni, megengedhetünk magunknak bizonyos esetekben közelítő számításokat is, elég csak bizonyos számok egész részét meghatározni. Persze rengeteget kell gyakorolni, hogy ebből mutatvány legyen. Ebben a cikkben köbgyököt fogunk vonni 14-jegyű számból is, de előtte még néhány történeti adalék következik.

Bolyai Farkas az önéletrésében mást is mondott a köbgyökvonási tudományáról: „*radix quadratát, cubicát húztam eszembe hiba nélkül, tizennégy számból is, a végén még több számot kérve; szollottak hozzám, feleltem – elküldöttek, s helyemre menve vissza a táblán képzelt írást ott találtam, a hol félbeszakadt s mind a táblán képzelve folytattam – de az okát nem tudtam, még azt sem, hogy okát kell tudni.*” Elgondolkodtató sorok. Azt írja, hogy „*a táblán KÉPZELT ÍRÁST ott találtam*”. Vagyis megszakították a gondolatmenetben (el lehet képzelni, hogy egy ilyen matematikai művelet sor végrehajtása micsoda koncentrációt igényel), de őt ebben is megszakították, majd amikor folytathatta, LÁTTA maga előtt az addigi KÉPZELT számításait. Bolyai Farkasnak nagyon jó memóriája és képzelőtehetsége lehetett. Ezek szükségesek ahhoz, hogy valaki egy ilyen mutatványt meg tudjon csinálni. „*Az okát nem tudtam, még azt sem, hogy okát kell tudni.*” Ez persze azt jelenti, hogy gyerekként még nem tudta Bolyai, hogy miért működik helyesen a gyökvonási algoritmus, amit használ. Lapozzunk most bele Koretz Lőrincz korábban már említett könyvébe!

$$\begin{array}{r}
 \sqrt[3]{92,959,677} = 453 \\
 289,59 : \underline{48} \\
 -240 \\
 \hline
 -300 \\
 \hline
 -125 \\
 \hline
 18346,77 : \underline{6075} \\
 -18225 \\
 \hline
 -1215 \\
 \hline
 -27 \\
 \hline
 0
 \end{array}$$

Koretz Lőrincz: Elemi mennyiségtan (1852)

Koretz Lőrincz (1805–1871) kegyes tanítórendi áldozópap és tanár volt, aki a Nyitra megyei Handlován (Nyitrabányán) született. 1822-ben Trencsénben lépett a rendbe és Rózsahegyén a gimnáziumban tanított. Később tanult Vácott, Nyitrán és Szent-Györgyön. Teológiai tanulmányai után bölcséleti doktori oklevelet kapott, 1830-ben szentelték áldozópappá, majd a magyaróvári, a lévai, és a nyitrai gimnáziumokban volt tanár. 1835 és '45 között Szegeden tanított mennyiségtant. 1845-ben Kolozsváron a líceumban természettant és a mennyiségtant tanított, a csillagvizsgálót is vezette. 1849-ben a császáriak kitiltották Erdélyből, így ismét a nyitrai főgimnáziumba került, később ugyanott igazgató is lett. 1853-tól újból Kolozsváron találjuk, aztán Vácott, Szegeden, Temesváron, és Sátoraljaújhelyen volt tanár, nem egy helyen igazgató-tanár. 1869-ben helyezték nyugalomba Rózsahegyre vice-rektornak. Itt is hunyt el.

Elemi mennyiségtan című könyve 1847-ben jelent meg Kolozsváron, majd 1850-ben második bővített kiadása Pesten. Harmadik bővített kiadása is itt jelent meg 1852-ben. Ebben a könyvben különböző gyökvonási példákat találhatunk, köztük 14-jegyű számból való köbgyökvonást is. „*A' harmadik gyökvevésnek e' modorát Farczádi Nagy József szíveskedett velem közölni Kolozsvártt, és kívánságára ide nyomatott.*” – írja Koretz Lőrincz a könyvében.

Nem egyszerű, de bízom benne, hogy az érdeklődő olvasó az alábbi példán elgondolkodva megérti majd a számolás menetét. Algebrai szempontból megint csak a $10a + b$ köbének kifejtésén alapul minden, de most ebben az alakban írjuk fel ezt az azonosságot:

$$(10a + b)^3 = 1000a^3 + (10(3(10a^2 + ab) + b^2))b.$$

4. példa. Határozzuk meg 46764948693952 köbgyökét!

$$\begin{array}{r} \sqrt[3]{46,764,948,693,952} = 36,028 \\ -27 \\ \hline 19,764 \quad (3 \times 3 =) \quad 9 \\ -19,656 \quad (3 \times 6 =) \quad 18 \\ \hline 108,948 \quad (6 \times 6 =) \quad 36 \\ \quad \quad \quad 3276 \times 6 = \quad 19,656 \\ \hline 108,948 \quad (36 \times 6 =) \quad 216 \\ \quad \quad \quad (36 \times 0 =) \quad 0 \\ - \quad 0 \quad (0 \times 0 =) \quad 0 \\ \quad \quad \quad 12960 \times 3 = 38880 \\ \quad \quad \quad \quad \quad \quad 0 \\ \quad \quad \quad \quad \quad \quad 388800 \times 0 = \quad 0 \\ \hline 108,948,693 \quad (360 \times 0 =) \quad 0 \\ - 77,803,208 \quad (360 \times 2 =) \quad 720 \\ \quad \quad \quad 1296720 \times 3 = 3890160 \\ \quad \quad \quad \quad \quad \quad (2 \times 2 =) \quad 4 \\ \quad \quad \quad \quad \quad \quad 38901604 \times 2 = \quad 77,803,208 \\ \hline 31,145,485,952 \quad (3602 \times 2 =) \quad 7204 \\ - 31,145,485,952 \quad (3602 \times 8 =) \quad 28816 \\ \quad \quad \quad 129772856 \times 3 = 389318568 \\ \quad \quad \quad \quad \quad \quad (8 \times 8 =) \quad 64 \\ \quad \quad \quad \quad \quad \quad 3893185744 \times 8 = 31,145,485,952 \\ \hline 0 \end{array}$$

A számolás menete a 3. példához hasonlít. Lépésenként itt is szükségünk van egy osztóra (ezeket aláhúzással jelöltük), amelynek segítségével rendre meghatározzuk majd a következő (pirossal jelölt) számjegyet a megoldásban. Az aktuális háromjegyű számjegycsoportokat félkövéren, a kivonandó számokat barna színnel jelöltük a könnyebb beazonosítás végett. A fenti magyarázó számolás részletesen mutatja a lépéseket, viszont ha valaki ezt fejben csinálja, kevesebb számot is elég megjegyeznie. A következő levezetésben ugyanennek a példának elkészítettem egy tömörebb felírását, ami csak a legszükségesebb adatokat tartalmazza.

$$\sqrt[3]{46,764,948,693,952} = 36,028$$

-27	9
19,764	18
-19,656	108x3=324 -> 3276x6= 19,656
	216
108,948	0
- 0	12960x3=38880 -> 388800x0= 0
	0
108,948,693	720
- 77,803,208	1296720x3=3890160-> 38901604x2= 77,803,208
	7204
31,145,485,952	28816
-31,145,485,952	129772856x3=389318568-> 3893185744x8=31,145,485,952
	0

A' Farzádi Ur radix cubicájára

A marosvásárhelyi Teleki-Bolyai Könyvtárban őrzött Bolyai-hagyaték BF 84/1,1v jelzetű iratát eddig még sosem publikálták. A címe: *A' Farzádi Ur radix cubicájára* [1].

„Legyen akármely decadice irt de 2 helynél nem kevesebb helyü szám α , 's β , γ legyenek edj helyüek. $\check{\alpha}$ legyen = 10α ; A legyen = $\check{\alpha} + \beta$; 's A $\check{\alpha}$ legyen D 's miután is kijön A mint radix cubica, 's A^3 levonattván, maradott R; ezen R után iratik az új Classis; 's a' radixba következő γ úgy kerestetik, hogy R. 10 hez jön az új Classis első száma, 's ezen summa S dividáltatik $3A^2$ al. A T. Ur 3d je esik 3D és $3A^2$ közé. Mert

$$\begin{aligned} 3A^2 &= 3(\check{\alpha} + \beta)^2 = 3\check{\alpha}^2 + 6\check{\alpha}\beta + 3\beta^2 \\ 3d &= 3\check{\alpha}^2 + 3\check{\alpha}\beta + \beta^2 \\ 3D &= 3\check{\alpha}^2 + 3\check{\alpha}\beta \end{aligned}$$

Tehát ha megmutattatik, hogy ha osztónak 3D vétetik a' quotus 1nél kisebb lesz nagyobb mintha $3A^2$ volna a' divisor: akkor 3d még inkább vétethetik divisornak. Az pedig ha α nem < 10 megmutattatik így:

$$\frac{S}{3D} - \frac{S}{3A^2} = \frac{S}{3A\check{\alpha}} - \frac{S}{3A^2} = \frac{AS}{3A^2\check{\alpha}} - \frac{\check{\alpha}S}{3A^2\check{\alpha}} = \frac{(A - \check{\alpha})S}{3A^2\check{\alpha}} = \frac{\beta S}{3A^2\check{\alpha}}$$

'S ha Snek maximuma vétetik is, a' különbség < 1. Mert S legnagyobb, ha R legnagyobb, 's az új Classis első száma 9. A' legnagyobb R pedig = $(A + 1)^3 - 1 - A^3$, mely = $3A^2 + 3A$. Tehát a legnagyobb S = $3A^2 \cdot 10 + 3A \cdot 10 + 9$; 's a' legnagyobb különbség

$$\begin{aligned} \frac{3A^2\beta \cdot 10 + 3A\beta \cdot 10 + 9\beta}{3A^2\check{\alpha}} &= \left(\frac{3A^2\beta \cdot 10}{3A^2\check{\alpha}} = \frac{\beta}{\alpha} \right) + \left(\frac{3A\beta \cdot 10}{3A^2\check{\alpha}} = \frac{\beta}{A\alpha} \right) + \left(\frac{9\beta}{3A^2\check{\alpha}} = \frac{3\beta}{A^2\check{\alpha}} \right) = \\ &= \frac{\beta}{\alpha} + \frac{\beta}{A\alpha} + \frac{3\beta}{A^2\check{\alpha}}; \end{aligned}$$

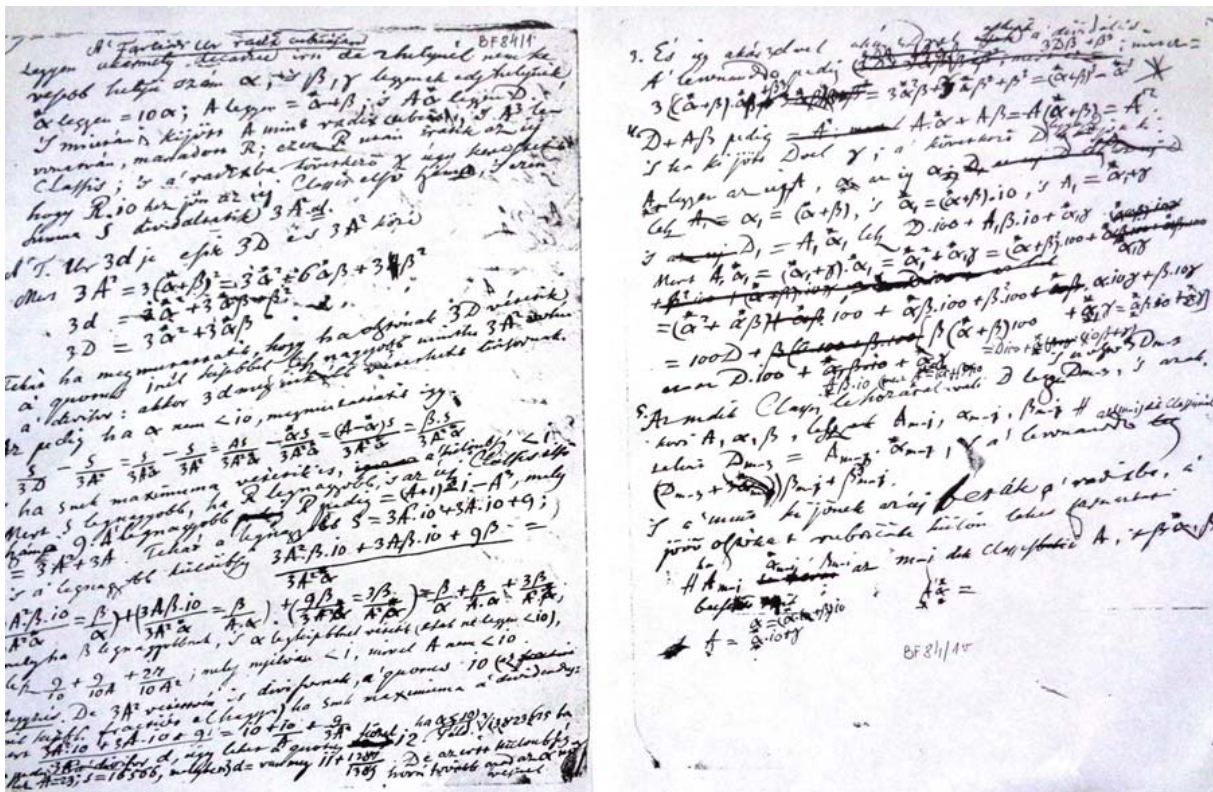
mely ha β legnagyobbnak, 's α legkisebbnek vétetik (csak ne legyen < 10), lesz $\frac{9}{10} + \frac{9}{10A} + \frac{27}{10A^2}$; mely nyilván < 1, mivel A nem < 10.

Jegyzés. De $3A^2$ vétettvén is divisornak, a' quotus 10 (az 1 nél kisebb fractiót elhagyva) ha Snek maximuma a' dividens: mert

$$\frac{3A^2 \cdot 10 + 3A \cdot 10 + 9}{3A^2} = 10 + \frac{10}{A} + \frac{9}{3A^2}.$$

Ha pedig a' divisor d, úgy lehet a quotus közel 1, ha $\alpha < 10$."

Mi ebben az érdekes? A fenti Farczádi-féle eljárásban új képlet szerint van számolva az osztó és új módon a kivonandó. Ez azért érdekes, mert az osztó függvényében a soron következő új tizedesjegy meghatározásakor egy felső korlátunk van csak a soron következő számjegyre. Minél pontosabban tudjuk meghatározni az új számjegyet, annál több felesleges számolást spórolunk meg. Bolyai Farkas a fenti iratban az osztó Farczádi által adott új választását vizsgálja, amely az eljárás szempontjából alapvető fontosságú a köbgyök soron következő tizedes jegyeinek meghatározásakor. Szerencsére Bolyai példát is hoz, amely a jelölések tisztázásához és jelentésük megfejtéséhez elég nagy segítséget jelent. Lássunk Bolyai példái közül kettőt:



Bolyai Farkas kézírata a köbgyökvonásról (BF 84/1, IV)

„2. Péld. $\sqrt[3]{13,823,675}$ ben lesz $A = 23$; $S = 16566$, melyben $3d =$ van meg $11 + \frac{1287}{1389}$. De az irrt különbség hova tovább [apad az növel?].

3. És így akár $3d$ vel akár $3D$ vel eshetik a' dividálás. A' levonandó pedig $3D\beta + \beta^3$; mert ez = $3(\alpha + \beta)\alpha\beta + \beta^3 = 3\alpha^2\beta + 3\alpha\beta^2 + \beta^3 = (\alpha + \beta)^3 - \alpha^3$.”

Ki volt ez a Farczádi úr? Egyelőre csak találgathatunk. Van egy kolozsvári Farczádi József, akinek neve feltűnik, hol az Erdélyi Bányász Kalendáriumban a tartományi és királyi számvevő hivatal tagjai között, hol a természettani, földrajzi, csillagászati és ethnographico-archaeologiai szakgyűlés jegyzőkönyvében. Vajon ő lehetett az, akiről Bolyai Farkas kéziratában és Koretz Lőrincz könyvében is olvashatunk? Nem tudjuk.

A logaritmus

A 14-jegyű számból való köbgyökvonás fejben való végrehajtása a fenti módon valahogy eléggé hihetetlennek tűnik. Túl nagy számok jönnek elő. Papíron, ceruzával, hogy ezt egy gyerek is le tudja vezetni az elképzeltető. No de pusztán fejben? Számomra nehezen hihető, főleg „hiba nélkül”. Ne felejtjük el, hogy János négyzetgyökvonásról ír a 14-jegyű számok kapcsán, igaz ilyen nagy számból fejben azt sem egyszerű kiszámolni. Lehet, hogy Bolyai Farkas is nagyot kacagna, ha azt olvasná, hogy akkoriban ő így vont fejben köbgyököt. Esetleg lehet valami más módja is?

Amit most leírok, talán az is egy kicsit nehezen hihető, de nem elképzelhetetlen. Bolyai János ugyanis azt írta apjáról, hogy „*egykor a Herepei próbálgatására tüstént egy logaritmusi táblai lapon számok megtanulásához fogott, s könnyedén célt ért.*” Nos, ha valaki fejből tudja a logaritmus táblát, akkor több érdekes és meglepő dolgot tud csinálni. Hogyan menne ekkor egy gyökvonás? Vesszük az adott szám (illetve könnyítésként annak egy alkalmas közelítésének) tízes alapú logaritmusát, azt 3-mal elosztjuk, majd megpróbáljuk kitalálni, hogy a kapott szám, mint exponense a 10-nek mivel egyenlő. Itt nagyon jól kell a közelítő számításokkal bánni, mégpedig úgy, hogy a 10-esek helyén álló számig bezárólag minden jegy lehetőleg stimmeljen és az utolsó számjegyet azzal a módszerrel kaphatjuk meg, amit az 1. példában már használtunk.

A 3. példában szereplő feladatot így oldhatnánk meg gyorsan a logaritmus segítségével. A szám, amiből köbgyököt kell vonni közel van 93 millióhoz. Ennek 10-es alapú logaritmusa $6 + \log 93$. Ezt kell hárommal elosztani, ami $2 + 1/3 \log 93$. Ha tudjuk, hogy $\log 93$ körülbelül 1.9684, akkor $2 + 1/3 \log 93$ az 2.6561 körüli érték. 10-nek 2.6561-edik hatványa kb. 453.0366. Ha csak közelítőleg számolunk, akkor is megkaphatjuk a 450 fölötti értéket. Azt pedig egyébként is tudjuk, hogy a keresett számnak 3-ra kell végződnie, vagyis a köbgyök 453.

* * *

2019 júniusában érkezett a hír, hogy a szegedi 10 éves Szin Jázmin magyar résztvevőként elsőként vett részt a németországi Rekenben a mentális matematikai junior-Európa-bajnokságon, ahol sok más feladat mellett fejből köbgyököt is kellett vonni. A legjobb öt között végzett a versenyen és a dolgozatban is említett 11-szeres fejszámoló világbajnok Gert Mittring tanításával bővítte tovább a tudását.

Hivatkozások

- [1] Bolyai Farkas kéziratos hagyatéka a marosvásárhelyi Teleki-Bolyai Könyvtárban. (Másolatban elérhető Budapesten az MTA Könyvtárának Mikrofilmtárában is.)
- [2] Gazda István (összeáll.): *Egy halhatatlan erdélyi tudós, Bolyai Farkas*, Akadémiai Kiadó, Bp., 2002.
- [3] Koretz Lőrincz: *Elemi mennyiségtan*, Pest, 1852. (Harmadik, bővített kiadás.)
- [4] Szabó Péter Gábor: *Legtisztább boldogság*. Művelődéstörténeti kalandozás Bolyai Farkas és Bolyai János világában. Magyar Tudománytörténeti és Egészségtudományi Intézet, Bp., 2018.

In memoriam Weszely Tibor



Weszely Tibor marosvásárhelyi matematikus, neves Bolyai-kutató 2019. december 5-én reggel életének 84. évében elhunyt. Ránk hagyta több évtizedes tevékenységének eredményét: tizenegy, főleg a két Bolyai életével és munkásságával foglalkozó könyv, számtalan szaktanulmány, tudománytörténeti és tudománynépszerűsítő cikk. A két Bolyai szelleme olyan hatással volt rá már kisdíák korában, hogy megfogadta: egész életét a két zseniális tudós munkásságának szenteli.

Weszely Tibor Brádon született 1936-ban, de kilencéves kora óta Marosvásárhelyen lakott. Az egyetemet Bukarestben végezte 1959-ben, és annak ellenére, hogy szép egyetemi karrier előtt állt, hisz gyakornokként alkalmazták a matematika karon, hallgatott a Bolyai Farkas Líceum akkori igazgatójának, Kozma Bélának a hazahívó szavára, és hamarosan már középiskolai tanárként dolgozott. Miután Marosvásárhelyen megalakult a Pedagógiai Főiskola, átment oda tanítani. 1971-ben Bukarestben doktorált Gheorghe Vrănceanu akadémikusnál. A Pedagógiai Főiskola megszűntével, egy ideig még tanított az üzemmérnöki főiskolává átalakult intézménynél, majd visszatért a Bolyai líceumba. Innen ment nyugdíjba 1999-ben, de a Sapientia Erdélyi Magyar Tudományegyetem megindulásakor 2001-ben docensi állást vállalt a marosvásárhelyi karon 2007-ig, de még utána is tartott órákat, csak már az utóbbi két évben nem.

Első könyve 1974-ben jelent meg Bolyai Farkasról magyarul és románul, majd ezt követték A Bolyai–Lobacsevszkij-geometria modelljei (1975, 2011); Bolyai János munkássága (1981); Bolyai János – Az első 200 év (2002); Fiú és Apa – Son and Father (2003, Makkai Piroskával); János Bolyai. Die ersten 200 Jahre (2013, Manfred Stern fordítása). Közben könyvet írt Vályi Gyula matematikusról (1983), ezzel visszahozva a köztudatba az elfelejtett tudóst és egyetemi tanárt, majd Teleki Sámuel levelezését rendezte kötetbe (2003). Már egyetemi oktatóként jegyzetet írt és adott ki Analitikus geometria és differenciálgeometria (2005) címmel. Tanulmányai, matematikatörténeti és tudománynépszerűsítő cikkei sorra jelentek meg hazai és külföldi folyóiratokban. 1990 után a népszerű magyarországi folyóirat, a Természet Világa szerkesztőbizottsági tagja volt. A folyóiratban gyakran jelentkezett szerzőként is. Szerteágazó munkásságáért több díjjal tüntették ki. 1981-ben megkapta a Korunk folyóirat Bolyai-díját, majd 1984-ben a Beke Manó-émlékdíjat, 1999-ben az RMPSZ Ezüstgyopár díját, 2007-ben Marosvásárhely díszpolgárává avatták, 2013-ban elnyerte a Magyar Tudományos Akadémia Arany János-életműdíját, 2018-ban pedig a Magyar Érdemrend tisztikeresztjével jutalmazták. Elévülhetetlen érdeme van abban, hogy Bolyai Farkas és Bolyai János élete és munkássága ma ismertebb, mint valaha is volt. Saját bevallása szerint, mindent megtett, amit a magyarsága megkövetelt tőle, annyit dolgozott amennyit a tehetsége és a körülmények megengedtek.



Weszely Tibor Kiss Elemérrel

Kiss Elemér után immár második Bolyai-kutatónkat veszítettük el. Mindkettőjük érdeme meghatározó a Bolyai-kultusz életésében. Weszely Tibor derűs, lelkes ember volt, hiányozni fog lelkiismeretes munkája, sietős járása, élénk érdeklődése minden iránt. Emlékét ápolni fogjuk, nem hagyjuk veszendőbe. Nyugodjék békében végtelen időben és végtelen térben!

Kása Zoltán

