

TÓTH ANNA JUDIT

LUIGI FERDINANDO MARSIGLI ÉS A FELVIDÉK BÁNYÁI

KIVONAT: Tanulmányom témája Luigi Ferdinando Marsigli hatkötetes *Danubius Pannonico-mysicusának* harmadik kötete, amelynek témája a Magyar Királyság ásványkincsei és bányái. Bemutatom a kötet szerkezetét, vizsgálom keletkezésének körülményeit, különös tekintettel Marsigli és az angol Royal Society tudományos együttműködésére. Edward Browne angol orvos hasonló kooperációja a Társasággal és a magyarországi bányavidékeken néhány évtizeddel korábban tett hasonló körútja jelzi, hogy milyen tudományos érdeklődés irányult e témára. Vizsgálom Marsiglinek az anyag rendezésében alkalmazott módszertanát, célkitűzéseit. A kutatás során kettős célt követtem: be akarta mutatni az egyes ásványokat, illetve topográfiai leírást akart adni a Magyar Királyság bányáiról, s mindezt a gyűjtött anyagot fel kívánta használni saját, a fémek keletkezésére vonatkozó hipotéziseinek bizonyítására. Mivel tisztában volt vele, hogy utóbbival kapcsolatban nem fog konkluzív eredményekre jutni, ezért a kötet elsődleges célja az, hogy más kutatók számára strukturált adatbázist hozzon létre. E cél érdekében törekedett a korszak gyakorlatát meghaladó mértékben vizuális anyagközlésre (képek, táblázatok, tematikus térképek használata), e módszerek némelyikét úttörő módon alkalmazva.

KULCSSZAVAK: Marsigli, Royal Society, Edward Browne, ásványtan története, tudománytörténet, Magyar Királyság bányái, Köleséri Sámuel

1726-ban jelent meg Luigi Ferdinando Marsigli gróf hat kötetes *magnum opus*-a: a *Danubius Pannonico-mysicus*.¹ A gróf I. Lipót tábornokaként, katonai mérnöként és térképészként évtizedeket töltött Magyarországon, részt vett a török kiűzésében, és lényegében ő rajzolta meg a Habsburg és az Oszmán Birodalom határvonalát.² A *Danubius* kötetei gyönyörű és letaglózó méretű kötetek, imperiál folió formátumú kiadványok, ahol az egyes kötetek terjedelmének a felét-harmadát rézmetszetes illusztrációk teszik ki. A kötetek tematikus rendben mutatják be: 1) A Duna földrajzát és vízrajzát, 2) a Duna mentén található római emlékeket, 3) a magyar királyság ásványkincseit, valamint a Duna medrét alkotó és a vízzel sodródó köveket, 4) A Dunában élő halakat, 5) a Duna-vidék madarait, 6) míg a hatodik kötet vegyes megfigyeléseket tartalmaz: meteorológiai méréseket, a Duna körül élő növények listáját, egyes állatok anatómiájára vonatkozó megfigyeléseket stb., amelyeket nem tudott a többi kötet anyagába beilleszteni.

A *Danubius*hoz hasonló jellegű természetrajzi munka korábban nem készült Magyarországról, és legfontosabb tudományos eredményén, vagyis a pontos és megbízható térképek publikálásán túl,³ számos további „leg”-gel büszkélkedhet a mű: elsőként írta le a tiszavirágzást, növénylistája az első Magyarországra vonatkozó rendszeres botanikai anyaggyűjtés, elsőként közöl tematikus térképeket. A *Danubius* harmadik kötete Magyarország bányáival és ásványkincseivel foglalkozik. A kötet hatástörténetét tekintve sajátos kettősséget figyelhetünk meg. Térképeit, metszeti ábráit ma is gyakran idézik, reprodukálják, azonban maga a főszöveg sokkalta kevesebb figyelmet kapott.⁴ A gróf tudományos érdeklődésének rendkívül széles

1 Marsilius, Aloysius Ferd.: *Danubius Pannonico-Mysicus, observationibus geographicis, astronomicis, hydrographicis, historicis, physicis perlustratus et in sex tomos digestus*. Gosse et alii, Hagae, 1726.

2 Életrajzához ld. F. Molnár 2016, 69–164. Első magyar nyelven írt életrajza: Beliczay 1881. A máig legteljesebb monográfia Marsigli életéről: Stoye 1994, mely magyarul is megjelent (Stoye 2015). Marsigli önéletrajzának kiadása: Lovarini 1930.

3 Marsigli (és munkatársai) voltak például azok, akik helyesbítették a korábbi térképek tévedését, amelyek a Duna vonalát a helyes észak-déli iránytól eltérve erősen kelet felé csúsztatták. F. Molnár 2016, 113.: nem képezi a Danubius részét, de Marsigli készítette Magyarország első tematikus kereskedelmi és postatérképét is.

4 Arra, hogy mennyire hiányos Marsigli ezen művének recepciója, elég lehet egyetlen példa. Bonfini óta nyomom követhető a hagyomány, mely szerint egyes magyar szőlőtermő vidékeken a szőlő termésének belsejében vagy felszínén, esetleg a szőlőkacsokra tekeredve

spektrumával egy alapvetően régmúlt tudós ideál képviselőjének tűnik, valódi polihisztornak – és természetesen az is volt, azonban az érdeklődés és a szaktudás sokrétűsége egy meghökkentően modern kutatási és adatgyűjtési módszertannal párosult. A következő lapokon a *Danubius* harmadik könyvének példáján szeretném bemutatni Marsigli anyagkezelésének néhány meglepően modern sajátosságát.

A *Danubius* harmadik kötete két fő egységre tagolódik. Az első, rövidebb egység (III. 1–18.) megmarad az egész mű központi témájánál, vagyis a Duna vizsgálatánál. Miután a part és a meder szerkezetére, ill. a vízre, a vízminőségre, a víz áramlására stb. vonatkozó megfigyeléseit az első és a hatodik kötetekben tárgyalja, itt a Dunában található kövekre, iszapra és homokra fókuszál. Vizsgálatai csak félig nevezhetők eredményeseknek. Az összegyűjtött kavicsokat, köveket a kor mineralógiájának szintjén osztályozza, de nyilvánvaló, hogy ennél komolyabb célkitűzései voltak. Olyan anyagvizsgálatokat szeretett volna végezni, amelyhez a kor kémiai ismeretei és vizsgálati módszerei elégtelenek voltak. A meder különböző szakaszaiból vett anyagmintáit megköstolja, mikroszkóp alatt vizsgálja, igyekszik meghatározni a homok és az iszap egymáshoz való arányát, a kavicsokat kettévágja, megőrli, porukból oldatot készít.⁵ Központi

arany terem. Bonfini még a szerémségi szőlőre hivatkozik, a későbbiekben, a török hódítással párhuzamosan, a hiedelem jellemzően áttevődik a tokaji borvidékre. A kérdés alaposan fel van dolgozva: legutóbb Magyar (2010) foglalkozott behatóan a kérdéssel, a nagyszámú forráshelyet pedig elsőként Horváth (1895) gyűjtötte össze, azonban egyik tanulmány sem tud róla, hogy Marsigli is foglalkozott a kérdéssel. Pedig Marsigli közli egy aranyat tartalmazó szőlőfürt rajzát (III. tab. 20), illetve részletesen tárgyal egy hasonló jellegű és a kutatásban teljesen feltáratlan kérdést. Ugyanis szerinte Zólyom környékén a gabonakalászonokon figyelhetők meg arany gyűrűk, spirálok, melyek meglehetősen nagyméretűek (III. 132, 134, és rövidebben: 105). A jelenség arra ösztönözte a zólyomiakat, hogy kutatóárkokat nyissanak az aranyteléreket megtalálendő, de hiába. Marsigli elfogadta, hogy itt természetes keletkezésű aranyról van szó. A beszámoló alapján valószínűtlen, hogy teljesen alaptalan pletykákat örökítene meg Marsigli (ahogy azt Magyar (2010) gondolja a szőlőarany kapcsán), valószínűbbnek tűnik, hogy Horváth Géza (1895, 512.) felvetése helyes, t. i. hogy a szőlőkben talált arany gyűrűk, spirálok valójában régészeti leletek voltak. A szakirodalom a jelenség egyetlen korabeli ábrázolásaként Bél Máttyás *Prodromus*ának egy illusztrációját említi (Bél 1723, 153.), miközben Marsigli még mikroszkóp alatt készült rajzokat is közöl, amelyek talán eldönthetnék a kérdést, hogy mit is néztek a régiek aranyban.

- 5 Nagyon hasonló figyelhetünk meg a hatodik kötetben, ahol a vízmintákat párologtatja el, hogy aztán a visszamaradt üledéket savval, lúggal kezelje, meggyűjtsa, mindezt különösebb levonható konklúzió nélkül.

hipotézise alapján a leírt köveket, kavicsokat két csoportba sorolja (III.11). Az egyik csoport magában a Dunában jött volna létre a Marsigli által feltételezett *petrificatiós* folyamatok eredményeképpen, a másik csoport azonban megfigyelése szerint nem dunai eredetű, hanem a hegyvidékekben a vízerózió által leszállított kövek lecsiszolódott darabjai. Ez a meglátás érdekes következményekkel jár: a Duna teljeskörű vizsgálatához leírást kell adni a Kárpátok geológiájáról. A kötet második, nagyobb részét ennek a témának szenteli (III.19–137).

A hegyek leírása ábrákkal és térképekkel kezdődik. Az első a Magyar Királyság egész területén található ásványkincsek lelőhelyeit mutatja be egy tematikus térképen, majd ennek egy részletesebb változatát közli a Felvidékre vonatkozóan. Ezt követi három metszeti ábra, mely három bányát mutat be: Selmecet, Úrvölgyet és Szomolnokot; nem annyira az egyes bányák topográfiai leírását adják, inkább a művelés módját mutatják be. Az ábrák és magyarázataik után általános témájú fejezetek következnek, először a hegyek organikus szerkezete címszó alatt bemutatja, a telérek milyen módon futhatnak a hegyek mélyén. A rész alapvetően Agricola *De re metallicájának* vonatkozó fejezeteinek rendszerét követi, de Marsigli saját tapasztalataira alapoz, Agricolára csak egyszer, kritikusan hivatkozik (III.33). Ezután a különféle fémek telérjeinek felépítését mutatja be, majd az egyes ásványokat osztályozó lista következik, végül a leg-hosszabb rész, az egyes ásványok (fémek, kősó, gipsz stb.) részletes bemutatása, fejezetenként lehetőség szerint azonos alapelveket követve. A kötetet általános megfigyelések zárják, melyek leginkább a fémek keletkezésére vonatkoznak.

A *Danubius* fő témája valóban a Duna, így ez az ásványtani kitérő kissé váratlannak tűnik, amelynek megtételére a saját érdeklődésén túl az vezethette, hogy tisztában volt vele, hogy a tudományos közvéleményt erősen érdeklő kérdéstről van szó. Marsigli kapcsán itt érdemes felidézni egy másik külhoni szerzőt, aki néhány évtizeddel korábban járt Magyarországon, és szintén publikálta az egyes felvidéki bányákkal kapcsolatos tapasztalatait.

Ez pedig Edward Browne, angol orvos. Browne és Marsigli háttére, gyűjtőútjaik körülményei különbözőbbek talán nem is lehettek volna, azonban mégis találhatunk néhány érdekes párhuzamot, melyek közül itt egyre (és a leg-lényegesebbre) térek ki. Browne 1644-ben született, Oxfordban és Londonban tanult orvoslást, 1668 és 1673 között több nagy európai utazást tesz, ellátogatva

a Magyar Királyságba és az Oszmán Birodalomba is.⁶ Élményeit első sorban népszerű útleírások formájában tette közzé.⁷ Bár a kortárs irodalomkritika tettségét nem nyerték el e művek, mégis igen népszerűnek bizonyultak, több kiadást megérttek angolul, és rövid idő alatt francia, német, holland fordításuk is készült.⁸ Emellett tudományos szakcikkeket is megjelentet, ezeket a Royal Society tudományos folyóiratában publikálja.⁹ Browne-nak a bányákra vonatkozó adatgyűjtései mögött a Royal Societyvel való együttműködése állt. Browne 1668. november 26-án Bécsből írt egy levelet Henry Oldenburgnak, a társaság akkori titkárának, melyben felajánlotta szolgálatait. A válaszlevél három héttel később íródott és lényegében egy részletes kérdőívet tartalmazott arról, hogy mi mindenről kellene Browne-nak információt gyűjtenie.¹⁰

Az 1666-ban alakult angol Royal Society, a világ egyik legrégebb tudományos társasága, igen intenzív adatgyűjtést folytatott a világ különféle pontjaira tartó angol utazók, illetve a társasággal levelezésben álló külhoniak révén. Az anyaggyűjtés módszerei igencsak modernnek hatnak: mind általános, mind konkrét úticélokra vonatkozó kérdőíveket készítettek, ezek közül több fennmaradt. Brown egy ilyen kérdőívvel a zsebében indult útjára.¹¹ A kérdések igen változatosak voltak: listát kértek bármilyen talált mineralógiai, geológiai adatról, bármiféle bánya, ásványlelőhely, termásvizes fürdők, kőfejtők, sóbányák létéről, az orvosilag felhasználható földekről. Mintát kértek és adatokat az esetleges antimonlelőhelyekről, vitriolból és egyébekből, érdeklődtek az erdélyi sóbányák pontos méretéről, az ott található sók típusairól. Érdeklődtek Selmec és Körmöc esetében a higany és kén jelenlétéről, a fémek együttes előfordulásáról

6 Általában Browne utazáshoz: Antalffy 1980, 118–121., 170.; annak tudományos eredményeihez: Kázmér 2004.

7 Browne 1673.

8 Francia nyelvű kiadása: 1674 Párizs, holland: 1682 Amszterdam, bővített második angol nyelvű kiadás: London 1685, német kiadása: Nürnberg 1686, és még további kiadások a XVIII. században.

9 Browne 1670a, 1670b, 1670c.

10 Kázmér 2004, 3. A vonatkozó levelek megtalálhatók in: Hall–Boas Hall 1968, V. 205–207., 261–263., 380–381.

11 Maga a kérdőív megtalálható: Hall–Boas Hall 1968, V. 261–263. Hasonló kérdőívek olvashatók a világ más tájaira vonatkozóan Thomas Spratnál (Sprat 1667, 155–157. a kérdőíves levelezésről általánosságban, 158–172. egy konkrét kérdőívre kapott válaszok Jáváról).

a telérekben, illetve arról, hogy a fémek telérjei követnek-e esetleg észak-déli vagy arra merőleges irányt. A kérdések tisztán tudományosak, de gyakorlatiasak, és meglepő módon csak egy van köztük, ami közelít az ipari kémkedéshez. A lista felsorolja, hogy pontosan milyen ásványokból kérnek ásványmintát, és ezek kezeléséhez, csomagolásához, majd postázásához is adnak jótanácsokat.

A kérdések megfogalmazója nem Oldenburg volt, aki a Royal Society titkáráként akkoriban a társaság széles körű levelezését lefolytatta, hanem a kutatás egybehangzó véleménye szerint a kémikus Robert Boyle (1627–1691).¹² A Society természetesen a gyűjtött anyagok archiválásáról is gondoskodott. Browne esetében a gyűjtőmunka megfogható eredményei tehát háromszorosak voltak. Élményeit népszerű útleírásokban publikálta. Mint orvost különösen érdekelték a gyógyfürdők, legalábbis úgy tűnik a beszámolók alapján, hogy Browne Magyarország lehető legtöbb termálfürdőjét igyekezett kipróbálni. Emellett ásványmintákat küldött haza. Ezeket a mintákat néhány éve Kázmér Miklós azonosította a cambridge-i egyetem gyűjteményében.¹³ Ő hívja fel a figyelmet, hogy itt nem kedvtelésből történő ásványgyűjtésről van szó, a minták csupa apró, csúnya darab: aranyérc, rézérc, termésvéz, a vitriolos víz cementálásával nyert réztárgyak, ami Marsigli is kedvenc témája lesz. Ezen ásványokat nem esztétikai, hanem kizárólag tudományos értékük miatt szerezték be. Ezek mellett Brown több publikációt is közreadott tudományos folyóiratokban. Ezek egyike az úrvölgyi rézbányában tett látogatásáról készült rövid beszámoló. A szöveg narratív beszámoló – ellentétben Marsigli szövegeivel –, így olvashatóbb, viszont a tényleges információtartalma sokkal kevesebb, és megfigyelései sokkal inkább támaszkodnak idegenvezetői információira.

Több mint két évtizeddel később, úgy tűnik, hasonló együttműködés indult megvalósulásnak Marsigli és a Royal Society között. Saint George Ashe ír matematikus a bécsi angol követség káplánjaként és titkáráként tevékenykedett Bécsben a 90-es évek elején, amikor lehangolt és lehangoló levelekben tájékoztatta Edmund Halleyt a bécsi tudományos közállapotokról – úgy tűnik, hogy Metternich későbbi véleményével ellentétben a tudós lelkes szerint Ázsia nem

12 Kázmér 2004, 2.

13 Kázmér 2004.

Pozsonynál kezdődik, hanem már Bécsben, abban a barbár városban, ahol képzelenség egy matematikust találni még az egyetemen is, és Velencéből kell üvegcsövet rendelni a barométer készítéséhez.¹⁴ Ebben a levélben tudatja Halleyvel, hogy még nem adta fel a reményt, hogy a császári hadseregben olyan mérnök tisztet találhat, akit rábeszélhet az újonnan meghódított területek feltérképezésére, mivel a rendelkezésre álló térképek gyalázatosan rosszak. A levelet a Royal Society tagjai előtt is felolvasták.

1691. júliusában újabb levél érkezett tőle, melyben örömteli hírekről számol be. A véletlen összehozta Marsiglivel, aki felajánlotta együttműködését a Royal Society számára, mert mint a levélből kiderül, erősen ambicionálta, hogy a Társaság tagja lehessen. Maga Marsigli pedig egy hosszú olasz nyelvű levélben összegezte széleskörű tapasztalatait, amelyekkel a Társaság segítségére lehetne.¹⁵ A levélben már messze túllép azon, amire eredetileg a Royal Society érdeklődése irányult, ti. a pontos térképek készítése: a földrajzi megfigyelésein túl megemlíti a Duna hidrológiájára, hal- és madárvilágára vonatkozó tapasztalatait, s már egy könyv igénye is megfogalmazódik, amelynek kiadására, értékelésére a Royal Society lenne a legkiválóbb intézmény. Marsigli már ekkor elnyeri a tagságot,¹⁶ bár csak három évtized múltán lesz rá lehetősége, hogy személyesen is ellátogasson Londonba. 1721 december 14-én lesz formálisan is Honorary Fellow.¹⁷ Azt sem sejtette akkor, hogy még több mint három évtizednek kell eltelnie a *Danubius* publikálásáig.

Ezen együttműködés alapján kezdte meg Marsigli a *Danubiushoz* történő tervszerű anyaggyűjtést. Nem tudjuk, hogy korábban milyen kutatásokat végzett. Azok a mérések, kísérletek, utazások, amelyekről a *Danubiusban* datálható módon beszámol, a 90-es évekhez köthetők.¹⁸ Azonban éppen Marsigli bemutat-

14 McConnell 1993, Stoye 1994, 109–111.

15 Stoye 1994, 111.

16 1691. november 25-én – Stoye 1994, 111, McConnell 1986.

17 McConnell 1993, 180.

18 A Duna vízállására vonatkozó méréseit 1693–95 folyamán végezte (I. 87–88), a selmeci bányák leírása az 1695. évi állapotot tükrözi (III. 23.), időjárás méréseit 1696 decembere és 1697 augusztusa között végezte (VI. 87–100.), csillagászati megfigyeléseinek időpontja 1696. április és augusztus közé esik (I. 35–41). Ezek mellett szóba kerülnek olyan egyedi megfigyelések, melyek későbbiek vagy korábbiak: 1688. augusztus 20. körül volt szemta-

kozó levele és az abban már részletesen megfogalmazódó tervek teszik nyilvánvalóvá, hogy a *Danubius* alapkonceptiója már jó ideje érlelődött a gróf fejében, a Társaság színrelépése csupán azt jelentette, hogy a Mű megtalálta potenciális közönségét és tudományos támogatóját. Az anyaggyűjtésében sokszor a véletlen segítségére is szüksége volt. Edward Browne-nal ellentétben Marsigli nem hobbyturista volt, hanem katonatiszt, nem választhatta meg kedve szerint úti céljait. A mű bizonyos aránytalanságainak is ez az oka. A '93 és '95 közötti években a hadjáratok hosszú téli szünetében történetesen Gömör és Hont megyei téli szállásokra rendelték. Azokra a bányalátogatásokra, amelyekről beszámol a *Danubius* lapjain, illetve amelyek megtörténte feltételezhető a gyűjtött anyag alapján, ekkor kerül sor.¹⁹ Ugyanakkor Erdély területéről személyes tapasztalatra utaló leírása a Sóvidékről van, illetve a Bázna melletti metánfeltörésekről,²⁰ az erdélyi aranybányászatról szóló információi viszont kimerülnek annyiban, hogy a térképen megjelöli az aranylelőhelyeket – miközben oldalakat szentel néhány, a Bisztra torkolatánál véletlenszerűen a kezébe akadt aranytartalmú kődarab leírásának (III. 105–106.). A kéziratot hagyaték alapján látható, hogy egy későbbi munkafázisban magyarországi levelezőpartnerek segítségét is igénybe vette az adatok kiegészítésében. Deák Antal András hivatkozik Marsigli levelezésének több darabjára, amelyekben főleg felvidéki és erdélyi szakemberektől kér információkat.²¹ Mindazonáltal úgy tűnik, hogy Marsigli igyekezett minden más előtt saját tapasztalataira támaszkodni, a forrásokat csak megerősítésként használta.

1696 körül lát neki a *Prodromus* elkészítésének, melyben mintegy szinopszist nyújtja a készülő műnek, 1700-ban jelent meg végül ez a szöveg, amelyben

núja a tiszavirágzásnak (VI. 117–118., nem a Tiszán, hanem a Dunán, a Tisza torkolatának közelében), 1690-ben találkozott az orsovai vizahalászokkal (VI. 15.), de ezek nem tervszerű kutatások részei. A Magyarországon kívüli adatokban természetesen még nagyobb a szórás: 1682-ben találkozott a svájci Alpok kristálybányásaival (III. 89.), 1702-ben jutott el a Duna forrásához, a Boszporusz halászaival és általában a Márvány-tengerrel kapcsolatos adatai pedig még fiatalkori konstantinápolyi útjához köthetők (ld. F. Molnár 2016, 80–81.).

19 Stoye 1994, 126–127.

20 III. 46., 51., 49–49. A báznai „égő víz” forrásaihoz ld.: Wanek 2007, 1–12.

21 Deák 1995, 50., Deák 2002, 34.

már szinte végleges formájában vázolja fel a mű témáit, szerkezetét.²² A szövegnek több szedési variánsa ismert, a címlapon a kolofont és a végleges mű címlaptervezetén a személyek titulaturáját javították.²³

Marsigli a *Prodromust* a Royal Societynek ajánlja, megjegyezve, hogy a majdani végleges művet a császárnak kell majd ajánlania.²⁴ A kézirat nagyrésze és az illusztrációs táblák egy része is elkészül ebben a periódusban.²⁵ Ez lehet a magyarázata, hogy végül a megjelent műben helyenként más terminológiát találunk, mint az ábrákon, például ugyanazt a kőzetet a képtáblák következetesen *paragoniusnak* nevezik, míg a szedett főszöveg *lapis Lydiusnak*.

A mű tehát már aránylag előrehaladott állapotban van, amikor bekövetkezik Marsigli katonai karrierjének összeomlása – mellyel együtt kevés híján életét is elveszti. Breisach 1703-as feladásáért őt és felettesét teszik felelőssé, D'Arco gróftól kivégzik, Marsiglit pedig a becstelenség vádjával terhelve bocsájtják el a császár szolgálatából.²⁶ Ezek az események, és ezeknek következményei, tudniillik, hogy el kell hagynia a Habsburg-birodalmat, át kell strukturálnia

22 Marsigli, Aloysius Ferdinandus: *Danubialis operis prodromus*. [J. A. Endter, Norimbergae], 1700.

23 A bevezetés B1 füzetjelzésű lap rektóját újraszedték, kisebb stilisztikai és helyesírási változtatásokkal, valamint a lap verzóját is, amely a készülő mű majdani címlapját tartalmazza. Az egyik variánsban kimaradt Marsigli titulussai közül a *pedestris legionis colonello* és I. Lipót császár címei közül az *archi-duce Austriae* szavak. A hosszabb verziót hozza az Österreichisches Nationalbibliothek digitalizáltan hozzáférhető példánya (jelzet: 396561-D), a rövidebb verziót a drezdai Sächsischen Landesbibliothek – Staats- und Universitätsbibliothek példánya (Hist.Hung.8.). A VD adatbázisa szerint (VD 17:707036T) további címlapvariáns is létezik, amely a kolofonban megadja a kiadót és a megjelenés helyét: *Norimbergae, apud Joann. Andreae Endteri filios, typis ac impensis auctoris*, ilyen példányt azonban egyelőre nem láttam.

24 Sir Hans Sloane, a Társaság akkori vezetője 1701-ben kapta meg a kéziratot, és engedélyezte, hogy Marsigli a teljes művet is a Royal Societynek ajánlja (McConnell 1986, 40.). 1703-ban kegyvesztetté válik és elbocsájtják a császári szolgálatból. Ennek ellenére a *Danubius* végleges változatának előszavában még mindig Lipót császárnak mond köszönetet a mű létrejöttéért, azonban formális ajánlást a szöveg egyáltalán nem tartalmaz.

25 A metszetek többsége Nürnbergben készül, Marsigli térképrajzolójának, Müllernek a városában, és az ő felügyelete mellett. A 3. kötet ábráit azonban Bolognában metszik (Deák 1994, 50.).

26 A breisachi eseményekről és következményeiről: Stoye 1994, 238–250. Ezután Marsigli már csak két alkalommal fogott feyvert rövid időre, a pápa, illetve Velence szolgálatában: F. Molnár 2016, 115–116., McConnell 1986, 40.

bevételi forrásait, ill. gyakorlatilag elveszti a lehetőséget, hogy visszatérjen Magyarországra kutatásait folytatni vagy ellenőrizni, s legfőképpen elveszti a *Danubius* reménybeli mecénását, a mű kiadásának elhalasztásához vezetnek. Számos további kutatás – pl. tengerbiológiai anyaggyűjtés – után csak 1725 körül kezdődnek újra a mű kiadási munkálatai. Ekkor jelenik meg a mű *Prodromus*-ának új kiadása,²⁷ mely már konkrét előfizetői ajánlatokat is tartalmaz a vásárlók részére, majd végül maga a mű.²⁸

A *Danubius* kötetei közül talán a harmadik a legkomplexebb szerkezetű, ennek elsődleges oka, hogy Marsigli megpróbál egyszerre több tudományos célkitűzést is abszolválni. Ezek a következők: 1.) bemutatni és bizonyítani Marsiglinek a fémek keletkezéséről vallott hipotéziseit, 2.) rögzíteni a Magyar Királyság ásványlelőhelyeinek topográfiáját, 3.) bemutatni a bányászható ásványok természetbeni megjelenési formáit, tulajdonságait, 4.) bemutatni a hegyek belső szerkezetét – s mindegyikre szövegszerűen körülbelül hetven modern gépelt oldalnyi terjedelmet szánt. Ez a túlzottan ambiciózus célkitűzés okozza, hogy a kötet szerkesztetlennek tűnik, s helyenként önismétléseket tartalmaz, míg sok érdekes kérdés kifejtetlenül marad.

Marsigli geológiai hipotéziseinek összefoglaló bemutatására nem a *Danubiust* szánta. Tervei között szerepelt egy *Trattato sulla Struttura del globo terreo*

27 Marsilius, Aloysius Ferdinandus: *Prodromus operis Danubialis*. Changuyon–Uytwerf, Amstelodami et Gosse–Alberts–de Hondt, Hagae, [1725]. Mivel a *Prodromus*nak csak az első kiadása ad meg kiadási évet, ezért sok könyvtárban a második kiadást is tévesen 1700-as évszámmal veszik fel.

28 A negyed évszázados késelem a kor földtanának és mineralógiájának fejlődési tempója mellett talán nem ártott különösebben. Az, hogy 1744-ben akadt kiadó, akinek megérte a teljes *Danubiust* franciára fordíttatni és újra kiadni, jelzi, hogy tudományosan még akkor is aktuálisnak számított (Marsigli, Louis Ferd. de: *Description du Danube depuis la montagne de Kahlenberg en Autriche, jusqu'au confluent de la riviere Jantra dans la Bulgarie*. Traduit du Latin. Tom. I–VI. Jean Swart, La Haye, 1744.). Azonban a késelem attól megfosztotta, hogy a Magyarországra vonatkozó földtani irodalom élén álljon. Addigra megjelent Csiba István geológiai-ásványtani munkája (Csiba 1714), sőt Köleséri Sámuel *Aurariája* is (Köleséri 1717, magyar fordítása Köleséri 2015), amely már a kortárs tudományosság élvonalába tartozik. Jacobus Tollius úti leveleit, amelyek szintén hamarabb jelentek meg nyomtatásban, itt nem veszem tekintetbe, mert bár az alkímia iránt érdeklődő szerző sokat foglalkozik Magyarországi bányáival, de műfaja szerint útleírás, nem módszeres szakmunka (Tollius 1700, v.ö. Kövér 2013).

című munka elkészítése, amelyben a földgolyó egészének szerkezetét és geológiai működését kívánta volna feltárni, ennek a műnek azonban csak részletei készültek el, és azok is kéziratban maradtak.²⁹ A *Danubius*ban is hivatkozik erre a munkára (III.21.), így a fémek keletkezéséről vallott koncepcióit itt csak szaggatottan, részletekben vázolja fel. Úgy véli, hogy a föld forró belsejéből folyamatosan áramlik kifelé egyfajta fémes kipárolgás (*halitus* vagy *spiritus metallicus*), amely a hegyek repedéseibe bejutva ott csapdába esik, megszilárdul, és a hegy szerkezetének, illetve a jelenlevő víznek és más körülményeknek eredményeként az érési folyamat más-más fokára jut el, s így az egységes „*spiritus*”-ból arany, vas, réz vagy bármi más fém kialakulhat. A gondolat végső soron az alkímia öröksége, ezt éppen maga Marsigli teszi világossá, amikor a kötet zárásában az olvasót óva inti az alkímiával való foglalkozástól: a hegyek mélyén zajló folyamatok ugyanis annyira összetettek, hogy nem várható, hogy bárki belátható időn belül képes legyen reprodukálni azokat. Marsigli tudományos életművében kiemelt szerep jut a víznek, legyen szó folyókról vagy a tengerről, itt is különösen a víz körforgása érdekli: ahogy a hegyek mélyére bejutó esővíz átmossa az érceket és köveket, fémrészecskéket magával sodorva végül a nagy folyamokba juttatja őket.

A magyarországi bányavidékeken szerzett tapasztalatait ezen koncepció fényében értékeli – hol egészen naiv, hol élesszemű módon. Nem állítható, hogy bármit igaznak fogad el, ami elméletét alátámasztja, így például erősen kritikus az ún. *aqua transmutatoria* létevel szemben. Az úrvölgyi és a szomolnoki rézbányák rézgálic tartalmú vizét medencékbe gyűjtötték össze, és ócskavasat helyeztek a vízbe, ahol néhány hét leforgása alatt a vas feloldódott, és a helyén kivált a réz. A jelenség közismert volt, és a korban bizonyos turisztikai értékkel is bírt: pl. lópatkót és más formázott tárgyakat „váltottattak” át vasból rézzé, vagy az ezen rézből öntött kupákra és egyéb tárgyakra a tárgy eredetére utaló versikéket véstek. Nemcsak a laikusok, hanem a tudományos közvélemény szemében is még elfogadhatónak tűnt a feltételezés, hogy itt az egyik fémnek a másikká történő átalakulása történik.³⁰ Marsigli határozottan tagadja ezt, noha

29 Vai 2006, 95.

30 Browne is idéz ilyen verseket, illetve beszél a jelenségről: Browne in Kázmér 2004, 5; Browne 1673, 109–110., s nem vonja kétségbe, hogy valóban a vasból lesz réz. Bél Mátyás egész

alátámaszthatná a fémek átalakulásáról való nézeteit. Mégis úgy gondolja, hogy a „cimentvíz” egyszerűen korrodálja a vasat, és a vasrészecskék helyére az oldatból kiváló réz lép (III. 113., vö. tab. 27.). Eközben viszont kételkedés nélkül elfogadja, hogy a Zólyom melletti búzamezőkön a földből kiáradó fémes *spiritus* aranygyűrűket hoz létre a kalászon.³¹

Marsigli a vizsgált témákat nem saját szeszélyei szerint alakította ki, hanem nagyon is tisztában volt a tudományos világot érdeklő kérdésekkel. Neki bizonyára nem volt szüksége a Royal Society kérdőívére, hogy irányt szabjon kutatásainak, azonban figyelemreméltó, hogy a pár évtizeddel korábban Boyle által vizsgálatra ajánlott kérdések túlnyomó többsége a Danubiusban is előke-rül. Hasonlót tapasztalunk, ha összevetjük Marsigli témáit Köleséri Sámuel *Auraria Romano-Dacicájával*. Az *Auraria* később íródott, de korábban jelent meg a Danubiusnál, már 1717-ben, és a két tudós bizonyosan ismerte egymást.³² Köleséri helyenként mintha Marsiglivel vitatkozna. Így például Köleséri a folyók arany- és egyéb ásványanyag-tartalmát nem hajlandó a vízerózióknak tulajdonítani, míg Marsigli meg van róla győződve, hogy a folyókban található fémes anyagok kizárólag a hegyekből, a víz által leszakított darabokban kerülhetnek a síkságokra.³³ Marsigli nem lát összefüggést a telérek haladási iránya és az égtá-jak között, míg Köleséri igen.³⁴

Marsigli tehát nem légüres térben mozogva írta meg a kötetet, hanem tisztában volt a hozzáértő olvasókat érdeklő kérdésekkel – ami persze aligha meglepő. Annak megítélése, hogy a kor tudományos szintjéhez képest milyen mélységű és mennyi újdonságot kínál a Danubius harmadik kötete, nem ezen tanulmány feladata. Jelen lapokon a Marsigli által választott műfajról és anyag-közlési módszerről ejtenék szót, ami viszont igen újszerű. A Magyarországon

sorozat hasonló versikét közöl (Bél 1736, II. 394–395.), ő egyébként az utazó és alkimista Tolliusra hivatkozva szintén helyesen magyarázza a jelenséget.

31 Ld. 4. jegyzet.

32 Marsigli egy levele publikálásra került Köleséri Sámuel tudományos levelezésének kiadásában: Jakó 2012, 138–139, v.ö. még 101.

33 Köleséri 1717, 178–179.

34 Köleséri 1717, 171–172; v.ö. Marsigli: III. 34, bár kiindulási pontjuk valójában teljesen különböző, Marsigli impliciten, de a földmágnesesség hatására kíváncsi a fémes telérek kialakulásában, Köleséri viszont a telérek iránya és a földrajzi szélesség között lát összefüggést.

töltött évtizedek alatt felhalmozódott anyag publikálására alapvetően két műfaj kínálkozott volna. Az első az útleírás, vagyis a gyűjtési folyamat kronologikus rögzítése. Ez megfelelőnek bizonyulhatott egy művelt dilettáns számára, mint például Edward Browne, azonban Marsigli, bármennyire és akárhányszor hangsúlyozza, hogy ő elsősorban katona, aki a szabadidejét szánta a kutatásra, túlvan ezen a szinten. A másik lehetőség a tudományos traktátus lett volna. Hasonló területen és hasonló témában illyet alkotott Köleséri Sámuel az *Auraria Romano-Dacicával*. A *Danubius* és az *Auraria* műfaji különbsége alapvetőbb annál, hogy Kölesérinek nem volt pénze sok száz rézmetszetre. Az *Auraria* egy összefüggő, nagy terjedelmű és koherens szöveget tartalmaz, és ebben az összehasonlításban a *Danubius* 3. kötete kétségtelenül alatta marad a magyar szerző művének. Ezt a különbséget tulajdoníthatnánk a mű hányatott keletkezéstörténetének – maga Marsigli is arra panaszkodik a teljes mű *Praefatió*jában, hogy a kész mű nem az lett, ami lehetett volna. Azonban kétséges, hogy ez alapvető különbséget jelentett volna-e. A könyv *Prodromus*ának első kiadása már 1700-ban megjelent, Marsigli császári szolgálatból való elbocsájtása előtt, bár utalnak rá jelek, hogy ekkor még folytatott további anyaggyűjtést,³⁵ de a *Prodromus* szövege messzemenőleg megegyezik azzal, ami 24 évvel később nyomtatásban megjelent. Tehát feltehetjük, hogy Marsigli nem kényszerült rá, hogy menet közben változtassa meg elképzeléseit a *Danubius* műfajáról, anyagkezeléséről. A *Danubius* nem a szó hagyományos értelmében vett tudományos traktátus, hanem sokkal inkább nevezhetjük egyfajta tudományos adatbázisnak, melynek fő célja nagy mennyiségű információ rendezett formában történő közlése és megosztása, tehát nem az adatok értelmezése, a rájuk épülő teóriák állnak a középpontban, hanem hogy olyan adatsorokat tesz hozzáférhetővé, amelyeket mások be tudnak építeni a saját kutatásaikba.

Az ásványokról felgyűlt anyagát igyekszik azonos alapelvek alapján rendezni, mint a halak vagy madarak leírásánál teszi: tehát ágrajz formájában leírható, többlépcsős osztályozási rendszerben elhelyezni az egyes fajokat/ásványokat,

35 A metszetek készítése a *Prodromus* megjelenését követő két évben zajlik, és ugyanerre a periódusra datálódhatnak azok a levelek, ahol Marsigli magyarországi szakemberektől kap kiegészítő adatokat (vö. Deák 1995, 2002).

majd az egyes fajokról részletes leírást készíteni. Ezen általánosításra való törekvés következtében részben elvész vagy nehezen kibogozhatóvá válik, hogy tulajdonképpen mit tapasztalt Marsigli az egyes bányákban. A publikált ásványminták mellől gyakran hiányzik a pontos lelőhely. Egyes leletek esetében talán a Bolognai Egyetemen megőrzött tárgyak és katalógusok segíthetnének a helymeghatározásban, azonban ez a kutatásban kevesebb figyelmet kapott, mint a kéziratanyag feltárása.

Az ásványtani kötet fő tudományos célja tehát a Magyarországon előforduló ásványok bemutatása, leírása, rendszerezése, nem pedig a bányáké vagy bányászaté. Az utóbbiak azért kerülhetnek képbe, mert Marsigli-nak van egy másodlagos tudományos célja is: topológiai leírást akar adni az ország ásványlelőhelyeiről, s mindezt abban a reményben, hogy a gyűjtött adatmennyiség segítségével hosszabb távon felismerhetővé válhatnak az ércek előfordulásainak szabályszerűségei (vö.: III.21). Ezért kell foglalkoznia a konkrét bányákkal is, és ezért készíti el a Magyar Királyság ásványtani térképét, ahol szimbólumokkal jelzi az egyes fémek és más bányászható anyagok előfordulását. Az összefoglaló térképek hagynak maguk után némi kívánnivalót, mivel sok helyen a lelőhelyhez egyáltalán nem társul a közelben található településnév, ami megnehezíti a lokalizációt, azonban ne feledjünk, hogy jelenlegi tudásunk szerint ez volt az első ilyen jellegű tematikus térkép a térképészet történetében.³⁶

Marsigli világosan megfogalmazza, különösen a kötet zárszavában, hogy tudja, a kitűzött célok reálisan nem érhetők el az ő életében, ezért, mint már mondtam, fő célja, hogy egyfajta adatbázist hozzon létre a későbbi kutatók számára. A polihisztor Marsigli a tudományos kutatást öntudatosan, de egyáltalán nem individualista módon közelíti meg. Büszkesége leginkább a felvállalt kutatói feladat nagyságára vonatkozik, amelyre vonatkozóan nem egy már-már bombasztikus kijelentést olvashatunk a szövegben. Emellett – s ez aligha meglepő – Marsigli gondosan ügyelt rá, hogy milyen képet közvetít magáról.³⁷ Ennek ellenére tudományos ideálja nem az individualista felfedező, aki dolgozószobája magányában kizárólag saját szellemi képességeire hagyatkoz-

36 Török 2006, Vai 2006, Vai 2016.

37 F. Molnár 2016, 72.

va fedezi fel a természet titkait. Anita McConnell, Marsigli több kéziratának kiadója, hangsúlyozza a gróf tengerföldrajzi kutatásai kapcsán, hogy Marsigli szerinti az érdemi eredményeket hozó vizsgálatokhoz szárazföldi és tengeri megfigyelők egész hálózatára lenne szükség, akik párhuzamosan és folyamatosan végeznek méréseket.³⁸ A *Danubius*ban is találhatunk hasonló megfogalmazásokat, sokszor a remény vagy a kívánság hangján megfogalmazva: bárcsak mind az öt kontinens ásványkincs-lelőhelyeiről is készülne hasonló térkép, mint amit ő készít Magyarországra vonatkozóan (III. 22.). Más esetekben nem fogalmazódik meg nyíltan, de nyilvánvaló, hogy az elvégzett mérések akkor nyernének jelentést, ha hasonló méréseket több földrajzi ponton sokan és hosszú időn át végeznének – ez különösen a hatodik kötet meteorológiai vizsgálataira igaz. Marsiglit a természettudományokból nem annyira a kísérleti tudományok érdeklik, hanem a természet komplex rendszereinek működése: geológia, meteorológia, éghajlat, hidrológia, amelynek folyamatai nem egykönnyen reprodukálhatók kísérletekkel.³⁹ Talán nem túlzunk, amikor a *Danubius* halakról és madarokról szóló kötetében az ökológiai gondolkodás csíráit fedezzük fel, nem csak abban, hogy a madarak mellett fészkeikkel és tojásaikkal is foglalkozik, hanem abban, hogy nem új fajok felfedezését tekinti tudományos céljának, hanem azt, hogy egy adott élőhely: Magyarország nagy folyói vizes élőhelyeinek fajait beazonosítsa és rendszerezze, nem saját, hanem korábbi ornitológiai szaktekintélyek leírásait közölve. Nyilvánvalóan tisztában van vele, hogy az ilyen komplexitású rendszerek esetében a tudományos hipotézisek nem alapulhatnak másra, mint nagy számú, hosszú időn át módszeresen begyűjtött adatra. Ennek érdekében igyekszik mindent megmérni, ami mérhető. Azzal is tisztában van, hogy a célhoz vezető úton ő maga csak egy kezdő lépést tehet meg. Ily módon a *Danubius* tudományos célja nem lehet más, mint egyfajta rendszerezett adatbázist készíteni, amely későbbi kutatók munkáját segítheti. Az információ kezelésének ezt a technikáját leginkább a

38 McConnell 1986, 43.

39 A harmadik kötet zárszavában nem zárja ki egyértelműen, hogy a fémek keletkezésének, „érésének” folyamatai egyszer laboratóriumi keretek között is reprodukálhatók lesznek, de ezt a távoli jövőbe helyezi, és az alkímiát az idő és az intellektus elpocsékolásának nevezi.

csillagászatból meríthette, ahol szintén a hosszú évtizedek vagy akár nemzedékek alatt begyűjtött információ szolgálhat mások számára alapul, hogy hipotéziseket fogalmazzanak meg az égitestek mozgására. Ez a tudományos cél pedig megkövetelte, hogy egy nagy mennyiségű, információgazdag anyagot a lehető legszemléletesebb módon terjesszen a közönség elé.

Ezek a célkitűzések természetesen a narratív jellegű anyag csökkenéséhez vezetnek. Jellemző, hogy Stoye, aki Marsigli kéziratok hagyatékával is dolgozott, a Danubius megírásához végzett kutatások időrendjéről, helyszínéről lényegében csak arra tud támaszkodni, ami magában a Danubiusban végül ténylegesen publikálásra került. A szövegnek a mai kutatás szempontjából legfontosabb részei viszont éppen ezek a kvázi-anekdotikus információk: a báznai metánforrásoknál tett látogatás leírása, a Tiszolc melletti elhagyott mágnesbánya felfedezése és átvizsgálása, a tiszavirágzás leírása.⁴⁰ Az olvasó számára nyilvánvaló, hogy még több tucatnyi hasonlót ismerhetnénk – ha Marsigli megírja. Selmezbánya kapcsán pl. leírja, hogy mindig akadnak ott olyan mérnökök, akik megpróbálják gépezetekkel elvezetni a bányavizet, de felsülnek kísérleteikkel, s marad a jól bevált emberi és lóerő. Mivel Bél Mátyástól tudjuk, hogy Újbányán már az 1720-as évek elején üzembe helyezték a kontinens egyik első gőzgépét,⁴¹ igen csak felkelti a kíváncsiságunkat, hogy Marsigli miféle gépezeteket és kísérletezgetést láthatott, de sajnos nem árul el többet.

Ez azért is különösen fontos lenne, mert Marsigli érdeklődése egyáltalán nem korlátozódott a működő, jól ismert bányákra; a bányászat gazdasági vonatkozásai – ez alatt a tényleges kitermelést értve – hidegen hagyták. A szövegből kiderül viszont, hogy kimondottan kereste az elhagyott régi bányákat, illetve új lelőhelyek felfedezésére is törekedett. Ezekről aránylag pontos leírást ad, mikor beszámol a Tiszolc melletti elhagyott mágnesbányáról, vagy a Jolsván talált zsírkőről, amelyet annyira eltérő tulajdonságúnak ítél meg az által ismert zsírkőtől, hogy új nevet ad neki. Ugyanakkor más, számunkra kevésbé ismert lelőhelyek esetében már hallgatagabb. A Danubius egyetlen a mai

40 Tiszavirágzás: VI. 117., a báznai metánforrás: III. 48–49., az elhagyott mágnesbánya felfedezése: III. 73.

41 Bél 1742, IV. 656–657.

Magyarország területére eső bányát említ, Rudabányát, melyet Rudnóbányának nevez. Ugyanakkor a *Prodromus*ban hivatkozik a Heves megyei, már kimerült aranybányák kiváló aranyára, ami mint információ teljesen hiteles lehet, azonban maguk a bányák nem azonosíthatók. Az egyik aranyeletnél az *ad Pastum, Hevesiensis* megjelölés szerepel. Itt Pásztó településről van szó – Pásztó környéki aranybányákról vannak rendkívüli mértékben szórványos forrásadatok, ám nyomukra jutni még nem sikerült a kutatóknak.⁴²

Az a mód, ahogy tudományos erőfeszítéseinek eredményét publikálta, egészen újszerű volt, és számos ponton rendkívül modern. A XVII. század a könyvillusztrálás első nagy fénykora, amikor először jelenhetnek meg pl. képes növényhatározók vagy nyelvkönyvek. Azonban Marsigli ezen túllépve megváltoztatja az illusztráció és a szöveg viszonyát. Nála az illusztrációs anyag az elsődleges, a szövegek funkciója túlnyomórészt az illusztráció (tárgyrajz, térkép, metszeti rajz) magyarázata. Ez valószínűleg Marsigli erősen vizuális gondolkodásmódjából következett, illetve annak belátásából, hogy a kép sok esetben sokkal sűrítettebb formában tartalmazza az információt, mint a szöveg. Bányászati térképe, mely szimbólumokkal ábrázolta az egyes régiók ásványkincseit, úttörő a maga műfajában. A bányákról készített metszeti képei rendkívül szemléletesek, még mai szemmel nézve is. A lehető legtöbb információt igyekszik táblázatok, listák formájában közölni.

Még egy nagyon modern jellegzetességet kiemelnék Marsigli szemléletmódjában. Számára a táj, az élettelen természet nem valamiféle változatlan, statikus háttér, ami előtt az események zajlanak, hanem az élő természethez hasonlóan folyamatos változásban van, az erózió pusztítja, csiszolja, távoli tájakra szállítja a köveket, miközben a föld mélyén folyamatosan születnek, növekednek a fémek és az ásványok, s így az élő és az élettelen világ egyformán leírható a születés és a pusztulás körforgásaként.

42 Prakfalvi 2008.

HIVATKOZOTT IRODALOM

- Antalfy 1980.** Antalfy Gyula: *A thousand years of travel in old Hungary*. Corvina, Budapest, 1980.
- Bél 1723.** Bél Mátyás: *Hungariae antiquae et novae prodromus*. C. Monath, Norimbergae, 1723.
- Bél 1736.** Bél Mátyás: *Notitia Hungariae novae historico geographica... Tomus II*. Straub–van Ghelen, Viennae Austriae, 1736.
- Bél 1742.** Matthias Bel: *Notitiae Hungariae novae historico geographica ... Tomus IV*. Straub–van Ghelen, Viennae Austriae 1742.
- Beliczay 1881.** Beliczay Jónás: Marsigli élete és munkái. Értesítő a Tört. Tud. Oszt. köréből, 9. (1881).
- Brown 1673.** Edward Brown: *A Brief Account of Some Travels in Hungaria, Servia, Bulgaria, Macedonia, Thessaly, Austria, Styria, Carinthia, Carniola, and Friuli. As also some observations ont he gold, silver, copper, quick-silver mines, baths and mineral waters in those parts.* by T. R. for Benj. Tooke, London 1673.
- Browne 1670a.** Edward Browne: Some directions and inquiries with their answers, concerning the mines, minerals, baths, etc. of Hungary, Transylvania, Austria, and other countries neighbouring to those. *Philosophical transactions*, 5/58. (April 25, 1670) 1189–1198. <https://doi.org/10.1098/rstl.1670.0023>
- Browne 1670b.** Edward Browne: An accompt ... concerning the coppermine at Herrn-grund in Hungary. *Philosophical transactions*, 5/59. (May 23, 1670) 1042–1044.
- Browne 1670c.** Edward Browne: An Accompt ... concerning the Baths of Austria and Hungary, as also some stone-quarries, talcum rocks, etc. in those parts. *Philosophical transactions*, 5/59. (May 23, 1670) 1044–1051. <https://doi.org/10.1098/rstl.1670.0002>
- Csiba 1714.** Csiba István: *Dissertatio historico-physica de montibus Hungariae ... promotore ... Stephano Csiba ...* Typis Acad., Tyrnaviae, 1714.
- Deák 1995.** Deák Antal András: *A Danubius Pannonico-Mysicus műhelyitkai. Tanulmányok a természettudományok, a technika és az orvoslás történetéből,*

14. (1995) 49–51.
- Deák 2002.** Deák Antal András: Magyarországi tudósok egy nagy tudományos vállalkozás háttérében. *Tanulmányok a természettudományok, a technika és az orvoslás történetéből*, 34. (2002) 145–151.
- F. Molnár 2016.** F. Molnár Mónika: *Olasz hadi írók és generálisok Bécs és Isztambul között. L. F. Marsigli és kortársai*. Reciti, Budapest, 2016.
- Hall–Boas Hall 1968.** A. Rupert Hall – Marie Boas Hall (eds.): *The correspondence of Henry Oldenburg*, I–V. University of Wisconsin Press, Madison–London, 1968.
- Horváth Géza 1895.** Horváth Géza: Az aranytermő szőlők meséje. *Természettudományi Közlöny*, 27. (1895 október) 505–515.
- Kázmér 2004.** Kázmér Miklós: Az úrvölgyi (Zólyom vm.) rézbánya és ásványai 1669-ben Edward Browne angol orvos szemével. In: Kubassek János (szerk.): *A Kárpát-medence természeti értékei*. Magyar Földrajzi Múzeum, Erd, 2004. 193–220.
- Köleséri 2015.** Köleséri Sámuel: Erdély aranybányászata. (ford., az utószót és a magyarázatokat írta Magyar László András). SZTE–Erdélyi Múzeum Egyesület, Szeged–Kolozsvár, 2015.
- Köleséri 1717.** Köleséri Sámuel: *Auraria Romano-Dacica*. Typis publicis, Cibinii 1717.
- Jakó 2012.** Jakó Zsigmond: *Köleséri Sámuel tudományos levelezése (1709–1932)*. Erdélyi Múzeum Egyesület, Kolozsvár 2012. [Kölesériana I.]
- Kövér 2013.** Kövér Lajos: Jacobus Tollius magyarországi mozaikjai. *Aetas*, 28. (2013/3) 5–23.
- Lovarini 1930.** Lovarini, Emilio (ed.): *Autobiografia di Luigi Ferdinando Marsigli messa in luce nel secondo centenario della morte di lui dal Comitato Marsiliano*. Zanichelli, Bologna, 1930.
- Magyar László András 2010.** Magyar László András: Az aranyszőlő legendája. In: V. Molnár László (szerk.): *Három orvostörténész köszöntése*. Johan Béla Alapítvány, Budapest, 2010. 149–155.
- McConnell 1986.** Anita McConnell: L.F. Marsigli's voyage to London and Holland, 1721–1722. *Notes and Records of the Royal Society of London*, 41. (1986) 39–76. <https://doi.org/10.1098/rsnr.1986.0003>

- McConnell, 1993.** Anita McConnell: L. F. Marsigli's visit to London in 1721, and his report on the Royal Society. *Notes and Records of the Royal Society of London*, 47. (1993) 179–204. <https://doi.org/10.1098/rsnr.1993.0026>
- Prakfalvi 2008.** Prakfalvi Péter: *Volt-e aranybánya Pásztón?* (Nógrád megye ércbányászata 2.) Polár Stúdió, Salgótarján, 2008.
- Sprat 1667.** Thomas Sprat: *The history of the Royal-Society of London for the improving of natural knowledge*. Martyn, London, 1667.
- Stoye 1994.** Stoye, John: *Marsigli's Europe: 1680–1730. The life and times of Luigi Ferdinando Marsigli, soldier and virtuoso*. Yale University Press, New Haven–London 1994.
- Stoye 2015.** Stoye, John: *Marsigli Európája 1680–1730*. (ford. Balla D., Kisari Balla Gy., Kiss E.) K.n., Budapest, 2015.
- Tollius 1700.** Jacobus Tollius: *Epistolae itinerariae: ex auctoris schedis postumis ... cura Henrici Christiani Hennini*. Franciscus Halma, Amstelaedami, 1700.
- Török 2006.** Török Zsolt: Luigi Ferdinando Marsigli (1658–1730) and Early Thematic Mapping in the History of Cartography. In: Zentai, László – Győrffy János – Török Zsolt (eds.) *Térkép-tudomány / Map-Science*. ELTE Térképtudományi és Geoinformatikai Tanszék, Budapest, 2006. 419–428.
- Vai 2006.** Vai, Gian Battista: Isostasy in Luigi Ferdinando Marsigli's Manuscripts. In: Vai, Gian Battista – Glenn, W. – Caldwell, E. (eds.): *The Origins of Geology in Italy*. The Geological Society of America, Boulder, Colorado, 2006. 95–126.
- Vai 2016.** Vai, Gian Battista: The First Geological Map: An Italian Legacy. *Italian Journal of Geosciences*, 135. (2016) 2. sz. 261–267. <https://doi.org/10.3301/IJG.2015.23>
- Wanek 2007.** Dr. Wanek Ferenc: Az erdélyi földgáz felfedezésének igaz története. *Bányászati és kohászati lapok. Kőolaj és földgáz*, 140. (2007) 8. sz. 1–12.

Luigi Ferdinando Marsigli and the mines of Upper Hungary

ABSTRACT: The subject of my study is the third volume of Luigi Ferdinando Marsigli's six-volume *Danubius Pannonico-mysicus*, which is about the mineral treasures and mines of the Kingdom of Hungary. I will present the structure of the volume and examine the circumstances of its creation, with particular attention to the scientific collaboration between Marsigli and the English Royal Society. The similar cooperation of the English physician Edward Browne with the Society and his similar tour of the mining regions of Hungary a few decades earlier are indicative of the scientific interest in the subject. I will examine the methodology and objectives of Marsigli in arranging the material. His aim was twofold: to present the individual minerals, to give a topographical description of the mines of the Kingdom of Hungary, and to use the material collected to prove his own hypotheses about the origin of metals. Since he was aware that he would not be able to reach any conclusive results on the latter, the primary aim of the volume is to create a structured database for other researchers. To achieve this aim, he sought to go beyond the practice of the period in terms of visual presentation (use of images, tables, thematic maps), using some of these methods in a pioneering way.

KEYWORDS: Marsigli, Royal Society, Edward Browne, history of mineralogy, history of science, mines of the Kingdom of Hungary, Samuel Köleséri

