

# LUIGI FERDINANDO MARSIGLI MAGYAR VONATKOZÁSÚ FÖLDTUDOMÁNYI TEVÉKENYSÉGÉNEK ÁTTEKINTÉSE A *DANUBIUS* *PANNONICO-MYSICUS...* ÉS MARSIGLI PUBLIKÁLATLAN KÉZIRATAI TÜKRÉBEN

PAPP GÁBOR

KIVONAT: A tanulmány első része Marsigli életútjának és életművének kettős (katonai és tudósi) kötődését jellemzi, majd időrendben áttekinti földtudományi munkásságát, illetve természettudományi (egyben földtudományi) ismereteinek forrásait nyomonza. Ezután felvázolja Marsigli magyar vonatkozású földtudományi munkásságának kutatástörténetét, majd magyarországi tartózkodásának lefolyását, illetve azt, hogy ennek során mikor tette földtudományi megfigyeléseit. Marsigli tudományos munkamódszerére kitérve bemutatja a helyi szakértőktől kapott, illetve a helyszínen gyűjtött információk, a helyszíni megfigyelések és kísérletek, a gyűjtött / kapott példányokon végzett megfigyelések, illetve a laboratóriumi kísérletek és a rajzi / térképi rögzítés szerepét a mű megalkotásában. A *Danubius* harmadik („földtudományi”) kötetének felépítésének ismertetése kapcsán a cikk rögzíti a 26 évvel azelőtt megjelent Prodrómushoz képest bekövetkezett változásokat. A tanulmány a műben foglalt földtudományi ismereteket a közlés módja szerint tekinti át: 1. (topografikus ásványtani) adalékok rendszertani keretben, 2. összefoglalások a folyami hordalékokról, a bányák elhelyezkedéséről és terményeiről, valamint a hegységek és a telérek szerkezetéről szóló, 3. általános elmélet a fémek (ércek) keletkezésére vonatkozóan az arisztotelészi és descartes-i teóriákkal és azok kortárs magyarországi interpretációival összevetésben.

KULCSSZAVAK: ásványgyűjtemény; ásványtan; ércteleptan; földtudomány; Marsigli, Luigi Ferdinando; térképészet

## Bevezetés

Luigi Ferdinando Marsigli<sup>1</sup> (1658–1730) életútja és munkássága immáron csaknem három évszázada számtalan egyetemi disszertáció, folyóiratcikk és tanulmány, valamint cikkgyűjtemény és monografikus jellegű könyv tárgya. Ez részben az életpálya kalandos fordulatainak, de még inkább a gróf szer-teágazó tudományos munkásságának köszönhető, hiszen ahogy egy újabb magyar tanulmány fogalmaz, Marsigli „korának igazi *homo universalis*a volt”. Sokirányú tudományos érdeklődésének gyümölcseit pedig nemcsak nyomta-tásban megjelent munkái tartalmazzák, melyek értékelése önmagában is szá-mos tanulmányt ihletett, hanem a hosszú évtizedek során keletkezett, illetve összegyűjtött, a Bolognai Egyetem könyvtárában folyóméterszámra sorakozó kéziratok. A „grafomán olasz gróf szenvedélyes hírszerző, információgyűjtő, rendszerező és továbbító tevékenysége”<sup>2</sup> nyomán felhalmozódott hatalmas mennyiségű irat- és térképanyag még rengeteg felderítetlen érdekességet rej-teget a kutatók számára. Ezek közül néhányat ismertetünk is e tanulmányban.

## A katona és tudós

Marsigli élete derekáig, így magyarországi tartózkodásának (1683–1701) teljes ideje alatt, amikor a *Danubius Pannonico-Mysicus etc.* (a továbbiakban: Danu-bius) anyagát is nagyrészt összegyűjtötte, egyszerre volt katona és tudós (1. kép), vagy amint életrajzainak címeiben áll: „a fegyver és a tudomány embere”, illetve „katona és természetbúvár”<sup>3</sup>. Ahogy ez idő alatt közkatonából ezredpa-

- 1 A magyar szokásoknak megfelelően a nevet Marsiglinek írom, noha az újabb olasz irodalom a Marsili alakot használja. Marsigli eredeti publikációinak címlapjain mindkét változat előfordul, míg aláírásaiban a Marsilli alakot használta.
- 2 E tevékenységét egyesek úgy értékelik, miszerint valójában kém (hírszerző) lett volna, emeli ki F. Molnár (2007, XI.; 2016, 72.), aki maga is „*Italian information agent*”-nek titulálja Marsiglit egyik munkájának címében (F. Molnár 2014). Kétségkívül Marsigli számos, a tudomány szempontjából is figyelemre méltó adata (adatgyűjtése) a rövid távú katonai vagy a hosszabb távú stratégiai érdekek szempontjából is értékelhető volt (l. Nagy 2004 is). Az idézetek forrása: F. Molnár (2016, 71.).
- 3 *Un uomo d'arme e di scienza* (Longhena 1930), illetve *Soldier and Virtuoso* (Stoye 1994). Az angol *virtuoso* szó régies jelentése természettudományos kísérletező, természetbölcselet (Ország–Magay 1998, 1692.), ezt a szintén régies természetbúvár kifejezéssel magyaríthatjuk a legjobban. (A könyv magyar fordításának „katona és életművész” címe talán találó lehet, de nem tükrözi az eredeti cím értelmét. Az

rancsnokká, majd tábornokká emelkedett, úgy lett tudományos aktivitása is egyre szélesebb körű. Ez időszakban, illetve még korábban, katonai pályára lépése előtt, csak aránylag rövidebb lélegzetű munkákat közölt a Boszporusznál tett megfigyeléseiről, a kávéról, illetve a Bologna környékén található foszfor-szkaló ásványról („bolognai pát”, azaz barit). Ezek egyaránt tükrözték széles érdeklődését, illetve azt a képességét, hogy más irányú elfoglaltsága közben is keresett és talált időt tudományos megfigyelésekre. A kettős kötődést jól példázza az 1700-as év, amikor is január 24-én tábornokká (*Generalfeldwachtmeister*) nevezték ki,<sup>4</sup> miközben a karlócai béke utáni határkitűzési expedícióban vett részt a Habsburg Birodalom teljhatalmú megbízottjaként, és még ez évben megjelent a *Danubialis operis prodromus* is (a továbbiakban: *Prodromus*). A *Prodromus*, melyet szerzője a mű szerkezeti vázlatoként és egyfajta tudományos reklámjaként közölt, már sejtette, hogy a Duna térségében, elsősorban Magyarországon való tartózkodása során a gróf már egy terjedelmes monográfiát megtöltő nyersanyagot halmozott föl. Ekkor már folytak a leendő, gazdagon illusztrált könyv kiadásának előkészületei, és néhány év múlva belátható közelségbe került a megjelenése, amikor is közbeszólt a történelem. A karlócai béke utáni, a Habsburg Birodalom részéről Marsigli által vezetett határmegállapító munkálatok lezárultát követően a tábornokot a spanyol örökösödési háború rajnai hadszínterére vezényelték, és 1702 végén Breisach várának másodparancsnokává nevezték ki. Az ember- és hadianyag szempontjából is elégtelenül ellátott erődöt a védők 1703 kora őszén átadták a francia ostromlóknak. Ezután a tiszteket, beleértve Marsiglit is, Savoyai Jenő 1704 elején hadbírótság elé állította. Marsigli elítélése, lefokozása és a szolgálatból való elbocsájtása, egyúttal kegyvesztetté válása az udvarban nemcsak a gróf magasba ívelő karrierjének vetett véget a Habsburg Birodalom hadseregében, hanem a Danubiusnak a megjelenését is, amelyet Lipót császár korábban 2000 forinttal támogatott, több mint két évtizeddel elodázta.<sup>5</sup>

Életútjának e méltatlan fordulata soha be nem gyógyult sebet ejtett a grófon, viszont tudományos tevékenysége szempontjából áldásosnak bizonyult,

olasz fordítás egyébként a „*soldato, erudito, scienziato*” szavakat használja az alcímben.)

4 [https://de.wikipedia.org/wiki/Liste\\_der\\_kaiserlichen\\_Generale\\_der\\_Fr%C3%BChen\\_Neuzeit/M](https://de.wikipedia.org/wiki/Liste_der_kaiserlichen_Generale_der_Fr%C3%BChen_Neuzeit/M); a letöltés időpontja: 2022. május 15.

5 A Danubius kiadásával kapcsolatos 1697–1703 közti történéseket Deák (2004, 20–27.) ismerteti részletesen.

hiszen addig – amint a későbbiekben bemutatjuk – magyarországi kutatásait leginkább csak az egyes hadjáratok vagy diplomáciai megbízatások közti, öt kiszámíthatatlan időben és/vagy helyen érő szünetek és áttelelések során tudta folytatni.<sup>6</sup> Ezután is (1708/9-ben és 1715-ben) kapott ugyan rövid időtartamú katonai megbízatásokat a pápai állam részéről, ahová ekkoriban Bologna tartozott, mindazonáltal tevékenységének fő iránya a tudományos munkálkodás lett, beleértve a tudományszervezést is.

Már 1705-ös svájci tartózkodása során a saját védelmére írt röpiratokon és egyéb történelmi munkákon dolgozva sem hanyagolta el a természetrajzi tanulmányokat. Ebben akkori titkára, Johannes Scheuchzer (1684–1738), a nagy svájci természetbúvár Johann Jakob Scheuchzer (1672–1733) orvostanhallgató öcsöje is segítette. Franciaországba költözvén, ahol huzamosabb ideig (1706–1708) a provence-i tengerparton élt, mai kifejezéssel élve oceanográfiai kutatásokkal foglalkozott. Hazatérvén Bolognába 1710–1714 között az Istituto delle Scienze, a mai Accademia delle Scienze dell’Istituto di Bologna elődje megalapításával és működésének beindításával kapcsolatos tevékenység kötötte le. Ezen időszakban a tenger természetrajzáról szóló nagy művét beharangozó előzetes közlemények és az egyes periodikumokban levél formában nyilvánosságra hozott (pl. a korallokról szóló) tudományos közlések és egy, az 1683-as török hadjáratról szóló fordítása mellett megjelent egy tanulmánya a gombákról is, és fokozottabb érdeklődést mutatott az antikvitás iránt. Élete utolsó másfél évtizede a bolognai intézet tevékenységének bővítése mellett itáliai és – részben a nagy összegző művek megjelentetésének érdekében is tett – külföldi utazások jegyében telt el. 1720-ban megjelent a Danubius immár második Prodromusa, 1725-ben az *Histoire physique de la mer*, majd a következő évben a Danubius hat kötete. A katona és tudós Marsigli életművének méltó lezárásaként posztumusz jelent meg 1732-ben a *Stato militare dell’ imperio ottomano* című munkája.<sup>7</sup>

6 Ahogy a Prodromus ajánlásában is megfogalmazta, katonai és diplomáciai küldetéseit közepette, amennyire csak lehetett, megkísérelt tudományos tevékenységet is folytatni, de ne várjanak tőle többet, mint amennyit olyasvalakitől lehet, aki életének legnagyobb részét katonai sátrak alatt töltötte („ac tentaram, quantum a me tentandum fuit; inter militares aquae ac politicas expeditiones”; „in eo homine, qui potiore vitae partem, sub tentoris ac pellibus egit, ii videant, ne plus aequo, ac quam expectare fas fit, postulent”; Marsigli 1700, 4.).

7 Marsigli 1720, 1725a, 1726, 1732. Marsigli tudományos levelezéséről és kiadói tevékenységéről I. Borotolotti (2017), a disszertáció függeléke tartalmazza a Danubius 1723-ban és a Stato militare 1728-ban kötött kiadói szerződését. Magáról a kiadásról I. Deák (2004, 29–31.), a külföldi utakról az életrajzok mellett I. McConnell (1986).

Korábban említettük, hogy Marsigli tudományos életművének kiteljesedése szempontjából valószínűleg kedvező körülmény volt a tábornok 1704-es lefokozása és eltávolítása a Habsburg Birodalom hadseregéből, bár éppen magának a Danubiusnak a megjelenését elodázta. Az, hogy ez az életmű és különösen annak tudományos aspektusa jelenleg is élénk (tudomány)történeti kutatások tárgya, jelentős mértékben annak köszönhető, hogy a gróf különös gondot fordított szellemi hagyatékának megőrzésére, amikor is könyvtárának, egyéb gyűjteményeinek és kéziratainak legnagyobb részét 1712-ben Bolognában, pontosabban az általa alapított Istituto delle Scienzének adományozta, amelyet a város a gyönyörű Poggi-palotában helyezett el. Abból ítélve, hogy Marsigli 1704/1705 körül mindent megtett megtépzott hírnevének helyreállítására, így ez irányú széles körű levelezése mellett olaszul, latinul, franciául és németül is kiadta a Breisach feladását és a véleménye szerint méltánytalan hadbírósi ítéletét tárgyaló röpiratát, valamint elkészítette az – öngazolásként is szolgáló – önéletírását, kézenfekvő az a gondolat, hogy ez az utókor kedvező ítéletére aspiráló gondos figyelem bizonyos mértékben a katonai becsületének sárba tiprása által kiváltott reakció volt Marsigli részéről. Több tanulmány is megemlíti vagy egyenesen tárgyául választja azt a körülményt, hogy Marsigli nemcsak több tudományterületen, hanem – mai kifejezéssel élve – az „imázsteremtés” terén is korát megelőző személyiség volt. A gróf egyébként szó szerint is gondoskodott megfelelő imázsáról a Poggi-palotában, az Istituto delle Scienze székhelyén. Nemcsak maga Marsigli csodálható meg egy életnagyságú festményen, teljes harci díszben egy ágaskodó paripán, hanem egy hat festményből álló sorozat örökíti meg a karlócai békekötés, valamint az utána a gróf vezetésével folytatott határtárgyalások epizódjait.<sup>8</sup>

## Marsigli és a földtudomány

Az, hogy Marsigliiban számos tudomány tisztelheti egyik korai úttörőjét, a gróf személyes kvalitásai mellett nyilvánvalóan abból is adódik, hogy a polihisztor-

<sup>8</sup> Marsigli imázsáról és imázsteremtő tevékenységéről l. pl. Gherardi (1980, 48., 14. sz. lábjegyzet), illetve Gardi (2013) és Nagy (2016) tanulmányait. A Marsigli életének hat epizódját bemutató festménysorozat-ról l. Bernardini (2022).

ság természetes volt a modern tudományok kialakulása és elkülönülése előtti kor tudósai számára. Ha a földtudományt és az azzal tágabb értelemben véve érintkezőnek tekinthető tudományokat tekintjük, Marsiglit már a XIX. század óta az oceanográfia „alapító atyjai” közt tartják számon. Emellett, Gian Battista Vai részletes, számos irodalmi hivatkozással alátámasztott áttekintése szerint, az elsők között írt le és ábrázolt geológiai rétegoszlopot, keresztmetszelvényt hegyláncokról stb. Szintén úttörőnek tartják a tengeri és tavi szedimentológia (üledékföldtan), a laterális fáciesátmenetek felismerése, a rétegtani korreláció, valamint a földtani térképezés terén és az izosztázia jelenségének megsejtésében. A Marsigli ásványtani kézírataival sokat foglalkozó Antonio Neviani az egyes magyarországi bányákban gyűjtött ércminták elhelyezkedésének (egy-másra következésének) szisztematikus leírását az ásványok paragenézisének (jellegzetes társulásának) kezdetleges felismeréseként értékelte.<sup>9</sup> Mindehhez hozzá kell persze tennünk, hogy a tudománytörténeti minősítések kellő óvatossággal kezelendők. Az egykori polihistorok által papírra vetett különböző elképzelések és eszmefuttatások közt általában nem nehéz olyan gondolatokra bukkanni, amelyek megelőlegezik a későbbi korokban már megalapozott tudományos hipotézisnek vagy ténynek számító megállapításokat. Az úttörő gondolatok hatása pedig, amikor azok a kéziratok lapjain maradnak, fölöttébb kérdéses, amint – hazai példát véve – Kitaibel különböző kémiai felfedezéseinek esetében. Az adott ország tudományos súlya pedig igencsak meghatározza, hogy egykori szülöttjének tudománytörténeti érdemeit mennyire ismeri el a világ. Kétségtelen azonban, hogy a gróf nyomtatásban megjelent művei révén rászolgált arra, hogy számon tartsuk az oceanográfia és a geológia úttörői közt. Marsiglinak a múlt mélységeiben rejtőző érdemeit, melyeket e két tudomány terén szerzett, igazán méltóképpen szimbolizálja és örökíti meg a Tirrén-tenger felszíne alatt mintegy 450 m-rel meghúzódó, róla elnevezett, mintegy 3000 m magas tenger alatti vulkán.

Marsiglinak a korabeli tágabb – lényegében az egész földtant magában foglaló – ásványtan területén folytatott tudományos tevékenységének kronológiai áttekintését megnehezíti, hogy kéziratban maradt művei sokszor keltezetlenek, a publikáltak pedig gyakorta sok év késéssel jelentek meg. Mindazonáltal el-

9 Vai 2006, Neviani 1932a, b

mondható, hogy első munkái, nem meglepő módon, szülőföldjének ásványtani érdekességeit, illetve ásványkincseit tárgyalták. 18 éves korában kezdett foglalkozni a *Pietra / Pietra fosforica bolognese / di Bologna* stb. néven ismert foszforeszkáló baritkonkréciókkal (Monte Paderno, Bologna). E munkáját 1686-ban fejezte be, de csak 1698-ban jelent meg Lipcsében, az értekezés függelékeként a Bolognához tartozó területeken található gipszbányákról szóló rövidebb tanulmánnyal. Egy fennmaradt kézirat szerint e művének újabb kiadását is tervezte. A romagnai Forlì, Meldola, Polenta, Cesena és Sarsina környéki gipsz- és kénlelőhelyek tanulmányozásának további eredményei kéziratban maradtak fent, ezek közül egy térképvázlattal és két szelvénnel kiegészített kéziratot 1930-ban egy gyűjteményes kötetben megjelentettek. A kéziratok tanúbizonyossága szerint e lelőhelyekkel a későbbiekben is foglalkozott.<sup>10</sup> A katonai pályára lépése és ezzel Magyarországra kerülése előtt Pietro Civran velencei követ kíséretében töltött 1679/80-as törökországi tartózkodása és szárazföldi visszautazása során is készített földtudományi tárgyú jegyzeteket. Ugyanígy, amikor 1682 őszén Milánóból Bécsbe indult, hogy a Habsburgok szolgálatába álljon, és a legrövidebb út helyett a svájci hegyeken át Strassburg és Ulm érintésével a Duna mentén érte el célját, Svájcban a hegyek tanulmányozásával és a hegykristályok keresésével is foglalkozott.<sup>11</sup>

Magyarországi tartózkodása során a Duna üledékének vizsgálata mellett elsősorban az érclelerek felépítése és az ércek képződése állt érdeklődése homlokterében, de számos egyéb földtani érdekességre is felfigyelt és megfigyelései, illetve vizsgálatai tárgyává tette őket. Minderről a továbbiakban részletesebben írunk.

A Magyarországról a francia hadszíntérre való meneteléséről (1702) készített térképen is található földtudományi tárgyú jegyzetek.<sup>12</sup> Miután kegy-

10 A foszforeszkáló baritkonkréciókról: Marsigli (1698), ennek latin nyelvű kivonata már 1697 szeptemberében megjelent a lipcsei *Acta Euditorum* 404–409. oldalán; az ezekre vonatkozó kéziratok: Biblioteca Universitaria di Bologna, Fondo Marsili (a továbbiakban: BUB FM) Vol. 88, *Miscellanea rerum naturalium*, Vol. II. C. és F. 5–6. A kén- és gipsztelepekről: Marsigli (1930, 189–211.), az ezekre vonatkozó kéziratok: BUB FM Vol. 88, *Miscellanea rerum naturalium*, Vol. II. D–E. L. ehhez Clementini (2007, 142.), Romano–Cifelli–Vai (2015).

11 Stoye 2015, 20., 26.

12 BUB FM Vol. 83. *Opusculi diversi*. Vol. I. B. Libro di piu pensiono studiosi che estese il Co. Marsili 1702-1703. c. 86. Mappa delianata a penna della marcia fatta dal Co. Marsili con 5000 uomini della Boemia, del Palatinato, della Franconia a Norimberga, con più annotazioni di miniere e delle conche perliere Boemiche.



vesztetten örökre elhagyta a Habsburg Birodalmat, először (1705-ben) Svájcban tartózkodott, és ott a bregenzi ítélet elleni röpiratain dolgozott. Mivel láthatólag mindenütt érdeklődéssel fordult a helyi természeti környezet felé, a földtudományi kérdések közül érthető módon Svájcban leginkább a hegységek keletkezésére és felépítésére, illetve a hegyikristály keletkezésére és tulajdonságaira irányult a figyelme. A hegyikristály, amint egy Marcello Malpighinek küldött leveléből és a Prodrömusból is kitérnek, már 1682/83-ban foglalkoztatta, amikor is a Habsburgok szolgálatába állása céljából Svájcon keresztül utazott Bécsbe. Ugyancsak a Prodrömusból tudjuk, hogy már korábban tett a hegységek szerkezetére vonatkozó megfigyeléseket.<sup>13</sup> A franciaországi tartózkodása (1706–1708) alatt folytatott tengertani kutatásainak is volt szűkebb értelemben vett földtudományi oldala is, amint az az *Histoire physique de la mer* első részéből („Du Bassin”) is kitérnek. Már egy 1711-es, nyomtatásban közzétett levelében is kinyilvánította, hogy a Föld szerkezetével való foglalkozás az egyik legfontosabb a számára.<sup>14</sup> A Bolognába való visszatérése után is számos utazást tett Itáliában és Nyugat-Európában, és ezek során nyilvánvalóan végzett földtudományi megfigyeléseket is, például egy 1717-re datált kézírata ismert a melderai gipsz- és kénbányákra vonatkozóan. Ugyancsak tett geológiai észleléseket az olaszországi kirándulásain.<sup>15</sup> Emellett a korábbi évtizedekben felhalmozott tapasztalatait egy a Föld szerkezetére vonatkozó értekezésben (*Trattato della Struttura del Globo terreo*) szándékozott összefoglalni, hidrológiai munkái és a Török Birodalomról szóló műve mellett ezen dolgozott élete utolsó éveiben, a Garda-tó menti és 1728-tól újabb cassiszi visszavonultságai során is, mielőtt szélütés érte volna 1729-ben. E nagy szintézis azonban nem készült el, csak kézíratos vázlatok és ábrák találhatók meg a bolognai Marsigli-hagyatékban.<sup>16</sup>

13 L. a hegyikristályról, illetve a hegyek szerkezetéről Marsigli (1700, 32–33.). A hegyikristályra vonatkozó kézíratai: BUB FM Vol. 53., c. 14. 61–64. 69. 76., BUB FM Vol. 88., B. c. 15., BUB FM Vol. 90., c. 2., c. 11, c. 13., c. 17. A Malpighinek e tárgyban írt levélről (BUB FM Vol. 53., c. 14.) I. Clementini (2007, 36.). Svájci tartózkodásának földtudományi hozadékáról részletesen ír Vaccari (2003).

14 Stoye (2015, 222.), az említett levél: *Osservazioni naturali intorno al mare ed alla grana detta kermes*. Andrea Poletti, Venezia, 1711.

15 További nem magyarországi bányászati tárgyú kézíratai a *Racconto delle miniere dello stato veneto*, dato al Marsili da Mons. Patriarca Sagredo, BUB FM Vol. 53., c. 15–48., és a *Responsiones ad quaestiones ab Marsigliis propositas occasione salis fodinarum Austriae superioris*, BUB FM Vol. 23., 3. tétel. BUB FM Vol. 23. Az olaszországi földtudományi megfigyelésekről I. Stoye (2015, 228.).

16 A tervezett szintézisről I. Vaccari (2003) és Vai (2006), utolsó éveinek tevékenységéről I. Stoye (2015, 238–242.) és McConnell (1986, 41.). I. BUB FM Vol. 90. *Schedae pro structura orbis terraeque*.



A kéziratállomány leltára további adalékokkal szolgál a gróf széles körű földtudományi érdeklődésének tárgyairól. Az egyes, fentebb nem említett ásványok közül számos jegyzete maradt fenn a drágakövekről, valamint a kvarc-ról, a korabeli nevezéktan szerinti fluorokról és tartarumokról. Papírra vetette gondolatait a kőzetgenerációkról, az ércbányák meddő kőzetéről (*Wild-Stein, pietra selvatica*) és a hegyeket alkotó kőzetekről. Található egy „Tervezet az özön-vívről szóló értekezésről, beleértve a megkövesedett testekre több megfigyelést is”. Kortársának Antonio Vallisnerinek (1661–1730), aki geológiai kérdésekben levelezett vele és tanácsait is kikérte, a Monte Bolca híres kövületlelőhelyéről írva egyébként azt a véleményét hangoztatta, hogy az nem az özönvíz eredménye, hanem egykori tengerfenék. Érdekes, hogy kéziratai közt fennmaradt svájci barátjának és szaktársának, a fentebb említett diluvianista Johann Jakob Scheuchzernek a nyomtatásban csak Marsigli halála után megjelent *Sciagraphia lithologica curiosa, seu: Lapidum figuratorum nomenclator* című – mai kifejezéssel élve – ősmaradvány-nevezéktani művének kéziratos változata is.<sup>17</sup>

## Marsigli természettudományi ismereteinek forrásai

A tudományok e differenciálatlan korszakában még maga a geológia kifejezés is jószerével ismeretlen volt,<sup>18</sup> külön földtudományi tanszékek, professzorok, szakemberek nem léteztek – eltekintve a foglalkozásuk révén a tágabb értelemben vett földtudományhoz kötődő gyakorlati szakemberektől, a bányászoktól. Az 1658. július 18-án, egy bolognai patríciuscsalád gyermekeként született Luigi Ferdinando Marsigli sem részesült külön „földtudományi képzésben”, már

17 Drágakövek (a fentebb említett hegyikristályon felül): gyémánt, rubin, spinell, zafir, smaragd, hiacint, gránát, krizolit, türkiz, orientális ametiszt, topáz, opál, igazgyöngy (BUB FM Vol. 88. B. Esperienze varie). A kvarc-ról: BUB FM Vol. 90. C. c. 5. Discorso sopra il Guarz, c. 7. Notizia sopra diverse sorte di Matrici, c. 9. Dimostrazione che il Guarz sia cresciuto in una pietra designata. A kőzetekről: BUB FM Vol. 83. Opusculi diversi. Vol. I. B. c. 11–14. Varii miei pensieri sopra la generazione delle pietre, BUB FM Vol. 90. C. c. 3. Discorso sopra la pietra detta Wild-Stein, o Selvatica, o Sterile pietra, c. 21–27. Delle pietre che compongono li monti. Az özönvívről szóló tanulmány tervezete: BUB FM Vol. 87. Miscellanea rerum naturalium, Vol. I. C. pp. 71–81. Levele Vallisnerinek: Marsigli (1725b). Scheuchzer műve: BUB FM Vol. 88. A. 2. Nomenclator lapidum figuratum quorum mentio est apud veteres et recentiores scriptores.

18 Howarth 2020.

csak azért sem, mert felsőfokú ismereteit mai kifejezéssel élve „informális képzés” keretében sajátította el, majd autodidaktaként folytatta tudományos pályáját. Földtudományi ismereteinek forrásai a fentiek miatt nem választhatók el a természettudományos műveltségének forrásaitól. Életrajzai<sup>19</sup> szerint szülei neveltetésével a jezsuita szerzetes Giovanni Domenico Spinolat bízta meg. Andrea Gardi szerint bátyja, az egyházi pályára lépett, filozófiával és természetrajzzal is foglalkozó, nagy műveltségű Antonio Felice (1651–1710) volt az, „aki Luigi Ferdinándot is a kultúra iránti szeretetre nevelte”.<sup>20</sup> Az életrajzok szerint az ifjú Luigi Ferdinándónak a tudomány iránti hajlama szempontjából meghatározónak bizonyult 1673-ban tett látogatása a Padovai Egyetem botanikus kertjében.

Marsigli az 1670-as évek második felében egyfajta „informális tanulás” keretében Bolognában Marcello Malpighi (1628–1694) orvos és biológus, Geminiano Montanari (1633–1687) matematikus és csillagász, valamint Lelio Trionfetti (1647–1722) botanikus hallgatója volt. Professzoraival a későbbiekben is tartotta a kapcsolatot. A Malpighivel folytatott levelezéséből kiemelendő az 1689-ben az úrvölgyi rézbányáról és az ottani cementvízről írt részletes, ábrákkal kísért levele, melynek tartalma részben a Danubiusban is megjelent. Ugyanígy Trionfettivel is levelezett botanikai és mikológiai témákban. Trionfettit választották 1714-ben az Istituto delle Scienze elnökének is. Daniela Clementini szerint 1694-ben bekövetkezett haláláig intellektuális és módszertani téren Malpighinak volt iránymutató szerepe Marsigli tudományos tevékenységében. Mindenesetre a fennmaradt levelekből ítélve földtudományi jellegű észleléseit elsősorban vele osztotta meg. Malpighi halála után még nagyobb jelentőségűvé válhatott a Trionfettivel való kapcsolata. A Marsigli tudományos munkásságának kibontakozása előtt elhunyt Montanariról kiemelendő, hogy a kísérletezés élharcosa volt, az általa alapított „Accademia della Traccia o dei

19 E cikk különösen ebben a részben, de másutt is Marsigli önéletírásán kívül (Marsigli 1730) a következő életrajzi munkákra támaszkodik: Fantuzzi (1770), Beliczay (1881; főként az előbbi alapján íródott), Stoye (2015), Gullino–Preti (2008). A kortársi életrajzok közül kiemelendő Quincy (1741) négykötetes műve, melynek a 3. kötete az Istituto delle Scienze intézményének és gyűjteményeinek részletes leírását nyújtja, a 4. kötet pedig Marsigli egyes munkáiból közöl részleteket. Megemlítendő még Gróf (1992–2000) cikksorozata, mely 1699-ig mutatja be Marsigli élettörténetét, ennek a VI. része más források által nem közölt részletes beszámoló Marsigli 1699. II. 2-i, Kecskemét melletti megtámadásának kivizsgálásáról és megtorlásáról. Részletes életrajzi összefoglalót közölt újabban Sándor (2017, 118–124.)

20 Gardi 2013, 609.

Filosofi”, melyet Marsigli is látogatott, komoly experimentális tevékenység színhelye volt.<sup>21</sup>

Az ifjú Marsigli 1676-ban Rómába ment, ott nagybátyja, Alfonso Ercolani vendége volt. Bevezették a pápai udvarba, de szívesebben tartózkodott tudósok társaságában (emlékirataiban név szerint említi Giovanni Alfonso Borelli [1608–1679] orvost és matematikust, Antonio Oliva [1624–1689] orvost és fizikust, valamint Francesco Nazzari [1634–1714] filozófust). 1677-ben, az anyja halálát követő évben Nápolyba utazott. Tommaso Cornelio (1614–1684) orvos és természettudós vezetésével megmászta a Vezúvot, és meglátogatta Pozzuoli kénes mezőit, a Grotta del Canét és az Agnanói tavat. Az itt tapasztaltakra Danubius I. és III. kötetében is kitért az ártalmas kigőzölgésű források és üregek kapcsán. Hazaútja Livornón, Luccán és Firenzén át vezetett, ott találkozott Antonio Magliabechivel (1633–1714), a tudós bibliofillel. 1678-ban az akkor a csillagászat professzorává kinevezett Montanarival Padovába utazott, ott matematikát, illetve Giacomo Pighitől (1647–1682) anatómiát tanult. Megjegyzendő, hogy Marsigli egyrészt a Danubius VI. kötetében valódi anatómiai megfigyeléseket is közölt, másrészt az „anatomia” szót előszeretettel használta a különböző természeti tárgyak vagy viszonyok alapos vizsgálatának megnevezésére, például „a drágakőszerű kövek anatómiája, félbevágással, őrléssel, atmoszával” (2. kép).<sup>22</sup> 1679-ben hazatért Bolognába, és még az év nyarán az új velencei követ kíséretének tagjaként elutazott Isztambulba. Ezzel megkezdődött életének a diplomáciai, illetve katonai szolgálatban eltöltött mintegy negyedszázados korszaka, melynek során autodidakta módon gyarapította és egyben gyakorolta tudományos ismereteit számos területen.

Valószínűleg a formális egyetemi képzés hiányának tudhatjuk be írásműveinek bizonyos stiláris problémáit. Charles Hébert de Quincy szerint egyéb-

21 A Malpighival folytatott levelezésről I. Clementini (2007, 31–41.), az úrvölgyi rézbányáról szóló levelet (BUB FM Vol. 88. B. F. 3.) ismerteti Neviani (1932a). A Trionfettivel folytatott levelezésről, Malpighi és Trionfetti szerepéről, illetve utóbbinak az Istituto delle Scienze elnökévé történt megválasztásáról I. Clementini (2007, 142. és 127.). A Montanari-féle akadémiáról I. uo., 19. Említésre érdemes, hogy Montanari 1657/1658 telén a kései Galilei-tanítvány Paolo del Buono (1625–1659) firenzei fizikussal együtt, aki akkoriban a tudományok iránt is érdeklődő III. Ferdinánd kegyeltje és a császári pénzverde főnöke volt, és egy bányavizszivattyúval is kísérletezett, bejárta a Habsburg Birodalom bányáit, többek között a felső-magyarországi bányákat is, I. erről Clementini (2007, 41.).

22 Anatómiai megfigyelések: Marsigli 1726 (6), 7–23., az idézet helye: Marsigli 1726 (3), 15., a III. kötet részletei itt és máshol is Tóth Anna Judit fordításai, néhol kisebb módosításokkal.

ként a Danubius latin szövegezésénél Marsigli nagyban támaszkodott akkori titkárára, [Girolamo] Melanira.<sup>23</sup> E tudományos életpálya már a maga korában sem volt szokványosnak mondható, amint ez kitűnik a nagy holland tudós, Herman Boerhaave által Marsigli „*Histoire physique de la mer*” című munkájához írt előszónak a gróf oceanográfiai kutatásaira vonatkozó – de mutatis mutandis a korábbi tevékenységére is érvényes –, úgyszólván rajongó mondatából: „Egy tudós, nem a dolgozószobában, hanem a tengeren, távol a tudósok társaságától, egyedül a tengerészek között, nem csendben és nyugalomban, hanem a hullámok háborgása és harsogása közt, nem a béke kényelme, hanem riadók és gyakori életveszély közepette.”<sup>24</sup>

## A szakirodalom Marsigli magyar vonatkozású földtudományi munkásságáról

Marsigli sokirányú tevékenységének magyar vonatkozásaival természetesen elsőként a történettudósok foglalkoztak. Műveik közül Veress Endre összeállítása, mely Marsigli kéziratos hagyatékának magyar vonatkozásait közli, fontos segédletnek bizonyult jelen kutatás számára is. Mivel Veress munkája csak szemelvényesen ismerteti az egyes fondokat, és a természettudományi kéziratok közül még a magyar vonatkozásúakat sem feltétlenül tartalmazza, munkánk során nélkülözhetetlennek bizonyult Lodovico Frati nyomtatásban közölt kéziratkatalógusa is. E két alapvető munkát jól kiegészítették a kartográfia-történészek – elsősorban Kisari Balla György és Deák Antal András – művei, melyek olykor korrigálták Frati, esetleg Veress elírásait, illetve kiegészítették az általuk

23 L. a Galileo-projekt számára Richard S. Westfall által a 16–17. századi tudományos közösségről készített katalógusban Marsigli „személyi lapján” írottakat: „He did not complete his formal schooling, but he accumulated a vast knowledge of history, politics, geography, and the natural sciences. However, he never acquired a good literary education and never wrote with elegance.” <http://galileo.rice.edu/Catalog/NewFiles/marsigli.html> Quincy (1741 [2], 267.) szerint a *Histoire physique de la mer* franciasága a Cassisban Marsiglinak segédkező titkárnak köszönhető, kivéve az előszót, melyet Quincy javított.

24 „Un philosophe, non pas dans le Cabinet, mais en Mer, éloigné du commerce des gens de Lettres, seul parmi des Matelots, non pas dans le silence & la tranquillité, mais parmi le tumulte & les clameurs, non pas avec les commodités de la paix, mais parmi les alarmes et les fréquens dangers de la vie!” Boerhaave (1725: X.).

közölt adatokat. Helyenként e munkák is tárgyalták – változó terjedelemben és mélységben – az általuk közölt térképek földtudományi vonatkozásait, l. erről a következő bekezdésben is.<sup>25</sup>

A természetrajz területén a zoológusok, majd valamivel később a botanikusok voltak azok, akik már a XIX. század második felében legalább röviden megemlékeztek Marsigli ez irányú tevékenységéről. Érdekes módon a földtudomány művelői között a gróf működése e téren – és vélhetőleg a Danubius vonatkozó III. kötetének tartalma is – sokáig ismeretlen volt. Tóth Mike Magyarország ásványairól szóló 1882-es összegzése Marsigli kortársai közül megemlíti a külföldiek közül Edward Brown (1642–1708) és Jakob Toll / Tollius (1633–1696), míg a hazaiak közül Csiba István (1673–1719) és Köleséri Sámuel (1663–1732) munkáit, viszont Marsigli Danubiusát teljesen ignorálja. 70 évvel később *A magyar ásványtan történetében* Koch Sándor jószerével ugyanezt teszi, noha még 1930-ban, Marsigli halálának bicentenáriumán, Gaál István a Danubius természetrajzi részeit áttekintve megfelelően beszámolt a földtudományi vonatkozásokról is. Csiky Gábor az 1980-as években közölt egy részben és egy teljes egészében Marsiglival foglalkozó írást, de az utóbbiban is csak egy bekezdés foglalkozik, jórészt a felsorolás szintjén, a Danubius földtudományi vonatkozásaival. Az ezredforduló után Papp Gábor *A magyar topografikus és leíró ásványtan története* című monográfiájában a Danubius rövid ismertetése mellett már a III. kötet egyik ásványrajzát és az úrvölgyi rézbánya képződményeit bemutató táblázatának eredeti szövegét és fordítását is közölte. Deák a Danubius I. kötetének fordítását kísérő tanulmányában a III. kötetet is részletesen bemutatta, később emellett bőven foglalkozott a két bányászati térképpel, illetve a bányaszelvényekkel is. Legújabbán Izsó István ismertette a művet, elsősorban a bányászati vonatkozásokat kiemelve.<sup>26</sup>

25 A magyar Marsigli-kutatások történetét először Vékony (1982, 488–490.) összegezte, majd Nagy (2007) adott róla egyfajta kronologikus áttekintést és értékelést, részletesen kitérve Marsigli „breisachi kalandjára” és a Rákóczival való viszonyára, a legújabb részletes áttekintés F. Molnár (2016, 70–71.) tanulmányában olvasható, olasz nyelvű összefoglalók: Nagy (2004) és F. Molnár (2004). A bekezdésben említett munkák: Veress (1906), Frati (1925a–1928), Kisari Balla (2005), Deák (2006).

26 Az említett munkák: Tóth (1882), Koch (1951), Gaál (1930), Csiky (1984, 1987), Papp (2002, 50–53.), Deák (2004), Deák (2014), Izsó (2020).

## Marsigli Magyarországon

Marsigli – két tartós és számos hosszabb-rövidebb megszakítással – 1682/1683 fordulójától 1701 májusáig tartózkodott a történelmi Magyarország területén (1. táblázat). Első magyarországi periódusa csak pár hónapos volt. Az utaszi és térképezési képességeinek korán tanújelét adva kapitányi rangot elért gróft 1683. július 1-jén a Rábaközbe, a bodonhelyi híd melletti mocsaras vidék védelmére küldték ki, de másnap, a túlerő elől Kapuvár felé menekültében, elfogták.<sup>27</sup> Számos életveszélyes megpróbáltatás közepette, melyet a Bécs ostromára felvonult, majd megverve Magyarországon át visszavonuló török seregben fogolyként, végül két bosnyák katona rabszolgájaként átélt, Boszniába került, Prozor környékére. Miután 1684. március 25-én váltságdíj fejében kiszabadult, ismét csatlakozott a császári hadsereghez, és részt vett Buda 1684-es sikertelen ostromában.

Ezzel megkezdődött második, 1691 elejéig tartó magyarországi periódusa, melynek során – mai kifejezéssel élve – hadmérnökként segítette a törökellenes hadjáratot, 1689-től ezredesi rangban. Mivel az egyik legfontosabb feladata eközben a hadsereg folyami átkeléseinek, illetve a nehezen járható – leginkább a vízjárta – vidékeken át történő menetelésének a biztosítása volt, a Duna és mellékfolyóinak alapos ismerete úgyszólván munkaköri kötelessége volt. Ez nyilvánvalóan az egyik „ihlető körülménye” volt annak, hogy a természeti viszonyok és történelmi emlékek iránt mohón kíváncsisággal érdeklődő fiatal ember belefogott a Danubius megírásához vezető anyaggyűjtésbe. 1691 áprilisától egy magyarországi tartózkodását megszakító diplomáciai küldetésre indult a Török Birodalomba. Innen véglegesen csak 1692 szeptemberében tért vissza, de közben több ízben járt Bécsben, oda-vissza Erdélyen és/vagy Magyarországon át utazva.

<sup>27</sup> A kapitányi rangot a Diepenenthal gyalogsági ezredben kapta (Fantuzzi, 1770, 22.). Memoárjában július 2. (Marsigli 1930, 44.), míg egyes róla szóló tanulmányokban (pl. Gróf, 1992, 20.) június 2. szerepel elfogásának dátumaként, ez utóbbi nyilvánvaló tévedés, hiszen memoárjai szerint (Marsigli 1930, 43.) az ásványi mocsarakhoz a bodonhelyi hidat Szent Péter napján (június 29.) ért tatár támadás után küldték ki. Az „Asvan” nevű erődítés szerepel a Rába folyónak Marsigli kéziratai közt található térképén (BUB FM Vol. 50, c. 27, közli Kisari Balla, 2015, 390–391., de tévesen Ásványráróval azonosítja, uo. 225.). Ásvány azonban nem egy falu neve volt, mint ahogyan egyesek tudni vélik (pl. Kisari Balla 2005, 15.), hanem egy vízfolyásé, mely Bodonhely-nél, Rábacsécsény határának közelében torkolt a Rábába (Magyar Nemzeti Levéltár Országos Levéltára, S 12 – Div. XIII. – No. 339:5, <https://maps.hungaricana.hu/hu/MOLTerkeptar/5377/>).

Harmadik magyarországi periódusa 1693 februárjában kezdődött, amikor ezredparancsnokká kinevezve Rimaszombatban átvette seregét. Ettől kezdve, 1697. szeptemberi felfüggesztéséig, ezredével mozgott a hadműveleteknek megfelelően, de tulajdonképpen e periódusban is főleg mint utász működött. Két ízben is volt téli szálláson az észak-magyarországi bányavidékek közelében, ekkor gyűjtötte össze a Danubius ásványokra vonatkozó fejezeteihez a megfigyeléseket és a tárgyi anyagot. Marsigli felfüggesztése a helyettesével, Johann Melchior Salzer von Rosenstein alezredessel (~1644–1724) való összetűzésének volt a következménye, ennek nyomán Vékony László szerint Salzer Marsiglit „gondatlan pénztárkezeléssel vádolta meg. A pénztárban csakugyan volt hiány, mivel Marsigli néha kölcsönvett onnan gyűjtései költségeinek fedezése végett. Ezt később mindig pótolta, de ez a tényen mit sem változtatott.”<sup>28</sup>

1698 májusában visszahelyezték parancsnoki tisztségébe, de a következő éveket, melyek magyarországi tartózkodásának negyedik szakaszát jelentették, nem ezredének élén töltötte, hanem a törökökkel folytatott béketárgyalások (Karlóca, 1698. október – 1699. január) előkészítésében és lefolytatásában vett részt, majd rövid bécsi tartózkodás után az új határok kijelölésének császári megbízottja volt (1699. április – 1701. március). A delegációk végigjárták és kitűzték az új határvonalat előbb a Tisza dunai torkolatától a Habsburg Birodalom, a Török Birodalom és a Velencei Köztársaság hármashatáráig (Medveđa Glavica-hegy), majd a Tisza dunai torkolatától a Temesvári Vilajet, Erdély és Havasalföld hármashatáráig (Moraru-hegy). Marsigli, mondanunk sem kell, eközben is folytatott rendszeres természetrajzi megfigyeléseket (például gombákat gyűjtött), és kisebb földtudományi jellegű megfigyeléseket is tett.<sup>29</sup>

28 A Marsigli-ezredet eredetileg 1682-ben alapították. Marsigli előtt Melchior Leopold van der Böck ezredes irányította a később (1769-től) az 59. számot és (1852-től) Rainer főherceg nevét viselő cs. és kir. gyalogsági ezredet, mely 1816-tól 1918-as felosztásáig Salzburg tartomány háziezrede volt (Leiler 1856). A Salzer-ügyről l. Vékony (1982, 506.) és Stoye (2015, 112–115.), de utóbbi nem említette azt, hogy Marsigli a gyűjtési költségeit előlegezte volna meg magának az ezredpénztárból, és nem tudott erről Fantuzzi (1770) sem. Vékony alighanem Beliczay (1881, 51.) következő kitételét fogalmazta át: „a neki járó fizetést, ha pénzre volt szüksége (s oly tevékeny embernek mint ő, hogy ne lett volna?) kölcsönkint előre vette föl”.

29 E megfigyelések eredménye az az érdekes kézirat, amely a határmegállapítási expedíció során gyűjtött gombák színes képei mellett a „Theatrum Regionum, in quibus Fungos [...] colligere licuit” stb. címet viselő, az új határ mellett a tárgyalódelegációk útvonalát és táborhelyeit is feltüntető térképet tartalmazza. (BUB MF Vol. 47., Nr. 6., l. F. Molnár 2008, 148.; a térképet közli Deák, 2006). Az Una folyó menti megfigyelései: Marsigli 1726 (3), 51.



év	Marsigli által érintett települések vagy vidékek [a nem magyar név csak az első előfordulásnál]	téli szállás / tartózkodás a következő tavaszig
1683	az év elejétől VII. 2-ig: a Ny-i hadszíntér (Lipótvár [Leopoldov], Radosna [Radošina], Pozsony [Bratislava], Győr (kiképzés), Rábaköz (térképezés), Pozsony, Magyaróvár, Érsekújvár [Nové Zámky], a Rába folyó mente, Győr, Bodonhely (fogságba esik); VII. 2-től fogolyként a Bécszet ostromló török seregben (Győr, Magyaróvár, Bécs), majd a visszavonuló sereggel, illetve két bosnyák katona rabszolgájaként Magyarországon és Szlavónián át Bosznia (Magyaróvár, Győr, Esztergom, Buda, Dárda [Darda], Babina Greda, a Boszna mentén Szarajevó [Sarajevo], Prozor környéke)	Prozor környéke (Bosznia, a Rama forrásvidéke)
1684	III. 25.: szabadulás a fogságból és hazatérés (Makarska, Spalato [Split], Velence, Ferrara, Loreto, Firenze, Bologna); június vége: visszatérés a szolgálatba (a Brenneren át Innsbruck, Linz, Bécs); Buda ostroma (július–november, közben betegeskedés Bécsben)	Bécs
1685	erődítési munkák a Duna mentén (Visegrád, Esztergom), július: Érsekújvár ostroma, sebesülés; lábadozás: Bécs; téli szállásolás: Sopron vármegye	Sopron vármegye
1686	az év eleje: felderítő kiküldetés Székesfehérvárra; később Buda ostromának előkészületei (Bécsújhely [Wiener Neustadt], Sopron) és az ostrom (Komárom [Komárno], Visegrád, Szentendre, Buda, VI. 24.: sebesülés, utána rövid lábadozás Bécsben, újból Buda ostroma aug. végéig); vissza: Bécs	Bécs
1687	kora nyártól: a Buda visszafoglalására induló török sereg elleni hadjárat (június vége: a Dráva mente, aug.: Baranya, Nagyharsány (csata)); a török vereség után Erdély meghódítása (Mohács, Siklós, Baja/Dunaszekcső, Szond [Szonta], Szeged, Szolnok, Debrecen, Szilágysomlyó, [Șimleu Silvaniei], Kolozsvár [Cluj-Napoca], *Szamosújvár [Gherla], Balázsfalva [Blaj]); december: az Eger kapitulációját (XII. 17.) elérő tárgyalások (Eperjes [Prešov], Eger); onnan Pozsony, a diétán résztvevő I. Lipóttól diplomáciai küldetés a pápai udvarba	–
1688	az év eleje: diplomáciai küldetés (Róma); Bécs; május: Livio Odescalchi herceg érdekében felderítő út Árva vármegyébe; diplomáciai küldetés (Róma, júl.: útban vissza Firenze, Bologna, Stájeró.); Bécs; aug.-tól: a délvidéki hadmozdulatok (Belgrád, Újlok [Ilok] / Pétervárad [Petrovaradin], Belgrád); megbetegedve vissza: Buda, Bécs	Bécs
1689	az év eleje (télen): Livio Odescalchi herceg érdekében felderítő út a Szerémségbe, aztán kitérő Belgrádba (Szerémség, Belgrád, Pozsarevác [Požarevac], Belgrád); vissza Bécs; nyár: észak-balkáni hadjárat (Szendrő [Smederevo], Jagodina, Grabovac [VIII. 29.], Niš [IX. 24.], Vidin, Niš?, Timok völgye, Vidin); téli táborozás: Fetislan [= Kladovo]. 1689/1690 tél eleje: havasalföldi expedíció (Cerneți, Brâncoveni, Bistrița monostor Costești mellett, Brâncoveni, Brassó [Brașov]); utászi munkára vissza a Vaskapuzhoz (Grecen sziget)	a Vaskapuz-szoros (megszakítással)
1690	február vége: küldetés Nišbe, aztán vissza Bécs; késő tavasz: küldetés Horvátországba (V. 5. Zágrábtól D-re az Una-folyónál, át a hegyeken a Lika-Krbava vidéken), vissza (V. 24.) Bécs; nyár: észak-balkáni visszavonulás (Niš, Pirot, Niš, Jagodina, Szendrő, Ram / Palánk [Banatska Palanka], a Karas mentén Karánsebes [Caransebeș], Orsova [Orșova], Karánsebes); szeptembertől: a Thököly elleni erdélyi hadjárat (Vaskapu-hágó [Poarta de Fier], *Hátszeg [Hațeg] [IX. 21.], *Szászváros [Orăștie], *Nagyszében [Sibiu], *Medgyes [Mediaș], Hídvég [Hăghig], Brassó, Bodzai-szoros	Görgény [Loverini (in Marsigli 1930, 253.: Gyergyószentmiklós [Gheorgheni] és Stoye (2015, 78.) Gyergyó-

	[Pasul Buzău] [X.29.], Zernest [Zărnești] [XI. 1–2.], Bodzai-szoros [XI. 9.]; kiküldetés a Kárpátok szorosainak megerősítésére Moldova és Oláhország felé (Háromszék, Csíkszék, Sófalva [Ocna de Jos / Sus] [XII. 7.], Görgény-szentimre [Gurghiu] [XII. 10.]) majd febr. végéig Görgény vára.	szárhegy [Lăzarea] azonosításai tévesek.]
1691	febr. vége: Észak-Magyarországon át vissza Bécs (márc. vége); IV. 24-tól: csaknem másfél éves törökországi diplomáciai küldetés, többszöri oda-vissza utazással [1:] Esztergom, Buda (innen hajón), Újlak, Pétervárad, Belgrád, Orsova, Vidin, Nikopol, Rusze (idáig hajón), Edirne (V. 28); [2:] Plovdiv, Szófia, Niš, Jagodina, Belgrád, Szentgergely [Grgurevci], Vukovár [Vukovar], Eszék [Osijek], Buda, Esztergom, Komárom, Győr, Bécs (jún. vége); [3:] Vukovár (innen hajón), Szalánkemén [Slankamen], Belgrád, Szendrő (innen hajón), „Ra[ho]va” [Orjahovo, Bulgária] (idáig hajón), Veliko Tarnovo, „Luccia” [?], Sztara Zagora, Edirne, Isztambul (aug. eleje); [4:] Edirne, Plovdiv, Pazardzsik, Szófia, vissza Edirne (aug. vége); [5:] Karnobat, Rusze, Giurgiu, Bukarest, Vöröstoronyi-szoros [Pasul Turnu Roșu], Nagyszeben, a Maros mente, Lippa [Lipova] (okt. eleje), Borosjenő [Ineu], Feketebátor [Batăr], Nagyvárad [Oradea]; [6] Borosjenő, Lippa, Nagyszeben, Bukarest, Edirne	Isztambul
1692	jan.: Isztambul (nyárig), Edirne; vissza [7] Kirklareli, a Fekete-tenger közelében és Dobrudzsán át Rusze, Nagyszeben, Gyulafehérvár [Alba Iulia], Kolozsvár, Nagybánya [Baia Mare], Szatmárnémeti [Satu Mare], Tokaj, Felső-Magyarország, Bécs (szept.)	Bécs
1693	febr.: ezrednek átvétele Rimaszombaton [Rimavská Sobota]; július: indulás a délvidéki hadszíntérre (Mohács, Vörösmart [Zmajevac] / Küllöd [Kolut] közt, Szeged, Törökkanizsa [Novi Kneževac], Pétervárad, Belgrád (ostrom aug.–szept. közepe)); erődítési munkák: Pétervárad; nov. vége: parancs a Pestre vonulásra, téli szállás Zólyom vármegyében.	Zólyom vármegye
1694	év eleje: utasítások átvétele, Bécs; utána: indulás a délvidéki hadszíntérre: (Baja, Küllöd (tábor), Tisza (Szeged? Törökkanizsa?), Pétervárad, Titel, Pétervárad, Újlak, Futak [Futog]); téli szállás Gömör, majd Kis- és Nagy-Hont vármegyében	Gömör, majd Kis- és Nagy-Hont vármegye
1695	tavaszi: vissza Bécs, kamarási eskü; május: indulás a délvidéki hadszíntérre (Küllöd, máj.–jún.: kiküldetés a Duna–Tisza köze déli részére, Óbecse [Bečeji, tábor], Pétervárad, Óbecse [VIII. 30–IX. 2.], Törökkanizsa, Maros mente [*Csanád [Cenad], Nagylak [Nădlac], Szeged); vissza Bécs	Bécs?
1696	májusig: Bécs, V. 25.: indulás a délvidéki hadszíntérre (Csanád, Titel / Kabol [Kovilj], Maros mente, Szeged, Titel [tábor] / Zsablya [Zabalj], Szeged [aug. vége], „Vagliova” (Tündéres [Vilovo?]), Pétervárad, Szeged); betegen vissza: Bécs	Bécs
1697	ápriliséig: Bécs, május: felderítő út a Délvidékre (Szeged, Zenta [Senta], Óbecse, Nagybecskerek [Zrenjanin], a Duna Belgrád és Szalánkemén közt, vissza Nagybecskerek, Óbecse), Bécs.	Bécs
1698	ősz: béketárgyalások: Futak, Karlóca [Sremski Karlovci]	–
1699	febr.: vissza Bécs; tavasztól a csaknem két éves határkijelölési misszió: Szerémség (IV. 14.), Szalánkemén, indulás a „transdanubiai” határkijelölési expedícióra (V. 1.), Novi, új tábor (május), Medveđa Glavica, Knintől ÉNy-ra, a Ny-i végpont (VIII. 12.), Korana-vgy, Una melletti tábor (X. 29.)	az Una mente
1700	jan.: Sziszek [Sisak], febr.: Zágráb [Zagreb], Novi (IV. 20); indulás a „cisdanubiai” határkijelölési expedícióra (VIII. 2.) Brod, Szeged, Arad, Lippa, Facsád [Făget], Lugos [Lugoj] / Vaskapu-hágó (kétszer), Vajdahunyad [Hunedoara] (közben a tábor a Bisztra [Bistra] Temesbe [Timiș] ömlésénél, Karánsebestől É-ra	a Bisztra temesi torkolata

<b>1701</b>	III. 5.: a határkijelölési expedíció vége, egyezmény aláírása a Bisztra menti táborban, május: vissza Bécs	Bécs
-------------	--	------

1. táblázat. *Marsigli utazásai (1683–1701) önéletrajza és néhány egyéb forrás alapján*

Megjegyzés: A \*-gal jelölt helységneveket Marsigli (1930) ugyan nem említi, de a hadsereg, mellyel vonult, érintette őket. — Valamennyi táblázat a szerző szerkesztése.

## **Inter arma sed non silent Musae – Mikor végezte Marsigli magyarországi földtudományi megfigyeléseit?**

A fentiekben is említettük, hogy Marsigli számára magyarországi tartózkodásainak különböző periódusaiban különböző lehetőségek adódtak természetrajzi kutatásainak folytatásához. A hadjáratok alatt nyilvánvalóan nem sok módja és ideje volt erre – bár John Stoye megemlíti egy anekdotikus mozzanatot, miszerint Marsigli Belgrád 1688-as ostroma alatt egy különleges pillangót örökített meg rajzon, illetve amint maga Marsigli fogalmaz, a havasalföldi Ocnele Mari sóbányáját a katonai elfoglaltságoktól „ellopott időben” látogatta meg. A hadviselés téli ellehetetlenülése miatti táborozások vagy a hadjáratok közti, egyéb okokból bekövetkező szünetek során azonban néha igen jó lehetőségek kínálkoztak a tudományos kutatásokra. Marsiglinak a francia akadémia titkára, Bernard Le Bouyer de Fontenelle által írt nekrológja is kiemelte, hogy „a háborús mesterség üzése során gyakori – és néha jelentős – szünetek adódnak, amelyeket a teljes tétlenségnek vagy a jól megérdemeltnek vallott élvezeteknek engednek át. Marsigli gróf számára e szünetek nem léteztek, egy másik, csaknem ugyanolyan nemes mesterségnek szentelte őket, a filozófusénak és a megfigyelőének, úgy töltötte ki e szüneteket, ahogy Xenophón tette volna. Hatalmas gyűjteményt halmozott föl, nemcsak írásokból, tervrajzokból és térképekből, hanem természetrajzi érdekességekből”. Az előbbi megállapítást támasztja alá a breisachi erődből 1703. június 20-án Trionfettinek írt levél is, amelyben többek között az egyik elhagyott bástyán talált gombák szabad szemmel és mikroszkóppal végzett vizsgálatának tapasztalatairól számolt be.<sup>30</sup> Azok a Danu-

<sup>30</sup> Stoyét Bene (2012, 452.) idézte. A havasalföldi látogatásról 1690. VIII. 1-jén írt beszámolórol I. Gherardi (1980, 195.). Fontenelle (1740, 423.) nekrológját idézte Gherardi (1980, 4.7.). A Trionfettinek írt levelet Fantuzzi (1770, 310.) közölte.

biusban, illetve a kézírataiban említett helyek, ahol a szöveg alapján személyesen végzett földtudományi megfigyeléseket – a Duna kivételével, ahol akár a hadjárat alatt is folytathatott észleléseket – kevés kivétellel a hadjáratok közti téli szállások közelébe esnek, tehát nagy valószínűséggel ekkor, illetve a hadjáratokhoz képest időben és térben jóval szabadabb mozgást biztosító diplomáciai utazásokról visszatérően látogatta meg őket (2. táblázat).

várme- gye	a helyszín utolsó magyar, illetve mai neve	Danubius (ol- dal), ill. kéz- irat (jelzet)	a megfigyelés tárgya	valószínűsíthető (ill. félkövérrel a Marsigli által megadott) időpont
Bars	Körmöcbánya [Kremnica] és mellette	33, 55	színes kovaváltozatok, vitriol	az 1693/94 téli Zólyom vármegyei táborozása során
Gömör	Alsósajó [Nižná Slaná]	83	ércbánya	az 1694/95 téli Gömör vármegyei táborozása során
Gömör	Dobsina [Dobšiná]	38, 65	azbeszt	az 1694/95 téli Gömör vármegyei táborozása során
Gömör	Jolsva [Jelšava]	83	talkelőfordulás	az 1694/95 téli Gömör vármegyei táborozása során
Gömör	Rozsnyó [Rožňava]	118, 123	ércbánya	az 1694/95 téli Gömör vármegyei táborozása során
Hont	Selmecbánya [Banská Štiavnica]	23–24, 10. tábla	ércbánya	az 1693/94 téli Zólyom vármegyei táborozása során, Bruzen de La Martinière in Marsigli (1741) szerint 1695-ben
Kishont	Tiszolc [Tisovec]	61, 73–77	(mágnes)vasbánya	<b>az 1694/95-ös téli Kis-Hont vármegyei téli táborozása során</b>
Liptó	Boca [Nižná / Višná Boca]	29	felszínmorfológia	az 1688-as Árva vármegyei küldetése során
Medgyes szék	Bázna [Bazna]	48–49, 14. tábla	égő források	az 1690/91-es erdélyi áttelelése során
Pozsega	Novi (Una folyó)	51	mész-tufa-képződmények	<b>az 1700-as Novi melletti táborozása során a határkijelölés közben</b>
Sáros	Tótsóvár [Solivar]	45	sóbánya	1687-es átutazása, esetleg az Isztambulból való 1692-es visszatérte során
Szatmár	Felsőbánya [Baia Sprie]	BUB FM, Vol. 88. F.3.	ércbánya	az Isztambulból való 1692-es visszatérte során
Szatmár	Nagybánya [Baia Mare]	BUB FM, Vol. 88. F.3.	ércbánya	az Isztambulból való 1692-es visszatérte során
Szepes	Szomolnok [Smolník]	26, 12. tábla, 111	ércbánya	az 1694/95 téli Gömör vármegyei táborozása során
Udvarhely	Korond [Corund]	51	mész-tufa-képződmények	az 1690/91-es erdélyi áttelelése során
Udvarhely	Sófalva [Ocna de Jos / Sus]	46, 13. tábla	felszíni kősókibúvás, hideg vizes gyógyfürdő	az 1690/91-es erdélyi áttelelése során
Vas	Őribánya [Bergwerk]	BUB FM, Vol. 53. c. 49–59.	vitriol	valamelyik bécsi tartózkodásáról tett kirándulás során

Zólyom	Garamhalászi [Ribáry] mellett	I. 94	kénes forrás	az 1693/94 téli Zólyom vármegyei táborozása során
Zólyom	Úrvölgy [Špania Dolina]	25, 27, 11. tábla, 113	ércbánya	1689 évi, Malpighinek írt levele előtt (Neviani 1932a)
Zólyom	Zólyom [Zvolen]	132–134	Borová hora, az állítólag a búzalkalászon nőtt arany lelőhelye	az 1693/94 téli Zólyom vármegyei táborozása során
(Temesvári vilajet)	Temes [Timiș] / Bisztra [Bistra] összefolyása	105	termésarany hordalékból	az 1700/1701-es, a Temes/Bisztra összefolyása melletti táborozása során a határkijelölés közben
(Havasalföld)	Ocnele Mari	46–47, 15. tábla	sóbánya	1690. VIII. 1-re keltezett, Malpighinek írt levele előtt (Gherardi, 1980, 195.)

2. táblázat. A Marsigli által személyesen végzett földtudományi megfigyelések helye, tárgya és valószínűsíthető ideje

Marsigli is megemlítette önéletírásában, hogy magára a Danubius elkészítésére vonatkozó végső döntésre az 1689/90-es vaskapui táborozás alatt jutott: „És akkor teljes mértékben elhatároztam, hogy kiérleljem a Dunáról szóló művem gondolatát, ha most már csak egyszerűsített formában is”. Szintén megemlékezett az 1693/94-es és 1694/95-ös táborozásainak szerepéről a Danubius földtudományi részének megszületésében: „És [1693 végén] elérve Haisol [itt: Zólyom] vármegyét, kevéssel karácsony előtt elkezdtem élvezni a pihenést, melynek során az e környéken oly annyira elterjedt ásványokon végzett megfigyeléseim törvényszerűségeivel mulattattam magam, amelyek Danubiusom egyik kötetének *Az ásványok növekedése* című első fundamentumát képezik”, illetve „Eljöttek a rossz idők, [1694 végén] beosztották a kvártélyokat, és nekem és az ezrednek a Gömör vármegyeit jelölték ki; ahová megérkezve (...) a fő időtöltésem az ott található sok vasbánya volt”. Az emlékiratokból tudjuk, hogy még e télen Gömörből Kis-Hont vármegyébe kerültek át szállásra, és amint a Danubiusból értesülhetünk róla, ekkor, amikor több ideje volt erre, alaposabban szemügyre vette a Tiszolcon már korábban általa észlelt mágnesvasérc lelőhelyét: „Eddig kevéssé vált ismeretessé, hogy a Magyar Királyságban mágneskő is terem, amelynek mikor némely jelét találtam egy Tiszolc nevű faluban (ugyanis ott bőségesen terem), vágytam rá, hogy jobban megismerjem az ügyet. Akkor rám mosolygott a szerencse, ugyanis miután kijelölték a téli szálláshelyet Kisund [= Kishont] kerületben, mint parancsnoknak nekem jutott osztályrészül Tiszolc

fent említett települése, amely vidék rettentő hegyeit (akkor hivatali hatáskörrel megerősítve) bebarangoltam, és a Kissova [= Kyzová] nevű helyen egy régi vasbánya nyomaira bukkantam, melynek nyílásában régi mágneskövek töredékeit fedeztem fel, bár erejük eléggé gyenge volt. Ezért saját költségemre megnyitattam ezek [a régi tárnák] egyikét.”<sup>31</sup>

## A „Marsigli-módszer” alkalmazása a Danubius földtudományi részében

A Marsigli oceanográfiai munkásságáról íródott egyik tanulmány a Boszporusznál végrehajtott kutatásait ismertetve kiemeli, hogy a gróf ottani eljárása (a helyi lakosok kikérdezése után a tőlük szerzett információkat a saját megfigyeléseivel, illetve kísérleteivel erősítette meg) a későbbi években a szokásos munkamódszerévé vált.<sup>32</sup> Érdeemes röviden áttekinteni, mennyire igaz ez a megállapítás a Danubius földtudományi részeire, illetve melyek voltak ezek forrásai.

### 1. A távolból gyűjtött információk: a helyi szakértők szerepe

Természetesen a helyszíni információgyűjtést megelőzi – vagy éppen pótolja, hiszen Marsigli sem jutott el minden olyan helyre, amelyről írt – a tájékozódás a szakirodalmi, illetve kéziratos forrásokban. A Danubius olyan értelemben nem volt szakkönyv, hogy nélkülözte a hivatkozásokat – ezek abban az időben még a „tisztá” szakirodalmi munkákban sem feltétlenül szerepeltek. A

<sup>31</sup> Ed allora totalmente determinai di maturar l’idea della mia opera danubiale, al fine già ormai ridotta (Marsigli 1930, 122.). E toccando di me e mio reggimento per quartiere il comitato di Haisol, poco avanti di Natale cominciai a gustare quel riposo, nel quale mi divertii con il principio delle mie osservazioni de’ minerali, che in quelle vicinanze sono così abbondanti e che furono il primo fondamento d’uno de’ tomi della mia opera del Danubio, intitolata dalla vegetazione dei minerali (Marsigli 1930, 176.). Li cattivi tempi vennero, li quartieri si distribuirono, e di me e reggimento fu destinato quello del comitato di Ghemer; dove giunto, l’occupazione dell’ economia fu la maggiore, et il divertimento principale quello delle tante miniere di ferro, che ivi si trovavano (Marsigli 1930, 179.). A Danubius III. kötetéből közölt részlet helye: Marsigli 1726 (3), 73.

<sup>32</sup> McConnell 2002, 323.

Marsigli által használt efféle forrásokra vonatkozóan – ezek leginkább az általa gyűjtött térképek (térképmásolatok), illetve levélbeli közlések – a kézírataiban találhatunk utalásokat.

A fennmaradt dokumentumok szerint Marsigli a bányászattal kapcsolatban kért információkat helyi szakértőktől. Albert Ludwig Thavonat (~1640–1719) selmecebányai (ma Banská Štiavnica, Szlovákia) főkamagróf, az alsó-magyarországi kincstári bányák főnöke egyik fennmaradt válaszlevelében a kért térkép elkészíttetését ígerte, a levélhez pedig egy aranyércpéldányt csatolt. Marsigli a Danubiusban is megemlítette, hogy gyűjtőmunkájában igénybe vette Thavonat támogatását. A bolognai Marsigli-gyűjtemény – a Frati-katalógus, illetve az anyagot feldolgozó tanulmányok alapján – Matthias Ethesius négy, 1688-ra keltezett rajzát (térképét) tartalmazza, melyek alsó-magyarországi bányákról készültek. Szerzőjük Matthias Franz Ethesius a selmeci főkamagrófságnál az 1680-as években bányatiszt, majd 1691–1695 közt Szomolnokon (ma Smolník, Szlovákia) bányainspektor volt. Selmeci bányalétesítmények 1703. június 19-i térképét tartalmazza mellékletként a Marsigli titkára, Johannes Scheuchzer által készített, magyarországi ércbányákban (pl. Selmecbányán) tett megfigyeléseket is tartalmazó kézirat. E térképet Ander Jacob Schmidl vagy Schmidt, más forrásból nem ismert bányaintéző (Bergschaffer) készítette.<sup>33</sup>

Erdély bányavidékeiről és ásványkincseiről Marsigli a polihisztor ifj. Köleséri Sámueltól (1663–1732, 1700-tól az erdélyi bányák főfelügyelője) kért felvilágosítást. Mint írta, a természeti tárgyak, elsősorban a hegységek mélye iránti érdeklődik, ezért fordult hozzá, akinél jobban senki sem tudná kielégíteni kíváncsiságát. Elsőnek azt tudakolta, milyen irányban húzódnak az ércfelhalmozások, a környékükön vannak-e más ásványok, hogyan helyezkednek el a földek és kövek, a homok nedves-e vagy száraz, illetve előfordulnak-e

33 A Thavonat által Selmecbányáról küldött levelek: 1697. III. 22., BUB FM Vol. 113., *Lettere di persone illustri al Generale Marsili, 1688–1698.* 27., 1699. III. 14., BUB FM 79. *Eruditorum epistolae ad Marsilium, Vol. I., No. 9.,* ezekről I. Stoye (2015, 124.). A Danubius-beli említés: Marsigli 1726 (3), 73. Ethesius rajzai: BUB FM Vol. 11. *Mappa diverse miniere d'Ungaria. A Selmecbánya-térkép:* BUB FM Vol. 23. No. 1. *Observationes naturales factae per decursum anni 1704,* a Johanne Scheuchzero M. C. Készítőjének családneve Veress (1906, 116.) szerint Schmidl, Deák (2004, 19. szerint Schmidt. Hasonló bányatérkép-másolatokat Marsigli egyébként más országokból is beszerezett, pl. Tobias Styger 1698-es hallstatti (Felső-Ausztria) sóbányatérképét, BUB FM Vol. 23. No. 2. Itt jegyezzük meg, hogy Deák (2004, 17–19.) szerint történeti témákban Rosnyai / Rozsnyai Dávid (Gyulafehérvár?, 1701), Adam Gruber (Sopron, 1702), Paul / Pavao Ritter Vitezović (Zágráb), és egy C. D. monogramú soproni személy (1702) küldött adatokat Marsiglinak.



más érdekességek. Érdeklődött – nyilván a befogadó közetre vonatkozóan – a szín, a keménység és más tulajdonságok, különösen a súly eltérései felől a különböző bányákban. Hozzátette, hogy még a hegyek felszínén a talaj termékenysége vagy meddősége és a növényzet is figyelembe veendő. Ami a sót illeti, a hadjáratok közben mintegy lopva tett megfigyeléseket, de ezek nem kielégítőek, nagyobb pontosságra van szükség. A sót meg kell vizsgálni a súly, a keménység, a kisebb vagy nagyobb bányabeli vagy azon kívüli nedvesség vagy szárazság szempontjából. Ebből, illetve az egyéb ásványokból és ércekből vizsgálati darabkák szükségesek, különösen a szemet [*oculust*, nyilván fluidumzárványt] tartalmazó sóból. Marsigli megemlítette azt a Danubius vonatkozó részében is kifejtett nézetét, mely szerint az erdélyi sótelepek két irányt követnek, amennyire a helyzetükből megítélhető.<sup>34</sup>

Tóth Anna Juditnak köszönhetjük, hogy Köleséri 1701. február 5-én írt válaszlevelét is azonosítani lehetett. Ebben írója kifejtette, hogy Erdély mindenféle ércben oly annyira gazdag, hogy ilyennel egyetlen európai tartomány sem dicsekedhet. Sajnos azonban, Erdélyben nagyon kevés az olyan ember, aki képes lenne a föld felszíne alatti kincseket feltárni. Két vidék hegyei rejtenek ércet. Az egyik a Gyulafehérvártól induló hegyek, amelyek tizenkét mérföldre nyúlnak Körösbányán túlra, ezek aranyban rendkívül gazdagok. A másik, mely Kapniktól húzódik Beszterce irányában, ezüstben bővelkedik. Ha más magyarországi aranybányákkal hasonlítjuk össze, itt hihetetlenül könnyen lehet az aranyat bányászni. Vannak vas- és rézbányák is, az utóbbiakat azonban felhagyták. Bányásznak még antimont és cinóbert is, a folyókból pedig aranyat mosnak. A föld mesés, nem sivár. A bányákban kevés a víz, kivéve a déli részt. Erdélyben azonban több a só, mint az érc. Máramarostól kezdve Désen át egészen Oláhország és Moldva határáig nagy bőségben található a tiszta fehér só, amely kemény, súlyos, de száraz. Számos helyen a felszínen is kilátszik. Nagyon sok az ásványvíz, mely más európai gyógyvizekkel akár ízre, akár gyógyhatásra nézve felveszi a versenyt.<sup>35</sup>

34 Marsigli levelének keltezetlen másolatát Jakó (2012, 138–139.) közölte, téves datálással. A levelezést Tóth (2023) ismertette.

35 A levél fordítását Deák (2004, 18–19.) nyomán közlöm, kisebb módosításokkal. Deák (2004, 18–19.) – nyilván félreolvasás miatt – Rohfrey Sámuel néven említi a levél íróját, akinek a személyazonosságát Tóth (2023) tisztázta. A levelet l. BUB FM Vol. 80. C, p. 70. (Deák i. m. szerint; Frati katalógusában nem szerepel).

Említésre érdemes még, hogy a Danubiusban az erdélyi sólelőhelyekre vonatkozó információ forrása egy lelőhelynév-elírásból kikövetkeztethetően – legalábbis részben – a Marsigli könyvtárában is meglévő ún. Visconti-féle térkép (Mappa della Transilvania, 1699) volt.<sup>36</sup>

## 2. A helyszínen gyűjtött információk, helyszíni megfigyelések és kísérletek

A Danubius III. kötetében nem találunk közvetlen utalást arra, hogy Marsigli a helyi lakosságtól származó bármilyen érdemi információt beépített volna a műbe. A helyszínen tett és a Danubiusban is (a 2. táblázatban megadott helyeken) rögzített, olykor egészen részletes megfigyelések szép példája a Parajd és Sófálva között sókibukkanásról készített szelvény ábrája (3. kép) és a hozzá tartozó szöveg: „Az első (1-gyel jelölve) két láb mély, füveket és fákat termő talaj, amely minden sós íztől mentes. A 2. mélységi szint, halvány safránysárga, krétaszerű, kissé nedves föld 15 láb mélységig, fehér kovával keverve, amely sóhoz hasonlít, de teljesen ízetlen. 3. Másfajta föld következik két láb vastagságban, ez valójában a felette levővel egyező minőségű, és csak csekély nedvessége miatt tér el. Ezt követi a 4-gyel jelzett kis, sötét fekete ér, amely közvetlenül érintkezik a szilárd só felszínével. Az 5. réteg a szilárd sóé, melyet akkor húsz láb mélységig bányásztak ki, és úgy tűnik, hogy függőlegesen befejeződik, miután jelentékeny darabokat vágtak ki a sóból, mely fedetlen volt és nem volt arra szükség, hogy a földből kiássák; lejjebb viszont a föld alá van temetve (6. számmal jelezve), amely alól a 7-tel jelölt színhelyen szabadul ki újra, és ennek a lábánál Parajd földjének síkja fekszik, amelyet a nem sós vizű Korond folyócska öntöz.”<sup>37</sup>

A részletes megfigyelések és leírások mellett viszont Marsigli néha egyszerűbb kísérleteket is elvégzett a helyszínen, mint például a báznai (metán-gáz-feláramlás miatt) „égő forrásoknál”: „... pelyvából kis fáklyát készítettem,

36 A Danubius III. kötetének 45. oldalán lévő felsorolás szerint a sólelőhelyek „Hortma, Salzburg, Thur, Akna, Rodna, Sófálva, & Katzenburg”. Ezek közül Katzenburg nyilvánvaló elírás Katzendorf (Kaca, ma Cața) helyett, és a Visconti-féle térképen (Visconti 1699) a Kazendorf helynév közvetlenül a homoródszentpáli sólelőhely térképjeléhez tartozó Fod[ina]. Salis felirat után következik, a megtévesztő „Fod. Salis Kazendorf” egybeolvasást sugallva.

37 Marsigli 1726 (3), 46. oldal és 13. tábla.

ezt meggyújtottam, s aztán a víz felszínére helyeztem. Néhány pillanattal később több láng emelkedett fel a víz felszínéről, ezek hosszúságra és látszólagos alakra is ujjnyiak voltak, és a meggyújtott szénre szórt puszkaporhoz hasonlóan ropogtak, majd négy vagy öt további pulzusütés után elenyésztek, majd kicsit később újra láthatóvá váltak.” Ugyanott leírt egy másik kísérletet is, ezt abból ítélve, hogy a Duna-menti hévizek vegyvizsgálatát is a helyszínen folytatta, talán szintén a forrásoknál végezte el: „Először elpárologtattam ebből a vízből félvödörnyit, ami után az edény fenekén vastag, keserű só[réteg] maradt vissza, ez égő szénre dobva sehogyan sem gyulladt meg. Ki akartam tapasztalni, hogy vajon reagál-e a híg vitriolsavra [kénsavra], de hiába, ugyanis mozdulatlan maradt; a tartarumolaj *alcalicum*<sup>38</sup> által azonban észlelhető volt a víz kismértékű zavarosodása, belőle fehér csapadék vált ki, amiből arra tudtam következtetni, hogy inkább savhoz hasonlít.”

A legtöbb kísérletet Marsigli kétségkívül a vizekkel végezte. Mint maga írta: „különféle kísérleteket folytattam, hogy tanulmányozzam a Dunában folyó vizet, továbbá az ásványvizeket is, a bányákban és azokon kívül, a fürdőkhöz pedig a hévizeket. Ezeket táblázatba rendeztem, és a egyes megfigyelésekről szóló VI. kötetben helyeztem el.” A hivatkozott táblázatok: „A Duna partjai menti hévizekkel végzett kísérletek” és „A Magyarországon található, Cimentnek nevezett, rezes vizű forrásokon végzett kísérletek és e források anatómiája”. A táblázat szerint a hévizeken a helyszínen (*in loco*) végezte kísérleteit, melyek során feljegyezte a víz, illetve a desztillálásával előállított víz színét, szagát, ízét, vitriolsavval [kénsavval] és „*alcalicum tartari*”-val [kálilúggal] adott csapadékát, színét gubacssal, illetve gránátalmahéjjal főzve, súlyát különböző hőmérsékleten egy hidrosztatikai mérlegen mérve, bepárlási maradékanak súlyát, színét, szagát, ízét, éghetőségét. Hasonló vizsgálatokat végzett el a cementvízen is, kiegészítve a beléhelyezett vassal lejátszódó folyamat leírásával.<sup>39</sup>

Itt jegyezzük meg, hogy a Danubiusnak a különféle tudományterületeket érintő megfigyeléseket és kísérleteket összegyűjtő VI. kötetében néhány további, nyilvánvalóan helyszíni észleléseket tartalmazó hidrológiai és meteoro-

38 Alkáli-karbonátok lúgos kémhatású oldata, itt valószínűleg kálium-karbonát (hamuzsír) vizes oldata (kálilúg). Az idézetek helye: Marsigli 1726 (3), 48.

39 Az idézet helye: Marsigli 1726 (1), 45., az I. kötetből vett részletek Könczöl Miklós fordításai; a táblázatok: Marsigli 1726 (6), 38–39. és 40–41., fordítójuk Hursán Szabolcs.

lógiai vonatkozású kísérleti tábla is van: a Duna és a Tisza mért áramlási sebessége (25–29. old.), légnyomás- és hőmérsékletmérések (85–99. old.), a Dunáról 1696. január 9-én Bécsben gyűjtött jégtábla, illetve különböző jégesőszemek alakjának leírása (24. tábla).

Bolognában a Danubiusban legalább részben ismertetett kéziratok mellett három további, ércbányákra vonatkozó hosszabb-rövidebb Marsigli-kézirat található, egy-egy a Batthyány grófok őribányai bányájáról, Nagybányáról, Felsőbányáról, Selmec környékéről, valamint Majdanpekről, ezeknek a feldolgozását a későbbiekre tervezzük.<sup>40</sup>

### 3. Megfigyelések a gyűjtött / kapott példányokon; Marsigli ásványgyűjteménye

Marsigli természetesen nemcsak az általa meglátogatott helyszíneken végzett aprólékos megfigyeléseket, hanem az ott gyűjtött, illetve másoktól kapott természeti tárgyakon, vagyis a földtudomány területét tekintve ásványokon, érceken és kőzeteken, illetve néhány fosszilián is, amint azt a Danubius számos részlete tanúsítja: „nem feledkezhetünk meg arról a szemcsés és lemezes aranyról, amellyel Erdély minden folyója és patakja, de különösképpen az Erdély határainál, Karánsebes közelében folyásukat egyesítő Temes és a Bisztra büszkélkedik. A homokba keveredve található ez az arany, részben szemcsés, részben lemezes formában, és a helybeliek mosással különítik el. A szemcsék mind szabad szemmel, mind mikroszkóp alatt vizsgálva gömbszerűek, de belül üregesek, s ezt az üreget legtöbbször jól felismerhető nyílásocskák árulják el, ami jelzi, hogy korábban ezek is lemezkék voltak, ahogyan a többi, még kitekert állapotban levő lemezke, aztán a forgó mozgás összetekerte őket.”<sup>41</sup>

A Danubiusban bemutatott példányok azonban csak egy töredékét teszik ki a Marsigli által összegyűjtött anyagnak. Amint írta, „számtalan és mindenfajta további, ásványokkal terhes követ számba kellett volna vennünk, hogy a

40 BUB FM Vol. 53. Manuscritti diversi. Vol. III. c. 49–59. Osservazioni sopra il vetriolo che si cava nelli beni del Co. Budiani belle dipendenze di Kins, e sopra alcune acque minerali e zolfi, BUB FM. Vol. 54., 374–375. Nota della miniera di Maden Ipek BUB FM Vol. 57., 183–185., Tratto della Vale di Semniz, BUB FM Vol. 88. Vol. II. F. Manoscritto autografo inedito e fuori catalogo, relativo le miniere di Naibagna e Salsubagna.

41 Marsigli 1726 (3), 106.

dús természet bőséges gazdagsága régiókban nyilvánvaló legyen. Azonban amennyivel tisztábban ábrázolhatók ezek a festőecset által, annyival nehezebben lehetséges csupán a rézmetszetű ábrákon utánozni őket, amelyekről ugyanis hiányzik azon színeknek a hihetetlen változatossága, amelyekben maguk a kövek játszanak. Ezért aztán, nehogy kötetünket haszontalan ábrák árasszák el, azokat a kiadott műből kihagytuk, és visszaküldtük bolognai múzeumunkhoz, hogy a kíváncsiak ott szemlélhessék meg őket.”<sup>42</sup>

Marsigli tehát szisztematikus munkával egy saját természetrajzi múzeum létrehozásán is dolgozott, melynek az ásványok csak az egyik – bár nem elhanyagolható – részét jelentették. John Stoye szerint amikor 1703 végén Scheuchzertől kőzetpéldányokat kapott ajándékba, ezt megköszönve megírta, hogy bolognai múzeuma részére buzgón gyűjti az ásványokat, kagylókat és fossziliákat. Kifejtette, hogy Európában a legtökéletesebbé akarja tenni, a természet tanulmányozása céljából rendszerezve, s ezzel helyettesítve az általában rendelkezésre álló lehetetlen összevisszaságú gyűjteményeket. Kéziratai között három ásványgyűjteményi katalógus maradt fenn, ezek közül az egyik címe szerint is kifejezetten magyarországi példányokról készült (Az 1695 telén Gömör, Nagy- és Kis-Hont, valamint Szepes vármegyében megfigyelt különféle ásványok katalógusa), a másik, 1698. június 20-i dátumából adódóan, szintén zömében itteni példányokat tartalmazhatott. Marsigli, mint a Danubiusban is leírta, az általa meglátogatott bányákban mintákat vett, majd miután még Magyarországon megfigyeléseket tett rajtuk, eljuttatta őket „Bolognába, a Tudományos Intézet használatára”.<sup>43</sup>

Marsigli természetrajzi múzeumának otthona az által létrehozott intézet lett. Az 1712. január 12-i adományozásról szóló kötet megfelelő részének (*Synopsis*

42 Marsigli 1726 (3), 136., vö. Marsigli 1700, 39. Említésre érdemes, hogy a kötetben ábrázolt ásványokról 49 táblányi színes ábra található Marsigli kéziratai közt (BUB FM Vol. 109., *Figure di diversi minerali spettanti al Tomo dei minerali dell’opera Danubiale del Generale Co. Marsili*).

43 A múzeumról I. Marsigli egyik kéziratát is: BUB FM Vol. 83., *Opusculi diversi*. Vol. I. B. *Libro di piu pensione studiosi che estese il Co. Marsili 1702–1703*, c. 7–10. *Progetto per la pianta di un Museo naturale*. A Scheuchzer-levelezésről I. Stoye (2015, 194.). A katalógusok: BUB FM Vol. 104. *Catalogi diversi di minerali che si mandavano a Bologna dal Generale Co. Marsili*. 2. *Inventario di minerali*, 5. *Catalogo delle varie sorti di Miniere osservate nell’inverno del 1695 nelli comitati Gemiense, Maggiore et Minore Hundense e Sepusiense*, 6. *Catalogo generale di tutti i minerali mandati in più volte del Col. L. F. Marsili (20 giugno 1698)*. Az utóbbihoz fűzött egyik megjegyzés szerint szállítás közben sok kár esett bennük, és ezért nem lehetett megfelelő módon sorba rendezni őket (Stoye 2015, 124.). A *Danubius-idézet*: Marsigli 1726 (3), 21.

*Musaei Mineralium*) elszórt lelőhelyadatai, illetve néhol a lelőhely valószínűsítésére alkalmas leírásai alapján a múzeum 317 tételes – de darabszámban jóval nagyobb – ásványtani része számos magyarországi példányt tartalmazott. Az ásványgyűjtemény a természetrajzi múzeum (Quincy leírásában *Appartment de l'histoire naturelle*) öt helyiségéből hármat foglalt el (a növény-, illetve az állatgyűjtemény további egyet-egyet). Quincy a termék részletes leírása előtt megállapította, hogy „az ásványok és ércek kamarája a maga nemében vitathatatlanul az egyik legjobban berendezett, egyben az egyik legválogatottabb az Intézetben: nagy üvegezett szekrények, amelyek a falak teljes felületét elfoglalják, kivéve a frízt, amelyet az ott látható kiváló festmények miatt kár lett volna eltakarni”. E leírás csak időnként tér ki a lelőhelyekre, a magyarországi példányok közül megemlíti a Duna „terményeit” (*depouilles*), és a „markazitokat”.<sup>44</sup>

#### 4. Laboratóriumi kísérletek a gyűjtött/ajándékozott minták/példányok felhasználásával

Sajnos nem tudunk arról, hogy Marsigli útipoggyásza milyen rekvizítumokat tartalmazott természetrajzi vizsgálódásainak elvégzése céljából, de abban biztosak lehetünk, hogy bécsi otthonában volt valamilyen egyszerűbb laboratórium. Fentebb említettük, hogy Marsigli egyik tanára, Montanari, a kísérletezés egyik apostola volt, és ez lett a gróf hitvallása is. Az általa létrehozott bolognai intézményt egyfajta tudományos kutatóintézetnek is szánta, amelyben a kiállítótér jellegű helyiségek mellett laboratóriumok is voltak. A hat professzornak az alapszabályok szerint nem felolvasásokat kellett tartaniuk, hanem kísérlettel bemutatni vagy a gyakorlatban illusztrálni a módszeres megfigyelést, és minden professzor mellett kellett lennie egy segédnek, aki a technikusaként működött.<sup>45</sup>

A Duna hordalékának leírásában Marsigli több olyan vizsgálatot említ, mely abból ítélve, hogy az ábramagyarázatokban vizsgálatra féltett mintákról is

<sup>44</sup> Az ásványtani rész az adományozás adatait tartalmazó kiadványban: Marsigli (1712, 46–59.), újraközölte és feldolgozta Neviani (1931). A katalógus néhol rövidített francia fordítása: Quincy (1741, Vol. 3., 155–183.). A természetrajzi múzeum rövid bemutatása és az ásványtani kiállítás részletes leírása: Quincy (1741, Vol. 3., 15–17., 21–54.).

<sup>45</sup> Az intézet megalapításáról és működéséről I. Stoye (2015, 220–222. és 225–227.). Marsigli (1712) és Quincy (1741, Vol. 3.) több listát is közölt az intézet különböző laboratóriumi felszereléséről.

szó van, legalábbis részben laboratóriumi körülmények között (is) történhetett (mikroszkópi leírás és rajz, iszapolási tömegvesztés, porítás utáni iszapolás). Az egyéb ásványoknál Marsigli csak a – néhol mikroszkóppal kiegészített – megfigyeléseket közölte, bár utalt arra, hogy a bemutatott ásványokat későbbi laboratóriumi (konkrétan tűzi) vizsgálatoknak szándékozott alávetni: „... ennek a mi Ásványtanunknak néhány gyümölcsét betakarítottuk (legalábbis ami az ásványok külsőleg feltárulkozó formáját illeti; mert azt, hogy milyenek mutatkoznak a tűz által meggyötörve, akkor mutatjuk be, amikor szokásos módszertanunk szerint ezeket kivizsgáltuk)”.<sup>46</sup>

## 5. Rajzi/térképi rögzítés

Végül, de nem utolsó sorban, ki kell emelnünk azt, hogy a kiváló rajzkészségű és a mondanivalójának rajzi és/vagy térképi alátámasztását mindig is előszeretettel alkalmazó Marsigli a *Danubius III.* kötetében is bőszeggel adott teret a rajzi és térképi információközlésnek. Persze nem feledkezhetünk meg arról, hogy ennek a lehetőségét jelentős részben a grófnak egy „átlagos” tudósait jócskán meghaladó anyagi lehetőségei teremtették meg. A legismertebb – gyakran a művekből eltávolítva „önálló életet élő” – illusztrációk a három nagy metszet, mely Selmebánya („Semnitz”), Úrvölgy (Herregrund) és Szomolnok (Schmelnitz) bányáit ábrázolja. Ezek közül a selmeci „Mappa metallographica”, mint neve is mutatja, egy szelvényyszerű vágatterkép a város és a felszíni létesítmények ábrázolásával, illetve néhány akna metszetével. A térkép egyébként a *Danubius* térképeinek 1741-es francia kiadása szerint az 1695-ös állapotoknak felel meg.<sup>47</sup> A térkép latin szövegébe ékelődő német megnevezések – a Marsigli önéletírásában és egyéb kézírataiban megszokott módon – igen sok hibával terheltek, de a vágatnevek jelentős része azonosítható (3. táblázat). Az úrvölgyi bánya metszete már nem térképszerű, hanem egyfajta elvi szelvény, mely különös módon a cementréz előállítására szolgáló kádakat a bánya belsejében ábrázolja (4. kép). Ez az egyetlen aláírt, dátumozott metszet, *Jan Schenk* (1698–1752) munkája 1726-ból, a többit a szakirodalom szerint Fran-

<sup>46</sup> Marsigli 1726 (3), 136.

<sup>47</sup> Antoine Augustin Bruzen de La Martinière előszava, Marsigli (1741, [6.]), de a metszet eredeti kézíratos rajzváltozatán (BUB FM Vol. 34. c. 27–28.) nincs dátum.



cesco D. Maria Francia (1657–1735) készíthette. A szomolnoki metszeten, mely az úrvölgyihez hasonlóan keveri a felszíni és felszín alatti létesítményeket, jól tanulmányozhatók a cementréz előállításra szolgáló mőtárgyak.<sup>48</sup>

jel	név a jelmagyarázatban	eredeti név
A A	Lik il Lauff	Lichi Lauf
B B	Anghen Stol	Hangend Stollen
C C	Saragozi Lauff	Sargozi Lauf
D D	Paiters Lauff	?
E E	Tunfi Sargozi Lauff	Fünfter Sargozi Lauf
F F	Sex Sargozi Lauff	Sechster Sargozi Lauf
G G	Sibende Sargozi Lauff	Siebender Sargozi Lauf
H H	Ober Pitos Lauff	Ober Pirochs Lauf
I I	Krenlon Lauff	?
L L	Sargozi Lauff	Sargozi Lauf
M M	Erb Stul	Erbstollen

3. táblázat. A Selmecbánya bányatérképén szereplő bányavágatok azonosítása

A fentiekben és a két nagy tematikus térképen kívül, melyekről külön fejezetben lesz szó, még számos említésre méltó ábrázolás van a műben. Az egyedi példányokat bemutató képeket kísérő szövegekben a megfigyelések/leírások gyakran keverednek az interpretációval és a következtetésekkel, amint a valószínűleg a jelenlegi Magyarország területéről származó legelső ismert ásványrajz (5. kép), egy rudabányai termésréz-ábrázolás melletti feliratban olvashatjuk: „Termésrézdarab A.A.A Rudabányáról, hozzá mindkét végén, alul és felül, vörösvaskő kapcsolódik. Figyelemre méltó, hogy a rézérc eredetileg folyékony szubsztanciája ennek a belső talajnak valamiféle sajátságos felemésztése révén átszivárog ugyanezen föld üregeiből és pórusaiból, és nagyobb cseppek formájában (C.C.C.C.C.) átvezetődik a közeli vaskövekhez, akár a környező leve-

48 A selmeci „metallográfiai térképet” [sic] Marsigli magyarországi működésének bő taglalása után Molnár (1996, 1998) méltatja. Megjegyzendő, hogy a „*Mappa metallographica*” cím e lefordítása félrevezető, hiszen a metallográfia a fémek és ötvözetek tudománya, a hű, bár kétségkívül nehézkes fordítás a „bányaleíró térkép” (*metallum* = bánya). Deák (2004, 2014) valamennyi képről ír különböző részletességgel, de a szomolnoki [réz]bányák (*Fodinae Schmelnitzensis*) met-szetét „Selmeci bányák” gyanánt említi. Ez utóbbit – a szomolnoki cementréztermelés történe-tének áttekintése kapcsán – részletesen bemutatja Hronček – Gregorová – Tometzová – Jesens-ký (2021) cikke.

gő által, akár máshogyan mozgatva, majd mintegy mágneses vonzás hatására hozzájuk kapcsolódik, nyilvánvalóan hasonló elv alapján, mint amelyet a cementvizekben is megfigyeltük, ezeket lásd a maguk helyén.”<sup>49</sup>

Az egyes példányokat bemutató számos rajz mellett a mű további figyelemre méltó illusztrációk bő tárháza. A folyami homokokat (5–7. oldal) és a drágakőszerű köveket (3. tábla) a későbbi szakpublikációk tábláit felidéző oldalak mutatják be. A kőzetrétegek szerkezetét, a telérek lefutását szemléltető ábrák (31–32. oldal) közül az első Marsiglinak az Alpokban készült hegység szerkezeti vázlataira emlékeztet. A korban szokatlannak mondható témaválasztásukkal tűnnek ki a különböző ércek teléreinek felépítését illusztráló metszetek (35–40. oldal). A [hegyi]kristályok, azaz a kvarc „vegetációját” bemutató ábrák (90–95. oldal) Giovanni Antoni Scopoli fél évszázaddal később megjelent *Crystallographica Hungaricájának*<sup>50</sup> metszeteire emlékeztetnek. Marsigli ércképződési elméletének ma már mosolyt fakasztó dokumentumai a fémes spiritus felszálását bemutató rajz (130. oldal) és a Zólyom melletti Borova horán a kalászon talált arany keletkezését megmagyarázni hivatott metszetek (132–134. oldal). A három művészi kivitelű ércbányaszelvényhez képest ugyan szerények, de illusztratívák a mű egyéb bányaszelvényei és kapcsolódó helyszínrajzai: a tiszolci vasércbánya (73. oldal), a sófalvai sókibúvás és az Ocnele Mari-i sóbánya (13. tábla), a báznai „égő forrás” (14. tábla), illetve a cementréz és a zöld pigment előállításának vázlata (27–28. tábla).<sup>51</sup>

## A Danubius III. („földtudományi”) kötetének felépítése

A kötet címe szerint „a Duna környezetében kiásott, valamint a víz által leszakított és a folyóba bemosott kövekről” szól, ami elvileg a Duna teljes vízgyűjtő területét jelentené, de a dunai hordaléktól (melyből Bécs környéki mintákat is leírt) és néhány egyéb megfigyeléstől eltekintve valójában kizárólag a

<sup>49</sup> Marsigli 1726 (3), 24. tábla.

<sup>50</sup> Scopoli 1776.

<sup>51</sup> A havasalföldi Ocnele Mari-i sóbánya szelvényét és térképét a korábbi szerzők tévesen Vízaknához kötötték (Csiky 1987, 240., Izsó 2020, 32.).

történelmi Magyarország területére vonatkozó adatokat közöl. A mű felépítése a következő:

*1. rész. (3–18.). A Duna medrében található homokról és kövekről*

Tulajdonképpen ez a fejezet elégíti ki Marsigli eredeti célkitűzését, amennyiben valóban a Dunára vonatkozó ismereteket közöl, a Duna hordalékát mutatja be, szemcseméret szerinti bontásban (1.1. homokok, 1.2. kövek [kavicsok]).

*2. rész (19–28.). A köztes ásványokról, a kövekről és a fémekről*

A harmadik kötet szerkezete az 1700-as Prodomusban található, meglehetősen eklektikus felépítéshez képest előnyére változott, de itt alighanem egy címrendi tévedéssel állunk szemben, ugyanis a 2. rész címében foglalt témákat a 4–7. rész fejti ki, míg a 2. rész valójában az 1700-as Prodomusban még a függelékbe sorolt bányászati térképeket és bányaszelvényeket, valamint kísérőszövegüket tartalmazza. Bevezetőjében Marsigli megírta, hogy eredetileg az előző fejezetnél megállt volna, azonban a dunai hordalékban található „számos ritkaság (...) amelyek eredete sehol máshol, csakis a hegyekben keresendő”, arra indította, hogy a hegyekben található kövekről, ércekről és más ásványokról is rövid leírást adjon.

*3. rész (29–41.). [fejezetcím nélkül]*

Amint Marsigli az előző rész bevezetésében megjegyezte, ásványtani áttekintését a hegyekre vonatkozó általánosabb kérdések fejtegetésével kezdi, konkrétan a hegyek szerkezetéről (felépítéséről, 3.1.) és az ércelérek alakjáról (3.2.) értekezik. E fejezet végén közli az ásványok „számára legalkalmasabb” osztályozását, amely értelemszerűen csak az általa itt talált ásványokra szorítkozik (tárgyalását l. a továbbiakban). A következő négy fejezet ezen osztályozást végigkövetve mutatja be a konkrét ásványokat.

*4. rész (43–57.). A köztes ásványokról*

4.1. Kősó, 4.2. Megkövesedett testek, 4.3. Vitriolok

*5. rész (59–101.). [A kövekről]*

5.1. Kevésbé értékes, nagyobb, lágyabb kövek: 5.1.1. Gipsz és tartarum, 5.1.2. Azbeszt; 5.2. Kevésbé értékes, kisebb, kevésbé kemény kövek: 5.2.1. Mágneskő,

5.2.2. Saskő, 5.2.3. Szappankő; 5.3. Nagyobb drágakövek: 5.3.1. A [hegyi]kristály – A kristályok vegetációja, 5.4. Kisebb drágakövek (gemmák). 5.4.1. A gemmák eredetéről és keletkezésük okairól, 5.4.2. Az Aranyos folyó gránátjáról).

*6. rész (103–118.). [Az igazi fémekről]*

6.1. Igazi, tökéletes fémek: 6.1.1. Arany, 6.1.2. Ezüst; 6.2. Igazi, tökéletlen fémek: 6.2.1. A réz, 6.2.2. A cementvíz, 6.2.3. A színes víz, 6.2.4. A vas

*7. rész (119–127.). A nem igazi fémekről*

7.1. Markazitok, 7.2. Antimon, 7.3. Cinóber, 7.4. Higany és ólom

*8. rész (129–137.). Az ércek magjáról és keletkezéséről*

A 3. résszel együtt – és azzal voltaképpen tartalmi összefüggésben – ez a mű „elméleti fejezete”, mely Marsigli ércgenetikai elképzeléseit summázza.

A véglegesített III. kötet felépítése a Duna hordalékára vonatkozó első fejezetek kivételével szembetűnően eltér az 1700-as Prodrómusban közzétett vázlattól (4. táblázat). Az ásványok és ércek rendszere célszerűbb (szisztematikusabb) elrendezést követ, az egyedüli, mai szemmel feltűnően logikátlan változtatás a mágnesevaskő áthelyezése a vasércek utáni helyről a kövek közé. Az egyik „elméleti fejezet”, mely az ércek keletkezését taglalja, átkerült a könyv végére, az ásványtani résznek az érceket tárgyaló fejezetei utánra, a másik, mely a hegyek szerkezetéről és az ércelérek alakjáról szól, pedig megelőzi az ásványok és ércek tárgyalását, mivel a Prodrómusban még előtte szereplő két ásványtani alfejezet bekerült a rendszertani helyére. Nem egyértelmű, hogy mi indokolta a két áttekintő térképet és a három nagy bányaszelvényt kísérő magyarázó alfejezetek áthelyezését a könyv végéről, talán Marsigli úgy gondolta, hogy a hegyek szerkezetéről és az ércelérek alakjáról szóló alfejezetek elé kívánkoznak.

A III. kötet felépítése a Prodrumus (1700) szerint	A Danubius megfelelő (al-) fejezeteinek sorszáma
0. Bevezetés	0.
1. A homokról és a kövekről	1.
1.1. A Duna medrének homokjáról szóló speciálisabb értekezés	1.1.
1.2. A Duna medrében és körülötte található kövekről	1.2.
2. Az ásványokról	4.
2.1. A vitriolról	4.3.
2.2. A cinóberről	7.3.
2.3. A kristályok vegetációja (sarjadzása)	5.3.1.
3. A hegyek szerkezetéről	3.1.
3.1. Az ércek magjáról és keletkezéséről a föld zsigereiben, avagy az érces spiritusról	8.
4. A tökéletlen fémekről	6.2.
4.1. A vasércről / vasbányáról	6.2.4.
4.2. A mágneskőről	5.2.1.
4.3. A rézércről	6.2.1., 6.2.2., 6.2.3.
4.4. Az ólomról, az ónról és a higanyról	7.4.
5. A tökéletes fémekről	6.
5.1. Az ezüstről	6.1.2.
5.2. Az aranyról	6.1.1.
6. Egy s más a fémekkel rokon anyagok osztályáról	7.
6.1. Az antimonércről	7.2.
6.2. A különféle markazitokról	7.1.
6.3. A gipszről	5.1.1.
6.4. A tartarumról	5.1.1.
7. Térkép- és rajzmelléletek	2.

4. táblázat. A Danubius III. kötetének eredetileg tervezett felépítése az 1700-as Prodrumus szerint, összevetve az 1726-as megjelent végleges változatával. A végleges változat részeinek (alfejezeteinek) nevét l. a tanulmány szövegében a sorszám alapján.

## A földtudományi (s. l.) ismeretközlés a Danubius III. kötetében

Lehetőségei, illetve az átadni kívánt, szélességében és mélységében is meglehetősen heterogén ismeretanyag függvényében Marsigli többféle megközelítést alkalmazott ismereteinek közlésére.

### 1. Topografikus ásványtani adalékok rendszertani keretben

Marsigli az egyes lelőhelyek, illetve egyes minták részletes leírását, amint az előző szakaszban bemutattuk, rendszertani keretbe illesztve helyezte el. Magukra a leírásokra fentebb közlünk példákat (l. a sófalvai kősókibúvás, a mosott arany vagy a rudabányai termérsz ismertetését), itt Marsigli rendszertanával foglalkozunk. Mint szintén fentebb említettünk, a Danubius rendszertana fölöttébb gyakorlatias, hiszen csak a műben leírt „ásványokat” tartalmazza (az idézőjelet a mai ásványfogalomtól való nyilvánvaló eltérések indokolják), ezért a korabeli szisztematikák mellett érdemes a Marsigli bolognai múzeumában alkalmazott rendszerrel is összevetni (5. táblázat). Természetesen a bolognai múzeum esetében is csak egy adott kiállítás elrendezéséről, nem egy szisztematikai munkáról van szó, másrészt viszont a korabeli publikált rendszertanok is többnyire az adott szerző konkrét gyűjteményének anyagán alapultak. Marsigli szisztematikája nem tért el alapvetően az ókori előzményeken alapuló agricolai négyes felosztástól (földek, megkeményedett nedvek [éghetők, illetve sók], kövek, fémek (ércek)), eltekintve attól, hogy a földek hiányoznak a 41. oldalon közölt rendszerből, illetve részben a dunai hordalékoknak a kötet elején ismertett rendszere tartalmazza őket. A korabeli rendszerek közül ebből a szempontból is leginkább az Ole Worm norvég természetbúvár által saját kollekciójának katalógusában alkalmazott felosztáshoz állt a legközelebb, melyben szintén megtaláljuk azokat a mai szemnek fölöttébb szokatlan kategóriákat is, mint „kevésbé értékesek” vagy „nagyobbak, kemények”. Marsigli rendszerének leginkább egyéni (és nem igazán szerencsés) megoldása a megkövesedett testek pozíciója, valamint a kősó elválasztása volt a többi sótól.<sup>52</sup>

<sup>52</sup> Worm rendszertanát l. Gmelin (1777, 93–95.).

Worm (1655)	Marsigli (1712)
A. Köztes ásványok	[a magasabb rendszertani kategóriák hiányoznak]
1) Földek	jeles földek: dunai földek és homokok; lemnoszi föld, bólusz, veronai föld, horzsakő stb.
3) Kenek; 4) Bitumenek	kővér megkeményedett nedvek: kőszén, gagát, borostyánkő, terméskén
2) Sók	sovány megkeményedett nedvek (1): kősó
-	kövesedett fák és állati részek: kovásodott fa, szenesedett fa, fosszilis állatsontok és egyéb fossziliák
[a kősóval együtt]	sovány megkeményedett nedvek (2): vitriolok (gálacok), timsó, „nitrum”
B. Kövek	[a magasabb rendszertani kategóriák hiányoznak]
1) kevésbé értékesek	kövek: barit (lapis bononiensis), gipsz, azbeszt, „saskő”, talk, különböző kőzetek, „astroites” (korallmész-kő) belemnites, bezoárkő stb.
a) nagyobbak, kemények	[az alacsonyabb rendszertani kategóriák hiányoznak]
b) nagyobbak, lágyak	[az alacsonyabb rendszertani kategóriák hiányoznak]
c) kisebbek, kemények	[az alacsonyabb rendszertani kategóriák hiányoznak]
	márványok (több alcsoport)
2) értékesek	[a magasabb rendszertani kategóriák hiányoznak]
a) nagyobbak	[hegyi]kristályok
b) kisebbek (gemmak)	drágakövek: achát, gránát, hiacint, topáz, smaragd
C. Fémek (ércek)	[a magasabb rendszertani kategóriák hiányoznak]
1) Valódiak	[a magasabb rendszertani kategóriák hiányoznak]
	aranyásványok; ezüstásványok
	rézásványok; vasásványok
2) Nem valódiak	[a magasabb rendszertani kategóriák hiányoznak]
	különböző markazitok
	az antimon [az ólom és az ón ásványaival együtt]
	cinóber és higanyásványok
	az ólom és az ón ásványai [az antimon ásványaival együtt]

5. táblázat. Az ásványoknak a Danubius III. kötetében (Marsigli 1726), illetve a bolognai Istituto delle Scienze múzeumában alkalmazott csoportosítása (Marsigli 1712) és az Ole Worm által a saját gyűjteményében alkalmazott korabeli ásványrendszertan (Worm 1655) összevetése.



<b>Marsigli (1726)</b>	
köztes ásványok	[dunai hordalékok]
	[nincs]
	közönséges kőso
	megkövesedett testek: kövült fa
	sóásványok: vitriol
kövek	
	kevésbé értékesek
	-
	nagyobbak, lágyak: gipsz és tartarum*, azbeszt, zsírko**
	kisebbek, kemények: mágnes[vasérc], lápisz lazuli**, „saskó”, „szappankó”
	értékesek (drágakövek)
	nagyobbak: [hegyi]kristály
	kisebbek (gemmák): gránát, hiacint, türkiz, opál**
fémek (ércek)	
	valódiak
	tökéletesek: arany, ezüst
	tökéletlenek: réz (cement-réz*, „Farb-Wasser”), vas
	nem valódiak
	bizmut („ezüstmarkazit”), különböző markazitfélék*
	antimon
	mínium (cinóber), higany*
	ólom* és ón*

\* a 41. oldalon lévő rendszertanból hiányzik, csak a mű szöveges részében szerepel

\*\* a rendszertanban megvan, a szöveges részből hiányzik

A Marsigli által leírt ásványok felsorolása és a jelenlegi ásványtani ismereteinknek megfelelő besorolása egyrészt túlnőne jelen tanulmány keretein, másrészt megkövetelné az ásványgyűjteményi lajstromok feldolgozását, sőt lehetőleg az esetlegesen megmaradt példányok szemrevételezését is, ezért itt csak két, nevezék-tani szempontból említést érdemlő terminussal foglalkozom. Ezek közül a 'borkó' jelentésben ismertebb tartarum (vagy tartarus) a 41. oldalon közölt ásványrendszerben nem található meg, de a leíró részben Marsigli a gipsszel együtt tárgyalja (61. oldal). Láthatóan nem egy jól körülhatárolt kategóriáról van szó, a leírások szerint ugyanis számos színváltozata és megjelenési formája van.<sup>53</sup> Bolognai múzeumának lajstromában a fluorok

<sup>53</sup> „Különféle színű tartarumokban sem szükkölködünk, úgymint fehér, halványkék, zöld, sőt van lágyabb, akár eldörzsölhető és átlátszatlan is”, van olyan tartarum is, amelyet „rostos, csaknem kandiscukor-színű részecskék” alkotnak, sőt megjelenésére nézve is „olyannak látszik, mint a kandírozott gyümölcsök”, egy harmadik fajtájának pedig a „természete olyan, mint a sokszínű markazitoké, t.i. kék, zöld, sárga, fehér”, és „apró gömbökből vagy részecskékből áll össze” (mind Marsigli 1726 [3], 61.). Más-hol említi az antimonit melletti okkersárga tartarumot (antimonokker, 123. oldal és 33. tábla), illetve felsorolja a hegyikristály (95. oldal), a termesarany (12. tábla), ezüstérc (21. tábla), vasérc (117. oldal) kísértőásványaként. A Prodromus (Marsigli 1700, 35.) szerint az úrvölgyi „tejkó” („Milch-Stain”) „egyfajta tartarum”.

és tartarumok (Fluores, ac Tartara) címszó alatt felsorolt ásványok többsége meszes (kalcitos) kiválás, pl. forráskalcit, mésztufa, cseppkő.<sup>54</sup> Láthatóan Marsigli, a korabeli természetbúvárokhoz hasonlóan, a tartarum (és a fluor) terminust olyan nem érces jellegű („kőszerű”) ásványokra alkalmazta, melyek a többi, jellegzetes ismérvekkel bíró „kőtől” (pl. azbeszt, zsírkö, „saskő”, illetve a fossziliák) eltértek. A két kifejezés közül a fluor inkább szépen csillogó, üvegfényű, egyedi kristályokat és halmazait jelölte, a tartarum pedig a kevésbé fényes, apró kristályos, a borkőhöz hasonló, és néha nyilvánvalóan a vízből kivált bekérgezéseket.

A másik terminus szintén kétértelmősége miatt érdemel külön említést. Marsigli a nitrum szóval nem a sziksót (*natrum*, nátron), hanem a salétromot (*sal nitrum*) jelöli. E két anyagot, mely egyaránt megjelenik sókivirágzások formájában a talajok felszínén, e korban gyakorta összekeverték. Marsigli a következőképpen ír a nitrumról: „A Duna menti földek talaja, Bécstől egész a Száváig, és leginkább a déli oldalon, igen finom nitrumot tartalmaz. Ez a Lajta folyó és Győr közötti szakaszon márciusban ki is virágzik a frissen szántott földeken, és köztudott, hogy minden évben raktárakba szokták gyűjteni, mert puska-porkészítéshez használatos. Ez Magyarország sok más helyén is így történik, leginkább a Tiszántúlon Szatmár felé és Nagykállón, de a Dráván innen is, a pécsi egyházmegyében és Mohácsnál.” Mind a megadott termőhelyek, mind a lóporgyártásban történő felhasználás igazolja, hogy itt a salétromról van szó.<sup>55</sup> Marsigli egyébként egy kéziratában is megemlítette, hogy „A Szatmárnémeti, Nagykálló és Debrecen közötti föld tele van nitrummal, amelyet nagy haszonnal gyűjtenek”.<sup>56</sup>

54 Marsigli (1712, 47.), l. részletesen Neviani (1931, 543–544.).

55 Az idézet helye: Marsigli 1726 (1) 73. A Danubius I. kötetéről 2004-ben megjelent fordításban ez a keveredés egészen sajátos módon jelentkezik: „Azok a talajok, melyek a Duna menti területeket alkotják, Bécstől le egészen a Száváig, és főként a déli részen, nagyon finom sziksót [!] tartalmaznak úgy, hogy a Lajta és Győr közötti szakaszon március hónapban a mezőkön frissen ásott árkokban kivirágzik a salétrom [!] (Marsigli 2004, 411.). A magyarországi salétromtermelekről l. Szathmáry (1932).

56 La terra fra Zatmar, Kalovia, e Debricino è tutta ripiena di nitro, che con grande utilità si raccoglie. BUB FM Vol. 108. Descrizione naturale, civile e militare delle Misie, Dacie ed Illirico, l. Guardavaglia (2018, 371.).

## 2. Áttekintések

### 2.1. Folyami hordalékok

Amíg Marsigli a topografikus ásványtan terén korlátozott lehetőségei miatt csak adalékokkal tudott szolgálni, addig a Duna és néhány mellékfolyója hordalékának begyűjtésére és vizsgálatára jóval több alkalma nyílt magyarországi tartózkodása alatt. A mintákon mikroszkópos megfigyeléseket, iszapolási vizsgálatokat is végzett, eredményeit több, mikroszkópi rajzokat is közlő képes táblán, illetve nagy táblázatokban foglalta össze. Mivel a korabeli kőzetnevek még az ásványneveknél is kevésbé vethetők össze a mostaniakkal, ezek tartalmi értékelésére nincs mód, annyit azért érdemes megemlíteni, hogy Marsigli leírt, illetve képen bemutatott több, a törmelékben található, jól felismerhető ásványszemcsét (gránát<sup>57</sup>, [kvarc]kristály), illetve Astroites néven (6. kép) írt le és ábrázolt jól felismerhetően fosszilis korallokat tartalmazó mészkődarabokat (123. old.).

### 2.2. A két bányászati térkép

A Danubius III. kötetében két nagy áttekintő térkép található (7. kép). Az elsőt („Mappa mineralographica fodinas in Hungaria etc. ostendens”, vagyis a „Magyarország stb. bányáit bemutató ásványleíró térkép”) gyakran ásványtani térkép gyanánt említik, de a térképjelek többnyire nem ásványokat, hanem haszonanyagokat (fémeket) jelölnek, így helyesebb bányászati térképnek nevezni (talán pontosabb, de körülményesebb lenne az „ásványi nyersanyagok térképe” besorolás.) A térkép a történelmi Magyar- és Horvátország, valamint Bosznia és Észak-Szerbia területének bányáit tünteti fel, általában a fő bányatermény alkímiai jelével. A térképjelek mellett többnyire, de nem mindig, a legközelebbi település neve is olvasható. A második térkép, mely címe szerint az előbbi függeléke (Appendix ad Mappam Mineralographicam), a Magyar Királyság északi részén, körülbelül a Körmöcbányától Kassáig, illetve Ruda-

<sup>57</sup> Az erdélyi Aranyos (Aries) folyó gránátjait külön alfejezetben tárgyalta (Marsigli 1726 [3], 101.), a Murány folyót pedig az észak-magyarországi bányákat ábrázoló térképen „hullámaival gránátot szállító folyócska” felirattal látta el, és a gránátokról írva is megemlítette a Tiszolc és Murány közötti kis patakok gránátartalmát (Marsigli 1726 [3], 99.).

bányától Késmárkig terjedő kivágatban található bányákat mutatja be hasonló jelölésekkel. Az előbbi térképhez képest lényegi és a korban egyedülállónak mondható eltérés, hogy számos bányánál az itt használatos 24 osztatú bányász-tájéoló irányainak megfelelően feltünteti a telérek csapásirányát. E két térképet a legelső tematikus térképek közt tartják számon.<sup>58</sup>

Marsigli azt írja a bányászati térképét bemutató szövegrészben, hogy „e bányák többségét nem csupán személyesen meglátogattam, hanem ásványaikból mintákat is vettem”, nem világos azonban, hogy az általa be nem járt bányahelyekre vonatkozó információt honnan vette. A második térképen feltüntetett telérirányok, a selmeci bányaszelvény és a kéziratok között található bányászati térképek és adatok azt sugallják, hogy az észak-magyarországi adatokat részben Thavonat selmeci főkamagróf segítségével kapta meg, Erdélyre vonatkozóan viszont nem valószínű, hogy az ott 1701-től hasonló tisztséget betöltő Köleséri Sámuel segítségére támaszkodott volna, hiszen az ottani lelőhelyek már az 1699-ben megjelent Visconti-féle térképen is szerepeltek. Az, hogy Marsigli használta Visconti információit vagy fordítva, egyelőre nem dönthető el.<sup>59</sup>

A kifejezetten az ércek és egyéb ásványi nyersanyagok lelőhelyeit bemutató, bátran tematikusnak tekinthető térképek mellett az egyes országokról készített egyéb mappákra is időnként rákerültek a bányahelyek. A Marsigli által az 1700-as évek elején írt, a magyar korona országairól készült, kéziratban maradt történelmi ismertetéshez (*Monarchia Hungarica in sua regna principatus et ducatus divisa etc.*) kilenc térkép tartozik. Ezek Boszniát, Bulgáriát, Erdélyt, Havasalföldet (Oláhországot), Hercegovinát, Horvátországot, Moldvát, a Temesi bányságot és Szerbiát ábrázolják, Magyarország térképe sajnos nem készült el. A Deák tanulmánya alapján 1703-ban, Müller által rajzolt térképek közül csaknem valamennyin szerepelnek a később megjelent *Mappa mineralographica*n (a továbbiakban: *Mappa*) feltüntetett bányák – az ott alkalmazott, fekete négyzettel ellátott hegy + alkímiai szimbólum helyett három fekete négyzetből álló jellel + latin szöveggel (pl. *fodina salis*) –, a következő eltérésekkel:

1. A Mappán Bosznia keleti részén lévő két, alkímiai jel és helynév nélküli bánya nincs rajta a kéziratban, viszont a harmadik (a Srebrenica melletti) megtalálható, és az is olvasható, hogy az ezüstbánya (*Argenti fodina*). A

58 A térképekről l. részletesen még Deák (2004; 2014) és Török (2006).

59 Az idézet helye: Marsigli 1726 (3), 21.

Mappán DNy-Boszniában helynév nélkül feltüntetett antimonbánya a kéziratban auripigment-lelőhelyként szerepel.

2. A Horvátországot ábrázoló kéziratot térképre valamiért nem kerültek bányajelek, ez vonatkozik a mai Boszniának a Verbász folyótól nyugatra eső részeire is, mivel azok Horvátország térképén szerepelnek.

3. A Temesi bánságban a Mappa jóval több (10) bányahelyet tüntet fel, mint gyakorlatilag ugyanazokon a helyeken (Dognácska és Oravica környékén) a kéziratot térkép.<sup>60</sup>

Emellett néhány bányajel és/vagy -megnevezés, a korban szokatlannak mondhatóan, rákerült a Marsigli működéséhez köthető egyéb, nem országleíró jellegű térképekre is. A Danubiuson belül például a régiségeket bemutató második kötet 25. tábláján, mely az Erdély határa, a Maros, az Olt és a Kárpátok közötti terület térképén Ulpia Traiana és Sarmizegetusa (tévesen feltételezett) helyét, illetve Trajanus seregének mozgását ábrázolja, megtaláljuk a Vajdahunyad melletti vasérc- és a Vízakna melletti kősólelőhely térképjelét is. A publikált kéziratot térképek közül a rabságból elengedett Marsiglinak Szarajevótól Splitig megtett útját bemutató vázlaton szerepel a fentebb említett boszniai auripigment-lelőhely. Az 1693-as árvíz után készült két térkép pedig feltüntette a sóbányákat, beleértve az Erdélyen kívülieket is (Máramarossziget és Eperjes környéke).<sup>61</sup>

A bányák helyéről szolgáltatott térképi információk után röviden megemlékezem az írásosokról. Marsigli több összefoglalót írt a dunai országokról az udvar számára. Ezekben az „országjelentésekben” általában szintén megnevezte az ásványi nyersanyagokat (bányákat). Talán itt érdemes megjegyezni, hogy több értékelés szerint a Danubius Marsigli tudományos érdeklődésének kielé-

60 Deák (2004, 16. és a hozzá tartozó jegyzetek). A kéziratot térképek a *Notizie geografiche e genealogiche dell' Ungaria, raccolte dal Generale Conte Marsigli elnevezésű kötetében* (BUB Mss di Marsigli, Vol. 28.) található, közli őket Kisari Balla (2005, 318–335.) is. Marsigli említett munkájának címe: *Monarchia Hungarica in sua regna principatus et ducatus divisa, nimirum: Hungariam veram, Bosnam, Serviam, Croatiam, Sclavoniam, Erzegovinam, Moldaviam, Valachiam, Transylvaniam, Banatum Temisvariensem, Bulgariam.*

61 A régiségeket bemutató térkép (Marsigli 1726 [2], 25. t.): *Mappa partis Transilvaniae interjectae flumini Alutae, Marusio et Ulpiae Trajanae.* A bányametszetek feliratainak ordító hibái e térképen is visszaköszönek. A metsző láthatólag nemcsak a magyar és német földrajzi nevekkal, hanem a latin szavakkal sem mindig boldogult, hiszen mindkét bányamegírás hibás: „fod[ina]. Ferri” (vasbánya) helyett „fov. Ferri”, a „fod[ina]. sal[is].” (sóbánya) helyett „fod. ral.” olvasható. Marsigli boszniai térképe: BUB FM Vol. 50., no. 33. *Marchie dal Seraglio di Bosnia a Spalatro et Magarsca*, publikálva: Lovarini (1931, 134. u.), Kisari Balla (2005, 393.).

gítése mellett a Habsburg Birodalom érdekszférájába tartozó területek egyfajta stratégiai felderítésére is szolgált.<sup>62</sup>

### 2.3. *A hegységek és a telérek szerkezete*

Az áttekintések közé tartozik a hegységek szerkezetét (tulajdonképpen az egyes kőzetrétegek elhelyezkedésnek változatait) és az érctelérek lefutását, irány-, illetve vastagságváltozásait számos ábrával bemutató fejezet, amely a művet záró érckeleletkezési elmélet egyfajta előkészítése. Itt említjük meg az úrvölgyi bányametszet kísérőszövegeként közreadott részletes táblázatot az úrvölgyi rézérctelérek felépítéséről és ásványos összetételéről, mely az ásványok egymásutánosságának leírásával Antonio Neviani szerint az ásvány-paragenezis (illetve a paragenetikai szukcesszió) kezdetleges megfogalmazása.<sup>63</sup>

### 3. *Általános elmélet: A fémek (ércek) keletkezése*

Marsigli, elsősorban magyarországi tapasztalatai nyomán, a Danubius III. kötetének végén megfogalmazta a fémek (ércek) keletkezésére vonatkozó elméletét.<sup>64</sup> Feltevése – némileg egyszerűsítve – a következőképpen foglalható össze: A föld mélyéből egy azonos jellegű érces kipárolgás, avagy spiritus emelkedik föl, majd a hegyek sajátos szerkezete, valamint porozitása folytán mintegy csapdába esik, és az ott előforduló, „a vizekkel vagy más módon oda sodródó, valamiféle anyagi princípiumot biztosító” nedvek segítségével idővel ércé szilárdul. Az, hogy a „tökéletesebb” (arany, ezüst), vagy a „tökéletlenebb” (ón, réz, ólom, vas) fémek ércei keletkeznek, attól függ, hogy a „hegyek veleszületett szerkezete” és az „ott előforduló nedvek jellege” mennyire alkalmas a „fémes mag” „tökéletesebb érettségének” eléréséhez. Mindezt a Föld szerkezetére vonatkozó, kéziratban maradt elmélkedéseiben a következőképpen fogalmazta meg: „Az ércásványok és a köztes ásványok biztosan a világ

---

62 „A Kárpát-medence földrajzi, történelmi, biológiai, néprajzi, növény- és ásványtani feltárásával valójában a Habsburg Birodalom expanziós törekvéseit szolgálta” Nagy (2007, 252.). L. Gherardi (1980) is.

63 Marsigli 1726 (3), 27., Neviani 1932b.

64 Marsigli 1726 (3), 129–137.

teremtése során kellett, hogy keletkezzenek; azonban feldúsulnak, amikor az ásványi spiritusok a hegyek belsejében megtalálják a környezetükben a kialakulásukhoz szükséges szerkezetet, mint Magyarországon”.<sup>65</sup> Az „ércesítő spiritus” Marsigli szerint „tüzes természetű”, mivel az ezüst- és a réz-ásványok színezete legtöbbször olyan, mint amelyet a tűz szokott okozni ezekben a fémekben, emellett olyan teléreket is látott, melyekben a föld megpörkölődöttnek tűnt.

Mint a legtöbb tudományos tézis, természetesen ez is korábbi elméletekben gyökerezett, és jól felismerhető rajta a különböző testek keletkezésére vonatkozó, a korban szélesebb körben elterjedt két alapvető elmélet lenyomata. Ezek, szintén erősen egyszerűsítve, a következők voltak:

Az arisztotelészi „őselemelmélet” szerint a testek tulajdonságait a négy „őselem” („őstulajdonság”) keveredése adja. Az ércképződésre vonatkozó arisztotelészi gyökerű elméletet a korabeli hazai szakirodalomban Csiba István fejtette ki legrészletesebben. A fémek (ércek) anyaga szerinte úgy keletkezik, hogy a Föld belsejéből a belső tűz hőjének hatására keletkező és felszálló nedves kigőzölgések a fölöttük elhelyezkedő kövek erős hidegétől és szárazságától lecsapódnak. Ahol finom, tiszta és nedves föld van, a kigőzölgések azzal összekapcsolódva aranyat hoznak létre. A tisztátalan és nedves helyeken ólom, a tiszta és kénnel kevert földekből ón, a tisztátalan és száraz helyeken vas keletkezik.<sup>66</sup>

A descartes-i mechanisztikus-korpuszkuláris elmélet szerint a különböző anyagokat különböző alakú, végtelen kis részecskék alkotják, a tulajdonságok a mozgó részecskék kölcsönhatásaiból adódnak. A korabeli hazai szakirodalomban a fentebb idézett Köleséri Sámuel ezen elmélet szerint magyarázza az ércek és – művének tárgya – az arany keletkezését. A különböző részecskék elkülönülésével a Föld mélyében létrejön a három elsődleges nedv, melyeket a központi hő a fölsőbb régiókba hajt. Ezekből lesz például a higany, a nátron, a timsó, a kén stb. Az ércelérek alapvetően a Föld középpontjában örvénylő finom elemi anyag egyes részecskéinek a „természetes mozgás következtében” történő feláramlása, a mozgás közbeni ütközése és szétesése, majd a földrészecskékkel való összenövése nyomán keletkeznek. E mozgás, illetve

65 Li Minerali Metalici, e mezzi minerali nella creazione del Mondo duvettero essere creati ma poi moltiplicati quando gl'aliti minerali trovano dentro de' monti la necessaria strotura, finché nell'ambiente [creschino] si formino in Ungaria. BUB FM Vol. 90., A, 21., 165. verso, idézte Vai (2006, 119., 126.).

66 Csiba 1714, 13–17. (a fordításban 19–23.).



összegyülemelés helyszínéül a hegyek üregei és repedései alkalmas helyül szolgálnak, ezenkívül a napsugarak, melyek elősegítik a részecskék mozgását és összeütközését, a hegyeket könnyebben eléri, mindez együtt hozzájárul ahhoz, hogy az ércfelérek a hegyekben gyakoribbak, mint a sík vidékeken.<sup>67</sup> A fentiek alapján azt mondhatjuk, Marsigli elmélete inkább az arisztotelészi megközelítés egyik változata.

Tóth Anna Judit, a Danubius 3. kötetének fordítója hívta fel figyelmemet Marsigli írásának azon sajátosságára, hogy a gróf helyenként saját maga kritikusaként is megnyilvánul: megemlíti a teóriájának ellentmondó tényeket és rámutat az esetleges egyéb interpretáció lehetőségére is. Quincy is kiemelte a Marsigli életrajzát záró rövid jellemrajzban, hogy a gróf gyakori mondása szerint „annak, aki irodalmilag működik, sohasem szabad megrészegülnie a saját elgondolásaitól”.<sup>68</sup> Az érceletkezési elmélet taglalását és egyben az egész kötetet lezáró konklúzió persze nem önkritikával, hanem az alkímisták bírálatával zárul. Marsigli szerényen, de azért teljes szakmai önérzettel fogalmazva jelentette ki, hogy a hegyek és az ércfelérek alkotórészeinek anatómiájával foglalkozva megadatott számára, hogy valamennyivel alaposabban megértse, „mennyire reménytelen az alkímisták vállalkozása, hogy a természetet utánozva fémeket hozzanak létre”. Leszögezte, hogy ez nem annyira a fizikai törvényszerűségek miatt, mint inkább a kutatómunka egyetemes szabályai alapján tűnik csaknem lehetetlennek. Hatalmas és leküzdhetetlen nehézségeket kellene ugyanis ahhoz legyőzni, hogy megtaláljuk az igazi módszert, mellyel a „fémek magvait és princípiumait” létrehozhatjuk a természetes keletkezési helyükön kívül. Mivel véleménye szerint a fémek keletkezése a befogadó képződmények „sajátságos és teljesen rejtett belső szövetétől, valamint mechanikus tulajdonságaiktól függ, illetve meghatározott jellegű föld, nedvesség és levegő sajátságos keverékétől, valamint bizonyos mennyiségű hő hozzájárulásától, s minthogy a lehető legnagyobb távolságban állunk attól, hogy mindezeket megértsük, senkit sem szeretnék arra bízni, hogy munkáját, tehetségét és idejét meddő módon ezekre veszttesse.”

67 Köleséri 1717, 164–175. (a fordításban 109–112.).

68 „qui compose en littérature, ne doit jamais s’enivrer de ses idées”, Quincy 1741 (2), 267.

## HIVATKOZOTT IRODALOM

- Beliczay 1881.** Beliczay Jónás: *Marsigli élete és munkái*. Értekezések a történeti tudományok köréből 9. (1881)
- Bene 2012.** Bene Sándor: Illíria vagy amit akartok. A karlócai békét követő viták az egykori hódoltság déli határvidékének politikai berendezkedéséről. In Ács Pál – Székely Júlia (szerk.): *Identitás és kultúra a török hódoltság korában*. Balassi Kiadó, Budapest, 2012, 446–469.
- Bernardini 2022.** Bernardini, Carla: Six episodes from the life of Luigi Ferdinando Marsili. In “Discover Baroque Art”, *Museum With No Frontiers*, 2022. [https://baroqueart.museumwnf.org/database\\_item.php?id=object;BAR;it;Mus13;48;en](https://baroqueart.museumwnf.org/database_item.php?id=object;BAR;it;Mus13;48;en)
- Boerhaave 1725.** Boerhaave, Herman: Préface. In Marsilli, Louis Ferdinand de: *Histoire physique de la mer*. Amsterdam, 1725, I–XI.
- Bortolotti 2017.** Bortolotti, Ilaria: *Luigi Ferdinando Marsili (1658–1730) e l’editoria erudita nella Repubblica delle Lettere tra Sei e Settecento*. Dottorato di ricerca in Studi storici e documentari. Kézirat, Università degli Studi di Milano. [https://air.unimi.it/bitstream/2434/467834/2/phd\\_unimi\\_R10352.pdf](https://air.unimi.it/bitstream/2434/467834/2/phd_unimi_R10352.pdf)
- Clementini 2007.** Clementini, Daniela: *Luigi Ferdinando Marsili. Viaggio tra le scienze*. Dottorato di Ricerca in Filosofia. Kézirat, Università degli Studi di Bologna. [http://amsdottorato.unibo.it/164/1/TESI\\_Dottorato\\_-\\_Clementini.pdf](http://amsdottorato.unibo.it/164/1/TESI_Dottorato_-_Clementini.pdf)
- Csiba 1714.** Csiba, Stephanus: *Dissertatio historico-physica de montibus Hungariae*. Typis Acad. per Georg Roden, Tyrnavia [Nagyszombat], 1714. Magyarul: Csiba István: *Magyarország hegyeiről*. (Ford. Tóth Péter.) Miskolci Egyetem könyvtára és levéltára és az Érc- és Ásványbányászati Múzeum, Miskolc–Rudabánya, 1991.
- Csiky 1984.** Csiky Gábor: Forerunners of mining-geological mapping in Hungary in the 18th century. L. Ferdinando Marsigli, Ignác Born, Johann E. Fichtel and János Fridvaldszky. In Dudich, Endre (ed.): *Contributions to the history of geological mapping, Proceedings of the Xth INHIGEO Symposium, 16–22 August 1982, Budapest, Hungary*. Akadémiai Kiadó, Budapest, 1982, 399–410.
- Csiky 1987.** Csiky Gábor: Luigi Ferdinando Marsigli, an Italian discoverer of Hungary. In: Hála, József (ed.): *Rocks, fossils and history. Italian Hungarian relations in the field of geology*. Hungarian Geological Society, Budapest, 1987, 327–341.

- Deák 2004.** Deák Antal András: A Duna fölfedezése. In Marsigli, Luigi Ferdinando: *Danubius Pannonico-Mysicus. Tomus I. A Duna magyarországi és szerbiai szakasza*. Vízügyi Múzeum, Levéltár és Könyvgyűjtemény, [Budapest], 2004, 7–90.
- Deák 2006.** Deák Antal András: *Térképek a félhold árnyékából*. CD-ROM. Vízügyi Múzeum, Levéltár és Könyvgyűjtemény, Budapest, 2006.
- Deák 2014.** Deák, Antal András: The mineral maps of L. F. Marsigli and the mystery of a mine map. In Liebenberg, Elri – Collier, Peter – Török, Zsolt Gyöző (eds.): *History of Cartography: International Symposium of the ICA*. (Lecture Notes in Geoinformation and Cartography). Springer, Berlin, Heidelberg, 2012, 91–110. DOI: 10.1007/978-3-642-33317-0\_6
- Fantuzzi 1770.** Fantuzzi, Giovanni: *Memorie della vita del generale Co. Luigi Ferdinando Marsigli*. Lelio dalla Volpe impress. dell' Istituto delle Scienze, Bologna.
- F. Molnár 2004.** F. Molnár, Mónika: Le ricerche ungheresi del Fondo Marsigli di Bologna. In Pál, József (ed.): *Annuario. Studi e Documenti Italo-Ungheresi*. Accademia d'Ungheria in Roma, Istituto Storico »Fraknói«, Università degli Studi di Szeged, Dipartimento di Italianistica, Roma–Szeged, 2004, 38–49.
- F. Molnár 2007.** F. Molnár Mónika: Egy bolognai gróf az Oszmán Birodalomról. In Marsigli, Luigi Ferdinando: *Az Oszmán Birodalom katonai állapotáról, felemelkedéséről és hanyatlásáról*. (Ford. F. Molnár Mónika, szerk. és sajtó alá r. Csákváry Ferenc – Domokos György). Históriaantik Könyvesház Kiadó, Budapest, 2007, XI–XXIV.
- F. Molnár 2008.** F. Molnár Mónika: *Az Oszmán és a Habsburg Birodalom közti határ kijelölése a karlócai békét követően (1699–1701)*. Doktori értekezés. Kézirat, ELTE BTK, Budapest. [https://edit.elte.hu/xmlui/static/pdf-viewer-master/external/pdfjs-2.1.266-dist/web/viewer.html?file=https://edit.elte.hu/xmlui/bitstream/handle/10831/45536/Kd\\_10839.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://edit.elte.hu/xmlui/static/pdf-viewer-master/external/pdfjs-2.1.266-dist/web/viewer.html?file=https://edit.elte.hu/xmlui/bitstream/handle/10831/45536/Kd_10839.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- F. Molnár 2014.** F. Molnár, Mónika: An Italian Information Agent in the Hungarian Theatre of War: Luigi Ferdinando Marsigli between Vienna and Constantinople. In Brzeziński, Szymon – Zarnóczy, Áron (eds.): *A divided Hungary in Europe: Exchanges, networks and representations. Vol. 2. Diplomacy, information flow and cultural exchange*. Cambridge Scholars Publishing, Newcastle upon Tyne, 2014, 85–105.

- F. Molnár 2016.** F. Molnár Mónika: *Olasz hadi írók és generálisok Bécs és Isztambul között. L. F. Marsigli és kortársai.* Reciti, Budapest, 2016.
- Fontenelle 1758.** Fontenelle, Bernard Le Bouyer de: *Éloges des académiciens avec l'histoire de l'académie royale des sciences en MDCXCIX. Tome 2.* Isaac van der Kloot, La Haye [Hága], 1758, 417–436.
- Frati 1925–1928.** Frati, Lodovico: *Catalogo dei manoscritti di Luigi Ferdinando Marsili conservati nella Biblioteca Universitaria di Bologna.* *La Bibliofilia* 27. (1925a) 6–7. sz. 185–215., 27. (1925b) 8–9. sz. 263–285., 27. (1925c) 10–11. sz. 370–385., 27. (1925d) 12. sz. 447–451., 28. (1926a) 1–2. sz. 50–56., 28. (1926b) 5–6. sz. 193–200., 28. (1926c) 7–8. sz. 291–301., 28. (1927a) 10–11. sz. 405–413., 29. (1927b) 1–2. sz. 46–54., 29. (1927c) 7–8. sz. 298–312., 29. (1927d) 9–12. sz. 404–419., 30. (1928) 3–5. sz. 120–139.
- Gherardi 1980.** Gherardi, Raffaella: *Potere e costituzione a Vienna fra Sei e Settecento. Il „buon ordine” di Luigi Ferdinando Marsili.* Società il Mulino, Bologna, 1980.
- Gaál 1930.** Gaál István: Marsigli kutatásai hazánkban. Gróf Marsigli Alajos halálának kétszázados évfordulója alkalmából. *Természettudományi Közlöny* 62. (1930) 593–603.
- Gardi 2013.** Gardi, Andrea: A tudós katona képe. Luigi Ferdinando Marsigli: hogyan alkossuk meg saját történelmi emlékezetünket. *Hadtörténelmi Közlemények* 126. (2013) 2. sz. 594–612.
- Gmelin 1777.** Gmelin, Johann Friedrich: *Des Ritters Carl von Linné königlich schwedischen Leibarztes vollständiges Natursystem des Mineralreichs nach der zwölften lateinischen Ausgabe in einer freyen und vermehrten Uebersetzung. Erster Theil.* Gabriel Nicolaus Raspe, Nürnberg, 1777.
- Gróf (1992–2000).** Gróf László: Marsigli gróf élete I–VI. *Cartographia Hungarica*, I. r.: 2. (1992) 19–23., II. r.: 3. (1993) 25–29., III. r.: 4. (1994) 46–50., IV. r.: 5. (1996) 12–17., V. r.: 6. (1998) 18–24., VI. r. (A kecskeméti kaland): 7. (2000) 31–36.
- Guardavaglia 2000.** Guardavaglia, Antonio (2018): *La Dacia Mediterranea nella Descrizione delle Misie, Dacie e Illirico (1698) di Luigi Ferdinando Marsigli.* Doktori értekezés. Kézirat, Universitatea Babeş-Bolyai, Cluj-Napoca. <https://rei.gov.ro/teza-doctorat-document/807595f23c26ca0b1c-22.-Teza-doctorat.pdf>
- Gullino–Preti 2008.** Gullino, Giuseppe – Preti, Cesare: Marsili, Luigi Ferdinando. In *Dizionario Biografico degli Italiani, Volume 70 (Marcora–Marsilio)*. En-

- ciclopedia Italiana – Treccani, 2008. [https://www.treccani.it/enciclopedia/luigi-ferdinando-marsili\\_%28Dizionario-Biografico%29/](https://www.treccani.it/enciclopedia/luigi-ferdinando-marsili_%28Dizionario-Biografico%29/)
- Howarth 2020.** Howarth, Richard J.: Etymology in the earth sciences: from ‘geologia’ to ‘geoscience’. *Earth Sciences History* 39. (2020) 1. sz. 1–27. DOI: 10.17704/1944-6187-39.1.1
- Hronček–Gregorová–Tometzová–Jesenský 2021.** Hronček, Pavel – Gregorová, Bohuslava – Tometzová, Dana – Jesenský, Miloš: Scientific journeys to one of the oldest copper cementation sites in Central Europe (Smolník, Slovakia). *History of Geo- and Space Sciences* 12. (2021) 2. sz. 179–196. DOI: 10.5194/hgss-12-179-2021
- Izsó 2020.** Izsó István: Magyarország bányászata Luigi Ferdinando Marsigli Duna-monográfiájában. *Bányásattörténeti Közlemények* 15. (2020) 1–2. sz. 27–44.
- Jakó 2012.** Jakó Zsigmond: *Köleséri Sámuel tudományos levelezése (1709–1732)*. (Kölesériana, 1.) Erdélyi Múzeum-Egyesület, Kolozsvár, 2012.
- Kisari Balla 2005.** Kisari Balla György: *Marsigli tábornok térképei*. A szerző kiadása, Budapest, 2005.
- Koch 1951.** Koch Sándor: *A magyar ásványtan története*. Akadémiai kiadó, Budapest, 1951.
- Köleséri 1717.** *Köleseri, Samuel de Keres-eer: Auraria romano-dacica*. Typis publicis, Cibinii [Nagyszeben], 1717. Magyarul: Köleséri Sámuel: *Erdély aranybányászata*. (Ford. Magyar László András.) (Kölesériana, 2.) A Szege-di Tudományegyetem Bölcsészettudományi Karának Irodalomtudományi Doktori Iskolája és az Erdélyi Múzeum-Egyesület, Kolozsvár–Szeged, 2015.
- Leiler 1856.** Leiler, Anton: *Geschichte des k. k. Infanterie-Regiments Erzherzog Rainer No. 59 seit seiner Errichtung in 1682 bis zum Schlusse des Jahres 1855*. Zaunrith’scher Buchdruckerei, Salzburg, 1856.
- Longhena 1930.** Longhena, Mario: *Il Conte L. F. Marsili. Un uomo d’arme e di scienza*. Edizioni Alpes, Milano, 1930.
- Lovarini 1931.** Lovarini, Emilio: *La schiavitù del Generale Marsigli sotto i Tartari e i Turchi da lui stesso narrata*. Nicola Zanichelli, Bologna, 1931.
- Marsigli 1698.** Marsigli, Luigi Ferdinando: *Dissertazione epistolare del fosforo minerale ò sia della pietra illuminabile Bolognese*. Lipsia [Leipzig], 1698.

- Marsigli 1700.** Marsigli, Aloysius Ferdinandus: *Danubialis operis prodromus, ad Regiam Societatem Anglicanam*. Apud Joann. Anderae Endteri filios, Norimbergae [Nürnberg], 1700.
- Marsigli 1712.** [Marsilius, Aloysius Ferdinandus]: *Instrumentum donationis illustrissimi, & excellentissimi viri Domini Comitis Aloysii Ferdinandi de Marsiliis favore illustrissimi et excelsi senatus, et civitatis Bononiae in gratiam novae in eadem scientiarum institutionis*. Kiadó, hely és év nélkül [Bologna, 1712?]
- Marsigli 1720.** Marsili, Aloisius Ferdinandus: *Prodromus operis Danubialis*. Hermannus Uytwerf, Franciscus Changuyon, Amstelodami [Amsterdam] – Petrus Gosse, Rutgert. Christ. Alberti, Petrus de Hondt, Hagae Comitum [Hága], 1720.
- Marsigli 1725a.** Marsilli, Louis Ferdinand de: *Histoire physique de la mer*. Amsterdam, 1725.
- Marsigli 1725b.** Marsilli, Luigi Ferdinando: Lettera al nostro autora etc. [Descrizione del Monte Bolca e dei fossili che vi si trovano.] In Vallisneri, Antonio: *De corpi marini*. Domenico Lovisa, Venezia, 1725, 141–144.
- Marsigli 1726.** Marsigli, Aloysius Ferdinandus: *Danubius Pannonico-mysicus, observationibus geographicis, astronomicis, hydrographicis, historicis, physicis perlustratus, et in sex tomos digestus*. P. Gosse, R. Chr. Alberti, P. de Hondt, Hagae Comitum [Hága] – Herm. Uytwerf, Franç. Changuion, Amstelodami [Amsterdam], 1726. Az egyes kötetekből magyar nyelven közölt részletek Könczöl Miklós (I. kötet), Tóth Anna Judit (III. kötet) és Hursán Szabolcs (VI. kötet) fordításai.
- Marsigli 1732.** Marsigli, Aloysius Ferdinandus: *Stato militare dell Imperio Ottomano, incremento e decremento del medesimo. / L'état militaire de l'Empire Ottoman, ses progrès et sa décadence*. Tom. 1–2. Pietro Gosse, Giovan Neaulme, Pietro de Hondt, Adriano Moetjens, in Haya [Hága] – Herm. Uytwerf, Franc. Changuion, in Amsterdamo [Amsterdam], 1732.
- Marsigli 1741.** Marsigli [Louis Ferdinand de]: *La Hongrie et le Danube*. La Haye [Hága], 1741.
- Marsigli 1930.** Marsigli, Luigi Ferdinando: *Scritti inediti* (a cura del Comitato Marsiliano). Nicola Zanichelli, Bologna, 1930.
- Marsigli 2004.** Marsigli, Luigi Ferdinando: *Danubius Pannonico-Mysicus. Tomus I. A Duna magyarországi és szerbiai szakasza*. Vízügyi Múzeum, Levéltár és Könyvgyűjtemény, [Budapest], 2004.

- McConnell 1986.** McConnell, Anita: L. F. Marsigli's voyage to London and Holland, 1721–1722. *Notes and Records of the Royal Society of London* 41. (1986) 1. sz. 39–76. DOI: 10.1098/rsnr.1986.0003
- McConnell 2002.** McConnell, Anita: From professional soldier to “father of oceanography”. *The Mariner's Mirror: The Journal of the Society for Nautical Research* 88. (2002) 3. sz. 323–331. DOI: 10.1080/00253359.2002.10656851
- Molnár 1996.** Molnár László: A 17. század legszebb bányaabrázolásának története. *Bányászati és Kohászati Lapok – Bányászat* 129. (1996) 5. sz. 476–482.
- Molnár 1998.** Molnár László: Marsigli 17. század végi bányaabrázolásának forrásértéke. In Kiss Lajos (szerk.): *Tanulmányok a természettudományok, a technika és az orvoslás történetéből*. Műszaki és Természettudományi Egyesületek Szövetsége Tudomány- és Technikatörténeti Bizottsága, Budapest, 1998, 129–132.
- Nagy 2004.** Nagy, Levente: Le generazioni di studiosi ungheresi e il Fondo Marsili. *Quaderni di storia*, 59. (2004) 205–222.
- Nagy 2007.** Nagy Levente: Magyar kutatógenerációk és a Marsili-hagyaték. In Bitskey István – Fazakas Gergely Tamás (összeáll.): *Humanizmus, religio, identitástudat: Tanulmányok a kora újkori Magyarország művelődéstörténetéről*. (*Studia litteraria*, 45.) Kossuth Egyetemi Kiadó, Debrecen, 2007, 252–273.
- Nagy 2016.** Nagy Levente: A kegyes hívő, a mártír, és a tudós katona. Önreprezentációs technikák Bethlen Miklós és Luigi Ferdinando Marsigli önéletírásában. In Fajt Anita – Szilágyi Emőke Rita – Tóth Zsombor (szerk.): *Börtön, exilium és szenvedés: Bethlen Miklós élettörténetének kora újkori kontextusai*. Reciti, Budapest, 2016, 175–190.
- Neviani 1931.** Neviani, Antonio: Luigi Ferdinando Marsili e le sue collezioni mineralogiche. *Atti della Pontificia Accademia delle scienze Nuovi Lincei*, 84. (1930–1931) sessione 7, 295–374.
- Neviani 1932a.** Neviani, Antonio: Una lettera di L. F. Marsili a M. Malpighi. *Archeion* 14. (1932) 481–489. DOI: 10.1484/J.arch.3.482
- Neviani 1932b.** Neviani, Antonio: Spunti di paragenesi in un manoscritto inedito di L. F. Marsili. *Bollettino della Società Geologica Italiana* 51. (1932) 2. sz. 211–216.
- Országh–Magay 1998.** Országh László – Magay Tamás (főszerk.): *Angol–magyar nagyszótár*. Akadémiai kiadó, Budapest, 1998.



- Papp 2002.** Papp Gábor: *A magyar topografikus és leíró ásványtan története (Topographia Mineralogica Hungariae, 7.)*, Herman Ottó Múzeum, Miskolc, 2002.
- Quincy 1741.** Quincy, Louis Dominique Charles Hébert de: *Mémoires sur la vie de Mr. le Comte de Marsigli*. 4 kötet, Conrad Orell & comp, Zurich[h], 1741.
- Romano–Cifelli–Vai 2015.** Romano, Marco – Cifelli, Richard L. – Vai, Gian Battista: The first geological map: an Italian legacy. *Italian Journal of Geoscience* 135. (2016) 2. sz. 261–267. DOI: 10.3301/IJG.2015.23
- Sándor 2017.** Sándor Klára: *A székelly írás reneszánsza*. Typotex Elektronikus Kiadó Kft., Budapest, 2017.
- Scopoli 1776.** Scopoli, Ioannes Antonius [Giovanni Antonio]: *Crystallographia Hungarica*. Wolfgang Gerle, Prag, 1776.
- 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 and London, 1994.
- Stoye 2015.** Stoye, John: *Marsigli Európája 1680–1730. Luigi Ferdinando Marsigli, katona és életművész*. Ford. Balla Dorottya, Kisari Balla György, Kiss Ernőné. Kisari Balla György kiadása, Budapest, 2015.
- Szathmáry 1932.** Szathmáry László: Salétromtermelés Magyarországon az elmúlt századokban. *Természettudományi Közlöny* 64. (1932) 415–425.
- Tóth 1882.** Tóth Mike: *Magyarország ásványai*. Hunyadi Mátyás Intézet, Budapest, 1882.
- Tóth 2023.** Tóth Anna Judit: L. F. Marsigli és Köleséri Sámuel ismeretlen levelezése. *Ephemeris Hungarologica* 3. (2023) 1. sz. 86–102. DOI: 10.53644/EH.2023.1.86
- Török 2006.** Török Zsolt: Luigi Ferdinando Marsigli (1658–1730) and early thematic mapping in the history of cartography. In Zentai László – Györffy János – Török Zsolt (szerk.): *Térkép – Tudomány, Tanulmányok Klinghammer István professzor 65. születésnapja tiszteletére (Térképtudományi tanulmányok / Studia Cartologica, 13.)*. ELTE Térképtudományi és Geoinformatikai Tanszék, Budapest, 2006, 403–413.
- Vaccari 2003.** Vaccari, Ezio: Luigi Ferdinando Marsigli geologist: from the Hungarian mines to the Swiss Alps / Luigi Ferdinando Marsigli geologo: dalle miniere ungheresi alle Alpi svizzere. In Vai, Gian Battista – Cavazza, Willi-

am (eds.): *Four centuries of the word geology. Ulisse Aldrovandi 1603 in Bologna / Quadricentenario della parola geologia. Ulisse Aldrovandi 1603 Bologna*. Minerva Edizioni, Bologna, 2003, 179–185.

- Vai 2006.** Vai, Gian Battista: Isostasy in Luigi Ferdinando Marsili's manuscripts. In Vai, Gian Battista – Caldwell, W. Glen E. (eds.): *The origins of geology in Italy. (Geological Society of America Special Papers, 411.)*. Geological Society of America, Boulder, 2006. 95–127. DOI: 10.1130/2006.2411(07)
- Vékony 1982.** Vékony László: Egy olasz polihisztor a Kárpát-medencében. *Hungarológiai Közlemények* 14. (1982) 4. (53.) sz. 485–535.
- Veress 1906.** Veress Endre: A bolognai Marsigli iratok magyar vonatkozásai. *Magyar Könyvszemle Új folyam* 14. (1906) 2. sz. 109–131., 3. sz. 211–231.
- Visconti 1699.** Visconti, Morando: *Mapa della Transilvania etc.* Hermanstadt [Nagyszeben], 1699.

## An overview of Luigi Ferdinando Marsigli's activities related to Hungary in the field of earth sciences as reflected in his *Danubius Pannonico-Mysicus...* and his unpublished manuscripts

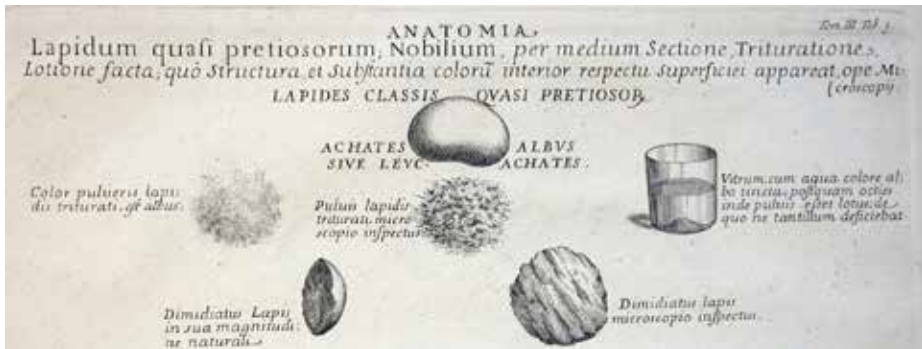
**ABSTRACT:** The first part of the study describes the dual (military and scientific) links of Marsigli's life and oeuvre, followed by the chronological overview of Marsigli's activities in earth science and a tracing of the sources of his natural (and earth) science knowledge. Next, it outlines the research history of Marsigli's Hungary-related earth science activities, the chronology of his stay in Hungary, and the timing of his earth science observations during that period. Focusing on Marsigli's research style, the role of i) information received from local experts and ii) collected on site, iii) on-site observations and experiments, iv) observations on collected/received specimens, as well as v) laboratory experiments and vi) drawing/mapping in the creation 3rd volume of the *Danubius* is discussed. In connection with the description of the structure of the third ("earth science") volume of the *Danubius*, the changes that occurred compared to the *Prodromus* published 26 years before are recorded. The geological information contained in the work is reviewed according to the style of its communication: topographic mineralogical contributions presented in a systematic framework, summaries about the river sediments, the location and products of the mines, and the structure of the mountains and ore veins, and finally Marsigli's general theory of the origin of metals (ores) in comparison with Aristotelian and Cartesian theories and their contemporary interpretations in Hungary.

**KEYWORDS:** cartography; geoscience; mineral collection; mineral deposits; mineralogy; Marsigli / Marsili, Luigi Ferdinando

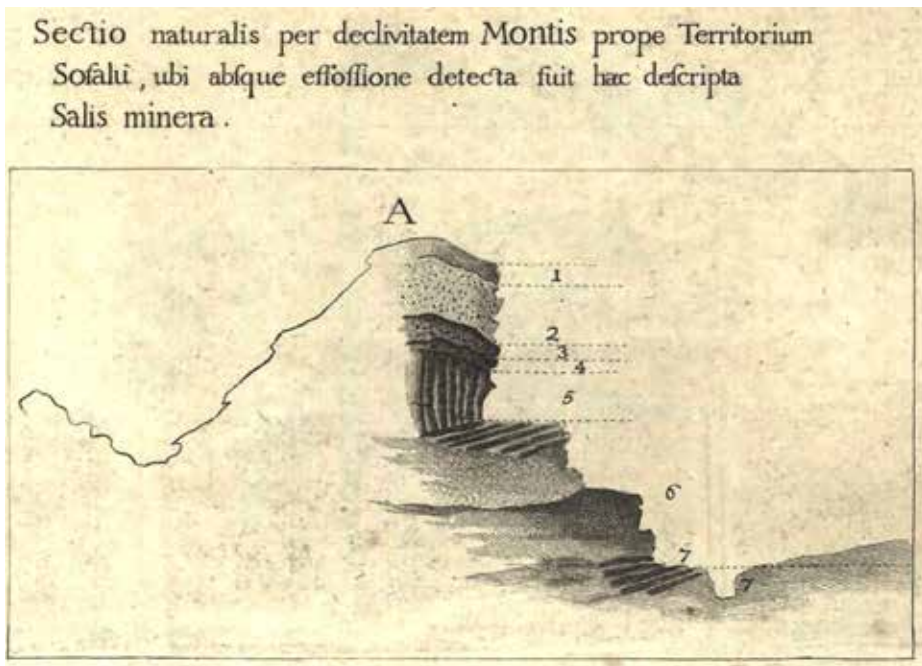
## Képmelléklet



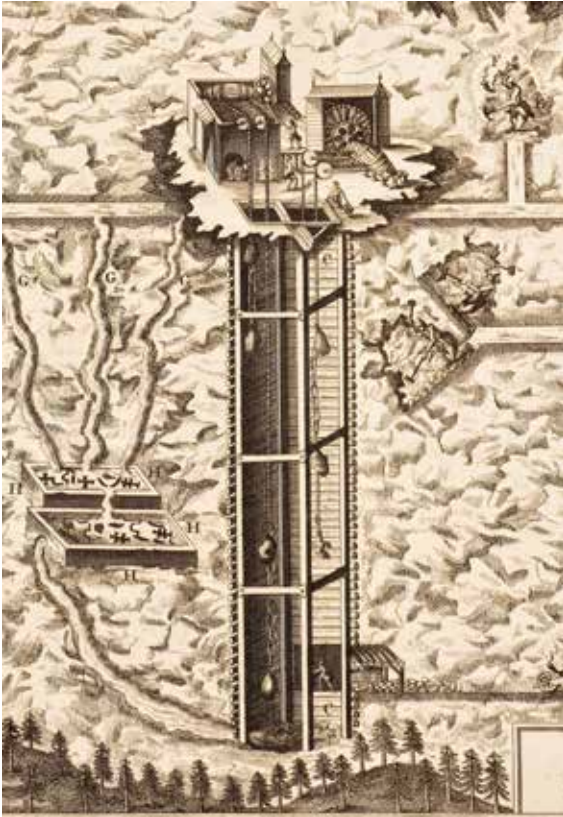
1. kép. Marsigli, a katona és a tudós ugyanabban a beállításban, de jobb kezében marsallbottal, illetve korallal. Balra Domenico Maria Fratta metszete, Biblioteca comunale dell'Archiginnasio (Bologna), jobbra Gaetano Gandolfi grafikája. Fondo Bertoloni, Dipartimento di scienze biologiche geologiche e ambientali dell'Università di Bologna (BiGeA), a két intézmény szíveségéből és engedélyével.



2. kép. „A drágakőszerű kövek anatómiája, félbevágással, őrléssel, átmosással stb.”,  
a Danubius III. kötet 3. táblájának részlete.



3. kép. A Parajd és Sófalva közötti sókibukkanásról készített szelvény,  
a Danubius III. kötet 13. táblájának részlete.



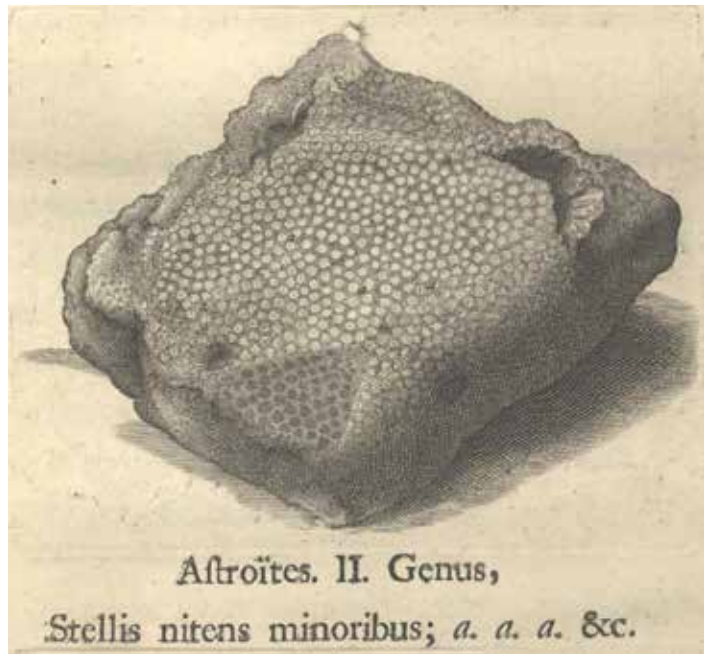
4. kép.

Az úrvölgyi bányát ábrázoló metszet (Danubius III. kötet, 11. tábla) részlete a vágatokkal. A bánya szelvényére rá van vetítve az akna szája és az ott lévő épületek a környező felszín egy darabjával, balra a cementréz előállításra szolgáló kádak láthatóak a beléjük dobott vastárgyakkal.

5. kép. Rudabányai természérről készült rajz (Danubius III. kötet, 24. tábla).







6. kép. „Astroites”, a Duna hordalékából származó korallmészködaráb (Danubius III. kötet, 13. oldal).



7. kép. Közel ugyanaz a felső-magyarországi terület a Mappa mineralographián (balra) és függelékén (jobbra), az utóbbin a telérek csapásirányaival (Danubius III. kötet).