

Természettudományos érdeklődés Magyarország és Erdély bányászata iránt Európában a XVII. század közepétől kezdődően

Dr. IZSÓ ISTVÁN okl. bányamérnök, jogász



A cikk összefoglalja a magyar bányászat iránt a XVII. század közepétől megnyilvánuló felfokozott nemzetközi tudományos és szakmai érdeklődés legfontosabb eseményeit.

A Magyar Királyság érc- és sóbányászata szinte a kezdetektől fogva híres volt Európában. Már a középkor évszázadaiban is kialakult róla egy sztereotip kép, amely többnyire a Magyarországon rövidebb-hosszabb időszakot eltöltött külföldi követek, diplomaták, katonák, kereskedők és egyházi személyek, valamint a Magyarországon járt külföldi utazók beszámolóí alapján alakult ki. Ehhez járultak hozzá a külföldet megjárt magyaroktól szerzett információk. A korabeli természetbúvárok és egyéb érdeklődők leginkább a nyomtatásban megjelent geográfiai, történelmi vagy korabeli tudományos művekre – ideértve néhány magyarországi szerző külföldön megjelent munkáit is – támaszkodhattak. Hogy képet alkothassunk arról, hogy ezek milyen információt szolgáltatottak, az alábbiakban – a teljesség igénye nélkül – kronológiai sorrendben vázoló a címben szereplő időpontot megelőző több évszázadnyi időszakban nyomtatásban megjelent legismertebb műveket:

Sebastian Franck: Weltbuch; spiegel und bildtniss des gantzen erdbodens in vier bücher (Tübingen, 1534.). Az ismert világot bemutató korabeli történeti-geográfiai munka Magyarországot aranyban, ezüstben, márványban, érceken és sóban kiemelkedően gazdag országnak írta le.

Johannes Cuspinianus: Chorographia Austriae (Strasbourg, 1540.). A szerző, aki I. Miksa osztrák császár, illetve Ferdinánd osztrák főherceg követeként több alkalommal is járt Magyarországon, könyvében arról számolt be, hogy a magyarországi arany – amelyet az ország több bányavidékén nagy mennyiségben bányásznak – a legnagyobb tisztaságú az egész világon.

Georgius Agricola: De ortu et causis subterraneorum libri V. / De veteribus et novis metallis libri II. (Basel, 1546.). A magyarországi ércbányászatról kivá-

ló értesülésekkel rendelkező Agricola c. művében közölte, hogy Selmechányán és Körmöcbányán az ezüst- és aranybányászat már közel 800 éves.

Georg Wernher: De admirandis Hungariae aquis hypomnemation (Basel, 1549., Wien, 1551., Antwerpen, 1557.)¹. A Magyarország ásvány- és hévizeiről értekező szerző behatóan foglalkozott a vizek kémiai tulajdonságaival, geológiájával és élettani hatásaival. Művében emellett említést tett gazdag terméсарany darabok magyarországi megtalálásáról, az erdélyi sóbányásatról, továbbá a szomolnokai bányavízről, amely a belégett vastárgyat rézzé alakítja².

Georg Reichersdorf: Chorographia Transylvaniae, quae Dacia olim appellata, aliarumquae provinciarum & regionum succuncta descriptio & explicatio (Wien, 1550., Köln, 1595.)³. Az erdélyi kincstartóként átfogó ismeretekkel rendelkező szerző művében az erdélyi bányászatot is bemutatta.

Georgius Agricola: De re Metallica (Basel, 1556.)⁴. Agricola e híres művében számos, elsősorban műszaki-technológiai adatot közölt a magyar ércbányászatról és kohászatról.

Lazarus Ercker: Aula subterranea (1556, Frankfurt, 1672.). A kémlészet, azaz az ércek és fémek kémiai analitikai vizsgálatát leíró könyvben szerző a selmeci ércelőkészítési technológiát is bemutatta.

Petrus Ransanus: Epitome rerum Hungaricarum (Wien 1558., Frankfurt 1600.)⁵. A nápolyi király követeként Mátyás király udvarában három évet töltött szerző művében Magyarország aranyban való gazdagságáról szólva említést tett különleges terméсарany kristályok gyakori előfordulásáról, továbbá egyes bányahelyek és ásványtani kuriózumok ismertetésére is kitért.

Galeotto Marzio: De egregie, sapienter et iocose

¹ Magyar fordítását *Erdősi Laura* közölte „Magyarország csodálatos vizeiről” címen az „Orvostörténeti Közlemények” 1963. évfolyamának 103-146. oldalain.

² A titokzatos átváltozás okát sokáig nem értették. A jelenségre magyarázatot csak Angelo Sala talált 1617-ben (lásd a 10. lábjegyzetben hivatkozott művét), aki mérésekkel igazolta, hogy a vas nem átalakul (amint azt korábban az alkímisták hitték), hanem só formájában oldatba kerül, míg a réz kiválik.

³ Magyar nyelvű kiadása: „Erdély és Moldva leírása, 1550” (Fordította Szabadi István; KLTE, Debrecen, 1994, Series fontinum Latinorum Debreceniensis).

⁴ Magyar fordítását „A bányászatról és a kohászatról” címmel az OMBKE adta ki (Budapest 1985.).

⁵ Magyar fordítása „A magyarok történetének rövid foglalata” címmel *Blazovich László* és *Sz. Galántai Erzsébet* szerkesztésében a „Bibliotheca Historica” sorozatban jelent meg (Európa Kiadó 1985., 2. kiadása: Osiris 1999.).

dictis ac factis Matthiae sereniss; Ungariae regis, ad inclytum Ducem Ioannem eius filium (Wien, 1563.)⁶. A szintén Mátyás király udvarában tartózkodó szerző könyvében megemlékezett arról, hogy Magyarországon gyakorta találtak gallyhoz hasonló termésarany darabokat, illetve a szőlőtőkék köré csavarodó kacsokhoz hasonló aranyszálakat⁷.

Oláh Miklós: Hungaria et Attila (Basel, 1568.)⁸. Szerző művének 19. fejezetében rövid ismertetést adott Magyarország bányászatáról és a bányavárosokról. Leírása szerint az országban „háromféle arany létezik. Az egyik a színarany, ezt a kövek közt tisztán és különféle darabokban találják... A második válfajt az aranyat, ezüstöt és rezet tartalmazó érczekből állítják elő. A harmadik a mosott arany vagy aranyföveny...”⁹.

Petrus Albinus: Meissenische Land- und Berg-Chronica (Dresden, 1589.). A német szerző művében Selmezbánya keletkezését 745-re, Körmöcbányáét 770-re, Zólyomét pedig 795-re datálta.

Jacques Bongars: Rerum Hungaricarum scriptores varii (Frankfurt, 1600.). A francia diplomata 1585-ben Bécsből Konstantinápolyba tett utazása során utazott át Magyarországon. Már könyve előszavában is csodálattal szólt az ország kimeríthetetlen kincseiről, érczekben, gyógyforrásokban, barlangokban stb. való gazdagságáról. Később részletesen írt a sóvári sóbányáról és Erdély ércbányászatáról.

Angelo Sala: Anatomia Vitrioli, in duos tractatus divisa (1613. és 1617.). Az olasz fizikus és kémikus szerint az ércbányákban található „magyar vitriol”¹⁰ a római mellett a legjobb minőségű.

Jean Baptiste Morin: Nova Mundi sublunaris Anatomia (Paris, 1619.)¹¹. A szerző, aki kifejezetten a fémek természetének kutatása és az ércbányászat tanulmányozása érdekében utazott hazánkba, művében több magyar bányavárost, bányát is bemutatott és sok érdekességgel szolgált a korabeli magyarországi viszonyokról, a bányászok életéről és az alkalmazott bányászati technológiáról.

Martin Zeiller: Itinerarium Germaniae novae antiquae (Strassburg, 1632), illetve Neue Beschreibung des Königreichs Ungarn und darzu gehöriger Landen (Wien, 1646.). A szerző mindkét művében rövid is-

mertetést adott Selmezbányáról és bányászatáról.

A felsorolt művek mindegyike tartalmazott ugyan valamennyi információt a Magyar Királyság ásványkincsekben és -vizekben való gazdagságával vagy az érc- és sóbányászat adottságaival kapcsolatban, legtöbbször azonban csak a források megnevezése nélkül másoktól átvett, sokszor csak hallomásból ismert rövid adatközlés volt, szerzőjük nem is járt a bányavárosokban, illetve a bányahelyeken, így nem is ítéltette meg a közölt adatok helyességét. Tudományos alaposságuk révén ez alól csak Georgius Agricola, Lazarus Ercker és Jean Baptiste Morin hivatkozott művei jelentettek kivételt.

A XVII. század beköszöntével nagyszabású tudományos felfedezésekre került sor, melyek egyrészt a technika rohamos fejlődését eredményezték, másrészt a tudományos kutatást – és általánosságban a szellemi életet is – radikális módon átalakították, amelynek eredményeképpen hatalmas fordulat következett be a természettudományok fejlődésében. A korabeli természettudományokon belül még ekkor is megfértek egymás mellett a technikai és tudományos kutatás modern és az alkimia elavult módszerei, de a kor természettudósai már nem érték be az addig felhalmozott ismeretekkel. Sokukban fogalmazódott meg az a Johann Heinrich Alsted gyulafehérvári tanár által lefektetett irányelv, mely szerint a természettudományok művelőinek alapvető feladata „mindannak módszeres megértése, amit az embernek élete során meg kell tanulnia”¹². Egyre inkább elfogadottá vált az a gondolat is, hogy mindennek keretét csak a felhalmozott tudás és tapasztalat enciklopédikus összegyűjtése és dokumentálása képezhetette¹³.

A továbbiakban két ilyen enciklopédikus összegzésre irányuló kísérletet mutatok be a 17. század derekának időszakából, melyek a magyar bányászatra vonatkozó korabeli ismeretek összegyűjtésére törekedtek, és amelyek azután hatalmas érdeklődést váltottak ki a természettudományok művelőinek és kedvelőinek körében az elkövetkező másfél évszázadban.

Időrendben az első kísérlet *Athanasius Kircher* „Mundus Subterraneus” c. műve, a második pedig *Robert Boyle* és a londoni Royal Society kezdeményezése volt egy modern „Natural History”¹⁴ megalkotásáról.

⁶ Magyarul „Galeotto Marzio könyve Mátyás király találó, bölcs és tréfás mondásairól és cselekedeteiről” címmel a Dekameron Könyvkiadó Kft. adta ki 2002-ben.

⁷ Az ún. termelt arany (aurum vegetabile) legendájának gazdag irodalmából Hála József írását emelem ki (Aranyat termő szőlők, Honismeret, 2012. 5. sz. 34-38 p.), amely alapos áttekintést nyújt a témáról.

⁸ Magyar fordítása a „Magyar Remekírók” sorozat „Janus Pannonius. Magyarországi humanisták.” című kötetében (Budapest 1982), továbbá „Hungária” cím alatt a Magvető Kiadó gondozásában (1985.) jelent meg, illetve összefoglalást adott róla Szamota István: Régi utazások Magyarországon és a Balkán-félszigeten (1054-1717) c. művében (Olcso könyvtár (290.), Budapest, 1891. 518-555 p.).

⁹ Az idézet Szamota István hivatkozott művéből származik (553 p.).

¹⁰ Az ún. Vitriolum Hungaricum vagy Ungarisches Vitriol, azaz a magyar rézszulfát nagy tisztasága miatt messze földön híres volt. Az alkimisták hosszú időn keresztül ebben az anyagban látták a bölcsék köve előállításának lehetőségét, illetőleg athanor néven (lásd pl. Paracelsusnál) gyógyszerként alkalmazták. A római vitriol vaszulfáttal keveredett rézszulfát volt.

¹¹ A könyv magyar nyelvű összefoglalása Magyar László András tollából, a „Jean Baptiste Morin és Magyarország. Egy ismeretlen Hungaricum.” (Magyar Könyvszemle 114. évf. 1998. 1. szám), valamint „Jean Baptiste Morin francia orvos látogatása az alsó-magyarországi bányavidéken” (Bányászattörténeti közlemények III. Rudabánya 2007. 17-26. p.) című írásokban olvasható.

¹² Forrás: Encyclopaedia (philosophiae) septem tomis distincta (Herbornae, 1630.). E munka inspirálta később Apáczai Csere Jánost a „Magyar encyclopaedia, azaz minden igaz és hasznos bölcsességnek szép rendbe foglalása és magyar nyelven világra bocsátása” c. úttörő jelentőségű művében (Utrecht, 1655) összeállítására.

¹³ Francis Bacon már 1620-ban megkísérelte összefoglalni kora tudományát „Instauratio Magna” címmel, de műve befejezetlen maradt. Őt követte a sorban Johann Heinrich Alsted, majd a többi cikkben hivatkozott tudós.

¹⁴ A kifejezést magyarra általában természetrajzként vagy természettudományi enciklopédiaként szokták fordítani.

Athanasius Kircher adatgyűjtése és műve a „földalatti világ”-ról

Athanasius Kircher (1602–1680) jezsuita természettudós 1634-től élete végéig a római Collegium Romanum tanára, „barokk polihisztor” néven korának ünnepezt tudósa, 35 tudományos mű szerzője volt. Műveinek jelentős részében fizikával, matematikával és általában véve természettudományokkal foglalkozott, melyek összeállításánál során elsősorban levelezés útján igyekezett összegyűjteni kora minden ismeretét. Egész életét ennek a küldetésnek szentelte, világszerte mintegy nyolcszáz levelezőtársa volt, fennmaradt leveleinek, kéziratának száma a kétezeret is meghaladja.

Az európai hírvű tudós a „Mundus subterraneus”¹⁵ (a föld alatti világ) címet viselő munkájának tervét már 1656-ban közzétette a világegyetem felépítéséről szóló „Itinerarium exstaticum” c. művének I. kötetében¹⁶, majd 1659-ben körlevelet küldött szét szerte Európába, melyben a bányászatra vonatkozó ismeretek körében megfogalmazódott kérdéseit gyűjtötte össze. Erről a Mundus subterraneus Magyarországra vonatkozó részében a következőket írja¹⁷:

„... úgy gondoltam, hogy megkérdem a magyar bányák kohászait (akiknél híresebbeket Európában nem találni, mivel ha a föld egyes más helyein is, de bizonyosan itt mutatja meg a természet gazdagságát és szeszélyesen szorgos tevékenységét). Az látszott a legjobbnak, hogy késedelem nélkül leveleket küldjek szét, amelyekben tizenkilenc pontban foglaltam össze a bányauigyel kapcsolatban fennálló kétségeimet. S mivel senkit nem ismertem azok közül a férfiak közül, akik a bányákat vezetik, éltem a Besztercebányán és Magyarországon szomszédos bányavárosaikban lakó jezsuita atyák segítségével...”¹⁸.

Miután a válaszadók részben vagy egészben visszahivatkoztak ezekre a kérdésekre és Kircher a hivatkozásokat a válaszokkal együtt közölte művében, a kérdések az alábbiak szerint „rekonstruálhatók”¹⁹:

1. Milyenek az ásványos vizek tulajdonságai, s miket tapasztalnak a fémek tulajdonságaival kapcsolatban?
2. Igaz-e, hogy egyes helyeken a fémek ágacsakokban virágoznak ki, továbbá milyen sókból, gálicokból, stb. keletkeznek ezek a kivirágzások?
3. Milyen ásványi anyagok található leginkább az arany- és ezüst-, a réz-, ón- és ólombányákban, és vajon mindenütt található-e higany és kén; továbbá hogyan ismerhető fel a fémek vegyülése és nem-vegyülése; milyen rézérczek fordulnak elő

leggyakrabban és miben áll a kén aranytisztító hatása?

4. A bányák üregeiből milyen gépezetekkel merik ki a föld alatti vizeket?
5. Hogyan védekeznek a fémek kigőzölgeket tartalmazó, egészségre ártalmas levegővel szemben és hogyan szűntetik meg azt a bányákban?
6. Vajon megjelennek-e kis föld alatti démonok, manók és törpék a bányákban?
7. Vajon találhatók-e a bányákban valamiféle állatok, amelyek csakis a földben képesek élni?
8. Vajon tapasztalnak-e a bányászok viharokat, mennydörgéseket, villámlásokat, földrengéseket és más hasonlókat a bányákban?
9. Vajon találhatók-e a bányák legbelső mélyeiben föld alatti folyók és források?
10. Jegyezzenek fel mindent, amit a természet csodájának ítélnék!
11. A bányák mely részeiben uralkodik a hideg és a meleg; vajon minél mélyebb egy bánya, annál melegebb-e; továbbá láttak-e már föld alatti tüzeket?
12. Vajon a bányák résein át kitörnek-e a föld alatti szelek, továbbá milyen állapotú a föld alatti levegő és hogyan tisztítják azt?
13. Vajon tapasztalnak-e a föld alatt földrengéseket stb. és a földrengések vajon megmozgatják-e annyira a földet, hogy az a munkásokat eltemeti?
14. Vajon vannak-e föld alatti folyók, édes-, savas- vagy gálicos vízü források?
15. Az ércelérek vonulatai vajon melyik égtáj felé orientálódnak, pl. a vas északi irányba?
16. Mit tudnak elmondani a fémek és a többi ásvány szimpátiájával vagy antipátiájával kapcsolatban és miben áll az?
17. Milyen módszereket ismernek a fémek érceiktől való elválasztására?
18. Melyek az ércek jelei és hogyan ismerik fel az arany- és ezüstteléreket?
19. Nevezék meg azokat a helyeket, ahol érceket bányásznak; milyenek ezek az ércek; milyen mélyen találhatóak; továbbá hol találhatóak hév- és savanyúvíz-források?

A kérdésekből is lesűrhető, hogy Kircher milyen alaposan törekedett művének összeállításakor. Kérdései Schaffer András besztercebányai jezsuita atya, illetve Johann Misch nagyszombati tanító révén eljuttattak a bányavárosok legrangosabb szakembereihez. A válaszokat Selmezbányán Weiss János György bányaigazgató és társai, valamint Schütz György, a selmeci kamara ércügyi számvevőtisztje, Besztercebá-

¹⁵ A kétkötetes művet Amsterdamban adták ki 1665-ben, illetve 1678-ban.

¹⁶ Megjelent Rómában, 1656-ban.

¹⁷ A könyv Magyarországra vonatkozó részei magyar nyelven Tóth Péter fordításában „Athanasius Kircher (1602-1680) Mundus subterraneus c. művének magyarországi vonatkozásai” cím alatt jelentek meg a „Közlemények az ásványi nyersanyagok történetéből” II. kötetében (Miskolc 1984. 229-276 p.).

¹⁸ Kircher magyarországi kapcsolatairól Kiss Farkas Gábor számolt be „Difficiles nugae” (Irodalomtörténeti Közlemények 2005. 4-6. szám 436-468. p.) és „Johann Misch Astrophilus Nagyszombatban” (Magyar Könyvszemle, 2005. 2. sz.) című tanulmányaiban.

¹⁹ A kérdések újrafogalmazásakor a Tóth Péter fordításában olvasható szövegre támaszkodtam.

nyán pedig Schappelmann János úrvölgyi bányagazgató fogalmazták meg²⁰. Kircher gyakorlatilag rövidítés nélkül közzétette a kapott válaszokat műve II. kötetében, ahol a 10. könyv 3. részében szinte teljes egészében a magyarországi bányászat leírása olvasható.

A Mundus subterraneus gyorsan elterjedt²¹ és népszerű olvasmánnyá vált Európa természettudósai és a természettudományok iránt érdeklődők körében. A benne található adatokat a következő enciklopédikus kísérletben közreműködő tudósok is felhasználták.

Robert Boyle és a Royal Society kísérlete egy természettudományi enciklopédia összeállítására

Robert Boyle (1627-1691) angol fizikus és kémikus, a modern kémiai tudományok megalapozója, a Royal Society²² alapító tagja volt. A természettudományok rohamosan növekvő új ismereteire való tekintettel már a Társaság működésének kezdetén felmerült, hogy külföldi természettudósokkal is kapcsolatot teremtvén, a tudományos kutatások eredményeit összeítve egy átfogó tudományos munkába foglalják a világra és a természetre vonatkozó addig megszerzett ismereteket. Egy ilyen alpmű alkalmasnak mutatkozott egyrészt a tudósok tevékenységének összehangolására, másrészt elvezethetett egy széles körben elfogadott tudományos módszertan megalapozásához is. A tervekhez kapcsolódó első tudósításokat Robert Boyle a Philosophical Transactions 1666. január 8-án megjelent 8. számában (140-141 p.), majd a lap 1666. április 2-án megjelent 11. számában (186 p.) tette közzé. Utóbbi számban „General Heads for a Natural History of a Country, great or small” cím alatt közölte elképzelésüket: „...a természettudományokban elmélyült kutatók célja – egyebek közt –, hogy megalkossanak egy jó természetrajzot...”.

Az adatszűrés egyik szakterülete a bányászat volt. Ezzel kapcsolatban a Lap 1666. november 19-én megjelent 19. számában „A bányákkal kapcsolatos ügyek” cím alatt²³ azt olvashatjuk, hogy Boyle „megörvendeztette ... az érdeklődőket a bányákról szóló jelentős vizsgálati anyaggal, bár az még befejezetlen”. A cikk bevezetése szerint „sokan komolyan vágnak azokra az instrukciókra, amelyekből kiderül, hogy milyen részletes vizsgálatok szükségesek még ebben a témakörben. Jelen vizsgálatot a Szerző az alábbi témakörök szerint csoportosítja:

Első: a környező országok bányászata;
Második: milyen kőzetekben vannak bányák;
Harmadik: a bányák jellemzői;
Negyedik: a bányák struktúrája és egyéb sajátosságai;
Ötödik: az ércek természete és környezete;
Hatodik: a fémek kinyerése az ércekből.”²⁴

Ezt követően Boyle – D. Thorburn Burns²⁵ szavaival élve – „egy információs beszámoló űrlapot” tett közzé, amely a bányászatra vonatkozóan 90, illetve ehhez csatoltan további 11 tematikus kérdést fogalmazott meg. Ezeket elsősorban azon külföldi ismerőseinek figyelmébe ajánlta, „akik készen állnak arra, hogy visszatérjenek országaikba, amelyek tudásunk szerint bővelkednek bányákban; valamint azok lakóinak, akiktől válaszokat vár legalább ezekkel a vizsgálatokkal kapcsolatban”. A kérdések részben a már meglévő ismeretek igazolására vagy kiegészítésére szolgáltak, részben pedig arra irányultak, hogy az esetleges tévhiteteket, szükség esetén akár kísérleti úton is megcáfolják. Boyle emellett kérte, hogy a kérdésekben megnevezett anyagokból – amelyek szerinte lehetnek kőzetek, ércek, fémek, telérek, olajak, földek, gélek, folyadékok, termések – azok kémiai vagy fizikai vizsgálata céljából mintát is küldjenek a Royal Society számára²⁶.

Boyle írását hamarosan a kérdéssorozat kiegészítése követte két kevésbé ismert tudós, Thomas Henshaw és Abraham Hill tollából, amely a Philosophical Transactions 1667. május 6-án megjelent 25. számában jelent meg „Magyarországra és Erdélyre vonatkozó kérdések” cím alatt²⁷. A cikk szerint „ezennel mellékelünk néhány újabb kérdést, először is azokat, melyeket a közelmúltban ajánlottunk egy érdeklődő és igyekvő erdélyi személy figyelmébe, aki Londonból visszatért hazájába, és megígérte, hogy megkeresi a választ a következő kérdésekre:

1. Milyen ásványok, források, hőfürdők, kőzetek, kőfejtők, ércek stb. figyelhetők meg Magyarországon, Erdélyben és a szomszédos részekben?
2. Különösképpen érdeklődni kell a Magyarországon található antimon vagy antimonmag-fajták után, és informálni kell bennünket azokról a helyekről, ahol ezeket bányásszák, abból a célból, hogy hozathassunk belőlük!
3. Meg kell tudni hol található a legjobb magyar vitriol és cinnabaris nativa²⁸?
4. A valóságnak megfelelő beszámolót kell adni szá-

²⁰ A magyarországi levelezés az esztergomi Primási Levéltárban található (Arch. Saec. Acta Radicalia Classis X, No. 196, 35–36. csomó).

²¹ A könyv megjelenéséről és tartalmáról „Of the Mundus subterraneus of Athanasius Kircher” címmel a Philosophical Transactions is beszámolt az 1665. november 6-án megjelent 6. számában (109-117 p.).

²² Az 1660. november 28-án alapított „The Royal Society of London” (magyarul leggyakrabban Királyi Természettudományi Társaságként szokták említeni, de ténylegesen az angol tudományos akadémiának felel meg) a legrégebbi, ma is működő tudományos társaság és nevéhez fűződik a világ első tudományos folyóiratának, az 1665. március 6-ka óta megjelenő „Philosophical Transactions”-nak a kiadása.

²³ „Articles of Inquiries touching Mines” (329-343 p.)

²⁴ A szabatos magyar fordításhoz ezúton köszönöm meg Lopotnyik András barátom segítségét.

²⁵ Lásd: Robert Boyle érdeklődése a magyarországi bányák, ásványok és ásványvizek iránt és ismeretei e területen. In: Technikatörténeti Szemle XVI. 1986-87. 9-17 p.

²⁶ Részletesen lásd Jankovics József „A Royal Society érdeklődése Magyarország és Erdély iránt a 17. század hatvanas éveiben” c. írását (In: Művészet és mesterség. Budapest, 2016. 373-386 p.).

²⁷ „Inquiries for Hungary and Transylvania” (467-472 p.)

- munkra arról az arany- és ezüstoffldről vagy ércről, amelyet állítólag Magyarországon Cranachban találtak – és amelyet ezért cranachi aranynak hívnak – mint mondják – Rudolf császár útmutatása szerint bukkantak rá először és az ő parancsára és jelenlétében elemezték kémiaileg*²⁹.
5. *Tudakozódní kell utána és küldeni abból a vitriolból, amely hitelt érdemlő személyek szerint kristályos formában található Erdélyben, valamint a Tyrol-vitriol³⁰ felől, amelyből állítólag arany nyerhető!*
 6. *Informáljon bennünket az erdélyi sóbányákról, amelyek, mint mondják, kétfajta sót szolgáltatnak! Az egyik a „sal gemmae”³¹, a másik a közönséges asztali só. Figyelje meg, hogy milyen mélyek ezek a bányák a talaj felszínéhez képest, és milyen gőzök találhatók ezekben stb.*
 7. *Érdeklődjön Magyarországon a körmöci arany- és higanytelérek, valamint ugyanebben a királyságban a selmeci ezüsttelérek után. Küldjön bizonyos mennyiséget a legjobb ércekből!*
 8. *Meg kell tudni, igaz-e, hogy az a hőforrás, amely Selmebánya mellett folyik, lerak bizonyos üledéket, amely idővel sárga kővé alakul!*
 9. *Vajon a magyarországi arany-, ezüst-, réz-, vas-, ólombányákban általában található-e higany?*
 10. *Igaz-e, hogy Magyarországon, a Herrenground³² nevű helyen egyáltalán nem található higany?*
 11. *Igaz-e, hogy Felső-Magyarország néhány részén a réz, a vas és az ólom oly módon összekeveredve található, hogy a felső rész vastartalmú, a középső réztartalmú és a legalsó ólomtartalmú anyag? Továbbá, hogy ugyanennek az országnak más helyein a rézpátok ólomtartalmúakkal keverve találhatók?*
 12. *Igaz-e, amit Athanasius Kircher is ír arról, hogy a fémek telerei olykor észak-déli, olykor keresztirányúak?*
 13. *Vajon van-e Magyarországon olyan folyó, amelyet Busbekius³³ említ, amelynek a vize olyan forró, és amelyik ennek ellenére tele van hallal, hogy „az igazat megvallva, azt várná az ember, hogy valamennyi onnét kihúzott hal főve kerüljön ki”?*
 14. *Vajon Buda vagy Alba Regalis³⁴ közül a folyó fene-kén eredő források olyan forróak-e, hogy akik fürödni mennek, nem merik lábukkal érinteni a fővenyt, attól félve, hogy megfő?*
 15. *Vajon van-e Magyarországon olyan kénes kigőzöl-gesű tó, amely majd mindig olyan mérgező gőzöket bocsát ki, hogy a felette repülő madarak gyakran kábulva vagy holtan lezuhannak?*
 16. *Vajon a vas, amelyről azt mondják, hogy rézzé vál-tozik a körmöci és szomolnoki vitriolos forrásoknál Magyarországon, a transzmutáció vagy precipitá-ció után tartalmaz-e csinos mennyiségű aranyat?*
 17. *Igaz-e, hogy Magyarország aranybányái 2400 láb³⁵ mélyek?*
 18. *Vajon találhatók-e fák és más testek a szilárd sóban, a sóbányáikban?*
 19. *Igaz-e, hogy van Magyarországon egy nagy tó, amelyből az utóbbi években, valamilyen véletlen folytán minden víz eltűnt, jóllehet azelőtt hajók úsztak rajta és tele volt hallal?*
 20. *Vajon igaz-e, amit egyes szerzők állítanak, hogy Magyarország némely részén, az aranybányák közelében a fák leveleinek alsó, de néha a felső felülete is, a sárgás kigőzölgésektől arany színű?*
 21. *Mi az a mód, amelyet Ausztriában és Magyaror-szágon alkalmaznak, amellyel állítólag ólom nél-kül vonják ki a tiszta fémeket az ércekből úgy, hogy valamilyen port szórnak rá az ércre, amely elősegíti a gyors és előnyös elkülönítést, és amely-nek feltételezések szerint egyik alkotórésze kén?³⁶*

Ezeket a kérdéseket a szerzők elsősorban a hozzá-férhető szakirodalmi forrásokból állították össze, töb-bek között Kircher „Mundus subterraneus” c. művére is hivatkoznak. Megjegyzendő, hogy Henshaw szemé-lyesen is ismerte Kirchert, ugyanis itáliai utazása során, 1644-ben meglátogatta őt Rómában.

Számunkra persze sokkal fontosabb az a kérdés, hogy ki volt az az erdélyi fiatalember, akit a cikkben említene és akit Henry Oldenburg, a Royal Society első titkára és e minőségében a Philosophical Transactions szerkesztője levelezésében a titokzatos „Mr. Marcus” néven említ. E levelezésből az is kiderül, hogy a Royal Society ténylegesen megbízta a hazatérő erdélyi tudóst, hogy gyűjtse össze és küldje el Londonba a kérdésekre vonatkozó válaszokat.

Erre Gömöri György³⁷ találta meg a választ: „Ki ez a rejtélyes erdélyi „Marcus”, akit az Oldenburg-levelezés szerkesztői nem tudtak azonosítani? Nem más, mint a ... külföldön tanuló és tanító Szentiványi Már-

²⁸ Berg-cinóber, cinóber vagy ezüstinóber néven ismert ásvány, amelyet olajban eldörzsölve vörös festékként hasznosítottak.

²⁹ Cranach nevezetű bányahelyet vagy bányát hiába is keresnénk Magyarországon, különösen olyat, melynek felfedezése az uralkodó (Habsburg Rudolf 1576-1608 között II. Rudolf néven volt német római császár, I. Rudolf néven pedig magyar király) útmutatásai alap-ján történt. Gyanítom, hogy tévedésből valamelyik korabeli csehországi ércbányát gondolták Magyarországnak és a név is elírás lehet.

³⁰ A tiroli vitriolra való hivatkozás is arra utal, hogy a kérdések összeállítói nem ismerték Magyarország és Erdély tényleges kiterjedését és határait.

³¹ A kősó korabeli tudományos megnevezése.

³² Úrvölgy, a besztercebányai rézérc-bányászat központi helye.

³³ Augier Ghislain de Busbecq a Habsburgok flamand származású diplomatája.

³⁴ Alba Regia (Székesfehérvár) tévesen írt megnevezése.

³⁵ Angolszász mértékegységként 1 láb 30,48 cm-nek felel meg, tehát a kérdés több mint 700 m-es mélységű aranybányák létezéséről tuda-kozódik.

³⁶ A kérdések magyar fordításának fő forrása: Wirth, Lajos: Boyle, a kétkedő kémikus c. cikke (In: Természet Világa, 1991. 11. sz. 518-520 p.).

³⁷ Gömöri György: Oldenburg, Lubieniecki meg a tudós erdélyiek. A Royal Society első évtizedének levelezése. (In: Történelmi Szemle, 2009. 4. sz. 503-517 p.)

kos Dániel unitárius teológus”, a kolozsvári unitárius iskola későbbi rektora.

Nem tudjuk miért, de Szentiványi Márkos Dániel adós maradt a kérdések megválaszolásával vagy legalább is a válaszai nem jutottak el Londonba. Oldenburg egy évig türelmesen várt, de amikor 1668 decemberében akadt egy újabb jelentkező, aki vállalkozott a megbízás végrehajtására, akkor kapva-kapott a lehetőségén.

Ez az önkéntes jelentkező Edward Browne, a fiatal orvos, a híres norwichi tudós, Thomas Browne fia volt, aki 1668 augusztusában indult hosszabb külföldi utazásra, melynek során Hollandián, Belgiumon és Németországon át Bécsbe utazott. Innen intézte Browne 1668. november végén első levelét Oldenburghoz, melyben felajánlotta szolgálatait a Royal Societynek, mint Gömöri György írja: „*ha még nem kapott leírást a körmöc- és selmezbányai, valamint a besztercebányai aranybányákról, ... mindezekről megbízható beszámolót küld, mert most éppen Konstantinápolyba készül, ahonnan (Bécsbe visszatérőben) alkalma lesz alaposan is megnézni a fent nevezett bányákat. Oldenburg azonnal válaszolt Browne-nak: természetesen igényt tart a szolgálataira és mintapéldányokat kért különböző ásványokból. Továbbá mellékelte egy „memorandumot”, egyfajta tudományos kérdőívet, melynek a következő címet adta: Memorialis For Mr Marcus. Ez tulajdonképpen a Henshaw-Hill-féle kívánságlista egy változata, az első tizenkét kérdés közös bennük, és csak a 13–20., a már nem a bányákra, hanem más természeti jelenségekre vonatkozó kérdéseket törölte Oldenburg; a két angol tudós 21. kérdését pedig tizenharmadikként tette fel.*”

Browne 1669. március 3-án Bécsből küldte első magyarországi beszámolóját két légköri fényjelenségről, „*amit az utóbbi időben Magyarországon láttak*”³⁸, majd ezt követően utazott az alsó-magyarországi bányavárosokba. Itteni tapasztalatairól több beszámoló is megjelent a Philosophical Transactions-ban:

– a bányalégről és annak tulajdonságairól Magyarországi bányáiban³⁹;

– Magyarország, Erdély, Ausztria és a szomszédos országok bányáiról, ásványi anyagairól és fürdőiről⁴⁰;
– az úrvölgyi rézbányáról⁴¹, illetve;
– Ausztria és Magyarország fürdőhelyeiről, valamint néhány kő- és talkumbányáról e vidékeken⁴².

Az utazások tapasztalatait három évvel később könyv alakban is megjelentette (Rövid beszámoló Magyarországon, Szerbiában, Bulgáriában, Macedóniában, Tesszáliában, Stíriában, Karintiában, Krajnában és Friuliban tett utazásaimról)⁴³, melynek V. fejezetében számol be az alsó-magyarországi bányavárosokban való tartózkodásáról (85-115 p.). Könyvét az angol kiadás mellett, latin nyelven is kiadták⁴⁴. Hamar népszerű olvasmánnyá vált egész Európában, már a következő évben megjelent francia fordítása⁴⁵, majd 1685-ben újabb angol, 1686-ban német⁴⁶, 1696-ban pedig holland kiadása vált elérhetővé. Magyar nyelvű kivonata Szamota István hivatkozott kötetének 290-425 p. olvasható.

A Royal Society még hosszú ideig nem tett le eredeti tervéről sem, hogy keresztülvigye egy átfogó természetrajzi enciklopédia megalkotását. Erről tanúskodik, hogy a Boyle és társai által megfogalmazott kérdéseket negyedszázaddal később könyv alakban újra megjelentették⁴⁷.

Edward Browne úti beszámolója rendkívüli érdeklődést keltett Magyarország természeti adottságai és a magyar bányászat iránt. Az elkövetkező másfél évszázadban a természettudományok művelőin és amatőr természetbúvárokon túlmenően, több bányászati szakember is megfordult az ország valamelyik bányavidékén. Ennek bizonyosságául szolgáljon az alábbi lista, amely a külföldi látogatók közül azokat sorolja fel, akik a bányavidékeken szerzett tapasztalataikról nyomtatásban (lábjegyzetben az adott mű vagy művek adataival) is beszámoltak.

Jacobus Tollius holland alkimista 1687-ben járt Selmezbányán, Körmöcbányán és Besztercebányán⁴⁸;

Luigi Ferdinando Marsigli olasz földrajztudós és hadmérnök az 1690-es években utazta be Alsó- és Felső-Magyarország bányavidékeit⁴⁹;

³⁸ A levél kivonata „An extract of a letter written by Dr. Edward Brown from Vienna in Austria March 3. 1669. concerning two parhelia's or mocksons, lately seen in Hungary” cím alatt jelent meg a Philosophical Transactions 47. számában 1669-ben.

³⁹ An Extract of a Letter by Dr. Edward Browne to the Publisher: concerning Damps in the Mines of Hungary, of their Effects (48. sz. 965-967 p.).

⁴⁰ Some directions and inquiries with their answers, concerning the mines, minerals, baths, &c, of Hungary, Transylvania, Austria, and other countries neighbouring to those (58. sz. 1189-1196 p.)

⁴¹ An Account Given by Doctor Edward Brown, Concerning the Copper-Mine at Herrn-Ground in Hungary (59. sz. 1042-1044 p.)

⁴² An Account Concerning the Baths of Austria and Hungary; as Also Some Stone-Quarries, Talcum Rocks, &c. in Those Parts (59. sz. 1044-1051 p.)

⁴³ A brief account of some travels in divers parts of Europe, viz. Hungaria, Servia, Bulgaria, Macedonia, Thessaly, Austria, Styria, Carinthia, Carniola and Friuli (London, 1673).

⁴⁴ De re metallica et fodinis in Hungariae et vicinis vicis (London, 1673.).

⁴⁵ Relation de plusieurs voyages faits en Hongrie, Servie, Bulgarie, Macédonie, Thessalié, Autriche, Styrie, Carinthie, Carniole et Friuli (Paris, 1674.).

⁴⁶ Reisen Durch Niederland, Teutschland, Hungarn, Serbien... gethane gantz sonderbare Reisen... (Nürnberg, 1686.).

⁴⁷ General Heads for the Natural History of a Country, Great Or Small, Drawn Out for the Use of Travellers and Navigators, Imparted by the Late Honourable Robert Boyle (London, 1692.)

⁴⁸ Lásd: Epistolae itinerariae (Asterdam, 1700.). Beszámolóját a könyv ötödik, „Iter Hungaricum” címet viselő fejezete (levele) tartalmazza.

⁴⁹ Lásd: Danubius Pannonico-Mysicus, observationibus geographicis, astronomicis, hydrographicis, physicis perlustratus et in 6 tomos digestus (Amsterdam, 1726.). Művének III. kötetében foglalja össze vizsgálódásainak eredményeit a Duna környékének ásványi anyagairól és az ércelőfordulások jellemzőiről. Selmezbánya és Úrvölgy bányáiról leírásokat és rajzokat is készített: Mappa mineralographica fodinas in Hungaria... (Hága, 1726.)

Edmund Chishull angol lelkész, a konstantinápolyi angol követ kíséretében 1702-ben utazott át Erdélyen, ahol látogatást tett Köleséri Sámuelnél és járt a vízaknai sóbányában is⁵⁰;

Franz Ernest Brückmann német természetbúvár 1724-27 között járta be Magyarország északi bányavidékeit (Selmecebánya, Körmöcbánya, Besztercebánya, Újbánya, Bakabánya, Libetbánya, Sóvár, Alsósajó, Szomolnok)⁵¹;

Albert de Secondat Montesquieu francia jogtudós és filozófus 1728-ban három héten át tanulmányozta a magyar bányászatot⁵²;

Johann Georg Keyssler német természettudós és utazó 1731-ben járt az alsó-magyarországi bányavidéken⁵³;

Antoine Gabriel Jars francia bányászati szakember 1758-ban járt Selmecebányán és környékén, ahol tanulmányozta az arany és ezüst ércesedését és az ércek bányászati-kohászati feldolgozását⁵⁴;

Francesco (Franz) Grisellini olasz származású osztrák kormányzati tisztviselő 1774-77-ben többször beutazta a Bánságot⁵⁵;

Johann Jacob Ferber svéd származású német bányászati szakember 1774-ben beutazta Erdélyt, 1780-ban az alsó- és felső-magyarországi, valamint nagybányai bányavidéket, illetve 1786-ban részt vett Szklenőfürdőn a Born Ignác által szervezett nemzetközi tudományos tanácskozáson⁵⁶;

Belsazar Hacquet de la Motte francia származású osztrák természetbúvár 1788-89-ben járt Erdélyben⁵⁷;

Johann Caspar Steube német író az 1790-es évek elején utazta be a Bánságot⁵⁸;

Robert Townson angol természetbúvár 1793-ban utazta be Alsó- és Felső-Magyarországot, de járt a brennbergi szénbányában is⁵⁹;

Jens Esmark norvég geológus 1794-ben tett tanulmányutat Magyarországon, Erdélyben és a Bánságban⁶⁰;

Edward Daniel Clarke angol ásványtan-tudós 1802-ben járt a Bánságban⁶¹;

Joachim Sternberg cseh természetbúvár 1807-ben utazta be Alsó- és Felső-Magyarországot⁶²;

Wilhelm Gottlob Ernst Becker német bányászati szakember az 1810-es évek első felében tett hosszabb bányászati tanulmányutat Magyarországon és Erdélyben⁶³;

Richard Bright angol orvos 1814-ben járt Alsó-Magyarországon⁶⁴;

Francois-Sulpice Beudant francia geológus 1818-19-ben⁶⁵;

Georg Gottlieb Pusch német származású lengyel geológus az 1820-as évek elején utazta be Alsó- és Felső-Magyarországot⁶⁶;

Ami Boué osztrák geológus 1821-1835 között több alkalommal is járt Magyarországon, illetve Erdélyben⁶⁷.

A felsorolt munkák részletesebb ismertetésére nincs lehetőség, mert az már sokszorosan meghaladná e cikk kereteit.

DR. IZSÓ ISTVÁN nyugdíjas bányamérnök, jogász, a bányajog és bányászat magyarországi történetének kutatója, számos publikáció szerzője (<https://www.montanisticus.hu/>).

⁵⁰ Lásd: *Travels in Turkey and Back to England* (London, 1747.).

⁵¹ Lásd: *Epistola itineraria... I-C.* (Wolffenbüttel, 1728.).

⁵² Az alsó-magyarországi bányavárosokban tett látogatásairól öt kéziratos emlékiratot készített (négy emlékiratot 1731-ben, az ötödiket húsz évvel később, 1751-ben) Lásd: *Memoire sur les mines*, In: *Voyages de Montesquieu* (Paris, 1894, 2003.).

⁵³ Lásd: *Neueste Reise durch Deutschland, Böhmen, Ungarn, die Schweiz, Italien und Lotharingen, worinnen der Zustand und das Merkwürdigste dieser Länder beschrieben* (Hannover, 1740.). Angol fordítását „*Travels Through Germany, Bohemia, Hungary, Switzerland, Italy and Lorraine...*” címmel Londonban adták ki 1757-ben. A bányavárosokban tett látogatásáról a LXXXIV. sorszámú levélben számol be.

⁵⁴ Lásd: *Voyages metallurgiques ou recherches et observations I-III.* (Lyon, 1774-1781). Német fordítása *Metallurgische Reisen* címmel 1776-1785. között Berlinben jelent meg. A Magyarországról szóló beszámoló a II. kötet 12-239 és a III. kötet 67-71 oldalain olvasható.

⁵⁵ Lásd: *Versuch einer politischen und natürlichen Geschichte des Temeswarer Banats I-II.* (Wien, 1780.). Műve II. kötetében ismerteti a Bánság ásványkincseit és bányászatát.

⁵⁶ A magyarországi bányászatra vonatkozó munkái: *Reise durch Siebenbürgen* (Leipzig, 1774.), *Physikalisch-metallurgische Abhandlungen über die Gebirge und Bergwerke in Ungarn, durch eine Reise dahin veranlasset* (Berlin-Stettin, 1780.), *Ist es vortheilhafter die silberhaltigen Erze und Schmelzhüttenprodukte anzuzwickeln als sie zu schmelzen samt Hoffingers Beantwortung der Frage ob und wie weit das Anwickeln der Erze der Gesundheit der Arbeiter schädlich sei?* (Leipzig-Wien, 1787.).

⁵⁷ Lásd: *Hacquet's neueste physikalisch-politische Reisen in den Jahren 1788 und 1789 durch die Dacischen und Sarmatischen oder nördlichen Karpathen I-II.* (Nürnberg, 1790-91.).

⁵⁸ Lásd: *Briefe über das Bannat* (Eisenach, 1793.).

⁵⁹ Lásd: *Travels in Hungary with a short account of Vienna in the year 1793.* (London, 1797, 1799.). Francia kiadása *Voyage en Hongrie, précédé d'une description de la ville de Vienne et des Jardins impériaux de Schoenbrun I-III.* címmel 1803-ban jelent meg Párizsban.

⁶⁰ Lásd: *Beschreibung und mineralogische Reise durch Ungarn, Siebenbürgen und Bannat* (Freiberg, 1798.).

⁶¹ Lásd: *The traveller's Mineralogical Apparatus for visiting Mines. Boundaries of the Bannat of Temeswar. Gipsies washing Gold in the Bannat.* In: *Travels in various contries of Europa, Asia and Africa* (London, 1818. VIII. k. 187-412 p.)

⁶² Lásd: *Reise nach den ungarischen Bergstädten Schemnitz, Neusohl, Schmölnitz, dem Karpathengebirge und Pesth im Jahr 1807.* (Prag-Wien, 1808.).

⁶³ Lásd: *Journal einer bergmännischen Reise durch Ungarn und Siebenbürgen I-II.* (Freiberg, 1815-16, Wien, 1816.). Az I. kötet Selmecebánya bányászatát ismerteti, a II. kötet pedig Körmöcbánya, Besztercebánya, Szomolnok, Gölncibánya, Aknasugatag, Nagybánya, Felsőbánya, Kapnikbánya, Zalatna, Verespatak és Nagyág bányászatát mutatja be.

⁶⁴ Lásd: *Travels from Vienna through lower Hungary, with some account of Vienna during the Congress in the year 1814.* (Edinburgh-London, 1815., 1818.).

⁶⁵ Lásd: *Voyage Mineralogique en Hongrie pendant l'année 1818.* (Paris, 1822.). Angol kiadása *Travels in Hungary, in 1818.* címmel 1823-ban Londonban, német kiadása (*Mineralogische und geognostische Reise durch Ungarn im Jahre 1818.*) pedig 1825-ben Lipcsében jelent meg.

⁶⁶ Lásd: *Geognostich-bergmännische Reise durch einen Theil der Karpathen, Ober- und Nieder-Ungarn* (Leipzig, 1824.).

⁶⁷ Lásd: *Guide du géologue-voyageur 1835-1836. I-II.* (Paris, 1835-36.). A Magyarországról és Erdélyről szóló beszámoló a II. kötet 404-495 oldalain olvasható.