

A föld kincsei:
a magyarországi bányakultúra és földtan
Treasures of the Earth:
Mining Culture and Geology in Hungary

Papp Gábor

PhD, Magyar Nemzeti Múzeum Közgyűjteményi Központ – Magyar Természettudományi Múzeum, Budapest
papp.gabor.min@nhmus.hu

Absztrakt

A hazai montanisztikai tudomány, amely több évszázados bányászati kultúrára épül, a 18. században kezdett formálódni a selmecbányai bányaiskola (Bergschule), majd az abból a hosszú 19. század küszöbén kibontakozó bányászati akadémia (Bergakademie) bázisán. Fejlődése a vizsgált időszakban is szorosan összefonódott az intézmény – 1841-től erdészeti akadémia, majd főiskola – sorsával. A 19. században kibontakozó földtani tudományok Magyarországon is szoros kapcsolatban álltak a montanisztikával, amely mellett másik meghatározó forrásukat a tág értelemben vett „premodern” ásványtan jelentette. A század közepére hazánkban is lezajlott a modern ásványtan, földtan és őslénytan, majd később a közzettan tudományos elkülönülése. E diszciplínák intézményi hátterét az egyetemek, a Nemzeti Múzeum, valamint később a Földtani Intézet biztosították. A 19. század végére a földtudományoknak már jelentős és jól látható képviseletük volt az Akadémián. A tagok közül a „magyar geológia atyjaként” számontartott Szabó József az MTA Matematikai és Természettudományi Osztályán is vezető szerepet játszott.

Abstract

Mining science in Hungary, which is based on a centuries-old mining culture, began to take shape in the 18th century at the Bergschule (mining school) in Schemnitz (Selmecbánya; Banská Štiavnica), followed by the Bergakademie (mining academy) at the dawn of the “long 19th century”. During the period under review, its development was closely intertwined with the fate of the institution, which became a forestry academy in 1841 and then a college. In the 19th century, the geological sciences that emerged in Hungary were also closely linked to montanistics alongside their other defining source: “pre-modern” mineralogy in the broad sense. By the middle of the century, modern mineralogy, geology, and palaeontology, and later petrology, had also become separate scientific disciplines in Hungary. These disciplines were institutionally supported by universities, the National Museum, and later the Geological Institute. By the end of the 19th century, the earth sciences already had significant representation at the Hungarian Academy of Sciences. Among its members, József Szabó – considered the “father of Hungarian geology” – also played a leading role in the Mathematics and Natural Sciences Section of the Academy.

Kulcsszavak: montanisztika, földtan, tudománytörténet, hosszú 19. század, MTA

Keywords: montanistics, geology, history of science, long 19th century, HAS

Bevezetés

Miként arról az MTA 1965-ben létrehozott X. Osztályának korábbi, 1991-ig használt neve (Föld- és Bányászati Tudományok Osztálya) is tanúskodik, a földtudományok és a bányászati tudományok fejlődése, intézményrendszere, valamint egész tudomány- és kultúrtörténete sok szállal kapcsolódik egymáshoz. Különösen így volt ez a régebbi időkben, és különösen vonatkozik ez a földtudományokon belül a földtanra, amely a Föld szilárd anyagával, szerkezetével és az azokat formáló folyamatokkal foglalkozik. A nyersanyagok kiaknázásának igénye, ennek gyakorlati megvalósítása és az e tevékenységek során szerzett ismeretek tudománnyá szerveződése megelőzte a nyersanyagok képződésével és a földkérgen belüli eloszlásának törvényszerűségeivel is foglalkozó, de azt elméleti oldalról megközelítő tudomány, a földtan kialakulását. Az alábbiakban tárgyalt időszak magyarországi¹ körképét a bányászati tudományok oldaláról kiindulva vázoljuk fel, amit a fenti „prioritási elv” mellett az is indokol, hogy a földtani jellegű szakismeretek legkorábbi és leghatékonyabb közvetítője a montanisztikai felsőoktatás volt. A magyar geológia klasszikus korszakának kimagasló alakjai közül a hazai végzettségű szakférfiúk valamennyien a Selmeci Bányászati Akadémia neveltjei voltak.

A magyarországi bányakultúra

Abban, hogy a magyar bányakultúra jelentős eredményeket mutathatott fel a hosszú 19. század során, fontos szerepet játszottak a hazai montanisztikum 18. századi fénykora idején történtek, elsősorban a bányászati felsőoktatás megeremtése, amihez az uralkodónak eminens gazdasági érdeke fűződött. A nagy létszámmal, magas beruházási és működési költséggel működő montanisztikumban – az első állami nagyiparban – dolgozó szakembereknek a technológia, a gazdaság és a munkaszervezés területeire egyaránt kiterjedő, minél magasabb színvonalú képzése a kincstár szempontjából nyilvánvaló előnyökkel kecsegtetett. A korszakban a bányászott valamennyi fontos ércfajtára, továbbá a kénre és a sóra is kiterjedő regálé – vagyis a bányászat királyi felségjoga – alapján szedett urbura (bányabér), illetve az állami bányák közvetlen haszna, valamint a kötelező aranybeváltásból és az állami pénzverési monopóliumból származó bevételek az 1760-as években a magyarországi állami jövedelmek mintegy 30%-át tették ki, ami az összbirodalmi bevételek 8%-ának felelt meg. Amikor 1763 és 1770 között a Habsburg Birodalom montanisztikai felsőoktatásának központjává az 1735-ben uralkodói leirattal Selmecbányán (ma Banská Štiavnica, Szlovákia) alapított tanintézetet (Bergschule) fejlesztették, a döntésben a helyi adottságok mellett a magyarországi bányászat gazdasági súlya is meghatározó szerepet játszott. Ebben az

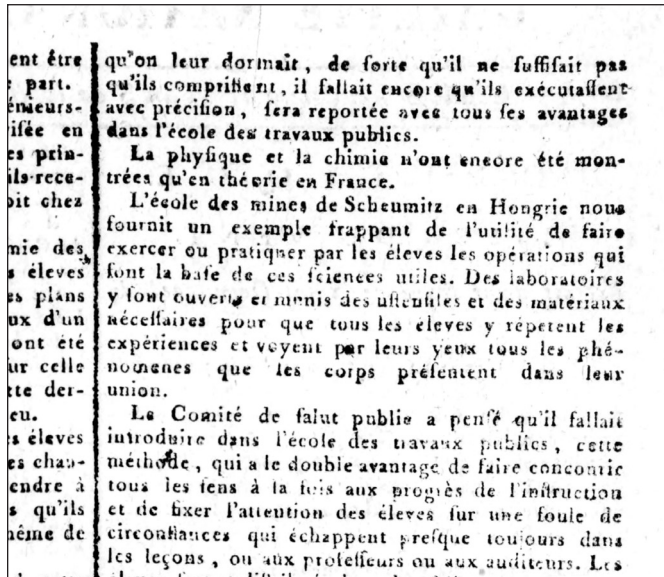
¹ Az áttekintésben a „magyar(országi)” kifejezés az egész történelmi Magyarországra vonatkozik, bár a korszak jelentős részében Erdélyt (és a Részeket, illetve egyéb területeket is) a Magyar Királyságtól elkülönítve igazgatták.

időszakban a sójüvedék nélküli összbirodalmi bányászati bevételek mintegy 75-85%-a a magyarországi bányászatból származott. A montanisztikai tudományok hazai fejlődését 1918-ig a selmeci tanintézet és munkatársai tevékenysége határozta meg (ezen alfejezethez részletesen lásd Faller–Kun–Zsámboki 1997; Zsámboki 1985; Zsámboki 2002; Zsámboki 2005).

A hazai montanisztikumnak fontos sajátossága, hogy – más tudományterületektől eltérően, ahol az 1840-es évekig a latin nyelv dominált – a felsőoktatás, a tudomány és a gyakorlat nyelve egészen a kiegyezésig a német maradt. Ez részben a legtöbb bányavidék német ajkú lakosságának volt köszönhető, aminek következtében a montanisztikai dokumentumok túlnyomó része német nyelven készült, beleértve a bányászati *terminus technicus*okat tartalmazó joganyagot is. Ugyanakkor a bécsi központi irányítás és a német nyelvű szakirodalom mennyiségileg és minőségileg is kiemelkedő volta szintén hozzájárult ahhoz, hogy a németnyelvűség e területen nemcsak természetes adottság volt, hanem szakmai előnyt is jelentett. Kuriózusként megemlítendő, hogy amikor az 1790–1791. évi országgyűlés a LXVII. törvénycikk értelmében ún. rendszeres bizottságokat (*Deputatio regnicolaris in re litteraria*) rendelt ki azon tárgyakban, amelyek „az országgyűlésen nem voltak bevégezhetőek” – így többek között „egy fokozatosan fölállítandó tudományos akadémia tervezete” ügyében –, egy bányatörvény-tervezet is készült, amelynek utolsó, LIII. cikkelye egy latin nyelven oktató bányászati akadémia felállításáról rendelkezett volna (1790/91. évi LXVII. törvénycikk).

Visszatérve a ténylegesen működő selmecebányai akadémiára, annak felügyeletét 1873-ig az ugyanott székelő főkamaraigrófság látta el. Az akadémia igazgatói tisztét a főkamaraigróf töltötte be, tanárai egyben kamarai bányatanácsosként működtek, sőt 1846-ig az intézmény formálisan is a főkamaraigrófi hivatal egyik szervezeti egységének számított. 1873 után az akadémia a bányászati ügyekért felelős pénzügyminisztérium irányítása alá került, élére pedig a tanári karból választott igazgatót neveztek ki. Az első évfolyamban a matematikai és fizikai alapismereteket, a másodikban – mai kifejezésekkel élve – az ásványtant, a földtant, az ércelemzést (kémlészet) és a kohászatot, a harmadikban a teleptant, a bányaművelés minden ágát (beleértve például az ércelőkészítést, a bányagazdaságtant és a bányajogot) oktatták. Az előadásokat jelentős óraszámban kísérték gyakorlatok, és a 19. század elején azt is bevezették, hogy a három akadémiai év után egyévnyi szakmai gyakorlatot kellett a hallgatóknak teljesíteniük ahhoz, hogy kincstári állásba léphessenek. A hosszú 19. század küszöbén a bányászati akadémia a montanisztikum és a hozzá kapcsolódó természettudományok nemzetközileg ismert és elismert műhelyévé vált. A selmeci laboratóriumok és gyakorlatok módszere például deklaráltan mintául szolgált a párizsi műegyetem (*École polytechnique*) 1794. évi megalapításakor (1. ábra).

Mindez az intézmény úttörő jellege mellett – a selmeci nemcsak a legelső bányászati akadémiák, de egyben a legelső felsőfokú műszaki tanintézetek közé tartozott – annak is köszönhető volt, hogy megalapításakor és az első évtizedekben válogatott professzori gárda tevékenykedett Selmeceen (zárójelben az évfolyam, illetve tanszék



1. ábra. „A fizikát és a kémiát Franciaországon eddig csak elméletben tanították.

A magyarországi selmeci bányászati iskola frappáns példát mutat arra, hogy mennyire hasznos, ha a diákok gyakorolják és alkalmazzák az e hasznos tudományok alapját képező műveleteket. [...]

A Közjóléti Bizottság úgy vélekedett, hogy ezt a módszert be kell vezetni az École des Travaux Publics-en.” Antoine-François de Fourcroy-nak a Közjóléti Bizottság nevében az École Central des

Travaux Publics (a párizsi politechnikum) létesítése kapcsán a francia nemzetgyűlésben

1794. szeptember 23-án mondott beszédének részlete. *Gazette nationale, ou le Moniteur universel* (1794. szept. 29.), 38.

Forrás: gallica.bnf.fr/Bibliothèque nationale de France

sorszám): Nicolaus Poda (I.), Nicolaus Joseph von Jacquin, Giovanni Antonio Scopoli, Ruprecht Antal (II.), Christoph Traugott Delius, Johann Thaddäus Peithner (III.). Közülük csak Ruprecht volt hazai születésű, mellette a német Delius Selmecen is tanult, és a kincstári bányászatban dolgozott. A legkiválóbb végzettek a monarchiabeli, illetve külföldi bányákba nyerhettek kiküldetéseket, így például Ruprecht a freibergeri akadémián, illetve Uppsalában Torbern Olof Bergmannál is tanult. Ugyanígy számos külföldi szakember töltött el hosszabb-rövidebb időt Selmecen, így a volfrám egyik felfedezője, Fausto d’Elhuyar vagy a vanádium felfedezője, Andrés Manuel del Río és egyesek szerint Alessandro Volta is. Magától értetődően az akadémia alapvető rendeltetése nem a tudós-, hanem a szakemberképzés volt, már csak azért is, mert az akadémián kívül nemigen akadt olyan hazai intézmény, ahol a végzettek a tudományos pályán helyezkedhettek volna el.

A 19. század első felében az akadémia veszített nemzetközi vonzerejéből és tudományos presztízséből. Ebben közrejátszott a szakemberek viszonylag szabad mozgásának megszűnése a francia forradalom és háborúk következményeként, illetve az oktatás és a kutatás világát is gúzsba kötő bécsi konzervatív fordulat (a „ferenci

reakció”) is. A történelmi és politikai körülmények mellett a tudományfejlődési tendenciák sem kedveztek a korábban elért rang megtartásának. Az addig jelentős mértékben a montanisztikumon belül kibontakozó műszaki tudományok kiléptek e keretek közül, és önállósultak, beleértve oktatásukat is, amelynek az ekkor alakuló felsőfokú műszaki tanintézetek adtak otthont. Ugyanez vonatkozott a korábban a montanisztikumhoz szorosabban kötődő természettudományokra, mindenképp a kémiára. Az sem kedvezett a tudományos színvonalnak, hogy – különösen az akadémia működésének elején – a kiváló professzorokat (például Jacquin, Delius, Peithner és Ruprecht esetében) rövid idő után Bécsbe rendelték, általában a bányászati irányítás különböző magas pozícióira, és a három tanszék közül a bányaműveléstani 1777–1809 közt be sem töltötték. Kedvező körülmény volt viszont, hogy az ekkoriban a bányák, illetve a kohók működésének nagy faanyagszükségletére való tekintettel a felsőfokú erdészeti szakoktatás céljából Selmecen alapították meg 1808-ban az erdészeti intézetet (Forstinstitut). A többi tanszékhez hasonlóan az első erdészeti professzor, Heinrich David Wilckens is külföldről (Németországból) érkezett.

A század első felének kiemelkedő professzorai közül kettő, Josef Schittko és Alois Wehrle a bécsi egyetem neveltje volt: előbbi a bányagéptan és ércelőkészítés, utóbbi az analitikai kémia és kohászat terén alkotott maradandót. A stájer születésű, de Selmecen tanult Johann Nepomuk Lang a bányamérés- és bányaműveléstan nemzetközi szintű művelőjének számított, ugyanakkor a földtan oktatásában Franz Reichetzer 1812-ben megjelent és hamar idejétmúlttá vált wernerianus tankönyvére támaszkodott.

Az 1830–1840-es évek fordulóján két új tanszék alapítása is jelezte, hogy az akadémia reformokra szorul. A tanszékek közül az 1841-ben létrehozott ásványtan–földtan–öslényntani katedra az első ilyen jellegű szervezeti egység volt a magyar felsőoktatásban. Az 1838-ban felterjesztett reformtervezetet csak 1846-ban szentesítették. Az erdészeti intézettel való egyesítés nyomán a k.k. Berg- und Forstakademie néven működő intézmény tanszékeinek többségét hosszas helyettesítés után, végül 1848-ra kinevezett professzorok töltötték be, felerészt hazai, felerészt ausztriai születésűek, de az utóbbiak is egykori selmeci hallgatók voltak, kivéve a leghíresebbet, Christian Dopplert.

Az 1848–1849. évi forradalom és szabadságharc eseményei nemcsak a reformintézkedések végrehajtását késleltették, hanem alapvető változásokat is hoztak. Az akadémia a 19. század közepéig a birodalom egyetlen felsőfokú bányászati tanintézete volt. 1770–1846 között a hallgatóság 56,5%-a a történelmi Magyarországról, 42%-a az örökös tartományokból, 1,5%-a egyéb területekről érkezett. 1848 késő tavaszán az akadémisták között nacionalista összetűzések robbantak ki, és az örökös tartományokból érkező, főként német, illetve cseh anyanyelvű hallgatók elhagyták az intézményt. Részükre alapították meg 1849-ben a leobeni (ma Ausztria), illetve a příbrami (ma Csehország) bányászati tanintézetet, 1861-től, illetve 1865-től akadémiát (ezek ma műszaki egyetemenként működnek, az utóbbi 1945 óta Ostravában). Ezzel a selmeci akadémia összbirodalmi jellege megszűnt, bár korábbi selmeci hallgatók és oktatók még jó ideig fel-feltűntek mindkét új tanintézet, illetve a cs. kir. Birodalmi Földtani Intézet vagy más intézmény vezető posztjain. Az 1847-ben alapított Osztrák

Tudományos Akadémiának négy Selmecen tanult tagja is volt. Az 1848 őszén a kultuszminisztérium felügyelete alá helyezett és elvileg magyar nyelvűvé tett akadémia maradék hallgatósága és oktatói közül sokan részt vettek a szabadságharcban, így annak bukása után megtorlás és tisztogatások következtek.

Az 1850–1860-as évek sajátos átmeneti korszakot képviseltek az akadémia történetében. Az új leobeni és príbrami intézetek dacára 1868-ig még szép számmal iratkoztak be hallgatók a birodalom Magyarországon és Erdélyen kívüli részeiből, és az oktatói kar is hasonlóan „dualista” megoszlású volt. Közülük több, közép-európai viszonylatban is kiemelkedő személyiség említhető, például Karl Jenny és Josef Hrabák (bányagéptan), illetve Faller Gusztáv (bányaműveléstan) és Pettkó János* (földtan).² Az akadémia hallgatói, leginkább Pettkó tanítványai közül került ki a magyar geológia hőskorának kiemelkedő alakjai közül a hazai végzettségűek nagy többsége.

Az 1868-tól fokozatosan (az erdészképzésben egy ütemben) a magyar oktatási nyelvre áttért Bányászati és Erdészeti Akadémián a tanulmányi idő az 1872. évi reform által bevezetett első év utáni szakosodás nyomán ismét három évre volt csökkenthető. Az 1876-ban bevezetett államvizsga letételéhez az abszolutórium után két-éves szakmai gyakorlatot kellett teljesíteni. Az oktatás mellett annak infrastruktúráját is jelentősen fejlesztették (1892: erdészeti, 1900: bányászati, 1912: kémiai épület, 1913: vaskohászati laboratórium) (2. ábra). Közben az 1904-ben Bányászati és Erdészeti Főiskolává alakított intézményben ismét négyéves lett a képzés. A modernizálás lendületét az első világháború megtörte, majd 1918-ban a kényszerű elköltözéssel a klaszikus selmeci korszak is véget ért.

Az utolsó fél évszázad – nagyrészt már hazai végzettségű – jelentősebb tudós tanárai közül megemlítünk néhányat, időrendben Kerpely Antal* (vaskohászat), Cséti Ottó (geodézia), Herrmann Emil (géptan, mechanika), Farbaky István (géptan), Schenek István* (vegyészet), Faller Károly (fémkohászat), Böckh Hugó* (földtan), Vitális István* (földtan), Finkey József* (érc- és szénélőkészítés). Az akadémián kívül, a gyakorlati szférában, illetve az államigazgatásban tevékenykedő akadémisták közül Péch Antal* és Zsigmond Vilmos* emelhető ki. Az akadémia tanárai tan- és kézikönyveik révén nemcsak a magyar bányászati szaknyelv fejlesztésében szereztek elévülhetetlen érdemeiket, hanem egyes műveik (például Boleman Géza *Elektrotechnika* tankönyve) a műszaki felsőoktatás egyéb intézményeiben is nélkülözhetetlennek bizonyultak. A 19. század második felében pedig időrendben Kachelmann János, Wenzel Gusztáv* és Péch Antal* tollából megjelentek az első nagylegzetű bányászattörténeti munkák.

Maga a hazai bányászat óriási átalakuláson ment át a tárgyalt időszakban. A nemesérc kitermelése a 19. század elejére visszaesett, majd mennyiségileg erősen ingadozva, de szinten maradt, ezen belül az egyes bányavidékek közt erős arányeltolódásokkal, a bányászati össztermelésen belül azonban fokozatosan visszaszorult. Egykori virágzó rézbányászatunk a 19. század végére igencsak visszaesett, amelyből csak

² A tanulmányban a teljes név után felső indexben elhelyezett * jelöli az MTA tagjait.



2. ábra. A selmecbányai Bányászati és Erdészeti Főiskolának a 19–20. század fordulóján emelt új épületei. A felső képen középen balra a bányászati, jobbra az erdészeti épület, az alsó képen a kémiai laboratóriumi épület; a kémiai épületet a felső képen a bányászati épülettől balra látható üres telekre szre húzták föl

Forrás: Fortepan / Magyar Földrajzi Múzeum / Erdélyi Mór cége, illetve Miskolci Egyetem Könyvtár, Levéltár, Múzeum

a világháborús hadigazdálkodás időszaka emelte ki. A felszínközeli dúsabb teleprések leművelése miatt egyre mélyebbre kényszerülő ércbányászat fenntartása egyre nagyobb kihívások elé állította a technológia szakembereit, ami ugyanakkor termékenyítően hatott az ez irányú kutatásokra. A vasúthálózat kiépítésével párhuzamosan létrejövő korszerű nehézipar nyersanyagigénye viszont a kőszén- és vasércbányászat hatalmas fejlődését hozta, és az időszak végén – a nem sokkal később elcsatolt területeken – megindult a bauxit és a szénhidrogének bányászata is. Az 1900-as évek elejétől lendületesen nőtt a – korábban is jelentős és az ércbányászatnál általában arányaiban jövedelmezőbb – sóbányászat termelése is.

A technológia egyrészt a bányászatot jellemző konzervativizmus, másrészt a beruházások nagy tőkeigénye és lassú megtérülése miatt csak a kiegyezést követően indult jelentős fejlődésnek. Ennek részletes bemutatására itt nincs mód, ezért a folyamatot csupán vázlatosan tekinthetjük át:

- *Kutatás, feltárás.* A világszerte az 1800-as évek második negyedétől terjedő mélyfúrásos kutatás és fluidumtermelés terén Zsigmondy Vilmosnak* a kiegyezés után kezdődő, nemzetközileg is kiemelkedő tevékenysége említendő meg. Az állványos (robbantólukfúró) gépek az 1800-as évek második felében kezdtek elterjedni, és nagyban segítették az akkor világrekorder selmeci 16,5 km (az oldalvágatokkal 22 km) hosszú II. József altáró (1782–1878) és a körmöci Nándor altáró (12 km, 1841–1900) elkészültét. A fejtést a század végétől könnyítették meg a sűrített levegős fúrókalapácsok, illetve a puha kőzeteknél alkalmazható elektromos fúrók.
- *Víztelenítés.* E téren még sokáig a vízikerekes, majd vízoszlopos szivattyúk domináltak (a gőzgép drága volt a fa tüzelőanyag miatt), a villamos szivattyúk az 1880-as években jelentek meg, de még 1916-ban is voltak emberi erővel működtetett szivattyúk.
- *Szállítás.* A szintes szállításban említésre érdemes, hogy az 1700 körül kialakult, de az ércbányák kisebb bányatérsegeiben még az 1900-as évek elején is használt, vezetőszeg nélküli, ezért gyorsabban tolható magyar csillét a 19. század elejétől a németországi ércbányászatban is átvették. Az emberi munkaerőt a 19. század közepétől fokozatosan felváltották a vassíneken közlekedő lóvonatú csillvonatok, amelyeket később – elsősorban a nagyobb bányákban – a gépesített kötélzállítás, a gőzvonatú, majd az 1890-es évektől előbb a villamos, röviddel ezután pedig a dízelmozdonyos vonatú követett. A függőleges szállítás eszköze a nagyobb mélységű aknáknál még a 20. század elején is helyenként a lójárgány volt, ezt és a vízkerekes gépeket az 1860-as évektől gőz-, vízoszlopos, majd az 1890-es évektől elektromos gépek szorították ki. A korszak végén már általánossá vált a drótkötél használata.
- *Előkészítés.* A nyersanyagok előkészítése terén a szénbányászatban a 19. század végétől alkalmaztak különböző száraz (légszér) és nedves (szénmosó) dúsítási eljárásokat. Az ércbányászatban az előtörést sokáig kézi erővel végezték, csak a 19. század végétől terjedt el a pofás törők használata. A további aprítást végző hagyományos faszerkezetű, vízi meghajtású gravitációs zúzónyilas malmok anyagukban és meghajtásukban korszerűsödve, illetve forgónyilas kivitelben még az időszak végén is domináltak. Mellettük a század utolsó harmadától terjedt el a hengerpárok és a különböző (golyós stb.) malmok alkalmazása. A szemcseméret szerinti osztályozást sík-, majd hengeres szítás, illetve vízáramos berendezések (csatornakészülékek) végezték.
- *Dúsítás.* Az ércdúsítást szemcsemérettől függően ülepítéssel, illetve különböző, részben hazai fejlesztésű székkel végezték (például a Rittinger-szék, amely

nevét az ércelőkészítés nemzetközileg is számontartott szakembere, a morvaországi születésű, Selmecebányán tanult és 1849-ig ott is dolgozó Peter von Rittinger után kapta). Az úsztatásos (flotálásos), illetve a vasércnél a mágneses dúsítás a 19. század végétől kezdett elterjedni.

- *Vegyai előkészítés.* A mechanikai előkészítés mellett kémiai eljárásokat is alkalmaztak, a nemesércnél foncsorozást (amalgámozást), a rézércnél pörkölést és lúgzást. A cementálást (rézejtést) nemcsak a kilúgzással nyert oldatokból, hanem a réz-szulfátos bányavizekből is már évszázadok óta végezték.
- *Energiaellátás.* Az időszak végén már egyre nagyobb szerepet kapott a könnyen szállítható villamos energia, melyet az első világháború előtt nagyjából egyenlő arányban állítottak elő víz-, gőz- és hőerőgépekkel.

Két akadémia vonzásában: a selmeci akadémia neveltjei az MTA tagjai sorában

Az MTA-nak a tárgyalt időszakban megválasztott és a montanisztikumhoz kapcsolódó tagjai ez időben valamennyien a selmeci akadémia neveltjei és/vagy tanárai voltak. Bár az MTA hat eredeti osztálya közül az egyik a természettudományi volt, tényleges működésének első évtizedeiben – az 1827. évi XI. tc.-nek megfelelően – a „hazai nyelvnek [...] a tudományok és művészetek minden nemében leendő kiművelésében” tevékenykedett. Nem meglepő tehát, hogy a szakterület első akadémikusai a magyar bányászati nyelv művelői közül kerültek ki: Fülepp József* bányajogász (1835)³ és Szentkirályi Zsigmond* (1845). Pettkó János* (1861) is, aki már geológiai ténykedésével érdemelte ki a tagságot, még az 1840-es években az akadémia Selmeci Magyar Olvasó Társulatot elnökölte, s e minőségében szerepe volt az első magyar bányászati szótár, a *Bányászati szófüzér* szerkesztésében. Mednyánszky Dénes* (1865) báró, az utolsó főbányagróf és akadémiai igazgató is inkább magyar nyelvű szakirodalmi munkássága, semmint tudományos érdemei révén lett levelező tag. A sokoldalú Péch Antal* (1879), a bányászati igazgatás kimagasló személyisége a *Bányászati és Kohászati Lapok* megalapításával és kiadásával, valamint az 1879-ben megjelent bányászati szótárával szintén elévülhetetlen érdemeket szerzett szaknyelvünk kialakításában. A többi akadémiai tag esetében azonban már inkább a szakmai tevékenység, mintsem a nyelvművelés játszott meghatározó szerepet: Zsigmond Vilmos* (1868) a mélyfúrásos kutatás terén szerzett jelentős érdemeket, míg Böckh Hugó* (1915) a geológiának és a szénhidrogén-kutatásnak volt egyaránt nagy alakja. A montanisztikum egyéb területén fejtett ki kimagasló munkásságot Kerpely Antal* (1877) kohász, illetve Schenek István* (1889) vegyész, szintén akadémiai tanár, aki az akkumulátorfejlesztésben ért el komoly eredményeket az akadémiai tagsággal nem jutalmazott professzortársával, Farbak István gépésszel együtt.

³ Zárójelben a levelező taggá választás éve.

A földtan fogalmának kialakulása és magyarországi meghonosodása

A korszerű földtani tudomány a 18. és 19. század fordulójától alakult ki, amit jól illusztrálnak az itáliai Ulisse Aldrovandi által már 1603-ban megalkotott *giologia* kifejezés mai értelmében vett első használatának évszámai, a francia *géologie*: 1751, a német *Geologie*: 1785 és az angol *geology*: 1795. Magyar szövegben a *geológia* ugyan már 1804-ben felbukkan Molnár János *Magyar Könyv-Házának* 22. kötetében (még hozzá így, ékezettel), de csak az 1810-es évek második felétől fordul elő gyakrabban. A *földtan* szó (mint az *Erdkunde* magyarítása) 1837-ben kap először nyomdafestéket, és Bugát Pál 1838-ban már „Magyarország földtani (geologiai) ismeretéhez” közöl „pótlékokat” (Bugát 1838). A *geológus* magyar megfelelőjeként ugyanezen írásban használt *földtudós* szó ugyanakkor nem nyert igazán polgárjogot.

A földtannal rokon, de eredetileg nem teljesen azonos értelemben használt – és mai nyelvünkben már eltűnt – *földisme* a németből hasonlóképp kiveszett, először 1791-ben használt *Geognosie*-ből eredő *geognózia* magyarosított megfelelője. A földtudományok egyik „alapító atyja”, Abraham Gottlob Werner e terminussal különböztette meg a kőzetek és az általuk alkotott földkéreg összetételét és felépítését vizsgáló, leíró jellegű, gyakorlati tudományt a geológiától, amely utóbbi értelmezése szerint a kőzetek és az általuk alkotott földkéreg kialakulásával és változásával – azaz a folyamatokkal és okakkal – foglalkozó hipotetikus jellegű, elméleti tudomány. Itt érdemes megjegyezni, hogy a Magyarhoni Földtani Társulat (MFT) megszületéséhez vezető 1847. évi eredeti javaslat „földisme-i bányászegyesület”, az 1848-as egyesületi „Programm” pedig „földisme-i bányászati egyesület” megalapításáról szólt. A *földisme-i* szót a Társulat végleges nevében viszont felváltotta a *földtani*, s talán nem csak utólagos belemagyarítás, hogy ennek háttérben az is állhatott, hogy a kezdetek kezdetén kitzűzött gyakorlati – inkább bányászati, mint földtani – kutatási célt a tényleges megalakulás idejére már felváltotta az alapvetően tudományos irányultság.

A földtan és a földtani tudományok viszonya

A 19. század közepétől már a földtan részdiszciplínái is elkezdtek meghonosodni nálunk,⁴ így az őslénytan (az *öslény* szó első előfordulása nyomtatásban: 1835, *öslénytan*: 1847), és valamivel később a kőzettan (*kőzet*: 1848, *kőzetan*: 1861). Amint azt Rachel Laudan olvasmányos tudománytörténeti munkájának címe is jelzi (*From Mineralogy to Geology. The Foundations of a Science, 1650–1830*), maga a földtan az egykori „premodern” ásványtanból fejlődött ki, és a vizsgált időszakban a két diszciplínát egymással egyenrangú tudományágként tartották számon. Ezt tükrözi egyes

⁴ Részletesebben lásd a tanulmánynak a földtudományok korabeli magyarországi történetét bővebben ismertető változatában: Papp (2026).

egyetemi szervezeti egységek hagyományos elnevezése⁵ vagy az MFT Szabó József-emlékérmének 1897-ben elfogadott ügyrendje: az „Ásvány-földtani szakcsoportba a következő tudományok tartoznak: Az ásványtan általában, ideértve külön a kristálytant, az ásvány (földtani) chemiát; a geologia általában, beleértve külön a kőzettant, a palaeontológiát és a stratigraphiát is” („A szentmiklósi Szabó József nevét viselő...” 1897, 80).

A földtani tudományok intézményrendszere és művelőinek köre

A 19. század közepéig a földtani tudományok ősenek, a „premodern” ásványtannak két felsőoktatási bázisa volt az országban: a selmeci akadémián a montanisztikai képzés másodéven az ásványtan, a földtan, az ércelemzés (kémlészet) és a kohászat tudományát oktató professzor (tanszék), a pesti egyetemen az orvosi karon a *historia naturalis specialis* (azaz az állattan és az ásványtan) professzora (tanszéke). A legfeljebb egy segéddel működő tanszékeken a professzor szakmai érdeklődése érhető módon nagyban befolyásolta a tényleges tudományos irányvonalat. A század derekától alakultak meg – különböző néven – a korabeli földtani tudományok elvileg teljes spektrumát oktató tanszékek. Selmecen 1841-ben ásványtan–földtan–öslénytani professzúrát létesítettek, a pesti egyetemen a bécsi minta alapján 1849-ben jött létre az ásványtani tanszék, amely az orvoskarról hamarosan átkerült a bölcsészkarra. 1864-ben a műegyetemen, 1872-ben az újonnan alapított kolozsvári egyetemen létesült ásvány- és földtani tanszék. Az egyes tudományágak fejlődését és diszciplinárizálódását csak megkésve követték az intézményi struktúrák, így a tárgyalt időszakban csak a budapesti tudományegyetemen vált szét szervezetileg az ásvány- és kőzettan, illetve a föld- és öslénytani (1895-ben), de egyes időszakokban (1882–1893 és 1914–1917) az öslénytannak is külön professzora volt. A szervezeti változtatásokat gyakran erősen befolyásolták a személyi változások.

A fentiek miatt a különböző földtani tudományokkal foglalkozók közt az 1815-ig születettek leginkább bányatiszt, orvos vagy gyógyszerész végzettségűek voltak, az 1850-ig születettek közt a bányatisztek és a külföldön végzettek domináltak, míg ezután a (buda)pesti és alárendelten a kolozsvári egyetemen (leginkább természetrajz–vegytan vagy –földrajz) szakos középiskolai tanárként, illetve a külföldi egyetemeken végzettek adták a tudományos utánpótlást.

A tudomány művelésére a selmeci akadémián és az egyetemeken kívül eleinte kizárólag a Magyar Nemzeti Múzeum nyújtott intézményes háttérrel. Itt a felsőoktatáshoz képest még nagyobb volt a fáziskésés. Az ásvány-, kőzet-, öslény- és földtani anyagnak, illetve szakembereknek egészen 1870-ig a természetrajzi és technológiai gyűjtemény (osztály) adott otthont, ekkortól (1939-ig) pedig az ásvány- és öslénytani

⁵ Ásvány- és Földtani Tanszék/Intézet: Műegyetem, 1864–1990; Kolozsvári Egyetem 1872–1940; Debreceni Egyetem 1929-től.

tár (osztály). Az első magyar tudományos kutatóintézet, a Magyar Királyi Földtani Intézet 1869. évi alapítása után viszont jelentősen megnőtt a hivatásszerűen a földtani tudományokkal foglalkozók létszáma. Míg a tárgyalt korszak első felében az „akadémiai szférán” kívül az orvosok és a részben autodidakta természetbúvárok, addig a 19. század második felében inkább a középiskolai tanárok játszottak szerepet a földtani tudományok művelésében.

A Magyar Tudományos Akadémia és a földtudományok

Az MTA csak a második világháború után kapott hivatalos tudományirányítási, sőt mintegy hatósági jogosítványokat, így a tárgyalt időszakban eleinte csak tagjai munkásságán és együttműködésén keresztül, illetve mint szakmai közéleti és publikációs fórum segítette elő a hazai tudományosság fejlődését. Köz hely, hogy működésének első időszakában az Akadémián a természettudományok meglehetősen szerényen képviselték magukat – ez azonban, legalábbis a földtudományok területén, az érdekes tudományművelők szerény létszámából is fakadt. Gondoljunk csak Staub Móric* (1898) a 19. század közepére vonatkozó megállapítására, mely szerint „mindazok, kik akkor nálunk a geológia és társtudományainak művelői voltak, és mint ilyenek bizonyos hírnévnek örvendtek, a többi dilettáns közül éppen csak nagyobb buzgalmukkal és nagyobb képzettségökkel váltak ki” (Staub 1895, 228–229). Ez áll az első geológusként (pontosabban paleontológusként) számontartott akadémikusra, Kubinyi Ferencre* (1841) is. Utána már valódi paleontológusok/paleobotanikusok következtek: Petényi Salamon János* (1846) és Kovács Gyula* (1858). Az igazi áttörést azonban Szabó József* (3. ábra) megválasztása jelentette (1858).

Szabónak a földtudományok területén végzett különösen áldásos tudományszervezői tevékenysége az Akadémián 1860-tól bontakozhatott ki, amikor is Csengery Antal* javaslatára létrehozták a Matematikai és Természettudományi Állandó Bizottságot (Fráter 1974), azon célból, hogy „hazánk természettudományos leírására vonatkozó adatokat gyűjtse, rendezze s koronként füzetekben közrebocsássa”. Ez valójában nem passzív gyűjtést, hanem aktív kezdeményezést vagy legalább támogatást is jelentett. Amint maga a kezdeményező is leszögezte, „olyan munkát, minő egy ország természettudományi leírása, vezetni kell” (Csengery 1860, 377). A bizottság előadója, az MFT és a Királyi Magyar Természettudományi Társulat (KMTT) vezetésében is titkárként működő Szabó a korábban szerzett tapasztalatait szokott lendületével és szervezőkészségével párosítva nagyban hozzájárult a bizottság eredményes működéséhez. A bizottságnak eleinte évi 2000–3000 forintnyi költségvetése volt, majd 1872-től a III. Osztállyal együtt évi 5000 forint államsegélyen osztozhatott. A költségvetésből a kutatásokkal kapcsolatos napidíjak és a publikációs költségek mellett tiszteletdíjakra futotta, de – főleg eleinte – műszereket és szakirodalmat is beszereztek. A működés legfőbb tükre az 1861-től (1944-ig) kiadott *Mathematikai és Természettudományi Közlemények* volt, melyet 1878-ig Szabó szerkesztett, és zömében a bizottság által támogatott kutatások eredményeit adta közre. Az Osztály



3. ábra. Szabó József geológus fényképe a *Magyar akadémiai albumból* (1865)

Fotó: Schrecker Ignác

Forrás: MTA KIK Kézirattár, Ms 10381.

hasonló jellegű folyóiratát, a nagyobb értekezéseket különálló füzetekben kiadó *Értekezések a természettudományok köréből* című kiadványt 1870-től mint osztálytitkár szintén Szabó szerkesztette, az orgánus Szabó halálával meg is szűnt. Szabó természetesen az Osztály munkájának gyümölcseit – általában rövidebb – értekezések formájában 1882-től közreadó *Mathematikai és Természettudományi Értesítőnek* is szerkesztőbizottsági tagja volt, ugyanúgy, mint a szintén 1882-től útjára indított, a magyar természettudományos eredményeket németül bemutató *Mathematische und Naturwissenschaftliche Berichte aus Ungarn* című periodikumnak, amely az MTA III. Osztálya mellett a hazai természettudományi társulatok tagjainak tudományos eredményeit is hivatott volt közölni. Valamennyi felsorolt orgánumban jó néhány földtudományi publikáció kapott nyomdafestéket, bár számuk a *Földtani Közlöny* megerősödésével valamelyest csökkent.

A személyes tényezők néha elsikkadnak a tudománytörténeti áttekintésekben, ezért ha már szót ejtettünk egy, a földtudomány területén működő tudósra, Szabónak a szakterületén túlmenően általában a természettudományok terén a tudományszervezésben vagy nagyobb szóval élve a tudománypolitikában betöltött fontos szerepéről,⁶ meg kell emlékeznünk egy másik, szintén földtudományi vonatkozású tudománypolitikai „gócpontról”. Ez a Szabóhoz képest 15-20 év időbeli eltolódással és talán kevésbé látványosan tevékenykedő hatótényező Krenner József*, Eötvös Loránd* és Semsey Andor* hármasa volt. Semsey e sajátos triumvirátus tagjaként vagy inkább az Akadémián belül és kívül hatalmas pénzüsszegekkel támogatta a természettudományokat, különösen a földtudományokat és azon belül is az ásványtant.

A bizottsági támogatások vagy a tudomány társulatoknak (például a Magyarhoni Földtani Társulat Földrengési Állandó Bizottságának, illetve Barlangkutató Szakosztályának) nyújtott alkalmi segítyek mellett az MTA korabeli tudományfinanszírozási megoldásai közt a jutalomdíjak is megemlítendők (Fekete 1988; Fekete 2000). Ezek között kevés volt a kifejezetten a természettudományra vonatkozó, így az illetékes osztály a többivel felváltva jutott csak kiírási lehetőséghez. A már megjelent munkákat díjazó Marczibányi-jutalommal három részben vagy egészben földtudományi jellegű munkát tüntettek ki, szerzőik Nendtvich Károly* (1858), Kerpely Antal* (1882) és Lóczy Lajos* (1903) voltak. A pályadíjak esetében még kevesebb volt a jutalmazott, ugyanis a kiírásra számos esetben nem érkeztek pályaművek. A Vitéz-jutalom öt földtudományi pályázatából az első négy meddőnek bizonyult.⁷ A Természettudományi Osztály 1833 és 1847 között kiírt jutalomkérdései sorában nem is volt földtudományi jellegű.

⁶ Szabó az MTA mellett az MFT-ben, a KMTT-ben és az 1841-ben életre hívott Magyar Orvosok és Természetvizsgálók Vándorgyűléseiben is vezető pozíciókat töltött be.

⁷ A földtudományi témák a következők voltak: írássék le Magyar- vagy Erdélyországnak valamely ásványa, kőzete vagy kőülete, 1865; írássanak le Magyarország kőszéntelegei tudományos és iparos tekintetben, a jelen kútforrások alapján, 1870, 1874; határozottassanak meg a kőzetalkotó ásványoknak fő törési együtthatói, legalább a nátrium-fényre, 1890, 1892.

A tudományos kézikönyvek írását támogató Magyar Hölgyek Díjáért 1863-ban és 1864-ben a földtan alapvonalai, 1871-ben és 1874-ben az ásványtan elemei témában hirdettek eredménytelen pályázatot. A Semsey-jutalom egyik kitűzött témája 1890-ben, 1896-ban és 1903-ban Magyarország földtanának térképpel kiegészített megírása, illetve Magyarország ásványainak leírása volt. Ugyan az eredménytelen kiírások után 1908-ban Krenner megkapta az ásványtani jutalmat, de ez egy ténylegesen elkészült mű híján nyilvánvalóan csak Semsey barátságának volt köszönhető. Eredményes volt viszont a Nagy Károly-jutalom 1857. évi földtani pályázata, melyet Szabó József* nyert el Pest-Buda környékének földtani leírásával. Megjegyzendő, hogy Almási Balogh Pál* a geológia fontosságát ecsetelve és hozzátéve, hogy e tudomány nálunk csaknem egészen parlagon hever, már az 1840-es években több ízben sürgette, hogy az Akadémia anyagilag támogassa Pest-Buda környékének földtani vizsgálatát. Erre akkor nem került sor – a témát végül a teljes természetrajzi leírásra bővítve a KMTT írta ki 1851-ben, és Szabó díjnyertes munkája voltaképpen ennek keretében készült el.

Végezetül érdemes megemlíteni, hogy 1858 után folyamatosan nőtt a földtudós akadémikusok száma és aránya, 1918-ig – a már a montanisztikumnál is említettekkel együtt, de a csak részben földtudományi érdekltségű tudósok nélkül – sorban Pettkó János*, Hantken Miksa*, Zsigmondy Vilmos*, Hofmann Károly*, Krenner József*, Koch Antal*, Böckh János*, Inkey Béla*, id. Lóczy Lajos*, Schmidt Sándor*, Franzenau Ágoston*, Lörenthey Imre*, Schafarzik Ferenc*, Zimányi Károly*, Mauritz Béla*, Böckh Hugó*, Pálffy Móric* és Nopcsa Ferenc* nyertek akadémiai tagságot. Az aktív földtudós akadémikusok száma az 1890-es évekre elérte, sőt olykor kissé meg is haladta a tízet (Vörös 2006). Ez a teljes tagság mintegy 5%-át, a III. Matematikai és Természettudományi Osztály Természettajzi Alosztályának pedig kb. egynegyedét tette ki.

Irodalomjegyzék

- 1790/91. évi LXVII. törvénycikk a közpolitikai és bírósági ügyeknek s más tárgyaknak, melyek az országgyűlésen nem voltak bevégezhetőek, rendszeres kidolgozására bizottságok rendeltetnek és megbízottak neveztetnek ki. *Net.jogtar.hu* (letöltés 2025. dec. 15.). <https://net.jogtar.hu/ezer-ev-torveny?docid=79000067.TV&searchUrl=/ezer-ev-torvenyei%3Fpagemum%3D26>.
- „A szentmiklósi Szabó József nevét viselő emlék-alapítvány kezelésére és felhasználására vonatkozó ügyrend” (1897). *Földtani Közöny* 27/1–4, 79–83.
- Bugát Pál (1838). „Pótlékok Magyarország’ földtani (geologiai) ismeretéhez”. *Tudománytár – Értekezések* 3/1, 1–33.
- Cs[engery] A[ntal] (1860). „Tudományos mozgalmaink. I. Magyar Tudományos Akadémia.” *Budapesti Szemle* 9, 369–383.
- Faller Gusztáv – Kun Béla – Zsámboki László, szerk. (1997). *A magyar bányászat évezredes története I.* Budapest: Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület.
- Fekete Gézánné (1988). *Az Akadémia 1831–1858 között alapított jutalomtetelei és előzményei.* A Magyar Tudományos Akadémia Könyvtárának közleményei 21/96. Budapest: MTAK.
- Fekete Gézánné (2000). *A Magyar Tudományos Akadémia jutalomdíjai 2. 1859–1900.* A Magyar Tudományos Akadémia Könyvtárának közleményei 36/111. Budapest: MTAK.
- Fráter Jánosné (1974). *A Magyar Tudományos Akadémia állandó bizottságai 1854–1949.* A Magyar Tudományos Akadémia Könyvtárának kiadványai 70. Budapest: MTAK.

- Laudan, Rachel (1987). *From Mineralogy to Geology. The Foundations of a Science, 1650–1830*. Chicago: University of Chicago Press.
- Papp Gábor (2026). „A magyarországi földtudományok fejlődésének áttekintése a »hosszú 19. században« és kapcsolatuk a Magyar Tudományos Akadémiával”. *Földtani Közöny* 156, megjelenés alatt.
- Staub Móric (1895). „Szabó József”. *Természettudományi Közöny* 27/309, 225–239.
- Vörös Attila (2006). „A geológia a Magyar Tudományos Akadémián: múlt, jelen, jövő”. In: Horn János, szerk. *Földtan a visszaemlékezések tükrében: tudomány, oktatás, bányászat*. Budapest: Bányász Kultúráért Alapítvány – Központi Bányászati Múzeum Alapítvány, 191–205.
- Zsámboki László, szerk. (1985). *Selmectől Miskolcig. 1735–1985*. Miskolc: Nehézipari Műszaki Egyetem.
- Zsámboki László, szerk. (2002). *Emlékkönyv az akadémiai képzés megszületésének évfordulóján. Selmebánya, 1762*. Miskolc: Miskolci Egyetem Műszaki Földtudományi Kar, Könyvtár, Levéltár, Múzeum – FBERG Technická univerzita v Košiciach.
- Zsámboki László (2005). *Selmeci ezüst, körmöci arany: Válogatott tanulmányok a szerző születésének 70. évfordulója tiszteletére*. Rudabánya–Miskolc: Érc- és Ásványbányászati Múzeum.