EURÓPA-SZERTE ELISMERT INTÉZMÉNY VOLT

A selmecbányai akadémia

Selmecbánya történelmi városmagja és a környékén található műszaki emlékek 1993 decembere óta az UNESCO világörökség-helyszínei közé tartoznak. A város és környéke hagyományainak sorában fontos szerepet játszik az egykoron számos technikai újítást bevezető bányászat, valamint a szakemberek képzését szolgáló 1735-ben létrehozott bányászati-kohászati oktatási intézmény, amely később erdészeti részleggel is bővült.

A város jellegzetes építménye máig az 1889 és 1912 között felépült három palotából álló, a fenti célokat szolgáló oktatási épületegyüttes: először az erdészeti palota készült el (1892), majd a bányászati (1900), végül a kémiai (1912). A Selmeci Bányászati Akadémia volt az egyetlen magyar oktatási intézmény, amely nemcsak azt biztosította, hogy megalapítása után a magyar diákok nem szorultak arra, hogy a fentiekben leírt szakterületeken külföldi egyetemeket keressenek fel, hanem — ezen túlmenően — jelentős számban vonzotta Európából a diákokat, öregbítve a magyar bányászat és a magyar kultúra hírnevét.

És Selmecbánya hírnevét az is öregbítette, hogy rövid ideig itt tanult az evangélikusoknál Petőfi Sándor és Mikszáth Kálmán is.

A bányatisztképző

1735-ben Selmecbányán III. Károly jóvoltából jött létre a kétéves képzési idővel működő bányászati-kohászati tanintézet, ahol olyan szakembereket képeztek, akik segítették a bányaművelést, a bányamérést és az ércelőkészítést. A Habsburg Birodalom területén a selmeci iskola volt az első állami alapítású, nem egyházi irányítás alatt működő szakoktatási intézmény.

A bányászati-kohászati tanintézet első neves professzora a mérnök Mikoviny Sámuel volt, aki Bél Mátyásnál, a kor polisztor tudású szakemberénél tanult Besztercebányán, majd az altdorfi és jénai egyetemen tanult matematikát, csillagászatot és térképészetet. A főiskolán matematikát, mechanikát, hidraulikát, föld- és bányamérést, geodéziát oktatott, nyáron pedig a térképezést irányította. Később Bél munkáját is segítette térképeivel. Ő volt az, aki a Föld alakjáról folytatott vita során kimutatta, hogy a Francia Akadémia hivatalos álláspontjával ellentétben a Föld a sarkainál lapult, nem pedig az egyenlítőnél, a későbbi mérések is Mikovinyt igazolták.

Itthon fő feladata az árvizek és belvizek elleni védekezés műszaki megalapozása, továbbá az ország feltérképezése volt. 1732-ben leírta, hogyan kell végrehajtani

a méréseket követően a térképek elkészítését. Az e témában írt dolgozata jelentőségét és magas színvonalát bizonyítja, hogy ennek alapján Mikovinyt a Berlini Tudományos Akadémia 1735-ben tagjává választotta.

1737-től tovább bővültek, illetve specializálódtak a tárgyak. Oktatója lett a bányaművelésnek, a kohászatnak, a kémlészetnek, a zúzómű, a mosóművek és hányó kitermelés ismeretének, a Körmöcbányán elsajátítandó pénzverésnek és aranyválatásnak, valamint a Besztercebányán megtanulandó rézérc-bányászatnak, rézkohósításnak és rézfeldolgozásnak is. Az oktatók a kamaránál alkalmazott bányatisztek voltak, akik ezért külön díjazásban részesültek. Csupán a matematika és bányaméréstannak volt főállású tanára Mikoviny személyében.

A selmeci bányák energiaigényének kielégítésére egy 60 km hosszú, 16 tóból és csatornákból álló tórendszert épített, mely ma is látható (ez is a világörökség része). A tavakban tárolt 7 millió köbméter víz biztosította, hogy a vízzel hajtott gépek szárazság idején is működhettek. Erre a kor valamennyi neves bányamérnöke és geodétája felfigyelt, hiszen hasonlóan nagyszabású és különleges természetű mérnöki munkát előzőleg a világ más bányahelyén sehol nem végeztek.

Mikoviny 1736-ban meghatározta Selmecbánya földrajzi szélességét és hosszúságát. A holdfogyatkozások segítségével kiszámította Pozsony és hat európai város (Párizs, Nürnberg, Bologna, Berlin, Bécs, Szentpétervár) földrajzi hosszúságát és szélességét is.

Tanítványa volt Hell József Károly (1713—1789), aki selmeci bányafőgépmesterként számos találmányával a bányászat nemzetközileg is elismert szakembere lett.

Első találmánya egy 1738-ban üzembe helyezett, új megoldású, himbás, szekrényes vízemelőgép volt. Még jelentősebb volt az 1749-ben felállított vízoszlopos gépe. 1753-ban Selmecbányán üzembe helyezett léggépe (machina hydraulica pneumatica) legelőször használt vízemelésre sűrített levegőt. Ez a gépe a kőolajbányászatban ma használt gázlift, „airlift" előfutárjának tekinthető. 1758-ban üzembe helyezett tűzgépe az 1722-ben az angol Potter által felállított gép tökéletesített változata volt, 1756-ban felszerelte szellőztetőgépét, 1766-ban felállította 35 nyilas zúzóművét.

Az iskolában képzett szakembereknek is köszönhető, hogy Selmecbányán 1740—1780 között ismét felvirágzott a nemesfémtermelés, ebben az időszakban 35—40 ezer kg ezüstöt és 200—300 kg aranyat állítottak elő, ami másfél-kétmillió forint tiszta nyereséget eredményezett. Ez az összeg az ország éves költségvetési bevételeinek 15—20%-át jelentette. Ebben az időben Selmecbánya Magyarország harmadik legnépesebb városa volt.

A főiskolai-akadémiai rangra emelt intézet

Felmerült az a kérés, hogy érdemes lenne a Monarchiában egy felsőbb bányászati tanintézetet létrehozni, legjobb oktatóhelynek végül is Selmecbánya szolgált.

Talán ez a város volt a legalkalmasabb arra, hogy itt az elméleti oktatást a gyakorlatival lehessen összekötni. Az egykori megokolás szerint: ez a város kicsiny ugyan, de intelligens karakterű, ahol a valódi bányászszellem réges-régen otthonos és meleg talajban gyökerezik; éppen kisvárosi jellegénél és topográfiai fekvésénél fogva a tanulók itt, a nagy városok szórakozóhelyeinek hiányában, behatóbban és szorgalmasabban foglalkozhatnak komoly szaktudományaikkal. A bányász, ki hivatásánál fogva leginkább kis városokban, falvakban, sőt elszigetelt bányatelepeken fog működni, az életben úgysem számíthat ennél többre.

Végül is Mária Terézia az 1762. október 22-én hozott döntésével megindult a tanintézetnek az egész Habsburg Birodalom számára szakembereket képző Bányászati-Kohászati Akadémiává formálása, az erről szóló rendelet 1763. június 9-én született meg.

Mikoviny Sámuel

Az Akadémián már olyan főtanszakokat oktattak, mint a bányaügyi jogszabályok, a bányaművelés, a bányamérés, ércelőkészítés és a kémlészet, azután a kohászat, továbbá a pénzverés és az aranyválatás, azaz finomítás, ezen túlmenően Besztercebányán tanulták a rézérc-bányászat, a rézkohósítás és a rézfeldolgozás alapelemeit. A hallgatók egy része állami ösztöndíjjal tanulhatott. Mária Terézia királynő a bányászati tudományok fejlesztése érdekében a legszorgalmasabb tanulókat egyrészt ösztöndíjakban részesítette, másrészt ezüstérmekkel tüntette ki. Négy rendbeli ezüstérem volt használatban: a méréstanban és a mineralógiában, a kémlészetben, a pénzverésben, valamint a bányaművelésben való buzgóság és előmenetel jutalmául. A tanulók kezdeményezésére 1747-től szokásba jöttek a versenyvizsgák is, ahol a győzteseket 15 dukát súlyú (52,5 g), erre a célra veretett aranyéremmel jutalmazták.

1770-től kezdődően hároméves volt a képzés. Ez az iskola mintegy mintát adott a hasonló jellegű, akkor alakuló mérnökképzőknek: Freibergben 1765-ben jött létre ilyen intézmény, Berlinben öt évvel később, Szentpétervárott 1773-ban, Madridban négy évre rá, Mexikóban 1783-ban.

Az Akadémia professzorai

1763-ban nevezték ki az első professzort, aki a gyakorlati bányászat és a kémia tanszékét vezette, s aki ásványtant és metallurgiát is tanított, ő nem más volt, mint a Bécsből meghívott Nikolaus Jacquin, aki fontos tankönyvekkel is gazdagította szakmáját.

E leydeni születésű tudós korábban botanikával és vegyészettel foglalkozott. Már 1763-tól kezdődően összeállította az iskola tantervét, s kidolgozta a kohászati-kémiai laboratóriumi képzés módszereit. 1764-ben, a világon elsőként kiscsoportos, a hallgatók öntevékenységén alapuló kohászati-kémiai laboratóriumi oktatás kezdődött az intézmény falai között. Az iskola kezdett nemzetközileg is elismertté válni, néhány hónapig itt dolgozott Alessandro Volta is.

A második selmeci tanszéket 1765-ben töltötték be, vezetője Nikolaus Poda professzor lett, a jeles bécsi jezsuita, aki korábban Grazban tanított, sőt az ottani csillagvizsgálót is ő irányította. A selmeci bányagépek leírása is tőle maradt fenn. Ő oktatta a matematikát, a fizikát, valamint a mechanikai ismeretekre épülő géptant. 1786-ban Born Ignáccal együtt Szklenón amalgámozási kísérleteket folytatott, s 1771-ig vezette az akadémia matematika-fizika-mechanika tanszékét.

A bányászati akadémia harmadik tanszékét Christopher Traugott Delius, az iskola korábbi diákja alapította 1770-ben. Ő Thüringiából került ide és 1753-ban végzett a főiskolán Ezt követően dolgozott a kincstár bányáiban, majd lett főbányamester, s a bánsági bányaigazgatóság vezetője. Érdemeket szerzett a szatmári

réz- és fémtermelés újjászervezésében, s javaslatára és irányításával épült fel a resicai vasmű. Mint a bányászati tanszék professzora, elsősorban azzal írta be nevét e szakma történetébe, hogy megírta az első, ún. rendszeres bányaműveléstant, amely a korábbi empirikus jellegű tankönyvekkel szemben a bányászati földtant, a bányaművelés elemeit, az ércelőkészítést, a bányagéptant és a gazdaságtant egységes rendszerben tárgyalja. E munkája 1773-ban jelent meg Bécsben, s több évtizeden át e szakma alapműve maradt. A könyv az udvari kamara utasítására, kifejezetten oktatási célra készült, s magába foglalta a geológia, bányaműveléstan, bányagépészet, ércelőkészítés és bányagazdaság főbb ismereteit. A művet XVI. Lajos francia király rendeletére franciául is kiadták 1778-ban, s azt számos iskolájukban ettől kezdve tankönyvként használták. Tudománytörténeti érdekesség, hogy a német nyelvű könyvet először 1973-ban, kiadásának 200. évfordulójára fordították magyarra és adták ki facsimile kiadásban.

Jacquin Bécsbe történő visszatérése után az ásványtannal, a kémiával és elméleti kohászattannal foglalkozó tanszéket Giovanni Antonio Scopoli irányította, aki öt éven át volt itt professzor, s kitűnt modern nézeteivel, hiszen nem volt híve a flogiszton-elméletnek.

A kémia tanszékre később egy újabb neves professzor nyert kinevezést: Ruprecht (Rupprecht) Antal. 1779-ben, Scopoli után, az Akadémia kohászat-kémia-ásványtan tanszékének tanára lett. 1782—85 között az erdélyi ércek vizsgálatával foglalkozott, közben szakmai vitába keveredett Müller Ferenccel, a felfedezett új elemet váltakozva antimonnak és bizmutnak minősítették, végül Müller a „metallicum problematicum"-ot tellúrnak azonosította, amit 1798-ban Martin Heinrich Klaproth igazolt. Ruprechtnek és — mint említettük — Scopolinak is fontos szerepe volt az ún. flogiszton-elmélet hazai megdöntésében. Ruprecht óvatos volt, mert előadásain a kémiát még a hagyományos elvek szerint taglalta, mellette viszont ismertette Lavoisier ezt cáfoló égéselméletét is. Ezzel összefüggésben, Magyarországon elsőként alkalmazta az oktatásban a kémiai folyamatok jelölését. Szerencsére a selmecbányai vegyészeknek a kémiai oktatás modern és gyakorlatias szellemére vonatkozó törekvéseit Európában másutt is elfogadták, s azt egykorú okmányok is igazolják.

Fennmaradt az a közjóléti bizottsági javaslat, amelyet a Francia Konventben az ismert vegyész, Fourcroy terjesztette elő, s amely a tervezett párizsi École Polytechnique számára példaképül hozta fel a selmeci intézményben folyó kémiai oktatást. Beszámolója megjelent a hivatalos lapban, a *Gazette Nationale*-ban. Ott ma is olvashatjuk az alábbi passzust: „A fizikának és kémiának mi csak az elméleti alapjait tanítottuk. A selmeci bányászati iskola Magyarországon csattanós példát mutat nekünk arra, hogy milyen hasznos, ha a hallgatók a gyakorlatban is elvégzik azokat a műveleteket, amelyek a hasznos tudományok alapjait képezik. Ott laboratóriumokat nyitottak, amelyeket felszereltek a szükséges anyagokkal és eszközökkel, hogy azokban minden hallgató megismételje a kísérleteket, és saját szemével győződjön meg mindama jelenségről, amelyek a testek egyesülésekor megnyilvánulnak". Végül is a párizsiak a selmeci kémiai laboratóriumi oktatás alapelveit, vagyis a G. Scopoli és Ruprecht Antal módszert vették át, s mindez szerepel a világ első műszaki egyetemének, a párizsi École Polytechnique-nek az 1794-es alapító okiratában is.

Újabban, az Európai Unió időszakában, nemigen hallunk arról, hogy Magyarország effajta tudással segítette a francia felsőoktatást, ahogyan arról sem, hogy a felsőoktatás más területein mi mindent adtunk Európának.

Nicolaus Jacquin

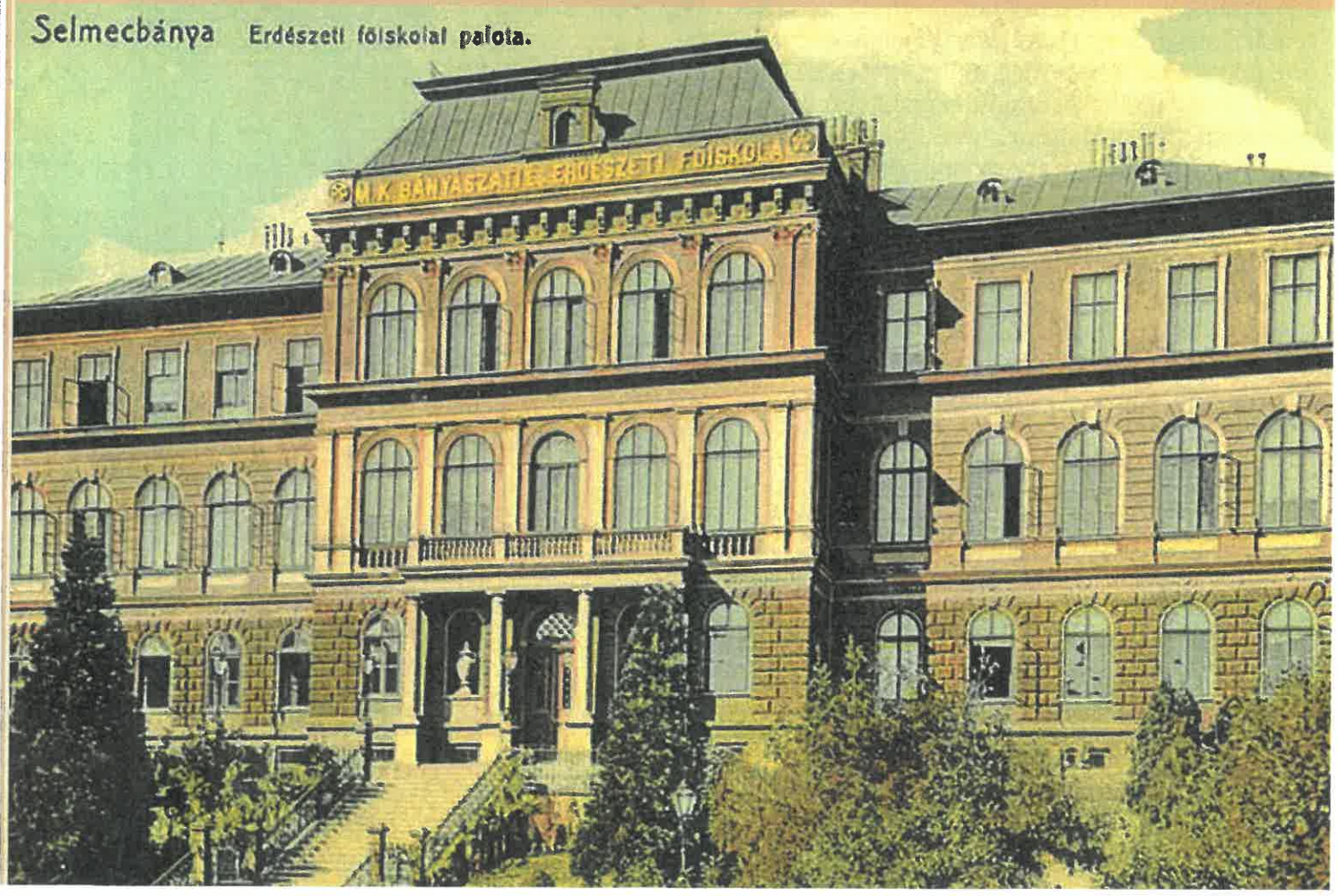
Ruprecht modern szemléletével párhuzamosan Erdélyben is kialakult egy hasonló irányzat. A kolozsvári királyi lyceumban a kémia, ásványtan, patológia, fiziológia és az orvostan tanára volt Etienne András. Az intézményen belül kohászati szakemberek képzésére 1793-ben Kolozsváron indították be az úgynevezett kémiai-metallurgiai iskolát, melynek tervezetét Etienne András és Müller Ferenc József dolgozták ki. Az iskola első kémiatanára a luxemburgi származású Etienne lett, aki — szemben a korban elterjedt flogisztonelmélettel — Lavoisier modern tanainak híve volt, akárcsak Selmecbányán Ruprecht.

A rendszeres erdőgazdaság megteremtése és szakképzett erdőtisztek nevelése céljából ennélfogva az 1807. december 17-én kelt legfelsőbb elhatározás értelmében a bányászati akadémián egy tanszékkel különálló erdészeti tanintézetet szerveztek. A tanintézet tanárává Wilckens Henrich Dávidot (1763—1832) nevezték ki, bányatanácsosi rangban. A bányász, kohász hallgatók erdészeti tárgyait is ő adta elő, előadásait 1809. február 12-én ünnepélyes keretek között kezdte meg. Ő tekinthető a magyarországi erdészeti felsőoktatás megteremtőjének, az erdészettudomány első professzorának. Előadásai az akadémián átfogták az erdészeti tudományok egészét: az erdészeti tervrajzok és térképek készítésén át a jogismeretig és a bányaácsolásig szinte minden erdészeti és faipari tárgyat tanított. Az 1814—15-ben írt német nyelvű erdészettanát — emlékére — Sopronban 2014-ben magyar nyelven is közreadták.

Póka Teréz írta: Az Akadémia főként a XVIII. század végén és a XIX. század első negyedében játszott úttörő szerepet mind a hazai, mind az európai fejlődésben. Kiváló tudós oktatói nemcsak a tudomány művelésében, hanem az oktatás újításában is kitűntek. Az Akadémia hivatalos nyelve a német volt. így az osztrák, magyar, cseh, horvát stb. nemzetiségek fiataljai, akik mind birtokolták a német nyelvet, könnyen kapcsolódhattak az iskolához. Ugyanakkor Európában már a XVIII. században a latin után a német volt a legelterjedtebb nyelv. Így az iskola jó hírneve mellett ez a tény is hozzájárult, hogy igen sok külföldi tanulója is volt az iskolának.

1780-tól kezdve a hallgatók nemcsak Magyarországból és Ausztriából, hanem Angol-, Francia-, Német-, Spanyol-, Olasz-, Svéd-, Orosz- és Lengyelországból, Dániából, Portugáliából stb. is fölkeresték, sőt tudósok is jöttek ide oly célból, hogy ismereteiket kibővítsék.

Mária Terézia elrendelte, hogy a magyarországi bányahivatalok betöltésénél egyenlő föltételek mellett a magyar ifjak kiemelten veendők figyelembe. Az erdészeti szak hallgatói csaknem kizárólag magyarok voltak, mert az osztrák tartományok a XIX. század



elején már saját erdészeti iskolákkal rendelkeztek. A szakkönyvtár zöme is német nyelvű volt, az angol, francia, olasz, latin műveket is nagyrészt lefordították németre. így a XVIII. század végén a tanulóknak már csak 52 százaléka volt magyar. Kiemelkedően sok diák jött Franciaországból. A leghíresebb francia diákja volt az Akadémiának A. M. Lefebvre d'Hellencourt, aki később Franciaország bányaügyi minisztere lett. Magyarország területéről két földtani-ásványtani szakkcikke jelent meg.

A francia diákok hírét vitték a korszerű oktatási rendszernek, és magukkal vitték Delius már említett kiváló tankönyvét is.

A Selmec közeli Palnyikon begyűjtött, akkor még ismeretlen ásványt magával vitte és René Just Haüy-nek, a francia bányászati akadémia ásványgyűjteménye főfelügyelőjének ajándékozta. A minta Haüy-től Klaproth-hoz került, akinek abból sikerült az addig ismeretlen titanium elemet kimutatnia, lévén az ismeretlen ásvány a rutil.

Born Ignác lovag

Egy gyulafehérvári származású magyar nemes, egyben ásványtudós, Born Ignác lovag 1770-től kezdődően sorra látogatta az ország bányahelyeit, s írta le az ott előforduló ásványokat. Ezek sorában Nagybörzsöny bizmut-telluridjait is elsőként ismertette kézikönyveiben. Mária Terézia 1776-ban az udvarhoz hívta az udvari ásványgyűjtemény rendezésére. 1779-től a bécsi pénzverői és bányászati udvari kamara tanácsosa volt, s nevét a nemesfémek kinyerési módszerének tökéletesítésével, egy új amalgamáló eljárás kidolgozásával alapozta meg. Born itt kezdte meg kísérleteit az arany- és ezüstércek amalgámozásának korszerűsítésére, amelynek célja a nemesfémek tiszta állapotba juttatása, vagyis az oda nem illő anyagoktól való megszabadítása. A kutatás sikeressége alapján II. József engedélyezte, hogy a tudós a Bányászati Akadémián folytassa, mai szóhasználattal szólva „félüzemi" kísérleteit. (Szklenó kohójában akkor naponta 120—160 mázsa ércet amalgamáltak, kinyervén belőlük a felhasznált higanyt is.)

Az új eljárást szándékozott bemutatni a külhoni tudósok számára is Born, amikor kezdeményezte, hogy 1786-ban a Selmec melletti Szklenófürdőn hívjanak össze egy nemzetközi tudóstalálkozót a kérdés megvitatására. így ez az esemény lett a történelem első műszaki tudományos szimpóziuma. Ennek a szimpóziumnak a kezdeményezésére alakult meg az első nemzetközi műszaki tudományos egyesület, a *„Societät der Bergbaukunde"*. A szimpóziumon elhangzott tudományos előadásokat 1789-ben Lipcsében önálló kötetben meg is jelentették. Az Egyesületnek 15 ország 140 tudósa, illetve tudomány-támogatója lett tagja (Born Ignác mellett nem kisebb személyiségek, mint Lavoisier, Watt és Goethe). Tagja volt a kolumbiai bányászatot irányító spanyol bányamérnök, Juan José d'Elhuyar is. Testvére, Fausto d'Elhuyar is jól ismerte a selmecieket, hiszen mindketten ott tanultak. Fausto nevét a világ tudománya azért is őrzi, mert ő volt a volfrám egyik felfedezője és elnevezője, továbbá ő alapította a madridi bányászati főiskolát és részt vett a hasonló mexikói intézmény beindításában is.

Ami Bécset illeti: Born Ignác itt kötött barátságot Mozarttal: mindketten szabadkőművesek voltak. Mozart fantáziáját megragadta a páholyok titkossága, eszmerendszere, működési szabályzata és érdekes, misztikus szertartásrendje. Az általa látogatott páholy tagja volt Schikaneder is, aki egy szabadkőműves utalásokkal teli opera szövegkönyvét készítette el számára, ez volt a Varázsfuvola. Mozart elkezdete az opera megkomponálását, amikor arról értesült, hogy barátja, a föld mélyét búvárló híres ásványtudós, Born Ignác elhunyt. Akkor — eredeti elképzelésétől eltérően — az opera egészét Born Ignácnak és a selmeci ásvány- és földtudósoknak szentelte. Hihetetlen ugyan, de ez az igazság: Born lett az opera központi alakja, vagyis Sarastro.

GAZDA ISTVÁN

(Következik: A bányászat, kohászat és erdészet központjának elüldözése)