

ELŐSZÓ

A korábbi történelmi korokban hasznosított ásványokkal és kőzetekkel, illetve azokból készített tárgyakkal a legutóbbi időkig elsősorban történészek és régészek foglalkoztak. Régészeti leletekből, levéltári forrásokból próbálták az ásványi eredetű anyagokra vonatkozóan történelmi, kereskedelmi, technológiai megállapításokat tenni. Az alapvetően történelmi, régészeti kutatások alapján összeállított ismereteket az 1980-as években több nagy kötetben összegezték.¹

Az 1980-as évek végétől azonban a régészeti, történelmi leletek vizsgálatához egyre gyakrabban használtak föl természettudományos módszereket. Ebben nagy szerepet játszott a vizsgálatokhoz szükséges nagyműszeres technikák hazai elterjedése. Ez a megközelítés egyfajta alkalmazása volt az ásvány- és kőzettani kutatásokban már korábban ismert módszereknek. Az archeometriának nevezett diszciplína ma már hazánkban is széles körben művelt és komoly szakirodalommal rendelkezik. Régészek, történészek, illetve természettudósok (ásványtan, kőzettan, földtan, fizika, kémia stb.) közös szaktudását és műszerezettségét használja föl a kutatásokhoz. Ennek köszönhetően sokkal alaposabb ismereteket kaphatunk az ásványi nyersanyagokra, illetve az ezekből készített tárgyak anyagára vonatkozóan. Az ilyen módon elvégzett komplex vizsgálatok komoly többletet adhatnak a földtani lelőhellyel, a nyersanyaggal, illetve az átalakításon átesett anyaggal, ebből adódóan a feldolgozási technológiával kapcsolatban egyaránt.

A kötetben található tanulmányok éppen ezért az anyagismeretre koncentrálnak, bár két tanulmány esetében továbbra is elsősorban a történelmi források összegyűjtése és összegzése volt a fő cél. A témák kifejtése ennek megfelelően tipikusan interdiszciplináris jellegű, a régészeti tudomány, a történettudomány, illetve az anyag-tudományok (beleértve az ásvány- és kőzettant) határán helyezkedik el. Az ásvány- és kőzettan szerepe azért igen jelentős ezekben a témákban, mert a felhasznált nyersanyagok, adalékanyagok döntően ásványokból, kőzetekből állnak. A földtan, teleptan szerepe pedig azért lehet jelentős, mert a nyersanyagok eredetének nyomozásához nyújthat nélkülözhetetlen segítséget (eredetvizsgálatok). Sőt a leletek előkerülési helyeinek, maguknak a régészeti lelőhelyeknek a precíz vizsgálata sem nélkülözhet bizonyos földtani, talajtani ismereteket. Az ásvány- és kőzettani ismeretek e témákban nemcsak a nyersanyag miatt fontosak. Hiszen az ember által különböző

¹ Zsámboki L. (1980): Ásványi nyersanyagok története Magyarországon a honfoglalástól az I. világháború végéig. Kutatási jelentés. Kézirat. Miskolc: Nehézipari Műszaki Egyetem Központi Könyvtára. Fülöp J. (1984): Az ásványi nyersanyagok története Magyarországon. Budapest: Műszaki Könyvkiadó.

nyersanyagokból készített termékek előállításánál sokféle, ásványokhoz vagy kőzetekhez hasonló anyag keletkezik (fémkohászati salakok szilikátjai és oxidjai, kerámiák égetése során képződő szilikátos fázisok stb.).

A témának a mai Magyarország területére történő – akár még természetellenesnek is tartható – lehatárolását az indokolta, hogy alapvetően erről a területről rendelkezünk a legtöbb, hasonló mélységű archeometriai ismerettel. Az időbeli lehatárolást (XVIII. század vége) az indokolta, hogy a nagyipari módszerek általános elterjedésével a felhasznált anyagok köre, illetve a technológiai sokszínűség robbanásszerű változásokat és anyag típusokat eredményezett. Az utóbbi két évszázad termékei így már leginkább a szorosabban vett anyagtudomány érdeklődési köré tartoznak.

Nézzük végig, hogy témakörönként végighaladva mit emelhetünk ki természet-tudományos szempontból. A *kőeszközök és nyersanyagai* eredményes vizsgálatában a klasszikus ásvány-kőzettani vizsgálatok (mint például polarizációs mikroszkópia) mellett nagy gyakorisággal és eredményesen végeznek nyomelemzéseket, röntgen-diffrakciós, stabilizotópos és elektronmikroszondás vizsgálatokat. Egyre több régészeti nyersanyagnak azonosítják be geológiai lelőhelyeit. Ebben nagy szerepet játszik a Magyar Nemzeti Múzeumban úttörő módon létrehozott kőeszköz-nyersanyag összehasonlító gyűjtemény (LITOTÉKA).

A *kerámia nyersanyagok*, illetve *kerámia anyagok* vizsgálatához – a fentihez hasonlóan – mind a klasszikus ásvány-kőzettani, mind az említett műszeres módszereket felhasználják. Ennek alapján egyre több kerámia nyersanyag földtani lelőhelyét sikerült azonosítani. A beható anyagvizsgálatokkal rekonstruálni lehet például az égetési hőmérsékletet, az alapanyagokat, és az adalékanyagokat, melyek egy-egy műhelyre, népcsoportra jellemzőek lehetnek.

Az *üvegek* vizsgálatánál alapvetően nem a fő alapanyag, azaz a kvarc, hanem az adalékok, színezők klasszikus kémiai és napjainkban különösen elektronmikroszondás vizsgálata szolgáltat becses adatokat a technológiára, korra, vagy műhelyre vonatkozóan egyaránt.

A *fémeknek*, a fémek nyersanyagának, az *érceknek*, illetve a *kohászati salakanyagoknak* a vizsgálata szintén az archeometria egyik ágává lett. A kötet ezzel foglalkozó tanulmánya az általános jellegzetességeken túl hazai esettanulmányokat ismertet, a fentebb említett klasszikus ásvány-kőzettani, illetve műszeres módszerek együttes alkalmazásával. Ilyen komplex vizsgálatokkal ebben az esetben szintén vissza lehet következtetni nemcsak a felhasznált érc típusára, de szerencsés esetekben magára a földtani lelőhelyre is. A salakok beható vizsgálatával pedig a technológia, ezzel együtt a készítés kora, műhelye, akár népcsoportja is pontosabban megállapítható.

Az *ásványi eredetű festékek*, és *nyersanyagok* színek szerint kerülnek bemutatásra. Főként röntgendiffrakcióval és kémiai elemzésekkel vizsgálták azokat

az anyagokat, melyeket hazai régészeti leleteken, épületeken a tárgyak, épületek színezésére, díszítésére valaha fölhasználtak. Egyes esetekben kísérlet történt az ásványi festékanyag földtani lelőhelyének megállapítására is.

Változatosságuk miatt nem könnyű feladat áttekinteni az *építészeti* célokra hasznosított *kőzetanyagokat* hazánk területén. Vizsgálatukban sokszor ma már szintén nem elegendő a kőzet pontos meghatározása, igen fontos a földtani lelőhely megállapítása is. Ez egyáltalán nem öncélú feladat, hiszen a korrekt restaurálás fontos előfeltétele. Ehhez a klasszikus kőzettani vizsgálatok mellett úgyszintén igénybe veszik a nyomelemzéseket, stabilizotópos és elektronmikroszondás vizsgálatokat egyaránt.

A valaha *drágakövekként* felhasznált ásványokról és kőzetekről főként irodalmi forrásokon alapuló – nagy mélységű áttekintést kapunk a Kárpát-övezet egész területére. A tanulmányban ahol lehetséges volt, szerepelnek az egykori elnevezések mai ásványtani megfelelői is. Ezt a témát a jövőben tovább lehetne folytatni a múzeumi gyűjteményekben őrzött ékszerek drágaköveinek teljességre törekvő feldolgozásával.

Ilyen jellegű vizsgálatok viszont már nem végezhetők el az *ásványi eredetű gyógyszerkincseket* tárgyaló tanulmányban említett anyagokon, lévén a korabeli patikák anyagai gyógyulásunkat szolgálva már felhasználtattak. A gazdagnak mondható lajstrom viszont rendelkezésünkre áll. A tanulmány egyik értéke éppen az, hogy megpróbálja a régi gyógyászati elnevezésekhez a mai ásványtani tartalmat hozzárendelni.

Végül érdemes megjegyezni, hogy vannak még a fentiekén kívül olyan ásványi anyagok, melyek nem kerültek önálló tanulmány formájában kifejtésre. Éppen ezért legalább néhány mondat erejéig tegyünk róluk említést. Ilyen a *mész* (kalcium-oxid), mely évezredek óta nemcsak festékanyagként, hanem kötőanyagként, habarcsok adalékanyagaként is használatos. A meszet mészkő égetésével állították elő a korábbi évszázadokban is. A mészhabarcs archeometriai vizsgálatával például relatív kormeghatározást lehet végezni.²

A *szóda* (alapvetően víztartalmú nátrium-karbonátok keveréke) mint természetes anyag legalább ezer éve ismert hazánkban. Egyes alföldi, dombsági talajok felszínén, tavak fenekén száraz időben kristályosodó sziksó összegyűjtésével (seprésével), vízben való oldásával, szűrésével, főzésével (bepárlásával) állították elő. Legnagyobb mennyiségben üveg- és szappangyártás céljára hasznosították. A természetes sziksó vidékenként változó kémiai és ásványos összetételű. Kémiai összetételét két évszázada már jobbra ismerjük, de a hazai sziksós kivirágzások ásványos összetételével kapcsolatban csak a közelmúltban jelent meg egy kis-

2 Hale, J., Heinemeier, J., Lancaster, L., Lindroos, A., Ringbom, Å (2003): Dating ancient mortar. American Scientist, 91, 130.

monográfia.³ Ebből kiderül, hogy például a nagyalföldi sziksó döntően nátrium-karbonátok (főként trona és termonátrit ásványok), szulfátok (főként thénardit és gipsz), illetve nátrium-klorid (kősó) változó arányú keveréke.

A *salétrom* (kálium-, nátrium- és kalcium-nitrátok keveréke) előállításáról a XV. századtól vannak hazai adataink. Előállításának fontosságát évszázadokon keresztül a puskaporgyártás biztosította. Főként a Nagyalföldön gyűjtötték a nitrátokban gazdag talajokat ún. salétromszérűkön. A nyersanyag érlelése, kilúgzása, felfőzése (bepárlása) után kapták a nyers salétromot, amit ún. salétromgyárakban tovább finomítottak. A szerves anyagokban (például trágyában) gazdag talajokban élő nitrifikáló baktériumok ammóniát állítanak elő, ebből később salétromsav keletkezik, mely a talajban lévő kálium-, kalcium- és nátrium-tartalmú szilikátokkal (elsősorban földpátokkal) kölcsönhatásba lépve kálium-, nátrium- és kalcium-nitrátokat – ásványtani nevükön: kálisalétrom, nátronsalétrom és nitrokalcit – hoz létre.

A *timsó* (szorosabban véve víztartalmú kálium-alumínium-szulfát) hazai előállításáról a XVII. századtól vannak adataink.⁴ Az ország mai területén a parádfürdői timsófőzésnek volt komolyabb jelentősége. A timsó előállítására klasszikusan a magas alunittartalmú (kálium-alumínium-szulfát-hidroxid ásvány) vulkáni kőzetek alkalmasak. De, mint éppen Parádfürdő esetében, számításba jöhetnek a hidrotermás úton erősen átalakult agyagásványosodott, piritosedett, adularosodott kőzetek is. Ezekben a pirit erősen savas jellegű mállása során keletkező kénsav, illetve a kőzetalkotó kálium- és alumíniumtartalmú szilikátok egymásra hatásából (mások mellett) kálium- és alumíniumtartalmú szulfátásványok is képződnek. A technológiai folyamat: pörkölés, vízzel locsolás (a mállás mesterséges úton való gyorsítása), forró vízzel történő kilúgozás, a lúg befőzése (bepárolása), kristályosítás, újraoldás, újrakristályosítás. A folyamatsorban átmenetileg sokféle szulfát képződhet, de a végső cél a tiszta, víztartalmú kálium-alumínium-szulfát (ásványtani nevén kálitimsó) előállítása.

Történelmi okokból nem tárgyaljuk az egykori Magyarország területén bizony igen jelentős mennyiségben bányászott arany-, ezüst- és réztartalmú érceket, vagy éppen az egyetlen nagy mennyiségben fogyasztott ásványt, a kősót.

Miskolc, 2008. január havában

Dr. Szakáll Sándor
tanszékvezető egyetemi docens
Ásvány- és Kőzettani Intézeti Tanszék

3 A magyarországi szikes talajok felszíni sóásványai (Szerk.: Szendrei G. és Tóth T.). Topographia Mineralogica Hungariae IX. (2006). Miskolc: Herman Ottó Múzeum.

4 Szathmáry L. (2003): Régi magyar vegytudorok. (Sajtó alá rendezte: Gazda I.). Budapest: Magyar Tudománytörténeti Szemle Könyvtára 23.