

A RÓMAIAK BÁNYÁSZATI TECHNICÁJA AZ ERDÉLYI ÉRCZHEGYSÉG LELETEI SZERINT.

Téglás Gábor dévai főrealisk. igazgatótól.

A rómaiak dáciai aranybányászatával foglalkozva, kezdettől fogva érdeklődésem tárgyát képezék ama települések és emlékek, melyek a bányászattal viszonyban állva, egyfelől a Traianus által Dáciában bevezetett bánya-gazdaság menetére, másfelől a bányaipar szolgálatára telepített népfajok kilétére és legfőbbképen a bányavidék akkori culturalis állapotára és irányzataira némi útbaigazítással szolgálhattak.

Bármilyen fontos szolgálatot tett azonban a bányaipar a császári kincstárnak, s milyen nagy része volt is a Dácia meghódításáért Decebal ellen megvívott véres harcok telidézésében: az egykorú írók feljegyzéseiben sehol sem találjuk aranyhegyeink berendezését, közgazdasági és culturalis tevékenységét megörökítve. Annál becsesebbek tehát azok a leletek, melyek a történetírók mulasztását némileg pótolni hivatvák, s gyér voltuk daczára, eléggé képesek illusztrálni mégis az aranyforgalom nagyságát és aranyhegyeink akkori jelentőségét.

A dáciai aranybányászat legfontosabb emlékei idáig, köztudomás szerint, a Verespatakon, vagyis a rómaiak *Alburnus maiorjában* egyes véletlen szerencsétlenségek idején menekült bányászok és családok által elfalazva visszahagyott és egykori tulajdonosaik által többé fel nem talált háztartási eszközök, de kiválóképen az u. n. viasztáblák, vagyis azon okmányok, melyek rendkívül érdekes világot vetnek a bányapolgárság mindennapi életére és társadalmi intézményeire is. Fájdalom, 1855 óta megszűntek a viasztábla-leletek, holott akkor 1854 és 1855-ben egymásután alig két év alatt igen szép számban mutatkoztak.

Mellözve e viasztáblák bányász-archaeologiai vagy bányász-technicalai vonatkozásainak részletezését, át kívánok térni az 1857 innen jelentőség és érdekesség dolgában a viasztáblák mellé helyezhető korábbi bányásztemető és környékének bányászati méltatására. E külföldön is nagy feltűnéssel fogadott temető fölfedezését tulajdonképen Lukács Béla kereskedelemügyi ministerünk buzgalmának köszönhetjük, ki mint Gyulaféhevár képviselője, 1878 nyarát szülővárosában és állandó lakóhelyén, Zalatnán töltve, a vulkóji Péter Pál bányavállalat alkalmazottjainak, s legkivált Hesky J. bányagazgatónak közléseiből indítatva, a Zalatnától jó 5 órai lovaglással elérhető vízvásalstón, az 1351 m. magas *Korabia* kúpja alatti dombokat tüzetes figyelmére méltatá. Az ő ásatai csaaahamar azt a meglepő és érdekes felfedezést eredményezék: hogy úgy a *Korabia* csúcstól az Érczhegység gerinczén nyugatra haladó s a *Zalatna* és *Bucsum* községek határkeresztjétől *Botesiu*¹⁾ (kereszt) néven ismert gyepes hegyháton, mint a *Korabia* déli lejtőjét képező *Szlevesoja* nevű legelőn, tehát egymástól pár kilométer távolságban fekvő két külön területen temetkeztek azok a bányászok, a kiket K. u. 105—6-tól, vagyis Dácia végleges bekebelezésétől a góthoknak 260 körül elkövetkezett túlsulyra jutásáig, a római császárok a *Korabia aranyteléreinek* aknázására alkalmaztak. Lukács Béla jelentését az országos történelmi társulat ülésén oly kedvezően fogadták, hogy a következő évben fáradságos kirándulását megismételve, most már a »botesi pogány temetkező« társát, a korábbi temetőt és bányagyarmatot, is kutatás alá vette s újabb észleleteiről »A botesi és korabiai római bányagyarmat«²⁾ czímű jelentésében számolt be. Az a körülmény, hogy a római bányászatnak nagy kiterjedtsége daczára sírhelyeit a bányák közeléből (a Verespatakon és Zalatnán ismert, de a többi rendes síremlékektől nem különböző sírfeliratoktól eltekintve) nem ismertük azelőtt, a szakemberek érdeklődését teljesen Lukács Béla felfedezése felé irányítá. A dáciai régészet vagy mestere — a ki fájdalom, újabban alig hallatja szavát — Torma Károly egész mohósággal kapott a közleményeken,

¹⁾ Lukács Béla: A botesi pogány temetkező. Archaeologiai Értesítő, 1879. I. szám 14--19 lap.

²⁾ Lukács Béla: A botesi és korabiai római bányagyarmat. Archaeologiai Értesítő, 1879. évf. XIII. köt. 9. sz. 350--355. l.

»Adalékok Dácia föld- és helyiratához«¹⁾ című dolgozatában a Lukács Béla által észlelt építkezési maradványokra utalólag a viasz-táblákon emlegetett Deusara, Immenosum maius, Kartum, Cernemum, Kavieretum, sőt a tanuk genitivusában írt neveiből, mint Marce-niensis, Sclaietis, Tovetis egészen nyolczig kiegészíthető, de topo-graphiaailag még nem ismert római bányászgyarmatok egyikének színhelyét jelöli ki egészen helyesen a Korabia környékét. Csakhogy a nyolcz bányaközség melyikét illesszük épen oda, azt — fájdalom — ő sem vala képes eldönteni. És ez irányban ismételt saját ki-rándulásaim szintoly eredménytelenek valának. Azonban az általam épen Torma Károly buzdítása és Lukács Béla akkori országgyűlési képviselő lekötelező vendégszeretete közetkeztében 1881 nyarán végzett ásatásaim, a Lukács Béla ásatási leleteivel kiegészítve, mégis több olyan adalékot eredményeztek, a melyekből az akkori idők bányászati technicájáról és a dáciai bányagyarmatok művelődési vi-szonyairól a korábbiakat túlhaladó felvilágosításokat nyújthatunk az érdeklődőknek.

Már a Lukács László pénzügyministeri államtitkár elnöklete alatt működő Péter Pál bányatársulat tárnáiban több rendbeli ró-mai vágat és evés vonja magára figyelmünket. A korábbi időkben napfényre került agyagmécsesek, jellemző bányászvésők tanúsága szerint rómainak vehető tárnavágatok átlagos magassága kezdetben 2 m., alapszélessége 1·5 m. Befelé a szélesség 0·65 és fenn 0·56 m. alakul s a legszabatosabb vésésekkel lesímitott bányafalazatot igen ritkán kelle ácsolattal támogatniok. Egyes fülkékben a nép ál-tal tűzhelyeknek nézett padformákon történt alkalmasint az ércz-kiválasztás, osztályozás és összegyűjtés, hogy a mint Hispániából ismerjük, azután zsákokba varrva (mint ma is teszik), a munkahely-től felügyelők vezetése alatt sorba állított munkások kézből-kézbe, egészen a bánya nyílásáig továbbították. A bánya-mécsesek számára kivájt barázdák, az eszközök kényelmesebb használatát megkönnyítő apró fülkés-kék mind igen nagy gonddal készültek. Sőt a felmérést megkönnyítő kiszögellések is világosan észrevehetőek. A tárnavágat igen szabatos nivellierozással készült, úgy, hogy a bányavizek be-

¹⁾ Torma Károly: Adalékok Dácia föld és helyiratához. Arch. Értesítő XIV. kötet 1880. évf. 101—117. lap.

vezetése biztosítva vala. Hajdan vízemelő, szellőztető gépek roncsalékait is találták; de mindez az aranyon kívül egyébért alig érdekfűző bányászok indolentiájának áldozataíul esett.

És mert a római bányáknak technicailag is értékesíthető emlékei, igen ritka kivétellel, kerültek el a megsemmisülést, kétszeresen örülnünk kell annak, hogy épen emez, a polgáriasült világtól és a mai forgalomtól távolabb eső bányánál, a jelzett ásatások sok olyan eszköz- és egyéb lelet birtokába juttatának, a melyek segítségével akkori bányászatunk eme homályos mesgyéin némi biztossággal eligazodhatunk s más analog-leletek meghatározásához is támpontokat nyerhetünk.

Mert különösen a kormeghatározás kérdését felettébb nehezíti és complicálja az a körülmény, hogy a vésővel hajtott műveletek nem írhatók kizárólag a rómaiak javára, miután a középkor egész bányászata a rómaiból fejlődött ki, sőt egyes helyeken, mint a Taurus vasbányászatánál, a Rajna-Majna szögében minden megszakítás nélkül tovább virágzottak, a rómaiak visszavonulása után is a bányavárosok és azok bányászati eljárása. Nálunk ilyen sima átmenetről a góthok erőszakos betörése és pusztító fellépése után szó sem lehet. De hogy az Érczhegységben létező aranybányászat, igen kevés kivétellel, mégis a rómaiak kezdeményezésének köszöni származását: azt e vidék látogatói is észrevehetik s arról az erdélyi részekben beszélni szinte felesleges.

A »Schlegel und Eisen« hajtásai, az »Altermann« szabatosan lesímitott tárnavágatai az Árpádok által hegyeink közé telepített bányászok s főleg a szász jövevények »hospites« alkalmazásával is szintolyan méretekben és módon készültek, mint a rómaiak alatt egészen a lópor alkalmazásáig. Hogy pedig ez a nevezetes újítás mikor juthatott el az erdélyi Érczhegységbe, a mikor Selmeczbányán is csak 1627 február 8-án merte gróf Montecuccoli János (a történetünkben szereplő és Zrinyi Miklós által erősen critisált cunctator hadvezér öcscse) a lóporrobbantást megkísérteni, és pdúl Svédországba csak 1724 táján hatolt az el: azt valóban igen nehéz megállapítanunk. Részemről erre nézve az első lehetőséget Rákóczy György felsőmagyarországi hadjáratában keresem és találom. Rákóczy ugyanis hadvezéri gondjai közepette sem feledkezett el a zalatnai — s valószínűleg épen az általunk itt emlegetett — Korabia környékére

eső bányászat érdekeiről. Így 1644-ben Besztercebányáról a selmeczi bányatisztséghez intézett levelében Zalatnára bányászok küldetését sürgeti. Ha tehát ennek a sürgetésnek eredménye volt — a mit nem tudhattunk meg — ezektől számíthatnók a lőporrobbantás erdélyi legrégebb időpontját, miután azon időkben ily nevezetes tálmány terjedése sem történhetett egykönnyen s még a Harz-hegységben is 1650 körül fogtak nagy bátortalanul a lőpor használatához.

A külműveletek körül már sokkal több biztonságot enged meg a *Jeruga nevű* nagy bemetszés. T. i. a Korábiának az 1200 m. Botesiu (kereszt) hegyhátból 150 méterre kiváló és felszökellő hegykúpja majdnem egész magasságban valami 20 m. szélességben és néhol ugyanolyan mélységre mérhető bevágás hasítja meg délről éjszakra menőleg. E homlokbarázda nagyságáról képzetet alkothattunk, ha megemlítem: hogy a Korábiától legalább 60 kilomaternyi távolságban, egészen a déli Kárpátok tömege alá eső szászvárosi völgy parti magaslatairól például épen a rómaiak által épített alsó városvízi castrum, majd *Bucsum* tájékáról a leghatározottabban képesek vagyunk a bemetszést megkülönböztetni.

E külvájatok technicája teljesen azonos lehetett az egyptomiakéval, melyekről Agatharchides görög utazó elbeszélése alapján Diodor ¹⁾, bár nem egészen szakszerű és terjengős, de lényegileg mégis helyes leírást hagyott hátra. Diodor szerint előbb tüzelés által porhanyósították meg a hegy kőzetét annyira, hogy 20—30 év közti erőteljes itjak azután pörölyökkel szétkalapálhaták. Így hajtották tehát a tárnavágásokat mindaddig, míg telérekre bukkantak. Akkor azután a dús érczeket zsákokba varrva vagy kézzől-kézre adták ki, vagy fiatal suhanczok vállukon czipelték a szabadba. Ott 30—40 éves férfiak vették át az érczeket, s kőmocsarakban vas-súlykokkal apróra zúzták. Ezt a zúdadékot elaggodt vénnek vagy gyermekek a szintén kőből faragott és a mai sóörlökre emlékeztető kézi malmok segélyével még finomabbra őrölték. Ebből a finom lisztből kézi teknőkkel mosogatták ki a termés-aranyat; míg a maradék iszapot a mi cigányainknál látható eljárás szerint, egy rézsút fektetett deszkalapra terített durva szövet, vagy gyapjas bőr segítség-

¹⁾ Diodor III., 12—24.

gével mosták ki. Az értéktelen ásványrészeket a szövetre vagy bőrlapra csurgatott víz magával ragadta; az arany szemcsék és pehelyek pedig nagyobb fajsúlyoknál fogva ott maradtak s azután teknőbe mosattak.

Ezt az egész eljárást a phoeniciaiak honosították meg az egyiptomiaknál.

A munkásokat éjjel-nappal ott foglalkoztatták földalatti üregükben, úgy, hogy a mint Diodor iszonyodva megjegyezte: »A gyengék belehalnak ez iszonyú kínzásba s az erőseket a további sa nyargatásra tartják fenn.« Archimedes a vízemelő u. n. egyiptomi csavarok segélyével berendezett gépeket is bevezette már, úgy, hogy olykor nagy mélységbe hatolhatnak le.

Egészen hasonló bányamívelet folyt Hispaniában, s különösen Uj-Carthago körül, hol Polybius szerint alig 300 stadiumnyi területben 40 ezer rabszolgát foglalkoztatának, s naponta 25 ezer drachma-ezüstöt termeltek. Ott is akna- és tárna-mívelet folyt. Az aknázott aranyat bányá-arany néven különböztették meg a mosott aranytól. Az aknákból a telérek után tárnákat (canales) hajtottak s a hol omlatag volt a bányafal, oszlopokkal feltámasztották. A kifejtett ércet szétaprózták, kimosták, a termés arany kivonása után visszamaradt marát kipörkölték és megolvasztották (lavatur mollitur). A salakot ismét összezúzva olvasztották ki, s e czélra egy fasconiumnak nevezett fehéres földből olvasztótégelyeket készítettek, mert más anyag a tüzet és olvadást így ki nem állotta. (nequ, enim alia flatum ignemque et ardentem materiam tolerat).

Másutt a gigások műveivel versenyző hegyátvágásokat látott Hispaniában Plinius.¹⁾ A földalatti menetekben a lámpák ellogyó olajmennyiségéről számították a haladó időt, mert hónapokig nem kerültek napfényre. *Arrugianak* nevezték az olyan réseket, melyeket a hegyélek leöntása által idéztek elő, miközben néha a bányászok is életüket veszítették. Mikor t. i. eléggé aláaknázták a hegyet, a tetőkön álló örök jelekkel, kiáltozással menekülésre szólították a munkásokat, a kik aztán olykor 150 fontos pörölyökkel (fractariis C. L. libras ferri habentibus) kiütve a gyámoszlopokat, hanyat-homlok elmenekültek, miközben minden emberi képzeletet felülmúló dőrejjel bekövetkezett a hegyomlás.

Ekkor újabb mívelet vette kezdetét. Száz, sőt több stadiumnyi

¹⁾ Plinius *Historia naturalis* 33., 21.

távolságról a hegyhátak vízereit *Corruca* nevű csatornákkal öszegyűjtötték, úgy irányítva a vezetést, hogy a lerohanó víztömeg magával ragadhassa az útjába eső kőzetroncsalékot. E vízvezetékekkel néha völgyeket hidálnak át, közbeeső sziklákat fűrnak keresztül, vagy alakítanak támasz-oszlopokká a vízvezető facsatornák számára. A köveken ott dolgozó munkásokat távolról madaraknak néznők, mert a magasból alácsüngve építi vízvezetékét oly keskeny helyeken, a hol talpalatnyi hely sincs. S ha a víz iszaposan indulna eredeti helyéről, kopár sziklákon vezetik, hogy az iszap leülepedhessék. A hegylejtőkön 200 lépés széles, ugyanolyan hosszú és 10 lépés mélységű víztartókat készítettek. Azokat átlag 5 zsilippel szerelték fel, úgy, hogy szükség szerinti mennyiségű és nagyságú víz sugarakat bocsáthatának le, s ha kellett, akkora erővel zúdíthatták a vízereket, hogy akár sziklákat is képesek valának kimozdítani. Lenn a térségen Agoga nevű árkokba oszlottak fel ezek a mesterseges torrensek, s rozmarinhoz hasonló Ulex nevű cserje-ágacsokát hintettek be, azokkal felfogva a tovaillanó arany szemeket. Az Ulex ágakat azután elégetve, az aranyat kiolvastották; a felesleges víztömeget pedig deszkacsatornában egész a tengerig vezették. A leirt szerkezetből észrevehetőleg e vízműveket az arany-lecsapolásra és kimosásra használták fel. Olykor 10 fontnyi aranyrögökre is bukantak ezekben, s az ilyen aranydarabokat palaga vagy palacurna néven különböztették meg a balunak nevezett apró arany szemektől. Ily módon Asturia, Gallacia, Lusitania évente több mint 20 ezer font aranyat szolgáltatott, s a termelésben Asturiát illette az elsőség.

A Plinius által nagy bőbeszédűséggel ismertetett Arrugia pártját, e színező és rendszertelen leírás daczára, nem bajos felismerünk a Korabia-hegy *Jeruga* nevű külvágyatában. A légkör-behatás s az útókornak kapzsi bányászai által előidézett vágatok ugyan annyira össze-vissza forgatták a *Jeruga* falazatát, hogy csak helyenként ismerhetjük fel az ősmíveletek zavartalan nyomait. A tűz, etetés és vésés területei tehát egész biztonsággal nem különböztethetők meg egymástól. Annyit azonban sikerült mégis megállapítanom, hogy a Korabia zöldkőtrachytjában a tüzetetés helyen megla-zult kőzet kidomboruló, majd kagylósan kicsorbuló, daráson leváló felületet nyert; míg a vésett falazat sokkal jobban kiállotta az időjárás viszontagságait, s a zuzmók, mohák lazító behatását sem szenvedte úgy meg. A két eljárás tehát párhuzamosan használatban

vala s a tüzetetés és eczetlazítás gőzlejlődései itt a szabadban nem is akadályozhatták a munkásokat. A bemetszés épen a főtelléren haladt s alkalmasint szakaszokban eszközölték a vajatokat, sőt azokból aknákkal intézték a mélységbeli lefejtést is. A merre u. is a mostani bányászok elhatolhattak, e régi aknák, evések mindenütt útjukba akadnak.

S pedig a Jerugán kívül még egy sereg kisebb nagyobb üreg tátong a sziklakúp oldalában, melyek közül a Mária Loretto nevű pédánl akkora, hogy akármelyik városi dómmal kiállja az összemérést. Mily roppant időbe és munkába kerülhetettek ezek az óriás kivájások, ha meggondoljuk, hogy a robbantó szerek használatával és korunk gazdag technical tapasztalataival működő nagyági bányászatnál egy munkás 1880/82-ben¹⁾ átlag 39.5 tolyó méternél többet kihajtani nem volt képes. A Korabia külvájatainak óriás dimenzioi után ítélve e roppant üregesítéseket már a dákok munkába vehették, a kiknek itt pénzeit találgtják s a rómaiak csupán a kész nyomokon haladtak tovább.

Még érdekesebb, hogy a Plinius által emlegetett vízvezetékek (corrugák) rendszerét is híven megőrizte a Korabia hegy, sőt a 200 lépésnyi méretű nagy műtöt is megtalálhatjuk. Annyira összevág e vízművek beosztása és készítése Plinius fennhivatolt leírásával, hogy a zsiliphelyeket s a mélység felé vezetett agogákat, vagy iszapoló csatornákat is mind felismerhetjük. S hogy az ércztörés, kézi őrlés is szakasztott olyan módon folyt: azt az általam feltalált és a m. tudományos Akadémiához benyújtott monographiámban rajzilag is bemutatott mozsarak, teknők¹⁾ igazolják. Az őrlőkövek oly nagy számban fordultak régente itt elé, míg t. i. azokat be nem építették, vagy kedvtelésből el nem rongálták, hogy az egyik délre néző völgy nevet is ezekről *Valye Ruzinak* ismeri a nép. A bányauregek világítása agyagmécsesekkel történetett, melyekből nehányat a botesi és szlevesojai sírmezők kiástatásánál idevaló gyártmánynak ismertem föl.

Az erdélyi Érczhegységben évek óta folytatott kutatásaim rendén igen sok felé volt alkalmam a Jerugához hasonló külvajatokra akadni s a Verespatakról annyit emlegetett »Cetatemare és mike«

¹⁾ Inkey Béla Nagyág földtani és bányászati leírása. Budapest 1885.

¹⁾ A Korabia római bányászata és kettős sírmezeje Zalatna közelében. Budapest 1890. 33 mozsár, 40 kézi őrlő részlet, 39 ábra mosó teknő.

nevű két óriás kiüregesítés egymagában rendkívül tanúságosan illusztrálja a rómaiak bányászati eljárását. A Korábia külváatainak bányászati fontosságát azonban a közelében látható sírmezők és azokból napfényre hozott eszközök fokozzák, mert ezek által sikerült beigazolnunk: hogy a főbányavárostól (Ampelumtól = ma Zalatna) 5, Verespataktól (Alburnus maior) pedig 3 órányi távolságban eső bányatelep, mely mindenestre önálló s alkalmasint a viasztáblák névsorában lappangó hitem szerint *Immenosum* maiusra utaló elnevezéssel bírt, olyan személyzetet foglalkoztatott, mely Italia fényűzési gyártmányait igényelte. Így a brunduziumi híres bronzöntő műhely egyik bronztükrét birja innen Lukács Béla miniszter s több fibula, gyöngy és üvegékszer tartozik még e rovatba. A síremlékek faragványait az innen legalább 50 kilomaternyi távol eső *Magyar-Igen* nummulithmeszéből gyártották, a mi csakis megfelelő mód és jóllét mellett vala lehetséges. Finom csontfoglalmányú díszművek, ékszerdobozok, bronz-veretű csecsebecse tárgyak mellett óriási szerszámok, mint *stylusok* hirdetik az itt eltemetettek magasabb értelmiségét. Mindezek alkalmasint a művezető bányatiszti és mérnöki személyzetből s azok családtagjaiból teltek ki, mert a *procurator aurariarum* a maga hivatali karával, számvevő és biztontsági tisztjeivel, amott lenn Zalatna helyén pompázott Ampelumban tartá székhelyét.

De a sírmezők feltakarása arról is meggyőzött: hogy míg a módosabbak díszes mauseaumokkal, írásos domborműves emlékekkel fejezik ki kegyeletüket, a szegényebb néposztálynak alig jutott 1—2 olajos korsónál, mécesnél egyéb s valószínűleg még hevenyészett koporsófélére sem telt, hanem úgy égették el szegényeket. Ezek lehetek a bányászat nehéz munkájában görnyedező pirustagyarmatosok, vagy a rabszolgák, a kiket familia gyűnéven említ egy zalatnai felirat.¹⁾

Ime ennyi érdekes reflexiót fűzhetünk hozzá eme érdekes lelőhelyhez. Vajha ne állna sokáig egymagára s a gyakorlati bányászok ügyszeretete lehetővé tenné, hogy a kétségtelenül matult is felmerülő leletek az elkallódástól megmentve az oly hézagosan ismert s a bányászat technicai kérdéseihöz is becses adalékkül szolgáló római bányászatot minél teljesebben, részletesebben ismerhetnők!

¹⁾ Corpus Inscriptionum Latinarum III. köt. 1307. számú felirat.