

NEMESFÉM-MONOPÓLIUM ÉS TECHNOLÓGIA

(A nemesfémek bányászatának és finomításának királyi monopóliuma és a kamarai finomítóművek technológiája Magyarországon és Erdélyben*
1325—1700)**

PAULINYI OSZKÁR

A termelési viszonyokról (vázlat)

Magyarország egyike volt az óvilág nemesércekben leggazdagabb országainak. Jelentősége Amerika felfedezéséig a korabeli „világgazdaság” viszonylatában is súlyjal esett latba. Kivált aranytermelése, amely a nyugat-afrikai után második helyre sorolható.

Az ország hegységeiben folyó arany- és ezüstabányászat közvetlen említése a 12. század közepéről való. A bányakincs ekkor még a földtulajdon tartozéka. Miután a hegyvidék kívül esett a honfoglaló törzsek szálláskörzetein, az királyi tulajdon volt. A feltárt lelőhelyek kitermelése a királyi földesúr saját kezelésű üzemeiben folyt robotos szolgálónépek, ha nem éppen rabszolgák munkaerejének az igénybevételével és a munkatermék teljes elsajátításával. Földrajzilag Selmecebánya és Radna térségére gondolnék. Az előbbi akár a 11. századra is visszavezethető. Mi több, a kijevei fejedelemséghez tartozó Peresjelavec piacán már a 10. század második felében is említik a magyarországi ezüstöt.

A német bányászbevandorlás első hulláma a Déli-Alpokból indult

* Erdély eredetileg Magyarország része volt, 1541 után önálló fejedelemség.

** A közlemény felkérésre, az 1975 augusztusában San Franciscóban tartott nemzetközi történészkongresszus IV. 3. szekciójában tartandó előadásnak készült. Kellő anyagi támogatás hiányában az ülészakon személyesen nem vehettem részt. A szekcióülésen elnöklő prof. dr. Hermann Kellenbenz egyetemi tanár úr, a nürnberg-erlangen-i egyetem társadalom- és gazdaságtörténeti szemináriumának az igazgatója távollétemben is gondoskodott az előadás megtartásáról. Dr. Ekkehard Westermann főiskolai tanár urat kérte fel a tanulmány felolvasására. Megtisztelő szívességekért fogadják mindketten e helyütt is tiszteletteljes köszönetem kifejezését.

A közlés alkalmából a tanulmányt egy-két vonatkozásban kiegészítettem. A leglényegesebb a finom kohászati empirikus technológia teljesítőképességének a meghatározása a számszerű mennyiségi felmérés módszerével a selmecebányai választó műhely (Scheidgaden) példáján (1548). Második helyen a *Függelék 1. száma* alatt közölt körmöcbányai cementes könyvecskére hívnám fel az olvasó figyelmét. Végül kiegészítettem a tanulmányt a fontosabb irodalom és források vázlatos áttekintésével is. A *Függelék 2. száma* alatt adom a földrajzi nevek különböző nemzeti változatainak a konkordanciáját.

ki. A 13. század első negyedében egyidejűleg érthette el a morva Jihlát és a magyarországi Selmecebányát meg Radnát. Ismert hazai viszonyaikból következtetve, királyi oltalmat élvező szabad bányászközségek letelepülésére gondolhatunk, amelyek magukhoz emelték az ott talált szolgálónépeket is. Vezető rétegük a legnagyobb szakmai jártassággal bíró vājárság volt. Soraiból kerültek ki azoknak a szövetségesszerű társulásoknak a tagjai, amelyek bizonyos — legvégül is a termelt érc tizednyi hányadára zsugorodott — földesúri termékjáradék ellenében a maguk számlájára vállalták egy-egy bánya (bányatelek) kitermelő művelését. A termelőfolyamatból maguk is személyes munkával vették ki részüket. A korabeli kézműves mesterekkel rokoníthatók, csak éppen — ez a sajátos természeti adottságok velejárója volt — társas tömörülésben viselték a vállalkozás terheit és kockázatát, és a kézműveseknél nagyobb számú segéderőt foglalkoztattak bérmunkában. A változást az aknákat már csekélyebb mélységben is elfulladásal fenyegető bányavíz váltotta ki. A robotos szolgálónépek kénytelen-kelletlen erőkifejtése és a kötélre erősített vödörrel végzett egyszerű kézi meregetés nem volt elegendő leküzdésére. Viszont az új viszonyok közt munkájuk hozamában érdekeltté vált dolgozó vājárvállalkozók „mesterszintű” szakmai jártassága, nemzedékek tapasztalatán öregbedett természetismerete és technikai leleménye mint az akkor leghatékonyabb termelőerő megbirkózott vele. A kézi meregetést felváltó új erőátviteli szerkezet, a vitla, jó időre biztosította a mélyülő aknák vízmentesítését. A fellendülés új korszaka köszöntött be a nemesércbányászatban. Hasznát a dolgozó kisvállalkozó fölözhetette le magának, hiszen ha csak egy-egy bánya (bányatelek) határain belül is, ő volt a bányakincs haszonélvező birtokosa. De nem hosszú időre. A konjunktúra mihamar nyakára hozta a végzetes vetélytársat, a pénzvagyon emberét, a tőkés vállalkozót. A magyarországi bányagazdaságban a kolonizációs városalapításokkal vetette meg a lábát.

Nemesérctermelésünk országos kibontakozása, majd minden valamirevaló előfordulásnak a feltárása szorosan egybefonódik német kolonizációs városalapításainkkal. Az úgynevezett „német nagy keleti kolonizáció”, amely az Elbától keletre eső térséget az Odera folyásáig, sőt azon túl is, az óhazában végbement demografikus robbanásra alapozott hatalmi erőszakkal a Német Birodalomba olvasztotta, Magyarországot már csak kései hullámaiban érte el. Ezek is békésen türemlettek át az ország-határokon. Sőt volt benne kezdeményező része a telepéseket behívó királyi hatalomnak is. Kivált a tatárjárás után az országos méretű elnéptelenedés állapotában. A mozgalom az 1230-as és az 1370-es évekkel határolható. Erre a korszakra esik minden jelentékenyebb bányavárosunk alapítása is. Zömüknél — a szabad királyi és a kiváltságolt királyi bányavárosoknál — a király a városúr. De nem ritkán volt egy-egy világi

vagy egyházi földesúr, vagy lett utóbb azzá az eredetileg királyi város eladományozása révén.

A termelési viszonyok alapvető mozzanata a városalapítások korában is a tulajdon és a hasznosító birtoklás kettőssége. De a bányakincs ekkor már felségtulajdon, nem a földtulajdon tartozéka. A hasznosító birtoklás, a kitermelés viszont tizednyi termékhányad (érc), az „urbura” fejében a magánvállalkozás számára volt szabaddá téve. A bányaszabadságnak ez az elve nem volt általános jellegű, területileg hol egy-egy bányaváros határára vonatkoztatták, hol egy tágabb, de meghatározott körzetre szólt. Személyileg viszont megillette a kérdéses bányaváros minden lakóját, még a nempolgár bérmunkás bányászt is.

Az egyenjogúság azonban csak az érckitermelésre, a bányavállalkozásra vonatkozott. Az ércek kohósításából, amelynek kisebb volt a kockázata és magasabb a profitja, a kézimunkás kisvállalkozó ki volt zárva, mert nem voltak meg hozzá az objektív feltételei. Nem használhatta a szálerdőt az akkor egyedüli tüzelőanyag, a faszén előállításához és el volt zárva a folyóvizek természetes hajtóerejének a haszonélvezetétől is. Ezeket csak egy vékony réteg mondhatta magáénak: az „erdőpolgárok” („montani”, „Waldbürger”), a több száz főnyi városlakó közül az a háromharmadfél tucatnyi polgár, akinek a város főterén, a „circulus”-on, a német „Ring”-en volt háztulajdona.

A sajátos helyzet megértéséhez két dolgot kell szem előtt tartanunk.

1. A feudális viszonyok közepette a városalakulás tartalma igazából nem volt más, mint egy gazdaságilag aktív közösségnek az egyetemleges mentesülése földesúri kötöttségektől, és saját földesúri joghatóságának a konstituálása a létesülő város határain belül.

2. Bányavárosaink alapítása általában egy-egy ezzel a céllal alakult vállalkozó-szövetkezet (konzorcium) műve volt. Az előkészítő tárgyalások és a városlétesítés időpontjában a kiváltságolandó népes városi közösségnek a kézzelfogható megtestesítője csak ez a szövetkezet volt. Viselven a vállalkozás terheit, magának igényelte annak előnyeit is. A maga egyetemleges tulajdonának tekinti az egész városhatárt a földesúri haszonvételekkel együtt (bormérés, erdőhasználat, vízjog stb.).

Az alapított város közösségébe beolvadó dolgozó kisvállalkozó a „circulus” tőkés vállalkozóival szemben így eleve hátrányos helyzetbe került. Így is azonban görcsös törekvéssel igyekszik kivenni részét a bányakincs hasznosító birtoklásából. Majd harmadfél századba telik, míg végül is alámerül a bérmunkások szürke tömegébe.

Minden bányászszövetkezet (Gewerkschaft) — akár dolgozó kisvállalkozók, akár tőkés társulása volt — mindig egyetlen meghatározott bányamű (bányatelek) művelésére alakult. Ahány bányamű, annyi társulás. Egy-egy szövetkezeti tag viszont bármely más bányászszövetkezetbe is

beletársulhatott. A kohóvállalat ezzel szemben egy-egy circulusi polgár egyéni (családi) vállalkozása volt, aki persze ettől függetlenül egész sor bányászövetkezetnek is tagja lehetett. Bányászövetkezet és kohóvállalat közt tehát csak perszónalunió állott fenn.

Válságjelenségek nyomán került sor a 16. század második felében — Selmecebányán — vállalati koncentrációra; kiterjedt ez most már a kohóvállalatokra is. Ugyancsak a század derekától datálható a kincstár érdekeltségvállalása is. Egyre több bányászövetkezetnél veszi át a csődbe jutott tagok bányarészeit, adott esetben kohóit is. Ezt megelőzőleg a kamara csak művelési előleghitelekkel támogatta a magánvállalkozást.

Az 1540-es évek második felétől kezdve bontakoznak ki a bányagazdaságban is a királyi hatalom centralizációs törekvései. Selmecebánya makacs ellenállása következtében három évtizedbe telik, míg végre 1571-ben sor került a középkori helyi szokásjogot felváltó királyi bányarendtartás (Maximilianer Bergordnung) kibocsátására.

Jelentékenyebb előfordulások (nemesérctelepek) és a termelés gócpontjai — bányavárosok, kiváltságolt bányatelepek

1. A Garam felső és középső folyását határoló hegyvonulatok: a balparton a Magyar Érchegység, a túloldalon nyugat felől a Nagy-Fáttra, északon az Alacsony-Táttra. Bányavárosok: Selmecebánya (1235—1240 körül), Besztercebánya (1255), Körmöcbánya (1328), Bakabánya (1321—1331 közt), Újbánya (1345), Libetbánya (1379), Bélabánya (1453, addig Selmecebánya bányatelepe, illetőleg 1352 óta az 1420-as évekig Saskó tartozéka). A 16. századból ismert kisebb jelentőségű bányatelepek: az Alsó-Táttra északi oldalán Bóca és Királybóca (fövényarany mosása már a 13. században említve), a déli oldalon Breznóbánya felé: Jarabó.

2. Osztrovszki-Vepor hegység. A Vepornak a Rima völgyét határoló nyúlványain: Rimabánya földesúri bányaváros — a kalocsai érseké (1268).

3. A Szepes-Gömöri Érchegységben: Gölnicbánya (1287, de már 1278-ban vámhely), Szomolnok (1332), Rudabánya (1378 előtt; királyi kiváltságolt bányaváros — „oppidum”), Jászó (az ottani apátságé — 1287), Rozsnyó (1291-ben az esztergomi érsek kapja királyi adományként); Igló (1286: Nova Villa, várossá emelés a 13—14. század fordulóján).

4. Hegyalja-hegységben Telkibánya királyi kiváltságolt bányaváros (1341); utóbb (1344) a Rozgonyiaké.

5. Az Avas-Gutin-hegységnek a Zazár folyó felé lejtő nyúlványain: Nagybánya (első említése mint „civitas” 1327), középkori nevén: Aszszonypataka, Rivulus Dominarum, egyszer (1347) Rivulus Dominarum et Zazúrbánya; századeleji, esetleg 13. század végi alapítás lehet; Felsőbánya

(1327: civitas, de Nagybányával közös a bírása, 1376-ban már önálló). A 15. században mindkét város Brankovics György szerb despota, majd a Hunyadiak kezére kerül.

6. Az Erdélyi Érchegeységben: Aranyosbánya vagy Ovounberg (1325, királyi), Abrudbánya (1357, földesúri), Zalatna (1357, földesúri). Körösbánya és Medvepataka (15. század első fele, földesúri). Az Erdélyi Érchegeység nyugati irányba, Magyarország felé folyó vizeiben, főként a világi uradalom tartozékain jelentékeny volt a fűvényarany mosása is.

7. Radna-hegység Erdély északkeleti sarkában: Radna (1241 előtt már királyi bányaváros), a mohácsi vész után bányászata lehanyaglott.

8. Kevésbé jelentős lelőhelyek: az Ipoly alsó folyásának hajlatában Börzsöny (15. század); a Kis-Kárpátokban Bazin határában Sumberg (13. század).

Az aranybányászat gócpontjai: Körmöcbánya, Bóca, Rimabánya, Telkibánya, Nagybánya és az Erdélyi Érchegeység egészében. Ezek közül a 14. század előtt csak a bazini, a rimabányai és az Avas hegyi előfordulást fejtették. Addig az aranytermelés fő bázisa a fűvényarany mosása volt, szerte az ország legkülönbözőbb folyóiban.

Szorosabb intézményes politikai kapcsolat, szövetség állott fenn a Garamvidék hat, illetőleg hét bányavárosa között már a 14. század vége óta. Fontosabb ügyeket küldöttgyűléseiken tárgyalták meg, s ez volt egyben az elsőfokú feljebbviteli fórumuk is. Hasonló szövetségi viszony létesült 1487-ben a Szepes-Gömöri Érchegeység hat bányászvárosa közt is, amelyhez azonban mint hetedik, a távolabb eső Telkibánya is hozzátartozott. Ugyanígy megtaláljuk ezt a szorosabb kapcsolatot az Erdélyi Érchegeység városai közül Aranyos-, Abrud-, Körösbánya és Zalatna közt is.

*A pénzverési és a bányaregále együttes igazgatása; a kényszerbeváltás;
A finomító kohászat királyi privilégiuma és kamarai üzemei*

A pénzverési és a bányaregále együttes igazgatása a pénzverő és bányakamarák decentralizált hálózataként az 1320—1330-as években valósult meg — szoros kapcsolatban Károly Róbert király valutáris és pénzügyi reformjaival. A legjelentősebb volt ezek közt az aranyvalutára történt áttérés az állandó és magas értékű aranyforint rendszeres veretésével, melynek pénzlába csak kevéssel maradt alatta a firenzei aranyénak. Mint kereskedelmi pénz (érme) nagyon hozzájárult a 13. század óta gyors ütemben fejlődő távolsági (országközi) áruforgalom növekvő csereeszköz-szükséglete kielégítéséhez. Másik új korszakot nyitó rendelkezése volt az évenkénti pénzújítás véglegesnek szánt megszüntetése, amely az általános gazdasági érdekek semmibevételével csak arra volt jó, hogy a for-

galomban levő pénz kötelező átcserélésének a diszáziójával a regáletulajdonost juttassa kiadás, de meg nem szolgált jövedelemhez. Az így elmaradó pénzverési nyereség, a *lucrum camerae* pótlására új közvetlen adót vezetett be. Portális vagy telekadó volt a neve, mert a paraszti vidéken minden szekérbejáró kapuval bíró háztelek után szedték 18 dénár összegében, míg az egyes városokra taxatívén vetették ki. Neveztek „*Lucrum camerae*”-nak is, a pénzverési nyereséget pótló rendeltetésénél fogva. De megvette a maga részét a lukratív bányavállalkozáson is, annak közvetett megadóztatásával. A bányatized, az „urbura” érintetlenül hagyása mellett bevezette a nemesfémek beváltásának a királyi monopóliumát, a kényszerbeváltást: a király mint regáletulajdonos által megszabott, a forgalmi értéknél alacsonyabb beváltási áron a kohósító vállalkozóknak minden bányakeresetű vagy mosott aranyat és ezüstöt a kamarának kellett beszolgáltatniok. Azonos súlyegységgel és finomsági fokkal számítva, amennyivel az abból kivert érmék törvényes névértéke (az ezüsthöz), illetőleg a valószínű nemesfém-tartalma (az aranyhoz) a beváltási árat meghaladta, ez a többlet volt ettől fogva a kamara bruttó beváltási nyeresége. A kényszerbeváltás kijátszását megnehezítendő, a király a kohósító folyamatnak csupán az első fázisát, a nemesfém-tartalmazó ércek olvasztását tette szabaddá a magánvállalkozás számára, de már maguknak a nemesfémeknek a finomítását ugyancsak monopóliumszerűen a maga, illetőleg pénzverő- és bányakamarái részére tartotta fenn.

A decentralizált kamarai szervezet tíz kamarai körzetből állt. Nagyobb nemesfém-termelése közülük csak ötnek volt: a körmöcbányáinak, a szomolnokinak, mely később Kassára került, a nagybányáinak (eredetileg szatmárinak), az erdélyinek és a szlavóniáinak (Zágráb). Minden kamara élén egy-egy kamaraispán állt, aki kezdetől fogva egyben bérelője is volt a kamarának. A bérletrendszert a királyi Magyarországon 1530 körül megszüntették, Nagybányán és Erdélyben megvolt még a 17. században is.

A finomítóműhelyek munkafolyamata és technológiája

Háromféle kamarai finomítóműhely volt. Az égetőműhely (Brenngaden — officina crematoria), a választóműhely (Scheidgaden — officina separatoria) és a cementezőműhely (die Ziment — cementum).

A magánvállalkozás által ólmosító leűzéssel megolvasztott ezüstércek terméke, a csillámezüst (Blicksilber) még nem volt tiszta aranyos ezüst, tartalmazott még mintegy 5%-nyi ólmot, esetleg egyéb szennyező anyagokat is. Ezek kivonását végezte el a kamarai égetőműhely. Tech-

nológiája lényegében nem volt más, mint a leűző eljárás megismétlése, csak éppen kisebb adagokban, nem aknás kemencékben, hanem nyitott vagy fedett fa- és csonthamuval bélelt tégelyekben, szükség esetén valamelyes ólom hozzáadásával. (Részletesen: *Agricola*, X. könyv végén és *L. Erker*: Das GröÙe Probier-Buch — Freiburger Forschungshefte, D. 34, S. 92—98.) A gelét (ólomoxid) itt a tégelyek porózus bélésébe szívódott be. Alkalmazták az eljárást az aranyércek olvasztási termékénél, a csillámaranynál is. A körmöcbányai kamara által fenntartott úgynevezett „Goldkunsthdlgung” a cementezóműhelybe beszigáltatott égetett (Brenngold) és választott (Scheidgold) aranyat is; előbbi általában alatta maradt a 16 karátos finomságnak, utóbbié 18—22 karát közt ingadozott (adatok az 1540-es évekből). Az égetett ezüst sem volt teljesen tiszta, hanem aranyos ezüst; finomsága 15 lat körül ingadozott 1—8 súlydénárnnyi (1 súlydénár a lat tizenhatod része) eltéréssel.

Az égetőmű minden beszigáltató kohósító vállalkozó tételét külön-külön finomította, és ugyanígy adta át a választóműhelynek. A választóműhelyben (Scheingaden — officina separatoria) történt az égetőműhelyből átvett égetett ezüst (aranyos ezüst) arany- és ezüsttartalmának a különválasztása. Minden beszigáltatóé külön-külön. A műveletet általában „nedves” eljárással, az aranyos ezüstnek savas oldásával végezték. A selmecebányai választóműhely használta salétrom- és rézszulfát (Kupferwasser), valamint a Szklenón létesített kamarai üveghuta arra utal, hogy Selmecebányán általában ezt az eljárást alkalmazták. Előnye volt ennek az eljárásnak, hogy a salétromsavas ezüstoldatnak a lepárologatásával a lombikban visszamaradt arany savtalanító fürdő után azonnalmód — megolvastva — rudakba volt önthető. Hátránya viszont, hogy az ezüst redukciója a salétromsavas oldatból az utóbbi elpárologtatásával igen költséges volt. Ezen, kivált aranyban szegényebb ezüstenél úgy igyekeztek segíteni, hogy azt előzőleg megolvastották (száraz eljárás), és az aranyat kisebb mennyiségű ezüstbe sűrítették. Utóbbi azzal az előnnyel is járt, hogy ily módon az ezüstnek a 3:1 aránya is el volt érhető, amely mellett a „nedves” eljárás a leghatékonyabbnak bizonyult. (Részletes leírás: *Agricola* a X. könyv elején a választóvíz receptváltozataival, megemlékezve a száraz és nedves eljárásról is. — *Erker*, id. mű, 162—178. l. — *Vö. Karsten*, C. J. B.: System der Metallurgie I. 162—163 l. és V. 663—667. l. Berlin 1831.) A kiválasztott ezüstöt a kamarai választóműhely vissza is tartotta, s kimutatása alapján annak árát az alkamaragróf a beváltó vállalkozónak kifizette. Az aranyat viszont visszaadta a beváltónak, aki azt azután a cementezóműhelynek szolgáltatta be.

A cementezóműhelybe beszigáltatott arany „aurum album” azaz ezüsttel elegyes arany volt. Finomsága 6—23 karát volt. A cementezőműnek a beszigáltatott tételek finomságának megállapítása mellett

az volt a feladata, hogy ezt az „aurum album”-ot a magyar aranyforint törvényes finomsági fokára, 23 karát 9 grénre (= $23\frac{3}{4}$ karát; 1 márkasúly 24 karátra és 288 grénre oszlott), úgynevezett finom aranyra (aurum finum) finomítsa. Az eljárás nevét adó *cement* finom téglapor (Körmöcbányán óbudai téglából készítették) és szép fehér kősó 2:1 arányú keveréke volt. A finomítandó „fehér aranyat” először tégelyben beolvasztották és próbát vettek belőle. A redukáló anyagként hozzáolvasztandó ólom és rézszulfát (Kupferwasser) mennyiségének a meghatározásánál figyelembe volt veendő az arany súlya mellett annak finomsága is. A hozzáolvasztás megtörténtével az aranyat jó hideg vízben apróra szemcsézték. A cementet és a szemcsés aranyat rétegesen váltakozva egy repedt tégelybe rakták. Fontos volt, hogy a szemcsék se egymással, se a tégely falával ne érintkezzenek. Az eljárás egy másik változatánál az aranyat nem szemcsézték, hanem vékony lemezzé kalapálva darabolták fel. Az így színültig töltött tégely a 12 órán át előre kifűtött cementező kemencébe került, ahol letakarva lassú tüzeléssel, de ügyelve, hogy ki ne hűljön, izzásba hozták az aranyat, megolvadnia nem volt szabad. A kemence száját téglával lezárták, csak a szellőzőnyílások maradtak nyitva a füst és a gázok elvezetésére. Így állt 24 órán át. Harmadik redukáló anyagként itt már a cementum kősója is hatott. A redukció során kivont ezüst a cementbe csapódott le. A 24 óra elteltével próbát vettek. Ha az csak 22 karátos finomságot mutatott, az eljárást újabb 24 órán át folytatták, és megismételték mindaddig, míg a kívánt finomságot nem érték el. Ekkor az aranyat kiemelték és a cementportól megtisztítva öntőtégelyekben rudacskákká öntötték. A folyamat mibenlétét *Karsten* a következőkben rögzíti: a pörkölt vitriol víztelen kénsava a konyhasóból chlort fejleszt, amely az aranyat az izzás hőfokán érintetlenül hagyja. A cementezéssel sok ezüst ment veszendőbe, mivel a cement ezüstchloridot (Hornsilber, kerargyrit) tartalmazott, amelyből az ezüst csak a cementpor ólommal történő olvasztása révén volt kivonható. A körmöcbányai kamara körzete három alkamarai körzetre oszlott: a körmöcbányaira, a selmecebányaira és a besztercebányaira; utóbbi a XV. század második felében megszűnt. Mindhárom helyen volt égető- és választóműhely, cementezőműhely viszont és pénzverde csak Körmöcbányán. A szomolnoki, utóbb kassai, valamint a nagybányai (azelőtt szatmári) kamaránál csak azok székhelyén voltak finomítóműhelyek pénzverdével együtt; a kassainál nincs adatom cementezőműre. Az erdélyi kamara eredeti központja Aranyosbánya volt. A XIV. század második fele óta pénzverdéje és cementezőműhelye is Nagyszebenben működött. János király, Habsburg Ferdinánd ellenkirálya, az utóbbi pártjára állott szebenieket megbüntetendő az 1530-as években a pénzverdét és a cementezőműhelyt Kolozsvárra helyezte át. A század derekán azonban ismét Nagyszeben a központ.

A réz ezüsttartalmának a kiválasztását a termelő vállalkozás végezte. A csurgató kohót (Saigerhütte) nálunk a Thurzó—Fugger vállalat vezette be és mentesítette volt 1525-ig az így kiválasztott ezüst beváltása alól.

*

Összefoglalásomnak a tapasztalati, az empirikus technológia 16. századi első rendszeres leírásai voltak a fő forrásai. Ha miben ezeket érdemlegesen meghaladja, annyi csupán, hogy tudomásul veszi és regisztrálja azokat az értékelő elemző megállapításokat is, amelyekkel a tudományos, a természeti jelenségek törvényszerű összefüggésein alapuló metallurgia járult hozzá e leírások kellő magyarázó értelmezéséhez. Ezekből az elemző értelmezésekből is jobbára hiányzik az empirikus technológia teljesítőkéességének, hatékonyságának a konkrét, adatszerű szemléltetése. Fogyatékoság, amely — és ez némi mentségem — eleddig többé-kevésbé jellegzetes hiánya az empirikus korszak technológiatörténetének.

A selmezbányai választóműhely példáján megkísérelném itt az empirikus technológiát költségei és eredményei számbavételével erről az oldaláról is megvilágítani. Próbálkozásom — a forrásadottságokon múlik — egyelőre egy fél esztendő (1548 második fél éve) üzemvitelének a megvilágítására szorítkozik. Forrásaim alapján ugyanis nemcsak a műhely személyi és dologi kadásairól, a költségekről adhatok képet, hanem megállapítható belőlük az anyagmanipuláció alakulása is minden lényeges vonatkozásában, beleértve a végső eredményt is, a finomított anyag (ezüst és ezüstös arany) mennyiségét és értékét. A költségekkel szemben tehát a hozamot is, utóbbit mind pénz-, mind anyagbeli összetevőiben. Első próbálkozás ez egyelőre, de adatbázisa egy teljes egész, amelynek tanulságain továbbhaladva, megszólalhatókká válnak a foghíjasabb adatok is.

Lássuk először a választóműhely kiadásait, a másod-választómester, Kringl Sebald számadása alapján.

Személyi kiadások

A választóműhely személyi státusa, állandó foglalkoztatottjainak a száma a kérdéses félévben 9 főből állott. A vezető választómesterből (Nembtsche János 4 f hetibérrel), a másodmesterből (Kringl Sebald 2 f hetibérrel), 6 választólegényből, akik közül kettőnek (Großhans és Panner György) 1,50—1,50 f volt a hetibére, a harmadiknak (Münczer János) 1,25 f, a negyediknek (Mertlnek) 1 f, az ötödiknek (Bastl = Sebestyén) eleinte 60 d, majd szeptember 1-től 1 f, a hatodiknak (Jeromos) 80 d, végül egy vízhordónak heti 10 d. Az alkalmazottak személyi járandóságait

két csoportra bonthatjuk: a hetibérek mint rendes személyi kiadások és a járulékos juttatások csoportjára.

Személyi rendes kiadások

A 9 főnyi státusz rendes munkabére augusztus 25-ig (8 hét) heti 12 f 65 d, szeptember 1-től (18 hét) 13 f 05 d. Összesen 26 hét, a karácsonykor fizetett kettős munkabér betudásával 366 f 10 d.

Járulékos juttatások

Borjuttatás a választómunkához, 24 hét per 40 d = 9 f 60 d. — Ugyanaz a választóvíz készítéséhez, 24 hét per 10 d = 2 f 40 d. — Ugyanaz egy ízben (X. 13.) a választólombikok tapasztása (beschlahen) alkalmából — f 25 d. — A választólegények Márton-napi uzsonnája (XI. 10.) — f 50 d. — A választólegények 2 napi karácsonyi és az öntés (guß) alkalmából kapott borralalója — f 60 d. — A vízfordó karácsonyi borralalója — f 40 d. — Minden 350 márkát meghaladó heti teljesítmény után az első négy legénynek fejenként és hetenként kifizetett 10—10 d-nyi pótlék 26 hétre számítva 10 f 40 d.

Járulékos juttatások összesen: 24 f 15 d.

Személyi, rendes és járulékos kiadások együtt: 390 f 25 d.

Dologi kiadások

Három csoportját különböztetem meg: segédanyagok — munkaeszközök — épületkarbantartással kapcsolatos kiadások.

Segédanyagok

Redukciós anyagok:

a) *Bányavíz* (pergwasser) szállítása Körmöcbányáról, 122 mázsa (c) 12 d-jával = 9 f 12 d. Egy bejegyzés szerint mázsánkénti vételára 33 d volt. Az egyik 27 mázsás tételt a bejegyzés „huttenwasser”-nek írta el „pergwasser” helyett. Nyilván valami szulfátos vizet érthetünk alatta, amit a választóvíz előállításához használtak fel.

b) *Kohóvíz* (huttwasser) 30¹/₂ mázsa, 40 d-jával vásárolták a selmebányai kohókból. A kohóvakarék iszapolásából fennmaradt víznek tartanám. Ára összesen: 12 f 20 d.

c) *Szemcsés réz* (kurndt kuper). Körmöcbányáról vettek 2 mázsát, egyenként 3 f 50 d-ért, összesen 7 f-ért.

d) *Ólom frissítéshez* (zum auffrischen) $\frac{1}{2}$ és $\frac{1}{32}$ mázsa 1 f 49 d-ért
Redukciós anyagok összesen 29 f 81 d.

Tüzelőanyagok: a) *Faszén* 98 fuvar (? szekérrakomány), ára forintjával 98 f. — b) *Fa:* egy részének szekérszám (fuder), másikának ölben van elszámolva a furvardija. Az előbbiből 22 szekér per 35, 5 per 40, 104 per 20 d, mindegyütt 110 szekér fuvardija 30 f 55 d. — A másik fajtából 38 öl furvarja per 1 f 60 d = 60 f 80 d. — Végül 14 öl fa kitermeléséért 3 f 50 d. — A kétféle fa fuvardija együtt a 3 f 50 d kitermelési költséggel 94 f 85 d.

Tüzelőanyagok összesen 192 f 85 d

Egyéb segédanyagok: a) Szén a tégelyek bélezéséhez (zum test) Adenenből(?) 2 szekérrel 72 d. — b) Kenőcs készítéséhez (feltehetőleg a lombikok tapasztására) egy alkalommal tojás, sajt és sör 42 d. — c) Agyag a lombikok tapasztásához és 1 fuvar homok, összesen 12 fuvar per 12 d = 1 f 44 d. — d) Üveg a munkafolyamathoz: 5 láda táblaüveg per 8 f 60 d = 43 f; törmeléküveg (glasscherm) 8 mázsa 114 font (kremsi, herczogenburgi, klosterneuburgi, bécsújhelyi, brucki és soproni bevásárlás) = 19 f 22 d; csomagolás és szállítás Selmecebányára: 35 f 48 d; bevásárló útiköltségei 14 f 96 d; összesen 112 f 66 d.

Egyéb segédanyag összesen 115 f 24 d

A segédanyagok mindegyütt 337 f 90 d

Munkaeszközök

a) *Lombikok:* 1284 db per $2\frac{1}{2}$ d = 32 f 11 d. — b) *Tégelyek:* 115 nagyobb leűző tégely (kapelle) per 4 d = 4 f 60 d. — 90 csésze (schüssel) 2 db-jával 1 d = 45 d. — További csészékért (darabszám nincs feltüntetve) 94 d. — Iszapolótégelyekért (fley degl) 85 d. — Leűzőtégely (testscherben) 27 db per 2 d = 54 d. — További tégelyekért (degl) 27 d. — 40 db szemcséző tégely (bécsi) 3 f 20 d; muffola 2 db = 28 d — összesen 43 f 24 d. c) *Kenőruhákért*, nyilván a lombikok tapasztásához, számos tételben 3 f 12 d. — d) *Vászonért* a lombikok tapasztásához 87 róf per 2 d = 1 f 74 d. — e) *Anyagok a tégelyek készítéséhez:* csontzúzásért 8 d; egy alsó tégely készítése 15 d; hamukészítés 1 f; összesen 1 f 23 d. — f) *Különféle munkaeszközök:* 5 pár üvegkaparó kés 25 d; 5 ezüstnedvesítő szivacs 30 d; 5 pár öntőkesztyű 40 d; próbadarabolók készítése és javítása 30 + 10 d; nagy vakarékmosó teknő 1 f; egy rézdzsa 2 f; öntőfogók készítése 51 d; egy kőszűlő 25 d; kavarákanalak és kampók készítése 65 d; 2 szita 10 d; töltőkosár (füllfaß) 10; seprűk 6 d; nyírott gyapjú 6; 1 létra 10 d; 1 könyv papír 10 d; összesen 6 f 18 d.

Munkaeszközök mindegyütt 203 f 38 d

Épületek karbantartása

A vízlefolyó javítása: 20 d; zár az alsó választóműhelyhez: 5 d; egy kulcsért: 10 d; a lépcsőn álló házban (im haus am stiegen) végzett munkáért Wolf kőfaragó mesternek, meg a felhasznált mészért és homokért: 2 f 30 d; Nembtsche által a nagy szobába (stube) csináltatott padokért: 1 f; „ein fur vorwand zum kornoffen” (!) 1 f; $\frac{3}{4}$ mázsa vas „zum kornoffen” (!) 1 f 12 d; a kovácsnak rudak készítéséért (für stangen) „zum kronoffen” (!) 28 d; a rezes víz (kupfwasser) kamrájának a bére: 3 f; 4000 téglá, ezre 2 f 25 d-jával: 9 f; a téglá fuvardíja 100—100 téglánként 8 d: 3 f 20 d.

Épületkarbantartás összesen

21 f 05 d

Vegyes tételek (bizonytalan, hogy a választóműhelyre fordított kiadások-e).

„Ein rutter” (ronter?): 5 d; egy bárányért: 4 d; Nembtsche Jánosnak az üveghutára: 4 f; Nembtsche Jánosnak egy pénzverdei inas ételmezésére két ízben 5—5 f, összesen 10 f.

Vegyes tételek összesen

14 f 9 d

A dologi kiadások összesítése

Segédanyagok	377 f 90 d
Munkaeszközök	203 f 38 d
Épületek karbantartása	21 f 05 d
Vegyes tételek	14 f 9 d
<hr/>	
Dologi kiadások összesen	576 f 42 d
Személyi kiadások összesen	390 f 25 d
Személyi és dologi kiadások	966 f 67 d

Az elszámolás teljes egészében felöleli a választóműhely által kifizetett összegeket. Kiadásai mégsem tükrözik a maga valóságos mivoltában a felhasználást a technológia meghatározása szempontjából számba jövő segédanyagokban, hanem csupán azt, amit a műhely maga szerzett be közvetlenül. Holott a valóságban sok mindenhez közvetve jutott hozzá; olyképpen, hogy a költségek előlegezésével a körmöci kamara vagy a királyné más szervei (pl. a harmincados) szereztek be bizonyos anyagokat. Ezeknek a viszontelszámolása vagy kimutatása éppen a kérdéses félesztendőről nem maradt ránk. Így a műhely elszámolásából teljesen hiányzik a választóvíz legfontosabb alapanyaga, a salétrom. Ebből a nezsideri harmincados például az 1545. október 31—1546. július 27-i időszakban közel 80 mázsát (78 mázsa 51 fontot) szerzett be 444 f 91 d értékben a pozsonyi harmincados utasítására. De Nezsideren kívül jártak utána Nyit-

rán meg Rosztocsnán, sőt hoztak be salétromot még Bécsből is. Hasonlóképpen hiányzik a korábbi számadásokból ismert borkő (Weinstein) is. Az elszámolás elemzését azzal a sajnálatos megállapítással kell tehát lezárnom, hogy a technológia anyagbázisának, főként a felhasználás arányainak a meghatározása rendkívül összetett feladat és csak további széles körű aprólékos adatfeltárással oldható meg. Viszont nem kételkedem benne, hogy ehhez a fenti kibontás is nem kevés fogódzó pontot nyújt a további kutatásnak.

Sokkal kedvezőbb a helyzetem a munkafolyamat eredményességének, a részben még csak körvonalaiiban ismert technológia teljesítőképességének az elbírálásánál. A feladat lényege itt annak a meghatározása, hogy adott technológiája mellett a választóműhely mekkora súlyvesztéssel tudta végrehajtani az égetőműhelytől átvett, leüzött ezüstben foglalt ezüstös arany és ezüst különválasztását. A kérdés megválaszolását a választóműhelynek mindössze két üzemi félesztendőről, de köztük éppen az 1548. év második feléről is megmaradt anyagforgalmi kimutatása tette számomra lehetővé. E kimutatásból megtudni a leüzött ezüst súlya mellett (mondhatnók nyers súlynak is) mind a bennefoglalt arany (ezüstös arany), mind pedig az ezüstnek a súlyát is, utóbbit 15 latos finomsággal számítva. Ez az ezüst bruttó súlya. A továbbiakban ugyanis a kimutatás megadja a finomító eljárás során az ezüsttartalomban beállott súlyvesztéséget is és a súlyában nem változó arany mellett a finomítás végtermékeként az ezüst visszamaradt tiszta súlyát is, utóbbit ismét 15 latos finomsággal véve számba. A kimutatás adatainak a felhasználásával az alábbi táblázat adja munkahétről munkahétre haladva a leüzött ezüstben foglalt ezüst súlyát, majd annak a finomítás után visszamaradt nettó (tiszta) súlyát és hozzá a két súly különbségében a finomító eljárás során az ezüstben beállott súlyvesztéséget. Végül az utóbbit százalékban is kifejezve a technológia teljesítőképességének összehasonlítására is alkalmas tulajdonképpeni fokmérőjét.

Munkahét	Ezüst bruttó súlya M:p	Ezüst nettó súlya M:p	Súlyvesztés nagysága	
			súlyban M:p	%-ban
VII. 7.	443:44	438:48	5:10	1,17 ⁰ / ₀
VII. 14.	481:10	474:26	6:32	1,77 ⁰ / ₀
VII. 21.	449:27	435:35	13:40	3,08 ⁰ / ₀
VII. 28.	464:18 ¹ / ₂	460:30	3:37	0,88 ⁰ / ₀
VIII. 4.	400:34 ¹ / ₂	394:20	6:14 ¹ / ₂	1,57 ⁰ / ₀
VIII. 11.	494:33 ¹ / ₂	481:47	12:34 ¹ / ₂	2,57 ⁰ / ₀
VIII. 18.	444:28 ¹ / ₂	447:46	3:17 ¹ / ₂ *	+ 0,76 ⁰ / ₀ *
VIII. 25.	389:28 ¹ / ₂	386:04	3:24 ¹ / ₂	0,90 ⁰ / ₀
IX. 1.	451:11 ¹ / ₂	442:08	9:03 ¹ / ₂	2,01 ⁰ / ₀
IX. 8.	488:15 ¹ / ₂	481:16	6:47 ¹ / ₂	1,43 ⁰ / ₀
IX. 15.	435:37	418:38	16:47	3,88 ⁰ / ₀

IX.	22.	487:08	484:34	2:24	0,50 ⁰ / ₀
IX.	29.	485:13	479:41	5:20	1,12 ⁰ / ₀
X.	6.	494:13	479:15	14:46	3,03 ⁰ / ₀
X.	13.	498:41	491:14	7:27	1,52 ⁰ / ₀
X.	20.	418:47	406:29	12:18	2,95 ⁰ / ₀
X.	27.	464:29 ¹ / ₂	461:43	2:34 ¹ / ₂	0,58 ⁰ / ₀
XI.	3.	469:38 ¹ / ₂	460:04	9:34 ¹ / ₂	2,07 ⁰ / ₀
XI.	10.	604:04 ¹ / ₂	603:09	0:43 ¹ / ₂	0,15 ⁰ / ₀
XI.	17.	515:29	505:17	10:12	1,99 ⁰ / ₀
XI.	24.	536:11	523:07	13:04	2,83 ⁰ / ₀
XII.	1.	538:09 ¹ / ₂	528:46	9:11 ¹ / ₂	1,71 ⁰ / ₀
XII.	8.	469:01 ¹ / ₂	467:38	1:11 ¹ / ₂	0,26 ⁰ / ₀
XII.	15.	461:34 ¹ / ₂	454:30	7:04 ¹ / ₂	1,53 ⁰ / ₀
XII.	22.	821:43 ¹ / ₂	807:22	14:21 ¹ / ₂	1,76 ⁰ / ₀ **

(A *-gal jelölt tétel súlyvesztés helyett súlygyarapodást jelent. — A **-os tételbe a leűző (égető) műhely vakarékjából nyert ezüst súlya is beleértendő. — A súlyok magyar bányavárosi márkában és pisetumban vannak megadva; 1 M = 48 p.)
Összesítés (a többlettel zárult augusztus 18-i rendhagyó hét adatainak figyelembevétele nélkül):

24 hét: 11 765:—8¹/₂ 11 568:31 196:25¹/₂ 1,67⁰/₀

A 24 munkahét együttes súlyvesztése 196 M 25¹/₂ p — a még finomítatlan ezüst bruttó súlyának és a választás után visszamaradt ezüst tiszta (nettó) súlyának a viszonylatában 24 hét heti átlagaként 1,67⁰/₀-os kulcsot ad. Ha viszont táblázatom százalékos kulcsainak együttes összegét osztom 24-gyel, akkor átlagul 1,76⁰/₀-ot kapok. Az eltérés magyarázata, hogy táblázatom százalékainak a kiszámításánál egyrészt nem vettem a ¹/₂ pisetumokat figyelembe, másrészt pedig a százalékokat ezredrészig számítva, a századrészeket több esetben felkerekítettem.

Előrebocsátva, hogy a rendhagyó augusztus 18-i munkahét többlettel azzal magyarázom, hogy a kémlőmester próbavételébe itt nagyobb aláértékelő hiba csúszott be, a többi 24 munkahetet az anyagbeli súlyvesztés mérve szerint 7 csoportra bontom.

1 ⁰ / ₀ -nál kisebb volt a súlyvesztés	6 hétben
1 —1,5 ⁰ / ₀ között volt	3 hétben
1,5—2 ⁰ / ₀ között volt	7 hétben
2 —2,5 ⁰ / ₀ között volt	2 hétben
2,5—3 ⁰ / ₀ között volt	3 hétben
3 —3,5 ⁰ / ₀ között volt	2 hétben
3,5—4 ⁰ / ₀ között volt, de a 4 ⁰ / ₀ -ot nem érte el	1 hétben

Mond-e, és mit százaléksorunk számadataiban a választás technológiájáról?

Az anyagvesztés nagysága a 24 hét alatt, ha nem is túlságos mértékben, mégis meglehetősen ingadozó. A nagyobbal szemben a kisebbje van túlsúlyban. A munkahetek kétharmadában (16 hétben) még a 2⁰/₀-ot sem érte el. Két hétben 2—2,5⁰/₀-nyi volt, háromban 2,5—3⁰/₀, míg a

3⁰/₀-ot mindössze három ízben lépte túl, de itt is mindig alatta maradt a 4⁰/₀-nak.

Része lehetett ebben az ingadozásban egyszer-mászor a munkafolyamat biztonságos menetét megzavaró emberi pontatlanságnak is, például a redukációs anyagok vagy a tüzelő elvétett adagolásának. E szubjektív tényezővel szemben én mégis inkább egy objektív mozzanatot emelnék ki. Azt, hogy az anyagnak voltak még rejtélyes, az empirikus technológia által még ki nem tapintott tulajdonságai. A természet rejtelmes akadékoskodása, amelyen az embernek nem mindig vagy legalábbis nem mindig azonos biztonsággal sikerült kifognia.

Nincs módom összehasonlításra. Nem ismeretesek előttem a választás finomító munkafolyamatának az eredményességét hasonló számszerűséggel felmérő vizsgálatok. Adataimat, mennyiségi felmérésemet így csak a maga elszigeteltségében értékelhetem. Elbírálásom szerint az anyagvesztésnek 2⁰/₀-nál is kisebb, 1,67⁰/₀-os átlaga cáfolhatatlanul beszédes bizonyosága, hogy a fémválasztás empirikus technológiája eredményességében a természet törvényszerűségeinek minden kezdetleges ismerete mellett igen magas fokot ért el. Teljesítőképesége nem sokkal maradhatott el a tudományos kémia nyomsvívját követő metallurgia kezdeti korszakának eredményeitől.

Megállapításom érvényét további számszerű mennyiségi adatok is erősítik. A veszendőnek tűnő ezüst a maga 1,67⁰/₀-os átlagában korántsem ment ugyanis teljesen kárba. Nem mindje párologott el a lombikokból, vagy hagyta el, füstbe menve, a dúsitó kemence kéményén a műhelyteret. Egy részét és nem is annyira jelentéktelent a lombikok és a kemence falán lerakódó vakarék (kretz) fogta vissza. Ez nem maradt kihasználatlanul. A választómester azt minden üzemi félév végén a kamara javára rendezetlen művelési előleghitelek fejében lefoglalt kohók valamelyikében újra kohósította. 1548 második félévének a végén 1 m 40 p 21¹/₂ karátos arany mellett 94 m 28 p 15 latos ezüstöt nyertek vissza a vakarékból. Ezt hozzáadva a 24 hét alatt termelt 15 latos ezüst 11 568 m 31 p-nyi tiszta súlyához, a félév hozama tiszta ezüstben 11 662 m 59 p-re emelkedett, a valóságos anyagvesztés 1,67⁰/₀ helyett 0,87⁰/₀-os heti átlagra csökkent. Számolhatni azzal, hogy az ezüstnek bruttó súlyában vett próbája olykor-olykor alatta is járhatott a valóságos ezüsttartalomnak. A mi időnkben ez azonban nem ölthetett olyan méreteket, hogy százalékos kulcsunkat érdemlegesen befolyásolhatta, csökkentette volna. Már csak azért sem, mert a vállalkozók és sáfáraik maguk sem voltak járatlanok a próbavételben, meg volt hát a lehetősége, hogy tiltakozzanak a túlzott hibák ellen. Volt rá eset a század húszas éveiben, hogy a kémlómester eljárása visszaéléssé fajult, de akkor a vállalkozók nem is nyugodtak meg addig, míg ki nem harcolták, hogy a próbavételt az ő szak-

értőjük is ellenőrizze. Mindezt egybevetve nem látom okát, hogy a 0,87%-os kulcsot komolyabb mértékben megemeljem. Mindössze kisebb ingadozásoknak van helye.

A vakarék kohósítási költségei (3 taliga kohósító anyag, tüzelőfa, 5 $\frac{1}{2}$ mázsa ólom, fuvardíjak, a kohómunkások és a felügyelő választólegények munkabére, borraivalója stb.) további 35 f 93 d-ral 1002 f 60 d-ra emelték a választóműhely kiadásait.

Ide számítom végül a szklenői üveghuta költségeit is. Pénzügyileg ugyan önálló számviteli egység volt, mint üzem azonban lombikok és a segédanyagként használt folyékony üveg készítésével szinte kizárólag a választóműhely munkafolyamatát szolgálta. Indokolt tehát, hogy költségeit itt is számba vegyem. A szóban forgó félévben 106 f 78 d-ra rúgtak a huta kiadásai. Ezt az összeget és hozzá még, az 1545—1546. évi (11 hónap) nezsideri szálltmányok példáján indulva, salétrombeszerzés címén becslésszerűen még további 400 f-t állítok be. Ezzel együtt a választóműhely félévi kiadása 1508 f 98 d-ral zárulna, amit azonban, gondolva a borkőre is, mintegy 1530 f-ra tartanék kikerekíthetőnek.

Mindez azonban teljes egészében egyáltalán nem volt valóságos kiadás. A kamara ugyanis azt kétszeresen is megvette a vállalkozókon, akik az égetett ezüstöt beszolgáltatták. Utóbbinak minden márkája után 24 d-t számított fel a beváltóknak, illetőleg fogta azt le a beváltási árból, amely ekkor 5 m 75 d-ban volt megszabva. 1548 második felében 12 401 m 45 p égetett ezüstöt dolgozott fel a választóműhely, a választódíj összege pedig, miután a pisetum töredékei után nem számították fel, 3100 f 30 d volt.

3100 f 30 d bevétel a fémválasztás költségeinek mintegy 1500—1550 f-jával szemben. Nehezen képzelhető el, hogy a beszolgáltató vállalkozók minden zúgolódó tiltakozás nélkül elviselték volna, hogy a kamara kétszeres összegben vegye meg rajtuk a fémválasztás költségeit. A márkánkénti 25 d-t éppen ezért én úgy értelmezem, hogy az együttes díja volt mind a választás munkafolyamatának, mind az ezt megelőző finomítási fázisnak, a finomító égetésnek vagy leűzésnek. Ennek sajnos sem számításai, sem anyagforgalmi naplói nem maradtak ránk.

Akár pénzügyi, akár üzemi oldalról nézem: a finomítóműhelyek láncolata alaposan átgondolt szervezet. A fiskális érdek egyoldalúságán messze túllátó koncepció, amely a fiskalitás és a bányagazdaság általános gazdasági érdekeivel egyaránt számot vetett. Így jött létre és még inkább így volt Mária királyné, II. Lajos özvegye, kamarai birtoklása idején.

A cementezóműhely munkafolyamatának hasonló elemzésével külön 10—12 íves tanulmányban foglalkozom. Itt beérem azzal, hogy a *Függelék 1.* száma alatt közlöm a Kőrmöcbányán alkalmazott eljárás leírását. Ez az első ismert kőrmöcbányai provenienciájú cementes könyvecsk-

kénk. Szűkebb szavú az eddig ismert erdélyieknél, viszont az egyetlen körmöcbányai.

*

Termelési eredmények

Az általános felfogástól eltérően véleményem szerint Magyarország nemesfémtermelése az 1330—1380-as években állt a legmagasabb szinten, amikor legalábbis az aragnál a dúsított oxidációs zónát fejtették. Nagy Lajos királyunknak még apja által alig egy évtized alatt teaurált kincse, amelyből 1343-ban 21 000 márka aranyat, 1 köböl aranyforintot és 27 000 márka ezüstöt tudott Nápolyba küldeni, ezt mennyiségileg is jól érzékelteti. A századfordulón viszont az altárnák nyitása, majd az arany beváltási árának tetemes felemelése (a beváltási nyereség 40⁰/₀-ról 6⁰/₀-ra esett) már az Eldorádó korszak elmúlását jelzi. A termelés mennyiségi alakulásának megvilágítására a továbbiakban kizárólag az anyagmanipulációval kapcsolatos számviteli forrásokra támaszkodom. A mennyiségi adatok 23³/₄ karátos aranyra (aurum finum) és 15 latos ezüstre (argentum finum) vonatkoztatandók. A súlyegység a budai vagy bányavárosi márka (= 16 lat, 24 karát, 48 pizet és 288 grén, mai súlyban 1690-ig 245,53779 g, durván egynegyed kg).

1. A *körmöcbányai kamara* körzetének, lényegében a hét Garam vidéki bányaváros adatai:

1434. júl. 21.—1435. júl. 21.: 1599 m arany, 2688 m pénzzé vert ezüst + 790 m cementezüst.

1486. augusztus 1—1492 (bezárólag): a 77 hónap évi átlagában 6742 m arany és 14 349 m ezüst.

1528 II. félév—1548 I. félév: a 21 év átlagában 1000 m arany.

1528 II. félév—1549 I. félév: a 22 év átlagában évi 22 126 m ezüst.

A *besztercebányai rézipari vállalat* (Thurzó—Fugger-féle) *ezüsttermelése*:

1495—1525. július 16. (367,5 hónap) időszak évi átlaga 11 136 m.

1525. július 16—1526 április 24. a királyi lefoglalás 40 hetének (kb. 9 hónap) termelése évi átlagra átszámítva 8722 m.

1526. április 22—1539. szeptember 8. = 160 hónap évi átlaga: 8204 m.

1539. szeptember 8—1541. április 15. időszakról nincs adatom.

1541. április 15—1546. április 15. = 60 hónap évi átlaga 7410 m.

Az öt időszak (596,5 hónap) együttes évi átlaga: 10 008 m.

Az 1526—1539 és 1541—1546 évkör 149 174 márkányi (évi átlaga 8136 m) ősztermékéből 125 881,5 márkát (évi átlagban 7866 m) szolgáltatott be a kamarán, míg 23 292,5 márkájuk (évi átlagban 1270 m) mentesült a beváltás alól.

Visszatérve a *körmöcbányai kamarai körzet* egészére:

1564—1565: évi átlagban 997 m arany, 24 561 m ezüst.

1619—1621: évi átlagban 803 m arany, 17 918 m ezüst; az arany a pénzzé vert finom arany mennyisége, míg a beváltott arany átlaga csak 437 m, és ez is elegendő finomsággal értendő (album aurum).

1629: 303 m arany, 11 386 m ezüst (selmecbányai).

1632—1639 évi átlagban 299 m arany és 14 312 m ezüst.

1686: 608 m arany, az ezüstre nincs használható adatom.

1690—1699 évi átlagban 1454 m arany és 66 309 m ezüst.

2. A nagybányai kamara

1481—1482: az 1481. november 3—1482. május 8. időszak 25 hetéről a fennmaradt heti kimutatások 1211 m aranyat és 3592 m ezüstöt számlolnak el. Ezt 51 munkahétből álló évre átszámítva 2470 m aranyat és 7328 m ezüstöt kapunk.

1527: a negyedik — év végi — cementezés eredménye 251 m arany.

1528: négy ízbeni cementezés eredménye 1151 m arany.

1551. július 10-i és december 20-i cementezés eredménye 363 m; mind az 1528. mind az 1551. évi mennyiség az évi összbeváltást jelenti.

1573—1574. évi összbeváltás: 134 m arany.

1577—1579. évi összbeváltás: 413 m arany.

3. A nagyszebeni, illetőleg kolozsvári kamara

1486. november 7—1487. január 16. (négy folytatólagos cementezés): 181 m arany.

1490. november 25—1491. április 11. (nyolc folytatólagos cementezés): 465 m arany.

E két részadat alapján a 15. század végén az évi átlagot 900—1050 márkával számítom.

1532. augusztus 12-i cementezés (Kolozsvárt): 367 m arany. Ekkor már csak 2—3 ízben cementeztek egy évben, a fenti mennyiség fél—háromnegyed évi beváltásnak vehető.

1549—1551 (három év): 1189 m, évi átlag 396 m arany.

A 15. század végével szemben a 16. század derekára mind Nagybányán, mind Erdélyben nagyot esett a termelés, még ha a különbség jó részét a csempészés rovására írjuk is.

Irodalom és források — rövidre fogott áttekintés

Alapvető tényörténeti művek: Wenzel G.: Magyarország bányászatainak kritikai története. Budapest, 1880. — Péch A.: Alsómagyarország bányamivelésének története, I—II. Budapest, 1884, 1887. — Hatvani (Horváth) M.: Magyar történelmi okmánytár a brüsseli országos levéltárból és a burgundi könyvtárból, I—IV (Monumenta Hungariae Historica, Dipl.

1—4). Pest, 1857—1859, elsőként hívta fel a figyelmet több közléssel Mária királyné, II. Lajos özvegye, központi pénzügyi igazgatásának az özvegyi javak gazdálkodására vonatkozó irathagyatékára, közte a körmöcbányai kamara számviteli iratainak a teljességet megközelítő állagára. — Magyarország aranytermelésének a jelentőségével első ízben *Hóman B.* (A XIV. századi aranyválság. Fejérpataky László Emlékkönyv. Budapest, 1917.) és *Kováts F.* (A magyar arany világtörténeti jelentősége és kereskedelmi összeköttetései a nyugattal. Történeti Szemle, 1922) foglalkoztak behatóan. Eltérő módon ítéli meg a magyar aranytermelés alakulását *Paulinyi O.* (Magyarország aranytermelése a XV. század végén és a XVI. század derekán. A gróf Klebelsberg Kunó Bécsi Magyar Történeti Kutatóintézet Évkönyve, IV. 1936, valamint: Nemesfémtermelésünk és országos gazdaságunk általános alakulása a bontakozó és a kifejtett feudális korszakában, 1000—1526. Századok, 106, 1972.). — A termelési viszonyok alakulásának vázlatához: *Paulinyi O.*: A vállalkozás kezdeti formái a feudális kori nemesércbányászatban. Értekezések a történeti tudományok köréből. Új sorozat 40 sz. Budapest, 1966. Német nyelvű változata: Acta historica academiae scientiarum Hungaricae, vol. 12. Budapest, 1966. Továbbá: *O. Paulinyi*: Eigentum und Gesellschaft in den Niederungarischen Bergstädten. Der Außenhandel Ostmitteleuropas 1450—1650, hrsg. von *Ingomar Bog.* Köln—Wien, 1971. — Károly Róbert pénzügyi reformjaira és a kamarai szervezet, meg a kamarai finomítóművek létesítésére: *Hóman B.*: A magyar királyság pénzügyei és gazdaságpolitikája Károly Róbert korában. Budapest, 1921. Vö. ehhez *Paulinyi O.* id. tanulmányát is a Bécsi Évkönyvben. A finomítóműhelyek technológiájához *Agricola*, *Erker* és *Karsten* id. művei mellett a körmöcbányai kamara fentebb már említett számadásai (*ez idő szerint: Haus-, Hof- und Staatsarchiv, Wien, Ungarn, Specialia, Königin Maria*) voltak a fő forrásaim. Részletes feldolgozásuk a fentebb id. *Értekezések és a Studia Academiae Scientiarum Hungaricae* 1977. évi köteteiben megjelenendő két tanulmányomban (A körmöcbányai kamara pénzverése a 16. században, és Errichtung, Arbeitsprozess, Technologie, sowie die arithmetische Behelfe der Raffinierungsbetriebe der Berg- und Münzkammer Ungarns und Siebenbürgens im 15—16. Jahrhundert) kerül közlésre. — A cemenkezés technológiájának legkimerítőbb leírását *Debreczeni László* hagyta ránk (*Commentarius super auri praxim, qua deducitur ad consuetam puritatem, ut ex eo monete sine ulla reprehensione cudi possent aureę 1541*). Kimerítő értelmező ismertetése: *Finály Henrik*: Debreczeni László aranyfinomító könyve... Erdélyi Múzeum Egylet Évkönyvei, IV. köt., 1866—1867. Kolozsvárt 1868. Debreczeni László a nagybányai és az erdélyi kamarákban követett eljárást írja le. Erdélyi provenienciájú Kolozsvári Czementes Jánosnak a könyve (1530—1586) is, amelynek kritikai

ismertetését *Herzfelder Armand Dezsőnek* (Magyar Könyvszemle, 1896) köszönhetjük. Számos e tárgykörbe vágó vonatkozást világít meg *Kecskeméti W. Péter ötvöskönyve*, közölte glossariummal is ellátva *Ballagi Aladár* (Archaeológiai Értesítő, 1884). Egy körmöcbányai provenienciájú leírását a Függelék 1. száma alatt közlöm. — A nemesfémtermelés adatai legnagyobb részt levéltári forrásokból vannak véve. A főbb állagok: a körmöcbányai kamarának fentebb idézett számviteli iratai, a Thurzó—Fugger-, 1526-tól csak Fugger-féle beszercebányai rézipari vállalat számadásai, a Fugger család augsburgi (ma Dillingenben őrzött) levéltárából; az esztergomi primási magánlevéltár pisetum számadásai; a selmecebányai főkamagrófi hivatal könyvszerű iratsorozatának egy-két darabja (Slovenky ústredny banský archív — Banská Štiavnica).

A technológia egyetemes történetének modern alapvető feldolgozása: *A History of technology*, edited by *Ch. Singer, E. J. Holmgard, A. R. Hall and Tr. I. Williams*, vol. V. Renaissance, Oxford 1954.

Függelék, 1. szám

Körmöcbányai cementes könyvecske

(A Körmöcbányán alkalmazott eljárás leírása)

A leírás egy kis negyedréfűzetben maradt ránk. A címfeliratos borító íven kívül a füzet 15 folióból áll. Szerzője a címlap és az utolsó lapon olvasható aláírás szerint bizonyos Joseph Riedmüller, aki iratát 1710-ből Schwazból (Tirol) keltezte. A schwazi anyakönyvek leégtek, s így ottjártamkor (1969) nem sikerült a szerző személyéről valamit megtudni.

A füzet a cementezés leírásán kívül további kohászati vonatkozású feljegyzéseket is tartalmaz. Ez alkalommal — főként hely hiányában — csak a cementezésről szóló részt közlöm, de utána röviden utalok a többi feljegyzésre is. Közlésem az eredeti német szöveg mellett a szerkesztőség kívánságára adja annak magyar fordítását is. A címlapon kívül ez a rész a kézirat folio 1/r—6/v—t tölti ki. A leírás Riedmüller füzetkéjénél régiebb keletű. Egyhelyűft a szöveg ugyanis azt mondja, hogy Körmöcbányán a cementező port „von Ofen aus der Tyrggei” beszerzett téglából készítették.

A füzet mai őrzési helye: *Landesarchiv von Steiermark* (Graz), *Handschriftensammlung N^o 1182*.

Közlésem a tulajdonneveket szövegbeli alakjukban s nagy kezdőbetűvel kezdi. A nagybetűt a mondatot kezdő szavaktól eltekintve egyébként nem használom, a főneveknél sem. A mássalhangzók régimódi túl-

zott kettözését vagy halmozását mellözöm. A magánhangzókat változtatlanul írom.

*

Címlap:

Verzeichnus

umb wie hierin zu ersöhen. Anno 1710 zu Schwaz abgeschrieben worden. Volgt:

Fol. 1/r.

Verzeichnus, wie die ciment zu Crembnitz in hungarischen pergstötten verricht wiert, wie volgt:

Erstlichen mues man in bereit haben guete geprennte ziegl, die nit stainig oder säntig sein. Alda hat man ziegl von Ofen aus der Tyrrgei. Die müessen clain gestampft werden. Dan mues man haben salz. Alda hat man ungerisch salz, das ist nit gesoten.

Das mues auch clain gemaln werden.

Wann nun ein Ciment angemacht werden solle zu 100 M weis golt, so mues zuesamen (wie es hernach beschriben wiert) darzue khomen 12 M 24 p, macht zusamben 112 $\frac{1}{2}$ M. Dises wiert ungever in 9 döpf eigemacht. Darzue mues ich habn $\frac{1}{3}$ salz und $\frac{2}{3}$ ziegl, das ist 3 döpf voll salz und 6 döpf voll zieglmel. Jedoch kann nit zuvil genommen werden, ist alzeit pösser, es bleib etwas übrig. Und wann es heraus genommben wiert, so mues ein jedes druckner in ein grossen trog durchgefaet werden. Wann diß beschëhen, wiert mit wasser angefeicht und mit hilzernen krucken durcheinander gezogen, daß es guet vermischt wirdt. Jedoch mues es nit zuvil angefeicht werden, sonder nur, daß es sich ein wenig pallen last. Wann das beschëhen, wiert es alß dann nasser noch 2 mahl durchgefaet und zu dem einmachen bereitet.

Von einmachen.

Wann das Gold khürnt worden, so wiert es durch ein kupfernes sib oder reiter durch gereitert und das grobe absonderlich in ein trog geschit und das claine auch absonderlich. Wann nun das ciment pulfer zuegericht, so nimb ein topf, der zum einmachen tauglich und nimb den stessl, damit man die ciment in topf auf gold einwenig nüder truckt und schlag an den topf, daß er ein schrick bekhombt, damit er sich alß dann im ofen aufthuet und das feur

Feljegyzés

arról, amint bent látható. Léírva 1710. esztendőben Schwazban Következik:

Feljegyzés, miként végzik a cementezést Körmöcbányán a magyar bányavárosokban, amint következik:

Először is jó égetett téglának kell készületben lennie, amely nem kavicsos vagy homokos. Itt Budáról van téglájuk Törökországból. Ezt apróra kell zúzni. Azután só kell hozzá. Itt magyar sójuk van, amely nem főtt só. Ezt is apróra kell őrölni.

Ha már most egy cementet kell 100 M fehér aranyból készíteni, akkor (mint a következőkben meg lesz írva) összesen 12 M 24 p jön hozzá, úgy hogy mind együtt 112 $\frac{1}{2}$ M lesz. Ezt mintegy 9 fazékba rakják be. Ehhez $\frac{1}{3}$ sóra és $\frac{2}{3}$ téglalisztre van szükségem. Ez három tele fazék só és 6 tele fazék téglaliszt. De nem lehet túl sokat venni. Mindig jobb, ha valami fölösbe marad. Amikor kivesszik, mindegyiket szárazon egy nagy teknőbe átszítálgják. Ha ez megtörtént, vízzel megnedvesítik és fa vonóléccel ideoda áthúzogatják, hogy jól elkeveredjen. De ne vizezzék meg túlságosan, csak hogy valamelyest gyúrható legyen. Ha ez megtörtént, akkor nedvesen még kétszer átszítálgják és a berakáshoz előkészítik.

Az anyagok előkészítő elegyítéséről a fazekakban.

Miután az aranyat szemcsézték, egy rézsztán vagy rostán átrostálgják és a durváját meg az apraját külön-külön egy egy teknőbe öntik. Ha most a cementpor már kész, végy egy, az elegyítésre alkalmas fazekat és egy mozsártörőt, hogy ezzel a fazékban a cementet kissé rányomkodd és üss rá a fazékra, hogy megrepedjen, minek folytán a kemencében szétnyílik és a tűz annál jobban

desto bösser arbeiten kann. Alß dann nimb ein handtvoll oder 2 ciment, thue es im topf gleich auf einander. Darnach nimb clain gekührnt golt und leg es darauf fein dün außeinander gesträt und mit ein clain langen heizl gleich gemacht, daß eines das ander mit sehr anrirth, auch daß es den topf nit anriert, sonstn schmelzt es an topf. Darnach nimb widerumb ein 2 handt voll (Fol. 2/r) ciment, stra es auf das Gold und mit dem stessl gleich gemacht und ein wenig nider getruckt. Alß dann widerumb gold, wie vor, unzt der topf gleich voll wiert. Wann er gleich voll ist, so nimb alß dann das grob gekührnt gold und mach es ein. Denn zu obrist cimentiert es sich bösser und sterckher. Und mach den topf gar voll mit ein gupf. Wann das gold alles gemelter massen recht eingemacht ist, so mues der ciment ofen warm sein, so müssen auch die deckl zu den topf zuedecken wol warm sein und vor dem einsözen darmit zuegedeckt werden. Alß dann sezt man sie zuegedeckter mit einer langen eisernen zann in den ofen.

Vom einsötzen.

Wann die topf in das erst feür eingesötzt werden, so mues der ofen mit dem zieglen zuegemacht werden und müessen 3 aichene guete dürrer schürhelzer in der dicke wie ein mansshenkl in rechter flam prennen. Wann es nit flamen will, mues man mit dem schireisen die prinenten kholen von dem holz weck stossen, daß es flamen thuet. Und wan es für den ofen hereauf prennen will, so mues (Fol 2/v) man in ein schaf wasser haben und mit ein bösen außlöschchen. Jedoch mueß man vleissig acht haben, daß man anfangs nit zu starck schirt, auch daß hirnach das feür in gleicher hütz getriben wiert, dan daran ist vill gelögen. Wann es also 12 stundt gestandten, so mueß vor den ofen auf den züeglen „die kheten“ (daß sein die clain ziegl drimmer, so aus den töpfen gemacht werden) und ob den ofen in der miten das loch zuegemacht werden. Bey dem loch ligt alzeit ein vierekheter ziegl und umb das loch wiert aschen gesträt, daß die hüz nit hinauß khann. Nach diesem mues noch 36 stundt stehen. Das ist in allen 48 stundt. Wann es auf die letzte stundt khumbt, so zeucht man die schierhölzer heraus. Über ein viertl stundt wiert die gluett so in ofen ligt, auch sauber heraus geraumbt und mer über ain viertl stundt wiert die kheten weck genomben, der ofen gar aufgemacht und das loch ob

hat. Azután végy egy vagy két maréknyi cementet és egyenletesen elhintve tedd a fazékba. Ennek utána végy apróra szemcsézett aranyat és tedd rá finomvékonyan elhintve és egy kis hosszú pálcával elegyengetve, nehogy egyik a másikkal nagyon érintkezzék és a fazékhoz se érjen, különben ráolvad a fazékra. Ezután végy ismét egy-két marékra való cementet, hintsd az aranyra és a mozsártörővel egyengesd el és nyomkodd kissé le. Ennek utána ismét aranyat mint az előbb, míg csak a fazék nem lesz majd egészen tele. Ha majdnem tele van, akkor vedd ezután a durván szemcsézett aranyat és tedd be. Mert legfelül jobban és erősebben cementálódik. És töltsd meg teljesen a fazekat tetőzve. Mire az arany az említett módon be van helyezve, akkorára a cementekemencének melegnek kell lennie, a fazék befedésére szolgáló fedők is jó melegek legyenek, és a kemencébe rakás (vor dem einsötzen) előtt azokkal a fazekakat befedik, s azután befedve egy hosszú vasfogóval a kemencébe helyezik.

A kemencébe rakásról

Mikor a fazekakat az első tűzbe helyezik, a kemencét téglával le kell zárni és három férficomb vastag jó száraz tölgy tűzszítófának jó lánggal kell égnie. Ha nem lobbanna lángra, a kotróvassal a parázsló szenet le kell verni róla és a fát odébb lökni, hogy lángot fogjon. Ha a fa a kemence előtt kezdene égni, erre az esetre legyen egy dézsa víz kéznél és seprővel oltsák el. Vigyázni kell azonban, hogy kezdetben ne szítsák erősen a tüzet és hogy ezután felszítva egyenletes hőfokon tartsák, mert sok múlik ezen. Ha így állt 12 óra hosszat, akkor a kemence előtt a téglákon a fazekakból készített apró törmeléket („die kheten”) és a középben a kemence tetején levő nyílást lezárják; a nyílás mellett állandóan ott van egy négyszögletű téglá és a nyílás körül hamut szórnak, nehogy a hő kimehessen. Ezután még 36 órát kell állnia, összesen 48 órát. Az utolsó óra beálltával a tűzszító fákat kihúzzák. Negyedórát rá a kemencében levő zsarátokot is tisztára kikotorják. További negyedórával rá a „kheten”-t veszik el. A kemencét teljesen kinyitják és 3—4 óra hosszat hűlni hagyják. Ezután a fazekakat kivesszük a kemencéből és a boltozat alá helyezik, hogy teljesen kihűljenek.

den ofen auch aufgemacht und ein 3 oder 4 stundt abkhielen lassen. Alß dann werden die töpf auß den ofen genomben und in das gewölb gesözt, daß sie gar kalt werden.

(Fol. 3/r) Von andern ciment feür.

Wann die töpf aus den ofen genomben worden, so wiert der ofen widerumb angehaizt. Dieweil er warm wiert, werden die töpf mit dem golt in ein grossen hilzernen trog geworfen, die schernb darvon gethan und absonderlich sauber gewaschen. Das golt sambt der ciment wiert clain zerschlagen und mit 2 hilzernen krucken wol durcheinander geriert. Alß dann wiert von unterschiedlichen ohrten mit ein hilzernen scheffel die grob genomben, sauber in einen hilzern khar oder trögl in warmen und khalten wasser außgewaschen, in einer kupfernen schall wol beim kholfeur außgedrücknet und alß dann in ein tegl geschmolzen. Hernach in ein zain gossen. Von demselben zain wiert aus der mitten dem wardein ein prob außgeschlagen ungever einen halben piset schwär. Dasselbe mues er mit vleis probiern und den halt den cimentern anzaigen, auch dem Camergrafen ein probzettel überantworten. Wann die cimenter den halt haben, alß dann wissen sye wielang das gold in andern feür steen soll, daß es auf sein rechten halt khombt.

(Fol. 3/v) Wann die probgenomben worden, so wirt das gold in ein zimblich weite kupferne reiter (als wie es zu dem weüssen gold gebraucht worden) geschit und in ein grosse kupferne schall durchgefaet. Nach dem durchfaen wiert es in claine tröge gefast und alzeit ain trögl voll in ein hilzernen khar geschit und sauber in den potich ausgewaschen. Nach dem außwaschen wiert es durch ein claine enge kupferne reiter durchgefaet und gewaschen, daß nur das claine golt durch fallen khann. Dieses behaltet man absonderlich und wiert alß dann am poden im topf zum andernmahl eingemacht in voriger ordnung des pulfers, alß dann das gröber darauf und das grob so erstlich ausgereitert worden, zu obrist im topf. Den gossnen probirzain, weil er nit aller zur prob verbraucht wiert, sezt man widerumb ein zum schmälzen und wiert herauskhürnt und mit den andern gold eingemacht. Wann dieses, bescheehen, daß das golt zum anderen mal alles eingemacht ist, so wiert es wie (Fol. 4/r)

A második cementtűzről

A fazekak kivétele után a kemencét újra begyűjtják. Míg fölmelegszik, a fazekakat az arannyal egy nagy teknőbe dobják. A cserepeket kiválogatják és külön tisztára mossák. Az aranyat a cementtel apróra zúzzák és két fa vonóléccel jól összekeverik. Ezután különböző helyekről egy falapáttal a durvájából vesznek és egy faládában vagy teknőcskében meleg és hideg vízben tisztára mosva egy réztálban (csészében?) széntűzön jól kiszáritják, és utána egy tégelyben megolvasztják. Ezután rudacskává öntik, amelynek a közepéből a pénzverőmesternek egy próbára való ütnek ki mintegy fél pisetumnyi súlyban. Azt ennek gondosan kémlelnie kell és hogy mit tartalmaz, azt a cementessel közli. A kamaragrófnak is egy próbacédulát ad. Ha a cementesek a tartalmat megkapták, tudják, hogy mennyi ideig kell az arannak a második tűzben állnia, hogy a maga helyes tartalmát elérje.

A próbavétel megtörténtével az aranyat egy eléggé széles réz rostába (amint a fehér aranyhoz használtak) öntik és egy nagy réztálba (csészébe?) rostálják át. Az átszitálás után kis teknőcskébe teszik, és teknőcskénként egy faládába öntik, és a kádban tisztára mossák. A mosás után egy kicsiny sűrű rézrostán átszitálják és mossák, hogy csak az apró arany eshet át. Ezután a fazék fenekére másodsor rakják be az anyagot a por korábbi rendjében. Erre jön azután a durvábbja és legfelül a fazék tetejére azok a durva (szemcsék), amiket elsőként rostáltak ki. Az öntött prób rudacskát, miután azt nem használják fel egészében, ismét beteszik olvasztásra és kiszemcsézve a többi arannyal behelyezik.

Ha megtörtént, hogy az aranyat második ízben egészében behelyezték, akkor az előbb említett módon a kemencébe rak-

vorgemelt in ofen gesözt und vorn mit den grossen zieglen zuegemacht. Und wann es 12 stundt also gestanden, so wiert die kötn und ob dem ofen das loch auch zuegemacht. Alda ist aber auf des wardeins prob wol zu merkhen; dan halt das gold nach den ersten feür 22 karat 7 gren. Und wiert zu mittag umb 10 Uhr eingesözt, so mues stehen bis zu der nacht umb 10 Uhr, das ist 12 stundt. Und in disen 12 stundten wiert der halt umb 6 gren grösser. So manglen noch 8 gren unzt es 23 karat 9 gren halt. Umb 10 Uhr zu nacht wiert das loch und die köten zuegemacht und mues noch in steten feür stehen 8 stundt, das ist bis auf 6 Uhr frue, dan wan der ofen gar zuegemacht ist, so zeucht es in ainer stundt ein gren auf. Wann es 6 schlägt, so werden die schirholz heraußgenomben und das loch ob den ofen aufgemacht yber $\frac{1}{4}$ stundt hernach die köten aufgemacht und die gluet aus den ofen sauber heraußgenomben. Mer yber $\frac{1}{4}$ stundt wiert der ofen gar aufgemacht, (Fol. 4/v) damit er abkhielen khan. Alß dann yber 2 oder 3 stundt werden die töpf heraußgenomben, in das gewölbt gesözt und abkhielen lassen. Dises golt soll alß dann halten 23 karat 9 gren.

Wann die töpf gar abkhielt sein, so werden sie wie vor in den grossen trog geworfen, die scherm darvon genommen und absonderlich in warmen wasser sauber abgewaschen. Das gold wiert clain zerschlagen, mit wasser einwenig angefeicht und mit hilzernen krucken woll durcheinander geriert, Und wann es woll durcheinander geriert ist, so wiert widerumb durch den obristen cimenter, oder seinem mitgehilfen von unterschidlichen orten mit einen hilzernen scheifele die prob genomben und zum schmelzen zuegericht, wie vorgemelt. Wan der probzain gossen, so wirt dem wardein widerumb $\frac{1}{2}$ piset gold zur prob geben und dem obristen cimenter auch $\frac{1}{2}$ piset und ein zimblich stickl von den feinprobzain wiert auch zur nachrichtung aufbehalten. Dieweil der wardein das gold (Fol. 5/r) probiert, so waschen die cimenter das fein golt sauber aus und wann das gold alles ausgewaschen was in grossen trog gewesen, so guest man das wasser, darin man ausgewaschen, in die lähr potich heriber, so bleibt das ausgewaschen ciment pulfer am poden. Dises wiert heraus genommen und widerumben ausgewaschen und also zum driten mal das wasser umbgossen, damit das gold auf das genauist herauß kombt. Wan das

golt, és elől a nagy téglákkal elzárják, és ha 12 óráig állt, akkor a „Köte”-t és fent a kemencén a nyílást szintén betapasztják. Itt azonban jól kell ügyelni a pénzverőmester próbájára. Tartalmaz ugyanis az arany az első tűz után 22 karat 7 grént, és déli 10 óráig kell állnia, vagyis 12 óráig. E 12 óra alatt a tartalma 6 grénnel növekszik, úgy, hogy még 8 grén hiányzik a 23 karat 9 grén tartalomhoz. Éjjeli 10 óráig a nyílást és a „köte”-t lezárják és még további 8 óráig kell állandó tűzben állnia, azaz reggeli 6 óráig. Mert ha a kemence teljesen zárva van, úgy egy óra alatt egy grént von ki. Űt hatot az óra, akkor a szító fákat kivesszik és a nyílást fent a kemencén kinyitják. Negyed órára rá a „köten”-t is megnyitják és a zsarátnokot a kemencéből tisztára kikotorják. További $\frac{1}{2}$ óra után a kemencét teljesen megnyitják, hogy kihülhessen. Ezután 2–3 órával a fazekakat kivesszik, a boltozat alá helyezik, és hagyják, hogy kihüljenek. Ennek az aranyhoz 23 karat 9 grént kell tartalmaznia.

Ha a fazekak teljesen lehűltek, úgy mint előbb, a nagy teknőbe dobják azokat. A cserepeket kiválogatják és elkülönítve meleg vízben tisztára mossák. Az aranyat apróra zúzzák, vízzel kissé megnedvesítik és fa vonóléccel jól összekeverik, és ha jól össze van keverve, a főcemen-tes vagy segédje különböző helyekről egy falapáttal ismét próbát vesz belőle, és olvasztásra előkészíti, amint előbb el van mondva. Ha a próbarudacsukat megöntötték, a pénzverőmesternek ismét $\frac{1}{2}$ pisetet adnak próbára belőle és a főcemen-tesnek szintén $\frac{1}{2}$ pisetet és egy meglehetősen darabot a finom próbarudacsukból tájékoztatóul szintén megtartanak. Amíg a pénzverőmester az aranyat próbálja, a cementesek a finom aranyat mossák tisztára, és ha az arany, ami a nagy teknőben volt, egészében ki van mosva, akkor a vizet, amiben mosták, átöntik az üres kádakba, így a kimosott cementpor a fenéken lerakódik. Ezt kivesszik, és ismét átmoszák, és így a vizet harmadszor átöntik, hogy az arany a legteljesebben kijöjjön. Ha a szemcsézett arany mind együtt van, egy nagy réztálba (csészébe?) öntik, és széntűzön szárítják. A szárítás után a kamarán megméri, és a cementeseknek ismét átadják, hogy rudacsokká öntsék.

khürnt gold alles beisamen, so wiert es in ein grosse kupferne schall geschit und auf ein kholfeur gedricknet, Nach dem trücknen wiert es in der camer gewogen und dem cimentern widerumb überantwort zum zain güessen. Dieses golt sözen die cimenter in ein tegl und lassen es ein anderhalbe stundt aidnen Alß dann plasen sie ime zue, wann das gold geschmolzen, so sözen sie die grenn darauf, auf 6 M 1 piset, das ist auf jede M 1 gren.

(Fol. 5/v)

Die gren zu machen

Darzue nimbt man $\frac{2}{3}$ kupfer staub das wiert von Neusol gebrächt, ist gar ain clain khürnt kupfer und $\frac{1}{3}$ gelciteren schwel, der schwefel clain gestossen und durchgefaet. Alß dann wirt der schwefel und kupfer woll durcheinander gemengt, in ein tigl gesözt und der tigl oben guet verlutiert. Alß dann in ein öfen (öffl?) gesözt, ein kollfeur darzue gemacht und woll aidnen lassen. Alß dann ein 2 oder 3 stundt zuegelassen, darnach verlutierte abkhielen lassen. Wann der tigl gar khalt ist, so wiert er zerschlagen und der kunig, so ein kupferstain gar gleich sieht, heraus genommen und aufbehalten. Wann aber man die gren prauchen will, so nimbt man, wie vorgemelt, von diesem kunig auf 6 M gold 1 piset. Jedoch wiert es zuvor in ein eisernen morser clain gestossen und durch ein eng sib gefät, alß dann in ein scharnizl gethan, und wann (Fol. 6 r.) das gold halb eingesözt ist, daraufgetragen und alß dann noch einwenig das gold stehen lassen, darnach woll geriert. Und darauf die zain gossen. Nach dem zaüngüessen wiert dem wardein khain prob mer geben, sonst wurde er die zain umb 1 gren ringer findten als das khürnt gold. Warumb aber die gren darzue gesözt werden, rath du.

Zuesatz zu machen.

Darzue nimbt man $\frac{3}{4}$ plei und $\frac{1}{4}$ kupfer. Das kupfer wiert zuvor in ein tigl geschmolzen. Wann es woll geschmolzen, alß dann wiert das plei darunter geworfen und ein claine weil, sovil, sovil als seiner 2 rattern unser belgn (?) thuet, mit einander schmelzen lassen. Darnach wiert es in ein kupferen stendl, darinen khalt wasser ist, heraus khürnt. Der

Ezt az aranyat a cementesek egy tégelybe öntik és másfél órát hagyják izzani, azután ráfúvatnak. Ha az arany megolvadt, akkor hozzá teszik a grént, 6 márkára 1 pisetet, ez márkánként 1 grén.

A grén készítése

Ehhez $\frac{2}{3}$ rézport vesznek, Besztercebányáról hozzák, egészen apróra szemcsézett réz. És $\frac{1}{3}$ pörkölt (?) ként. a ként apróra törve és átszitálva. Azután a ként és a rezet jól összekeverik, egy tégelybe teszik és a tégely tetejét jól letapasztják. Majd egy kis kemencébe rakják be, széntüzet gyújtanak hozzá és jól izzani hagyják. Azután 2—3 órát úgy hagyják, majd letapasztva hagyják, hogy lehűljön. Ha a tégely egészen kihűlt, szétverik, és a színfémet, amely teljesen hasonlatos a rézkőhöz (= kénes réz) kiveszik és megőrzik. Ha azonban a grént használni akarják, akkor mint említettük, ebből a színfémből 6 márka aranyra 1 pisetet vesznek. De előzőleg vasmozsárban apróra törik, és sűrű szítán átszitálják. Utána papircsakóba teszik, és amikor az arany félig be van helyezve, rászórják, és azután az aranyat még egy kissé állni hagyják, majd jól összekeverik. Erre kiöntik a rudacskákat. A rudacskák kiöntése után a pénzverőmesternek nem adnak próbát, különben a rudacskákat 1 grénnel kisebbnek (kisebb tartalmúnak) találná, mint a szemcsézett aranyat. De hogy miért adják a grént hozzá, találd te ki.

A hozzáadni való készítése

Ehhez $\frac{3}{4}$ rész ólmot és $\frac{1}{4}$ rész rezet vesznek. A rezet előzőleg tégelyben megolvastják. Ha jól megolvadt, akkor beleteszik az ólmot és kis ideig, addig, amíg a fújtatók kettőt zörrennek, együtt olvadni hagyják. Azután egy réz dézsában, amelyben hideg víz van, kiszemcsézzük.

zuesatz wiert also gebraucht. Wann du das fürgewögen golt zu der ciment hast, so (Fol. 6/v) gibt man auf jede mark gold $4\frac{1}{2}$ piset plei und $1\frac{1}{2}$ piset kupfer. Das ist des zuberaiten zuesatz auf jede mark 6 piset. Darauf mues es nach der proportion des godes gerait werden. Und wann das gold in den tigl geschmolzen und wol durcheinander geriert wiert, so wiert die prob von dem wardein herrn camergrafen und obristen cimenter, jeden $\frac{1}{2}$ piset zuegestellt. Alß dann, wann die prob genomben, wiert der zuesatz (so abgewogner in den einsözlöfl gewörmet wiert) darauf gesözt und nach ein halbe stundt zuegeblasen. Darnach wiert das gold in 2 kupferne kößl heraus gekhürnt und zum einmachen berait.

A hozzátennivalót következöképpen használják. Ha ki van mérve a cementhez az aranyad, akkor minden márka aranyra adnak $4\frac{1}{2}$ piset ölmot és $1\frac{1}{2}$ piset rezet, vagyis a kész hozzáadnivaló minden márkára 6 piset, e szerint kell számítani az arany arányában. És ha az arany a tégelyben megolvadt és jól összekeverték, akkor a pénzverőmester a kamaragróf úrnak és a főcementesnek megküldi a próbát, mindegyiknek $\frac{1}{2}$ pisetet. Azután hogy a próbavétel megtörtént, a hozzátennivalót (ami lemérve a berakó kanálban fel van melegítve) ráteszik, és egy félóra múltán megfűvatják. Ezután az aranyat 2 réz üstbe kiszemcsézik és ezzel behelyezésre kész.

*

*

Eddig a cementes könyvecskének a szövege. Rajta kívül a füzet még a következő eljárások leírását tartalmazza:

Fol. 7/r—v: Ein silberprob zu machen (ezüstpróba). — Fol. 7/v—8/v: Ain goltheltigs silber oder abschabich zu probiern (aranyos ezüst vagy vakarék próbája). — Fol. 8/v—9/r: Golt zu probieren (arany próbája). — Fol. 9/v—11/v: Aus des Lazeri Erkhers Probierpuech... Wie man silberne streichnadle machen soll. Abtheilung des Karat gewichts. (Kimásolva Erker 1672-ben megjelent könyvéből az ezüst-tűpróba tűinek készítéséről és karátsúly felosztásáról szóló rész.) — Fol. 11/r—12/v: Von unterschiedlichen halt der gangbahren guldenen münzen (a forgalomban levő aranyérmék finomsága). — Fol. 12/r—13/: Wie man die probiergewicht von silber oder messing machen und abtheilen soll und erstlich die grän, pfenning und karath gewicht (próbasúlyok készítése ezüsből és messingből, s felosztásuk elsősorban a gréné, súlydenaré és a karatsúlyé). — Fol. 13/v—15/r: Von abtheilung des centner gewichts (a mázsa súly felosztása). A kézirat végén (Fol. 15/r) írójának aláírása: „Joseph Riedmüller zu Schwaz abgeschrieben anno 1710.”

A szerző azt, hogy „arany” túlnyomó részben a fém alchimista jelével (☉) fejezi ki. Ha betűkkel írja ki, akkor „golt” alakot ír. A nyomdai munka megkönnyítésére közlésemben azt a megoldást választottam, hogy az alchimista jel helyett „gold”-ot írtam. Két-két alkalommal szerepel az eredetiben a kén (☐) és a réz (☉) alchimista jele is, még pedig a „Die gren zu machen” fejezet közlésbeli 8. és 9., illetőleg a „Zuesatz zu machen” fejezet közlésbeli 3. sorában.

Függelék 2. szám

A szövegben előforduló földrajzi nevek különböző nemzeti változatainak a konkordanciája a magyar nevek betűrendjében.

A folyók, hegyvonulatok és helységnevek a szövegben magyar névformájukkal szerepelnek. Az alábbi konkordancia a magyar nevek betűrendjében adja a német és a mai hivatalosnak is tekintendő nemzeti névváltozatokat is. A mai hivatalos elnevezéseket dőlt szedés emeli ki. A német névformák közlését a magyarországi bányászatnak és a német városkolonizációnak a szoros kapcsolata indokolja. A német nacionalizmus mesterkéltnémetesítéseit azonban nem vettem figyelembe, csak a történeti jellegű névformákat. A háromféle névváltozat regisztrálása gyakorlati célt is szolgál: megkönnyíti a magyar nyelvű szakirodalomban és kartográfiai művekben a tájékozódást. A névváltozatok konkordanciája:

1. Folyónevek

Garam — Gran — *Hron* (szlovák); Rima — *Rimava* — (szlovák); Zazár — *Zazar* (román).

2. Hegységnevek

Alsó-Tátra — *Niedere Tátra* — *Nizké Tatry* (szlovák); Avas-Gutin-hegység — *Avas-Gutin—Gerbirge* — *Montii Oasului—Gitiului* (román); Erdélyi Érchegeység — *Siebenbürgisches Erzgebirge* — *Montii Metallici* (román); Magyar Érchegeység — *Ungarisches Erzgebirge* — *Slovenské-Rudohorje* (szlovák); Nagy-Fátra — *Große Fatra* — *Velká Fatra* (szlovák); Radna-hegység — *Rodener Gebirge* — *Montii Rodna* (román); Szepes-Gömöri Érchegeység — *Zips-Gömörer Erzgebirge* — *Slovenské Rudohorje* (szlovák; a Szlovákiai középhegységnek együttes neve).

3. Helységnevek

Abrudbánya — *Großschlatten* — *Abrud* (román); Aranyasbánya másként Offenbánya is — *Ovoumberg* vagy *Offenberg* — *Baia de Arieș* (román); Asszonypataka l. Nagybánya alatt; Bakabánya — *Pukkantz* — *Pukanec* (szlovák); Bazin — *Bösing* — *Pezinok* (szlovák); Bélabánya — *Dilln* — *Banská Belá* (szlovák), a középkorban nevezték Fejérbányának is. Besztercebánya — *Neusohl* — *Banská Bystrica* (szlovák); Bóca — *Boca* (szlovák); Boica l. Medvepatak alatt; Breznóbánya — *Bries* — *Brezno* (szlovák); Cibetbánya l. Kőrösbánya; Felsőbánya — *Mittelberg* — *Baia Sprie* (román); Gölnicbánya — *Gelnic* — *Hlinec* (szlovák); Jarabó — *Jarabá* (szlovák); Igló — *Zips-Neudorf* — *Nová Veš* (szlovák); Jászó — *Jasov* (szlovák); Kisbánya — *Schüttersperg* — *Banka* (szlovák); Királybóca — *Královská Boca* (szlovák); Körmöcbánya — *Kremniz* — *Kremni-*

ca (szlovák); Kőrös-, másként Cibetbánya — Altenberg — *Baia de Cris* (román); Libetbánya — Libethen — *L'ubjetová* (szlovák); Medvepatak másként Boica is — Perenseyfen — *Baita* (román); Nagybánya másként Asszonypataka = latinul Rivulus Dominarum, egyszer mint kettős település Rivulus Dominarum et Zazürbánya is említve — Frauenseifen másként Ungarisch Neustadt — *Baia Mare* (román); Nagyszeben — Hermannstadt — *Sibiu* (román); Németlipcse — Deutschliptsch — *Partizanské* (szlovák); korábban *Nemecká Lupča*); Radna — Roden *Rodna* (román); Rimabánya — *Rimavská Baňa* (szlovák); Rivulus Dominarum l. Nagybánya; Rozsnyó — Rosenau — *Rožňava* (szlovák); Selmezbánya — Schemnitz — *Banká Štiavnica* (szlovák); Szklenófürdő — Warmbad — Sklené Teplice; Szomolnok — Schmölnitz — *Smolník* (szlovák); Újbánya — Königsberg — *Nová Baňa*; Zazárbánya — l. Nagybánya alatt.