

A középkori üvegekészítés fémeszközei*

A középkori üvegművesség megismeréséhez elsősorban az üvegtárgyak elemzésén és az egykori technológiára utaló nyomok vizsgálatán keresztül vezet az út. A mesterséggel kapcsolatos régészeti szakirodalom is többnyire ezzel a két kérdéssel foglalkozik. Fontos ugyanakkor látni, hogy az üvegműhely feltárásoknál a számtalan üvegtárgy-töredék és a kemencemaradványok mellett jelentősek a különböző anyagból készült eszközök: a fémszerszámok, a kerámia-, vagy a ritkábban megmaradó faeszközök. Ezek a tárgyak ugyanúgy részét képezik a mesterség és a technológia ismeretének. A magyarországi középkori üvegtárgyakkal és üvegekészítéssel foglalkozó szakirodalmat többnyire két kérdéskör jellemzi: az üveg leletanyag és az üvegműhelyek megismerése, kiegészítve az újkori üvegművességre utaló adatokkal. Az üvegtárgyakat ismertető leletkatalógusok elsősorban Gyürky Katalin munkásságán és az ő módszerein, ismeretein alapuló közléseket jelentik Budavár, Visegrád területén, illetve más, egyedi lelőhelyeken.¹ Az üvegek zöme – mai ismereteink szerint – importtárgy. Ennek oka az is lehet, hogy a magyarországi készítmények, tehát az eddig ismert műhelyekben készített tárgyak feldolgozása, anyagösszetételük vizsgálata még csak a kezdetén tart. A publikációk másik része az üvegműhely-feltárások ismertetése, amelyek a technológia kérdéskörét vizsgálva elsősorban a kemencemaradványokra koncentrálnak. Egyelőre csupán néhány középkori üvegműhelyt ismerünk (Pásztó, Visegrád, Diósjenő, Budapest, Pomáz), teljes körű feldolgozásuk – Pásztó kivételével² – még nem történt meg.

Az üvegekészítéssel kapcsolatos szerszám- és eszközhasználatról az egykorú forrásokban a technológia leírásakor olvashatunk. Kiemelt helyet kapnak az olvasztótégelyek, elkészítésük nagy odafigyelést igényelt, gyakran maguk az üvegműves mesterek, vagy hozzáértő fazekasok készítették őket. Az olvasztótégelyeknek a mai régészeti szakirodalomban is nagy figyelmet szentelnek, hiszen töredékeik többnyire nagy számban maradtak meg a műhely s a kemence környezetében. Ugyanakkor a többi leletről (kerámia-, fém-, fatárgyak) általában kevés szó esik.

Miért jelentősek az eszközök között a fémtárgyak? Fémből a mesterek legfontosabb szerszámai készültek, mint az üvegfúvócső, kanalak, keverőpálcák, öntőformák. A korabeli források alapján egy-egy tárgy valószínűleg sokáig lehetett használatban, mestereik számára értéket képviseltek. A XV. század végi firenzei Parigini mester szerint azok a mesterek, akiknek nem volt többé szükségük rá, el is adhatták szerszámaikat. A szerszámok intenzív használatát jól mutatja, hogy javításuk, készítésük a műhelyek számára dolgozó kovácsoknak napi szinten adott munkát.³

Sok műhelyfeltárásnál fémszerszám alig-alig vagy egyáltalán nem került elő, a fellelt darabokról pedig a publikációk többnyire csak igen szűkszavúan szólnak. A kevés üvegműves szerszám

* A tanulmány a Bolyai János Kutatási Ösztöndíj támogatásával készült (BO/00110/11/2).

¹ A teljesség igénye nélkül: Gyürky 1986.; Gyürky 1991.; Mester 1997.

² Valter 2015.

³ Mészáros 2005–2006. 227–228. o.

jelenléte több tényezővel magyarázható. A mesterek szerszámaikat magukkal vihették egy-egy műhely felhagyásakor – különösen igaz lehet ez a rövidebb ideig fennálló erdei hutákra. Más esetben a szerszámokat sokáig javíthatták, vagy egy műhely felszámolásakor az ingóságokat eladták. Számolni kell a szerszámok torzulásával, pusztulásával is: a tárgyak könnyen elveszítik eredeti, jellegzetes formáikat, és a földből való előkerülésük után akár már felismerhetetlenné is válhatnak. Előfordulhat, hogy egy-egy tárgyat a régészek nem szerszámként értelmeznek, hanem a mindennapi élet használati tárgyaként, mert speciális vonásai már nem felismerhetők.

Írásunk célja ezért az, hogy az üvegművesség során használatos fémeszközöket megpróbálja összefoglalni, hogy az ásatásokon előkerülő fémtárgyak azonosításában némi segítséget nyújtson.

Forrásadottságok

A szerszámok összegyűjtéséhez többféle forrás áll rendelkezésünkre: 1. a korabeli írott források és ábrázolások; 2. XIX–XX. századi, hagyományos módszerekkel dolgozó mesterek leírásai, eszközei, mesterség szótárak; 3. Régészeti ásatásokból származó leletanyag. A hagyományos üvegekészítésről fennmaradt források alapvetően kétfélek: a műhelyekről, mesterekről szóló gazdasági, kereskedelmi, társadalmi jellegű források, illetve a mesterség technikai, művészeti jellegét taglaló leírások. A középkor korai századaiból rövidebb szövegek, műhelyekről szóló feljegyzések, egy-egy kemenceábrázolás maradt, majd a XII. századtól indultak a részletesebb leírások Theophilus presbyter nyomán.⁴ A XV–XVI. századból több traktátus maradt fenn, amelyek részletesen leírták az üvegekészítés technikáját rajzokkal illusztrálva. Legfontosabb közülük Vannoccio Biringuccio és a magyar nyelven is olvasható Georgius Agricola munkája.⁵ A XVII–XVIII. században gyarapodott a hasonló szövegek száma, gyakran a korábbi évszázadok leírásait fordították le saját tapasztalatukkal, vagy új technikai tudással kiegészítve. A XVIII. század végi francia Enciklopédiában csúcsonyult ki az üvegművesség technikai leírása.⁶

A fémszerszámok szempontjából olasz és német nyelvterületen is jelentős forrásokat ismerünk. Az egyik legjelentősebb a firenzei Guasparre di Simone Parigini 1481 körül írt munkája, egy üvegműhely alapítására vonatkozó tervezet. A szerző a műhelyépületet, berendezését és szerszámait ismerteti költségeivel együtt, a mesterek munkájának és készítményeinek értékét, végül a terméshozamot, a munka és a jövedelem arányát. Leírásában pontosan megelevenedik egy műhely, amelyben a szerszámoknak is gondos figyelmet szentel. Értékeléséhez fontos adalék, hogy az adatokat 8 mesterre és 3 legényre szabja meg. Parigini munkája magyar fordításban is olvasható.⁷ A Parigininél felsoroltak pontos értelmezéséhez az inventáriumok és a képi ábrázolások adnak támpontot. Az üvegekészítés eszközeiről és elnevezésükről a Velence–Murano környéki írott forrásanyag jól feldolgozott.⁸ Az elnevezések között azonban sok az eltérés Itálián belül.

A XV. század első feléből négy észak-itáliai forrás maradt fenn: három inventárium és egy üvegáru árlista. Az olasz–latin nyelvű dokumentumok helyi mesterek, illetve egy velencei mester bérelt műhelyéről és üzletéről számolnak be nagyon röviden, a műhely felszereltségéről, a kész tárgyakról, ritkán az alapanyagokról. (Milano 1408, Verona 1409, Mantova 1424, Como 1454.)⁹ A XVI–XVII. századi Toscanából három jelentős inventárium maradt fenn (1546, 1547, 1602).

⁴ *Theophilus* 1986. Az üvegekészítésről fennmaradt középkori források összefoglalása: *Stiaffini* 1999. 17–21. o.

⁵ *V. Biringuccio: De la pirotechnia* (1540) – *Biringuccio* 1540.; *G. Agricola: De re metallica* (1556) – *Agricola* 1985.

⁶ Rövid áttekintés: *Mészáros* 2005–2006. 232–233. o.

⁷ *Mészáros* 2005–2006.

⁸ Elsősorban *Zecchin* munkái: *Zecchin* 1980.; *Zecchin* 1987.; *Zecchin* 1989.

⁹ *Nepoti* 1991.

Két firenzei és egy pisai mester műhelyének s boltjának leltárjában elsősorban a műhelyekben készült üvegtárgyak olvashatók, de a készítéshez használt eszközök is: a kemencék és tartozékaik, szerszámok, építőanyag, valamint lakóházaik berendezési tárgyai is pénzbeli értékükkel együtt.¹⁰

A XVI–XVII. század fordulóján a firenzei pap, Antonio Neri közreadta *Arte vetraria distinta in libri sette* (*Üvegművészet hét könyvben*) című munkáját (1612).¹¹ A nagy tapasztalatú mester műve nemcsak a technikai leírások miatt jelentős, de az első volt, amelyik üveg- és kristálykészítő recepteket adott közre Murano területén kívül. 1661-től több nyelvre lefordították és újranyomták. A fordítások legjelentősebbike az 1668-ban Amszterdamban kiadott latin nyelvű fordítás, amely Merrett átdolgozott angol fordításából készült. Több kiváló illusztráció egészíti ki a leírtakat, legjelentősebbike az *Instrumenta et fornax* (*Szerszámok és kemence*) című táblák, alapos magyarázattal ellátva.¹² Később a francia *Encyclopédie* is gazdag anyagot vonultat fel. Az illusztrációk között szintén nagyon jól használható az ausztriai Reichenau üvegműhely- és szerszámábrázolása 1649-ből.¹³

Az üvegműhelyekkel és leletanyagukkal foglalkozó régészeti szakirodalom áttekintésében nem törekedhetünk teljességre, a következőkben a hazai mellett elsősorban az elmúlt néhány évtized közép-európai (német, osztrák, cseh) és olaszországi szakirodalmára támaszkodunk.

Üvegművészre használt fémszerszámok

Üvegfúvócső / Üvegfúvó pipa / Pipa (Pfeife, felle, pipe, canna da soffio/canna di ferro). (1. ábra: A; 2. ábra: F; 3. ábra: A.) Hosszú vascső, amely az egyik végén kissé összeszűkül szájníylást formálva, másik végén kiszélesedik a folyékony üveg felvétele céljából. Az üvegfúvócsöveket minden olyan műhelyábrázoláson feltüntetik, ahol a műhelyt és a kemencét munka közben ábrázolják. Többnyire a mester épp a kemencenyíláson benyúlva a tégelyből emel ki csővével a folyékony üvegmasszából egy darabot, vagy a kemence melletti erre szolgáló kövön vagy fán (márvány / hempergő, Marbel, marbre, marmore) (1. ábra: C) formálja. Egyes források szerint a cső fúvásra alkalmas vége nem keskenyedik el, hanem fa pipa illeszkedik bele, amit a mester a szájához illeszthet.¹⁴ A műhely- és kemenceábrázolásokon szereplő fúvócsövek egy hosszú tagból álltak, hogy a mesterek megfelelő biztonsággal közelíthessék meg a magas hőfokon izzó kemencét és az ott álló olvasztótégelyeket. A részletgazdag, kifejezetten szerszámokat ábrázoló illusztrációk azonban gyakran több tagból álló fúvócsöveket mutatnak, s nem is feltétlenül hosszúakat. Vannuccio Biringuccio, majd az őt csupán 16 esztendővel követő Georgius Agricola szerint a csövek átlagban 80–100 cm hosszúságúak voltak.¹⁵ Az Agricola kemenceábrázolásainál megjelenő fúvócső két tagból áll, vastagabb végét fogta a mester, vékonyabb végét helyezte a forró üvegbe.¹⁶ Antonio Neri és Neri–Merrett szerszámillusztrációin a csövek szintén két tagból álltak: egy vastagabb és egy vékonyabb rész volt egymásba illesztve.¹⁷ Az 1656. évi ausztriai Reichenau település ábrázolásán egyre kifinomultabb fúvócső ábrázolást láthatunk.¹⁸ Az itt szereplő két különböző méretű cső vastagabb felének végén kicsi, szájba illeszthető fúvóka látható, míg másik, keskenyebb felének vége

¹⁰ Közreadta és feldolgozta: Cantini Guidotti 1983.

¹¹ Neri 2001.

¹² Neri – Merrett 1668.

¹³ Knittler 2003. 157., 159. o.: 2–3. ábra. Ennek nyomán: Mester 2010. 646. o.: 3. ábra.

¹⁴ Freckay 1877. 249. o.

¹⁵ Mészáros 2005–2006. 240. o.

¹⁶ Agricola 1985. 579. o.: 292. ábra.

¹⁷ Mészáros 2005–2006. 243. o.: 9. ábra.

¹⁸ Mester 2010. 646. o.: 3. ábra.

kissé kiszélesedik, amire egy lapos, kissé ovális, belül nyitott kis fogantyút szereltek. Ennek segítségével könnyebben ki lehetett emelni az üvegmasszát, könnyebben odatapadt a csőhöz. A műhelyekben számos fúvócsőre volt szükség: Parigininél a fémesszközök között legnagyobb számban a fúvócső szerepel: 20 darabra volt szükség.¹⁹ Az 1408. évi milánói műhely inventáriumában szintén első helyen említik a szerszámok között, bár csak egy darabot.²⁰ A műhelyfeltárásokon előkerülő csövek könnyen azonosíthatók. A vasból kovácsolt fúvócsövek kerek átmetszetű, hengeres falú, hosszabb-rövidebb csövek voltak, egyik végük szűkebb, mint a másik. Visegrád, Rév u. 5. lelőhelyen két rövid fúvócső darab került elő: az egyik fúvócső a déli helyiségben, az olvasztókemencét körülölelő cölöplyuk sor egyikében, a másik, jobb állapotú cső a középső helyiségek egyikében maradt meg. Az utóbbi 5,5 cm hosszúságú cső valószínűleg letört darabja lehetett egy hosszabb fúvócsőnek.²¹ A dél-németországi Spessart vidékén előkerült fúvócsövek hosszú vascsövek voltak, a tégelybe mártott végükön kissé tölcsérszerűen kiszélesedtek, míg másik végükön, nyelüknél nagyobb átmérőjűek voltak és faborítást kaptak (Spessartmuseum kiállítása, Lohr am Main).²² A Rajna-völgyével szomszédos Taunus-hegységben, Glashütten–Dornsweg lelőhelyen feltárt erdei műhelyben számos 5–8 cm hosszúságú fúvócsődarab került elő. A csövek vége rücskös, egyenetlen felületű volt, ásatójuk szerint végét a folyamatos elhasználódás során levágták, így valamivel rövidebb csövet nyerve újra és újra tovább tudták használni.²³ Ugyancsak a Taunus-hegységben, Oberems lelőhelyen mintegy 12,5 cm-es fúvócső darabot és a cső U alakú támasztójának töredékét találták.²⁴ Spirálformához hasonló fúvócső tartót találtak a XV. századi Diósjenő lelőhelyen, a III. huta maradványainál is.²⁵ A fúvócsövek többféle mérete nem csak hosszukat, de átmérőjüket is jellemezte. A svájci, Bernhez közeli műhely lelőhelyen (Court-Chaluet bei Moutier) több, különböző átmérőjű fúvócsövet találtak.²⁶

Vaspálca / Ragadó / Ragadóvas / Köldökvas (Hefteisen, pontil, punty, puntello). (3. ábra: B.) Tömör, vékony vaspálca, az izzó üvegttest megfogására szolgál. Miután formára fújták az edényt, a ragadóvas végére kis adag üvegolvadékot tettek, azzal a kifújt edény fenekéhez ragasztották. Ezáltal a pálca az edényhez tapadva fogantyút képezett. Majd leválasztották az edény másik végéről (szájrészéről) az üvegfúvócsövet, s a ragadóval tartották tovább. Segítségével vissza lehetett tenni az edényt a tűzbe, hogy a fúvócső helyén a lepattintás által keletkezett éles szájszélt kerekre olvasszák. Ugyancsak a ragadó segítségével vitték át az edényeket a hűtőkemencébe. Legvégül egy kis ütéssel lepattintották az edény fenekéről a ragadót, ezért látható itt egy érdes, éles „köldök”. A ragadóvas innen kapta köldökvas nevét.²⁷ A műhelyek gyakori kelléke, a fúvócsövekhez hasonlóan nagy számban tartották belőlük. Parigini javaslata szerint a fúvócsövek után legnagyobb számban ragadóvasat tartson a mester: 14 különböző fajtájú vaspalcát említ. Külön megemlíti a horgokat, melyekre a palcákat felakasztották, két-három darab fért el egy horgon.²⁸ A XVI–XVII. századi toszkán inventáriumok szintén a legfontosabb szerszámok között említik a ragadóvasakat, ami jó, ha nagy mennyiségben van készleten.²⁹ Toscanában, Germagnana (Gambassi–Firenze)

¹⁹ Mészáros 2005–2006. 227. o.

²⁰ Nepoti 1991. 132. o.

²¹ Kovács – Mészáros 2015. 653–654. o.: 11. ábra.

²² Kovács – Mészáros 2015. 654. o.: 12. ábra.

²³ Steppuhn – Berg 2006. 84–85. o. Az egyik ábra: Kovács – Mészáros 2015. 654. o.: 13. ábra.

²⁴ Steppuhn 2014. 100. o.: 6. ábra.

²⁵ Mester 2010. 663. o.: 22. ábra.

²⁶ Gerber 2003. 69. o.

²⁷ Freckay 1877. 250. o.

²⁸ Mészáros 2005–2006. 227. o.

²⁹ Cantini Guidotti 1983. 79–80. o.

lelőhelyen két vaseszközt találtak, amelyet ragadóként és csipeszként értelmeztek. A ragadó kerek átmetszetű rúd töredéke, ívben enyhén meghajlott, de ez csak romlásnak tudható be. A csipeszként azonosított tárgy lapos, enyhén ívelt kovácsolt lemez, egyik vége kiszélesedik, másik hegyben végződik. Mérete pontosan nem határozható meg.³⁰

Csipeszek; fogók. (1. ábra: D és kemencefalon; 2. ábra: C, D, E; 3. ábra: D, E, F.) U vagy V alakúra hajlított, rugalmas szárú csípővasak. Lemezes száruk hegyben vagy lapos, széles pofában végződik. Más esetben szárvégük kés éléhez hasonlóan ellaposodik és vágásra is alkalmas. Az edények formálására használták őket. A mester a fúvócsövön forgatja az edényt, ő vagy segédje a csípővassal körbefogja, és finoman összenyomva vagy kiengedve az edény forgástestét igazítja, nyakát, talpát szűkíti, oldalát formálja, vagy szájnýilását szélesíti. A szerszámok több fajtája megjelenik az illusztrációkon Agricolától Neriig. A kemence oldalára látjuk felakasztva. Parigininél a harmadik legfontosabb szerszám, javaslata szerint 12 pár különböző fogót kell tartani a poharak és kancsók számára.³¹ A műhelyfeltárások között Visegrád, Rév u. 5. lelőhelyen előkerült egy csipesz töredéke. A 8 cm hosszú darab az épület déli részén, az üvegfüvókemence helyiségében került elő. Szárai laposra kovácsolt, rugalmas lapok, megegyeznek az ábrázolásokon látható csipeszekkel.³²

Ollók, csípőollók. (2. ábra: A; 3. ábra: C; 4. ábra: R.) Az üvegfüvás további elengedhetetlen kellékei a vágóeszközök. Ezekkel is levághatták a kész tárgyat az üvegfüvócsőről, kiigazították a lepattintott részeket. Az ábrázolásokon a csípővasakhoz hasonlóan mindig megjelennek. Többféle méretben, de megegyező formában láthatók: hosszabb szár és rövid vágófelület jellemzi őket. A rövid vágófelülettel az ollók egyes szerszámok voltak, az edény díszítését is végezheték velük. Az üvegre szánt rátétdíszeket, üvegfonatokat az edény állandó forgatása közben a mester vagy segédje vezette rá az edényre, majd a felesleget lecsippentette. Parigini három pár vágóeszközt sorol fel közvetlenül a fogók után, amelyek az edényszájak vágására, kiigazítására alkalmasak. Bár nem ollót ír, az, hogy a vágóeszköz párban van, ollóra enged következtetni.³³ A már említett svájci lelőhelyen az üvegfüvó csövek mellett ollók, huzalok, hajtogatókések is előkerültek.³⁴

Csiszoló, reszelők. Az üveg levágásakor, lepattintásakor keletkező élek csiszolására használták. Parigini írása alapján a reszelők kerek átmetszetű rudak voltak. A szerző számba vesz két kisebb rudat az üveg csiszolására, valamint egy hosszabb, mintegy másfél méter hosszúságú rudat vas hegygel, amit borotvának nevez. A borotva többre kerül (5 líra), mint a két kisebb reszelő együttevége (4 líra).³⁵

Rudak. A vasrudak szokványos tartozékai lehettek az üvegműhelynek. Méretüktől függően az olvasztótégelyben az üveg keverésére szolgáltak, vagy az üveg megformálására használták őket. Parigini több rudat említ, két rúd a csiszolórudakhoz hasonlóan 4 lírába került, ez alapján talán azonos méretűek lehettek; egy másik, mintegy 130 cm körüli rúd azonban olcsóbb, mint a hosszú borotvának nevezett csiszoló (2,5 líra), nyilván kisebb, egyszerűbb volt.

Kések, simítókések. Az üvegedény felületének egyengetésére szolgáltak. Diósjenő III. hutájánál találtak egy nagyobb simítókést és egy kisebb kést.³⁶

Öntőformák. (1. ábra: E.) Amikor az olvasztótégelyből kiemelt lágy anyagot nem, vagy csak kevésbé fűjták fel, majd üreges formába engedték, az üveg ennek alakját vette fel. Így olyan öblös

³⁰ A közölt képen méretarány nincs. *Stiaffini* 1999. 80. o.: 69. ábra.

³¹ *Mészáros* 2005–2006. 227. o.

³² *Kováts – Mészáros* 2015. 654. o.: 14. ábra.

³³ *Mészáros* 2005–2006. 227. o.

³⁴ *Gerber* 2003. 69. o.

³⁵ *Mészáros* 2005–2006. 227. o.

³⁶ *Mester* 2010. 663. o.: 22. ábra.

edényt állítottak elő, amely kívül bordákkal, élékel díszített. A minták gyakran fából készültek; a fémből – bronzból vagy sárgarézből – készült formák a nagyon szabatos edényformák elkészítésére szolgáltak, de léteztek agyagból készültek és kőből faragottak is. Egyes szerzők az öntőformák használatát a XIV. századtól említették Itáliában (Murano, Toscana), elsősorban a poharak és folyadéktárolók készítésére. A formák használata felgyorsította a készítés folyamatát, a díszítésre sem kellett külön gondot fordítani, ezért nagyon kedvelté váltak. Az öntőformák nyitottak vagy zártak lehettek, több részből álltak.³⁷ Frecskay János XIX. század végi művében egyszer vagy többször használatosként csoportosította őket; a többszörösen használható formák kinyithatók voltak, részei pöckökkel, csatokkal, rugókkal voltak összefogva.³⁸ Parigini a nagyobb mennyiségben készleten lévő tárgyak közé sorolta: 12 darab bronzformát tartson a mester a kancsók, poharak, sótartók megformálására. Áruk nem túl magas: egyenként 3 líra volt.³⁹ A középkor végi, kora újkori forrásokban szintén gyakran említették az öntőformákat. Muranóból, Észak-Itáliából, Toscanából számos ilyen inventáriumot ismerünk. A formákat a velük készíthető tárgytípusok szerint sorolták fel (például angastare üveg, palack, pohár, vagy firenzei típus, gambassi típus stb.); Muranóban a kialakított minta szerint is megnevezték őket: háromszög mintás, damaszkuszi mintás, delfin-, oroszánmintás formák.⁴⁰ Az öntőformákat azok az illusztrációk ábrázolták, amelyeken a műhelyt és a mestereket munka közben láthatjuk. A kemence előtt a földön többféle öntőforma hevert szerszámok és törött üvegek mellett.

Fogók, tűzfogóvas. A fogók az edények megemelésére, szállítására szolgáltak. Parigini munkájában a fúvócső, a ragadóvas és az öntőforma mellett a negyedik szerszám, amelyet a szerző nagy mennyiségben (12 db) javasol tartani. Meglehetősen olcsók, fél lírába kerültek. Szintén Parigininél szerepel egy nagyívű tűzfogóvas. Feltehetően az olvasztótégelyek mozgatására szolgált, vagy az előolvasztó kemencében a *fritta* összeolvasztásánál használhatták.⁴¹

Lapátok, öntőkanalak, szűrőlapátok. (2. ábra: B; 3. ábra: G, H, J, K; 4. ábra: I, H, K.) Parigini hét lapát tartását javasolja, amelyek egyenként mintegy 6 lírába kerültek (az üvegfúvócsővel összehasonlítva drágább, az csak 1,10 líra volt).⁴² A lapátokat a *fritta* és az üvegolvadék olvasztókemencébe (*fornace*) történő behelyezésére használhatták. A XV. század végi németországi Glashütten-Dornsweg lelőhelyen több kanalat találtak. Rövid nyelük téglalap vagy kerek átmetszetű, lapjuk trapéz formájú, egyenes alj és enyhén ívelő alacsony oldalfal jellemzi.⁴³ Neri-Merrett illusztrációján szerepel ez a típus. Ugyancsak itt látható két öblös kanál is, egy kisebb és egy nagyobb. Ezeket már feltehetően az üvegfúvó kemencében használták, az itt álló olvasztótégelyeket folyamatosan töltötték új üvegolvadékkal.

Gereblye / kaparó (eredeti toszkán: rattavello / rataveglio). (3. ábra: M.) A toszkán szövegekben, úgy Parigininél, mint az inventáriumokban megjelent a *rattavello*. Parigini pontosan leírja a szerepét: az új üveg összeállítására és a parázs kihúzására használták. Egy kisebb és egy nagyobb gereblyét javasolt a műhelyben, mindkettő ugyanazt a célt szolgált. A Lorenzo d'Orlando firenzei üvegműves (pohárkészítő) halála után, fia számára készült 1546. évi inventáriumban szintén szerepelt a *rataveglio*. A leltár elsősorban az üvegtárgyakat, készítéshez szükséges hozzávalókat, néhány kemenceépítéshez, javításhoz szükséges anyagot vette sorra, a szerszámokat csak pár szó-

³⁷ Stiaffini 1999. 79–80. o.

³⁸ Frecskay 1877. 251. o.

³⁹ Mészáros 2005–2006. 227. o.

⁴⁰ Stiaffini 1999. 80. o.; Cantini Guidotti 1983. 74–78. o.

⁴¹ Mészáros 2005–2006. 227. o.

⁴² Uo.

⁴³ Steppuhn – Berg 2006. 85., 109. o.

ban említette: lapátokat, több *ratavegliót* és egyéb fémeszközöket.⁴⁴ A kifejezés ma már nincs használatban, olasz mesterség szótárak üvegműhelyek fém szerszámai (például Ravenna) alapján a következőképp definiálják: gereblyefajta, amellyel a folyékony üvegmasszát, a *frittát* keverik. Az üvegműves traktátusok illusztrációin szereplő hosszú nyelű, egyenes élű, nem fogazott fejű gereblyével azonosítható, amelyre Neri–Merrett a következő magyarázatot adja: szénvonó, ami a szén és a hamu kihúzására szolgál.⁴⁵ Az eszköz az olvasztókemencében az üveg alapanyagainak összeállítására szolgálhatott: a kiterítésre, összekeverésre, majd a *fritta* elkészülte után a kihúzásra. A francia *Encyclopédie* ábrázolásán szintén szerepel a szerszám: az előolvasztó kemencéből húzza ki a gereblye segítségével a kész üvegtörmelékét a mester.⁴⁶

Kalapács. Az elsődleges üveget, a *frittát*, elkészülte után kalapáccsal ütik szét,⁴⁷ majd az olvasztótégelybe téve újra forralják, tisztítják. Agricola illusztrációján szerepel a művelet: a mester kezében egy közepes nyélhosszúságú, szimmetrikus, kétoldalas kalapács van, amelynek egyik végén tompa, széles fejű ütőtag látható, másik vége hegyben végződik.⁴⁸ A XIV–XV. századi Germagnana (Gambassi–Firenze) lelőhelyén az épület „E” kemencéjéből került elő kalapács. Eltér az Agricola-féle ábrázolásról: aszimmetrikus, egyoldali kalapácsról van szó. 9,6 cm hosszúságú, trapéz átmetszetű kalapácsfej, szélesebbik részébe illeszkedik a fanyél, melynek nyomai megmaradtak, keskenyebbik fele ütőtagban végződik. A lelőhely feldolgozója, Mendera szerint formája megegyezik Diderot *Encyclopédie* tábláján ábrázolt üvegmegmunkáló kalapáccsal. A kalapácsot nem csak a *fritta* széttörésére használták – a használaton kívül került olvasztótégelyekbe beleragadt üvegolvadékot is ezzel a kalapáccsal ütötték ki, hogy újrahasznosítsák.⁴⁹ Ugyanakkor Glashütten–Dornsweg lelőhelyen több különböző méretű szimmetrikus kalapács is előkerült, egyik végük tompa ütőtagban, másik hegyben végződik.⁵⁰

A műhely fém felszerelése komoly beruházás volt. Parigini adatai szerint az eszközök ára körülbelül 160 lírát tett ki, ami összehasonlításként megegyezett a műhely 11 fős személyzetének kéthavi fizetésével vagy másfél havi étkeztetésével. Ehhez adódott hozzá a szerszámok javításának költsége.

Megjegyzendő továbbá, hogy az inventáriumokban (elsősorban a muranóiakban és esetleg a német nyelvterületről származókban) előfordulhat, hogy az ismertett tárgyakon kívül mást is említenek. A legfontosabb szerszámoknak mégis ezek tekinthetők. Érdekes adalék lehet majd teljes közlése után a XIX. századi gyertányvölgyi műhelyfeltárás, ahol jó állapotban lévő szerszámkészlet került elő.⁵¹ Az üvegművességre használt szerszámok ugyanis nem sokat változtak az évszázadok alatt, a középkortól kezdve a XIX. századig hasonló formákkal és típusokkal számolhatunk.

⁴⁴ Cantini Guidotti 1983. 80., 116. o. (420. sz.)

⁴⁵ Mészáros 2005–2006. 243. o.; Cantini Guidotti 1983. 80. o.

⁴⁶ Mészáros 2005–2006., 233. o.: 2. ábra.

⁴⁷ Agricola 1985. 574. o.

⁴⁸ Mészáros 2005–2006. 232. o.: 1. ábra.; Agricola 1985. 574. o.

⁴⁹ Stiaffini 1999. 45. o.: 12. ábra.

⁵⁰ Steppuhn – Berg 2006. 109. o.

⁵¹ Mester 2010. 670. o.: 29. ábra.

RÖVIDÍTÉSEK

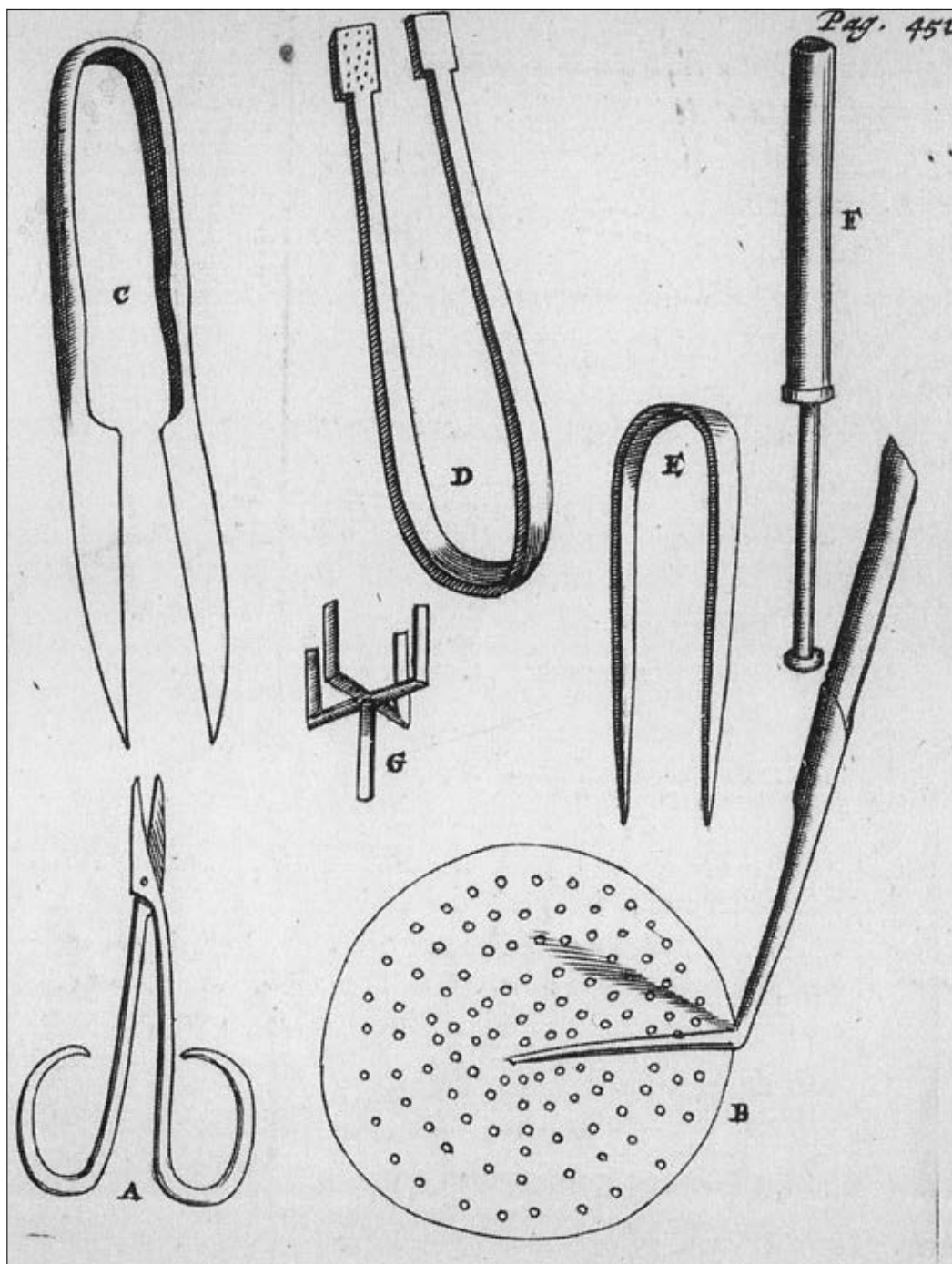
- Agricola* 1985. *Agricola, Georgius*: De re metallica libri XII. Tizenkét könyv a bányászatról és kohásatról. Ford., szerk. *Becht Rezső, Molnár László, Gazda István*, Budapest, é. n. [1985.]
- Biringuccio* 1540. *Biringuccio, Vannoccio*: De la Pirotechnia 1540. Cur. Carugo, Adriano. Milano, 1977.
- Cantini Guidotti* 1983. *Cantini Guidotti: Gabriella*, Tre inventari di bicchierai toscani fra Cinque e Seicento. Firenze, 1983.
- Frecskay* 1877. *Frecskay János*: Találmányok könyve II. Budapest, 1877.
- Gerber* 2003. *Gerber, Christophe*: Court-Chaluet bei Moutier (Berner Jura, Schweiz): eine Scharzwälder Glashütte? In: Glashütten in Gespräch. Berichte und Materialien vom 2. Internationalen Symposium zur archäologischen Erforschung mittelalterlicher und frühneuzeitlicher Glashütten Europas. Hrsg. *Steppuhn, Peter*. Lübeck, 2003. 63–70. o.
- Gyürky* 1986. *Gyürky Katalin*: Az üveg. Katalógus. Budapest, 1986.
- Gyürky* 1991. *Gyürky Katalin*: Üvegek a középkori Magyarországon. Budapest, 1991.
- Knittler* 2003. *Knittler, Herbert*, Frühneuzeitliche Betriebsabrechnungen Niederösterreichischer Glashütten: Reischenau – Gföhlerwald – Schwarza. *Beiträge zur Mittelalterarchäologie in Österreich*, 19. (2003) 157–164. o.
- Kováts – Mészáros* 2015. *Kováts István – Mészáros Orsolya*: Válogatás a késő középkori Visegrád város leletanyagából. In: In medio regni Hungariae. Régészeti, művészettörténeti és történeti kutatások „az ország közepén”. Szerk. *Benkő Elek – Orosz Krisztina*. Budapest, 2015. 647–665. o.
- Mendera* 1989. *Mendera, Marja*: La produzione di vetro nella Toscana bassomedievale. Lo scavo della vetreria di Germagnana in Valdelsa. Firenze, 1989.
- Mendera* 1991. *Mendera, Marja*: Produrre vetro in Valdelsa: l’officina vetraria di Germagnana (Gambassi-FI) (secc. XIII–XIV). In: Archeologia e storia della produzione del vetro preindustriale. Ed. *Mendera, Marja*. Firenze, 1991. 15–51. o.
- Mester* 1997. *Mester Edit*: Középkori üvegek. (Visegrád régészeti monográfiái 2.) Visegrád, 1997.
- Mester* 2010. *Mester Edit*: Üvegművesség a középkorban és a kora újkorban. In: A középkor és a kora újkor régészete Magyarországon. Szerk. *Benkő Elek – Kovács Gyöngyi*. Budapest, 2010. 643–675. o.
- Mészáros* 2005–2006. *Mészáros Orsolya*: Egy 15. századi toszkán üvegműhely. *Folia Archeologica*, 52. (2005–2006) 221–250. o.
- Mészáros – Szőke* 2008. *Mészáros Orsolya – Szőke Mátyás*: A visegrádi 15. századi városi üvegműhely. In: Hunyadi Mátyás, a király. Hagyomány és megújulás a királyi udvarban 1458–1490. Kiállítási katalógus. Szerk. *Farbaky Péter – Spekner Enikő – Szende Katalin – Végh András*. Budapest, 2008. 345–347. o.
- Mészáros* 2010. *Mészáros Orsolya*: 15. századi városi üvegműhely és környezete Visegrádon. In: A középkor és a kora újkor régészete Magyarországon. Szerk. *Benkő Elek – Kovács Gyöngyi*. Budapest, 2010. 675–691. o.
- Nepoti* 1991. *Nepoti, Sergio*: Dati sulla produzione medievale del vetro nell’area padana centrale. In: Archeologia e storia della produzione del vetro preindustriale. Ed. *Mendera, Marja*. Firenze, 1991. 117–139. o.
- Neri* 2001. *Neri, Antonio*: L’Arte vetraria. Cur. *Abbri, Ferdinando*. Firenze, 2001.
- Neri – Merrett* 1668. *Antonio Neri* florentini de Arte Vetraria Libri Septem et in eosdem *Christophori Merretti* Med. D. et Societ. Regiae Socii Observationes et notae. In quibus omne gemmarum artificialium, encaustorum et laccarum artificium explicatur. Amstelodami, 1668

- Redi* 1994. *Redi, Fabio*, L'arte vetraria a Pisa. Dallo scavo di una vetreria rinascimentale. Ospedaletto (Pisa), 1994.
- Steppuhn* 2014. *Steppuhn, Peter*: Produktions-Verzeichnis und archäologische Funde der Jahre 1617 und 1618 von „...der glaßhutzen bey Obernems“ im Hochtaunus. In: Glasarchäologie in Europa. Regionen – Produkte – Analysen. Hrsg. Černa, Eva – Steppuhn, Peter. Most, 2014. 97–115. o.
- Steppuhn – Berg* 2006. *Steppuhn, Peter – Berg, Ingrid*: Waldglashütten im Taunus. Geschichte – Archäologie – Produkte. Neu-Anspach, 2006.
- Stiaffini* 1999. *Stiaffini, Daniela*: Il vetro nel medioevo. Tecniche, strutture, manufatti. Roma, 1999.
- Theophilus* 1986. *Theophilus presbyter*: A különféle művészégekről. Budapest, 1986
- Valter* 2015 *Valter Ilona*: Árpád-kori (11–13. századi) üveghuta és kovácsműhely a pásztói monostorban. *Archaeologiai Értesítő*, 140. (2015) 195–227. o.
- Zecchin* 1980. *Zecchin, Luigi*: Materie prime e mezzi d'opera dei vetrai nei documenti veneziani dal 1233 al 1347. *Rivista della Stazione Sperimentale del Vetro*, X. (1980) 171–176. o.
- Zecchin* 1987. *Zecchin, Luigi*: Vetro e vetrai di Murano. Studi sulla storia del vetro, I. Venezia, 1987.
- Zecchin* 1989. *Zecchin, Luigi*: Vetro e vetrai di Murano. Studi sulla storia del vetro, II. Venezia, 1989.



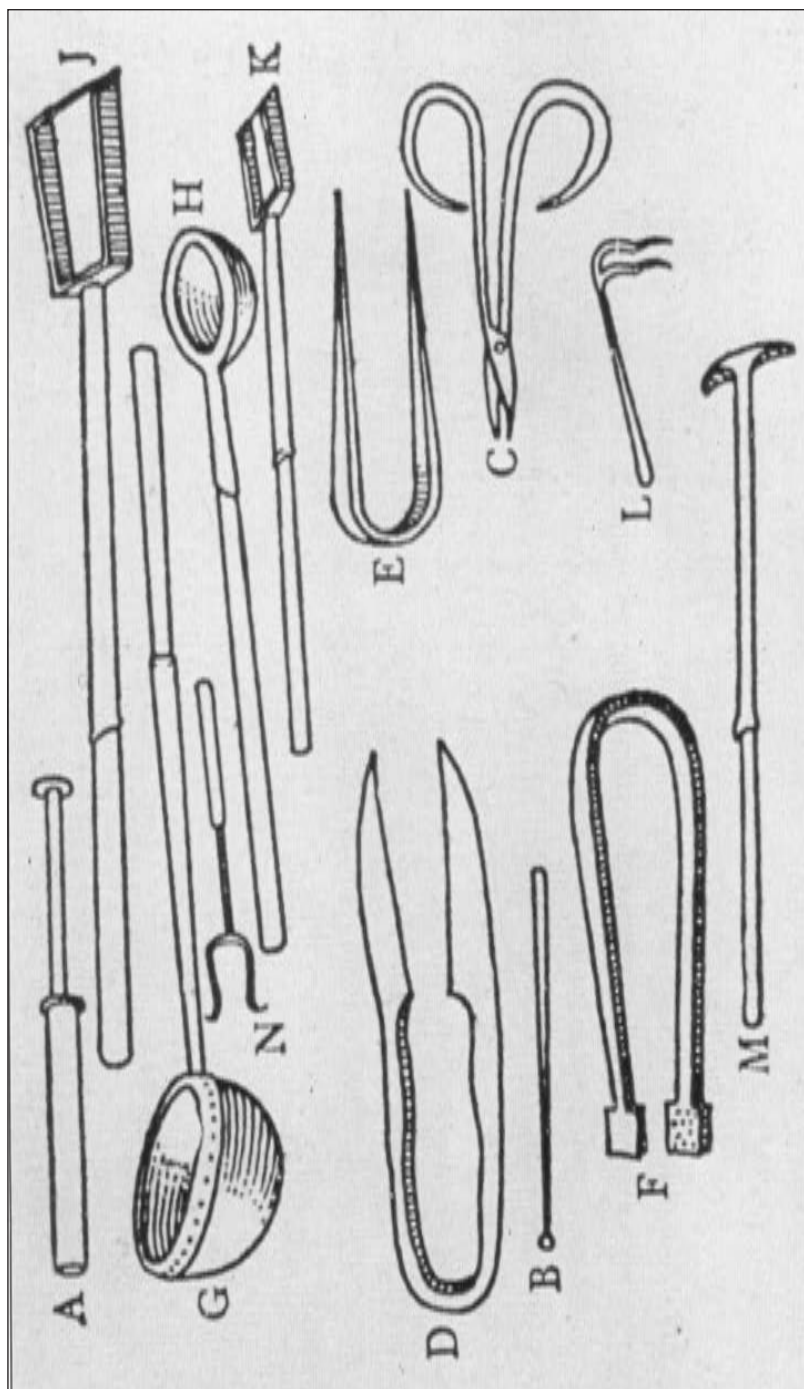
Üvegfüvő kemence munka közben⁵²

⁵² Forrás: Neri – Merrett 1668. – Cantini Guidotti 1983. 65. o.



Üvegmegmunkáló eszközök⁵³

⁵³ Forrás: Neri – Merrett 1668. – Stiaffini 1999. 78. o.



Üvegmezmunkáló eszközök⁵⁴

⁵⁴ Forrás: *Neri – Merrett* 1668. – *Stiaffini* 1999. 79. o.