



COMMUNICATIONES
ARCHÆOLOGICÆ
HUNGARIÆ

2021

COMMUNICATIONES
ARCHÆOLOGICÆ
HUNGARICÆ

2021

Magyar Nemzeti Múzeum
Budapest 2023

Főszerkesztő
SZENTHE GERGELY

Szerkesztők
BÁRÁNY ANNAMÁRIA, TARBAY JÁNOS GÁBOR

Olvasszerkesztő
BÖRÖCZKI TAMÁS

A szerkesztőbizottság tagjai
HORIA I. CIUGUDEAN, MARKO DIZDAR, FÜZESI ANDRÁS, GÁLL ERWIN,
KREITER ATTILA, LANGÓ PÉTER, LÁNG ORSOLYA, MORDOVIN MAXIM

Angol nyelvi lektor
SEBŐK KATALIN

Szerkesztőség
Magyar Nemzeti Múzeum Régészeti Tár
H-1088, Budapest, Múzeum krt. 14–16.

A folyóirat cikkei elérhetők: <http://ojs.elte.hu/comarchhung>
Kéziratbeküldés és szerzői útmutató: <http://ojs.elte.hu/comarchhung/about/submissions>

© A szerzők és a Magyar Nemzeti Múzeum
Minden jog fenntartva. Jelen kötetet, illetve annak részeit tilos reprodukálni,
adatrögzítő rendszerben tárolni, bármilyen formában vagy eszközzel közölni
a Magyar Nemzeti Múzeum engedélye nélkül.

ISSN 0231-133X (Print)
ISSN 2786-295X (Online)

Felelős kiadó
L. Simon László főigazgató

TARTALOM – INDEX

RÉVÉSZ László	Fodor István (1943–2021)	5
Josyp KOBAL’	Some remarks on the typology of Bronze Age disc-butted axes in light of a bronze hoard and an axe variant	9
	Néhány észrevétel a bronzkori nyakkorongos csákányok tipológiájáról egy bronzkincs és egy csákányforma alapján	19
Lajos JUHÁSZ	Two Sarmatian coin imitations from a Late Sarmatian grave at Békésszentandrás	21
	Két szarmata éremutánzat egy békésszentandrási szarmata sírból	26
LUKÁCS Balázs	Egy avar kori kard mint információforrás és restaurált tárgy	27
	An Avar Period sword as a conserved object and a source of information	40
Ádám Máté HORVÁTH	Female gender markers in graves of men in the Avar Period of the Middle Tisza region	41
	Női nemhez köthető tárgyak férfisírokban az avar kori Közép-Tisza-vidéken ...	66
GÁLL Erwin – GINDELE Róbert – BLASKÓ Marius	Valkány kora középkori temetőinek előzetes vizsgálata	69
	Preliminary analysis of early medieval funerary sites from Vălcani/Valkány	87
Cristina PARASCHIV-TALMAȚCHI	Characteristic early medieval belt ornaments – findings reflecting possible contacts with Southeast Europe	89
	Kora középkori övveretek – új felfedezések és lehetséges délkelet-európai kapcsolatrendszer	104
TAKÁCS Ágoston	A soproni középkori ferences templom szentélyrekesztője	107
	The rood screen of the medieval Franciscan church in Sopron.....	135
Raško RAMADANSKI	Late medieval and early post-medieval cloth seals of Nuremberg and Wöhrd from the collection of the Town Museum in Bečej	137
	Nürnbergi és wöhrdi kései középkori és kora újkori textilplombák az Óbecsei Városi Múzeum gyűjteményéből	145
	Позносредњовековне и ранонововековне пломбе за тканину Нирнберга и Верда из збирке Градског Музеја Бечеј	145

MOJZSESZ Volodimir

A Muzsaly határában fekvő középkori romtemplom régészeti kutatásának
eredményei (Kárpátalja, Ukrajna) 147



Results of the archaeological investigations of the ruined church
in the outskirts of Muzsaly (Muzhievo, Zakarpatska Oblast, Ukraine) 162

GALLINA Zsolt – GULYÁS Gyöngyi

Az utolsó mecseki üveghuta. Fejezet a kora újkori üvegművesség
történetéből 175

The last glassworks in the Mecsek Mountains. Chapters from
the modern history of glassmaking in Hungary 204

AZ UTOLSÓ MECSEKI ÜVEGHUTA FEJEZET A KORA ÚJKORI ÜVEGMŰVESSÉG TÖRTÉNETÉBŐL

GALLINA Zsolt¹  – GULYÁS Gyöngyi² 

Az üvegművesség egykoron virágzó manufakturális iparág volt hazánkban, ami különösen a török kiűzését követően, a 17. század végétől lendült fel. A 18. században szinte minden erdőben bővelkedő, középhegységi, dombvidéki tájon létesült üveghuta. A Kelet-Mecsekben a 17. század legvégétől a 19. század elejéig négy műhelyben készítettek üveget. A pusztabányai üvegműves műhely 1784 és 1805 között működött. A Hosszúhetény-Pusztabányán létesült kora újkori üveghuta a régészet és az ipartörténet határmezsgyéjén áll, de az üvegyártás formája, technológiája és egész szervezete korábbi századokból eredeztethető. Írásunk központi témája az üvegyártás „lelke”, a Pusztabányán feltárt üvegcsűr bemutatása, rekonstruálása, továbbá a közelében megkutatott hutamester házának előzetes közlése.

Glassmaking, once a flourishing craft industry in Hungary, boomed after the Ottomans were finally driven out of the country at the end of the 17th century. By the 18th century, there was a glassworks in almost every hill and lower mountain area rich in forests. Four workshops operated only in the eastern Mecsek Mountains between the end of the 17th and the early 19th century. The glasshouse established in Hosszúhetény-Pusztabánya in early modern times was active between 1784 and 1805; it is a relic equally important for both archaeology and industrial history. The style, technology, and organisation of glassmaking, however, were a heritage of previous centuries. The study presents the excavation results and reconstruction of a key relic, the glassworks of Pusztabánya, and a preliminary report of the glassmith's house.

Kulcsszavak: kora újkor, üvegművesség, üveghuta, hutamester háza

Keywords: Early Modern Age, glassmaking, glassworks, glassmith

A késő középkori – kora újkori üvegyártás rövid története

A középkorban az üvegműhelyek két típusa különböztethető meg: a városi műhelyek és az erdei műhelyek. Ez utóbbiak a nyersanyagok közelében működő, folyton tovább költöző, kisebb manufakturális szervezetek voltak, melyek működése Magyarországon a 17. század második felétől lendült fel (Mester 2010, 647).

A középkori és az újkori üveghutákkal legutóbb Mester Edit 2010-ben megjelent tanulmánya foglalkozott részletesen, felsorolva az összes olyan hazai hutát, ahol régészeti feltárás folyt (Mester 2010, 17. ábra). A feltárások részletes bemutatása során szó esett a középkorban működő pásztói (Mester

2010, 656–657), visegrádi (Mester 2010, 657–659) és diósjenői (Mester 2010, 659–662) üvegcsűrökről. Az újkori műemlékek sorában a Mátra erdősegeiben működő mátraszentimrei (Mester 2010, 664), a zalai vétyemi (Mester 2010, 665–666) és a Bükk hegységben, Diósgyőr közelében létesült gyertyánvölgyi (Mester 2010, 666–671) huták mellett a pusztabányai huta is említésre került (Mester 2010, 664, 24. ábra).

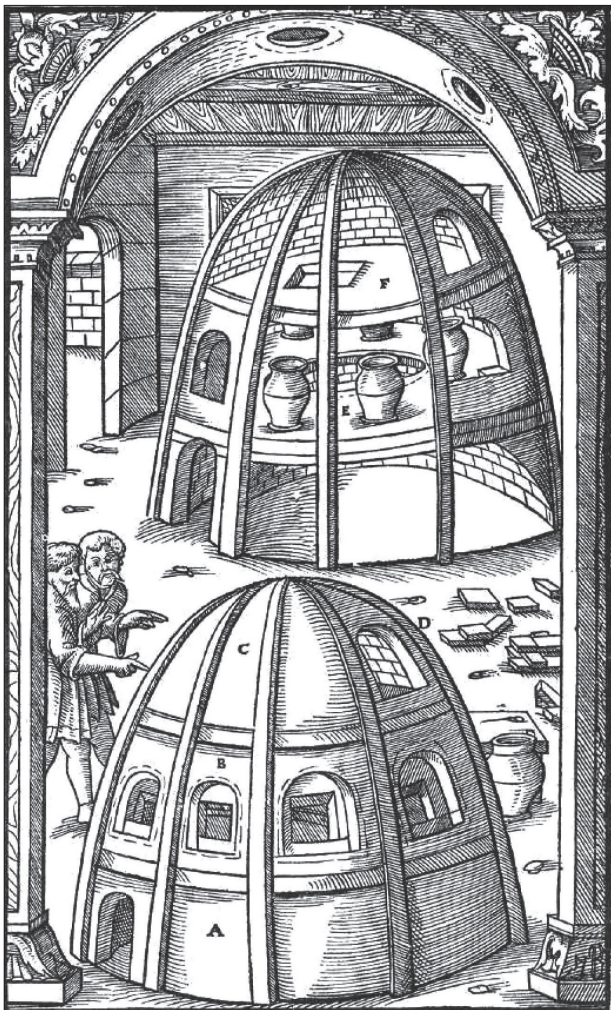
Az antik eredetű, de a korai középkorban kiterjedő mediterrán vagy déli típusú, vagy más néven velencei-muránói típusú üvegyártás ősbib, ún. náriumüvegeket állított elő. Hazánkban a késő középkorban és az újkorban mezopotámiai és erdei üveg alapüvegtípusokat készítettek (Fórizs 2008, 125). A mezopotámiai alapüvegtípus összetevője a homok mellett a sótűrő növény hamuja. Ez az alapüvegtípus

► Received 2022. 02. 22. | Accepted 2022. 09. 20. | Published online 06. 03. 2023

Ásatárs Kft; e-mail: gallinazsolt@gmail.com; ORCID: 0000-0002-9088-9039

Ásatárs Kft; e-mail: gyongyi77@gmail.com; ORCID: 0000-0002-3667-2525

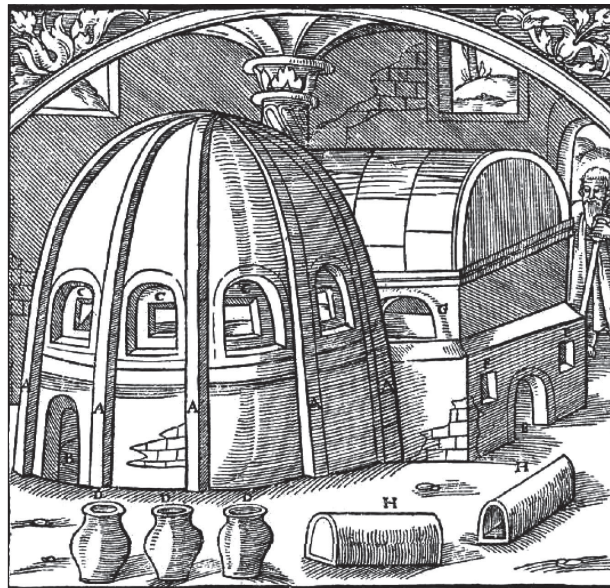
a középkorban Szíriából jutott el Velencébe (Fórizs 2008, 115–116). Ilyen jellegű üvegek Visegrádon, a budai várban, Diósgyőrben és Diósjenőn is előkerültek (Fórizs 2008, 123–125). Ez az üvegtípus tartósabb és változatosan formálható, de törékeny. Csúcspon-tja az ún. muránói üveg (Csiffáry 2006, 16–19). Az olvasztó, frittáló és hűtökemence részei vertikálisan, azaz függőlegesen tagoltak. Ilyen kemencét mutat be Georgius Agricola híres 1556-os műve (1. kép) (Agricola 577).



1. kép Vertikálisan tagolt kemence (Agricola 291. ábra)
Fig. 1 Furnace with vertical division (Agricola 291. ábra)

Ezzel a technológiával párhuzamosan létezett a középkorban a már 8–9. századtól adatolható, nyugati eredetű, északi típusú üvegyártás, az ún. *Waldglas* (erdei üveg), bár a források szerint mind a nátron-, mind a káliumüveg készítésének technikáját már ismerték az ókorban (Csiffáry 2006, 18). Legismertebb képviselője az ún. cseh kristály. A horizontális tagolású kemencékben itt ún. káliüveget készítettek. Ez az üveg tisztább és fehérebb, de nehezebben olvad, mint a

nátriumüveg, és kevésbé formálható. Tapasztalati úton számos adalékot és eltérő technikákat is alkalmaztak, így különböző színeket és üvegminőségeket nyertek. Az ehhez szükséges hamuzsír a nagy bükkerdőkből szerezték a kontinens belső, északi részein. A nehezebben olvadó nátriumüvegnél a könnyebb olvadás végett sokszor a hamuzsír helyett szódát alkalmaztak (Csiffáry 2006, 16–19). G. Agricola feljebb idézett műve a déli típusú mellett az északi kemencét is bemutatja (2. kép) (Agricola 575–576).

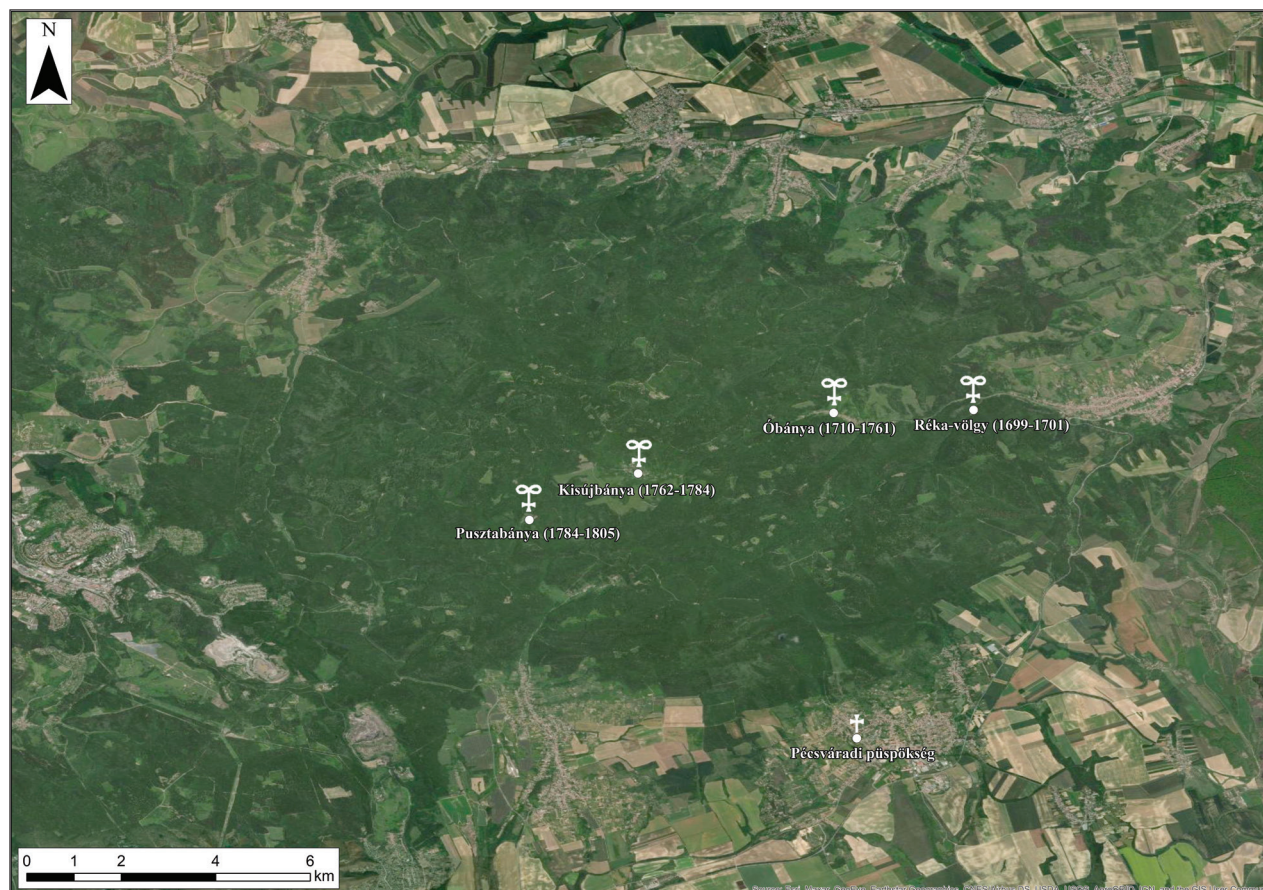


2. kép Horizontálisan tagolt kemence (Agricola 290. ábra)
Fig. 2 Furnace with horizontal division
(Agricola 290. ábra)

Közös a két alapvető technológiában a tűzmegosztás elve, azaz törekvés a tűztérben keletkező hő minél hatékonyabb felhasználására (Charleston 1978, 9–33). Vitatható, hogy az égetési technikát, a kemenceformákat élesen északi és déli típusúra lehet-e szétválasztani, ugyanis Charleston 1970-es években született tanulmánya óta számos feltárás volt Európában is, amely vegyesen alkalmazott kemencéket bizonyít az Alpoktól északra és délre, középkori és kora újkorai huták tekintetében egyaránt (Mészáros Orsolya szíves szóbeli közlése). A 17–19. századi üvegiparunkat szoros szálak fűzték az északi típusú német-cseh üvegművességhez, elsősorban az onnan érkező mesterek révén, melyet a Kelet-Mecsek vidéki üveghuták esetében is jól megfigyelhetünk.

Az erdei üveg gyártásának menete

Az alábbi fejezetben röviden összefoglaljuk az újkorai erdővidéki üvegyártás menetét. E hutákban



3. kép Az ún. Üvegesek Útja (készítette: Czukor Péter)
Fig. 3 The “Glassworks’ Route” (by Péter Czukor)

káliüveget készítettek, amely kovasav és alkáliák vegyülete. Az üvegekészítéshez kvarchomok az alapanyag (korabeli szóhasználat: békasó), bükkfa hamujából főzött hamuzsír a folyósító anyag (káliumkarbonát, az ún. „szalajka”) és mész mint stabilizáló vagy szilárdító szükséges. A folyósító anyagra azért volt szükség, mert a kvarchomokot, mely az üveg alap összetevője, nem tudták 1700 °C körüli hőmérsékletre hevíteni. Az adalékanyag segítségével le tudták vinni az olvadáspontot 1000–1200 °C-ra (Fórizs 2008, 114–115). A kvarchomok előkészítéséhez nagy mennyiségű vízre volt szükség, a hutákat ezért is létesítették folyóvíz közelében.

A fenti alapanyagokat különféle fénoxidokkal (vas, réz, urán, króm, kobalt), kénes vegyületekkel színezték, vagy éppen a homokban található vasoxidtól zöldes árnyalatú üveget szintelenítették (salétrom, mangán, arzén, ólom, nikkel). A konyhasó és a salétrom hozzáadásával a massa olvadáspontját csökkentették és tisztították azt. A korabeli, fatüzelésű hutákban három munkafázis ment végbe, az ún. frittálás, az olvasztás és a visszahűtés. Az üvegyártás első fázisában összekeverték a porrá őrölt alap-

anyagokat és nagy olvasztótégelyekben kb. 800–1000 °C-on összeolvasztották (az üveg 600 °C foktól képlékeny és alakítható: Fórizs 2008, 113), frittálták az égető vagy kalcináló kemencében. A *fritte* sok salakot és kristályzemcsét tartalmazott (Mester et al. 1997, 6). Ezután az elegyet törőmalomban összeszeűzták, örölték. Ezt követően 1200–1400 °C-on tovább olvasztották az elegyet, melyhez derítőadaleket adtak, majd többször megtisztították a salaktól. E fázisokban az összeolvadt alapanyagok átlátszó üveggé alakultak át. A három fázis elvileg három különböző kemencében vagy akár egy, többszintes kemencében ment végbe (Veres 1989, 29–30; Csiffáry 2006, 11–12; Lang 2008, 15–17; Megyeri 2017, 14). A Diósjenőn feltárt, 13–15. századi huták bontása során is két–négy kemencét figyeltek meg, melyekben más-más munkafolyamatok zajlottak (Mester et al. 1997, 8–10; Mester 2010, 659–662); Mátraszentimrén Kovács Béla három 18. századi kemencét tárt fel 1964-ben (Kovács 1968, 206–207). A kemencéknek azonban egymás közelében kellett lenniük, mert a munkafolyamat fázisai szorosan egymás után következtek (Gyürky 1991, 20).

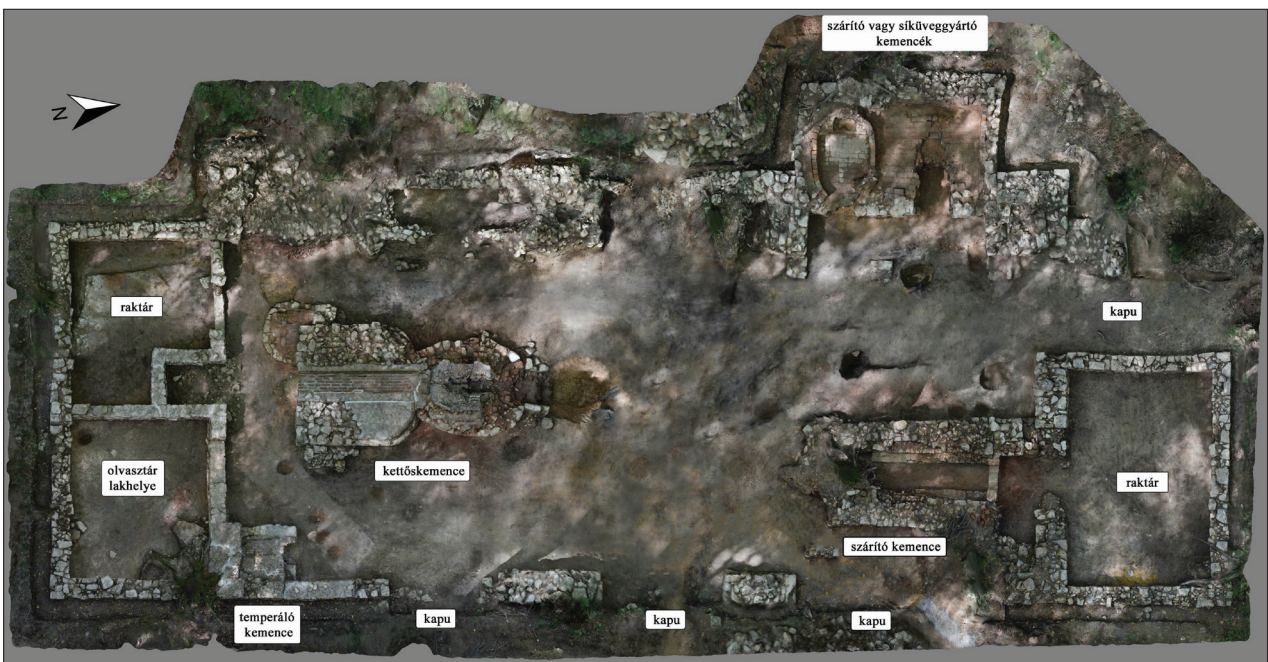


4. kép Az üvegcsűr a feltárás előtt (fotó: Gulyás Gyöngyi)
 Fig. 4 The glassworks before the excavation (photo by Gyöngyi Gulyás)

Ez után következett az üvegedény előállítás, melyet fúvással vagy öntéssel végeztek (Csiffáry 2006, 13–14). A 17–19. századi magyar műhelyekben készült üvegek a fúvott stílus jegyeit viselték magukon. A szabadon fúvás mellett alkalmazták a formába fúvás technikáját is, amely nemcsak módszer, hanem díszítómód is volt. Az öblösüveg – vagy más néven üreges üveg – készítésénél a fúvomester fém üvegfúvó pipa segítségével készítette el a tárgyakat. Az olvadékba mártott pipából az üvegmasszát kő- vagy agyagformába fújta, melyben elnyerte végleges formáját az edény, felvéve a fúvóforma belső oldalának

formáját, mely lehetett sima vagy hosszanti irányban bordázott is. A fúvóforma szétnyitása után az edény száját fogó segítségével alakították ki és vágták le a pipáról. Ezt követően a még meleg üvegtárgyakat temperáló vagy hűtőkemencében lassan hűtötték le, hogy ne maradjon bennük feszültség, ne repedjenek meg (Lang 2008, 12–22).

A síküveget, ablaküvegeket úgy készítették, hogy a fúvott üveget szétvágás után kiterítették és előmelegített hengerekkel kilapították, végül feldarabolták. A táblaüvegnyújtó kemencék a 18. századtól egyre szélesebb körben terjedtek el hazánkban. A fenti ke-



5. kép Ortofoto az üvegcsűrőről (készítette: Pazirik Kft.)
 Fig. 5 Orthophoto of the glassworks (by Pazirik Ltd.)

mencék valamelyikét, vagy egyéb típusút használtak a fa szárítására, agyagformák vagy olvasztótégelyek készítésére.

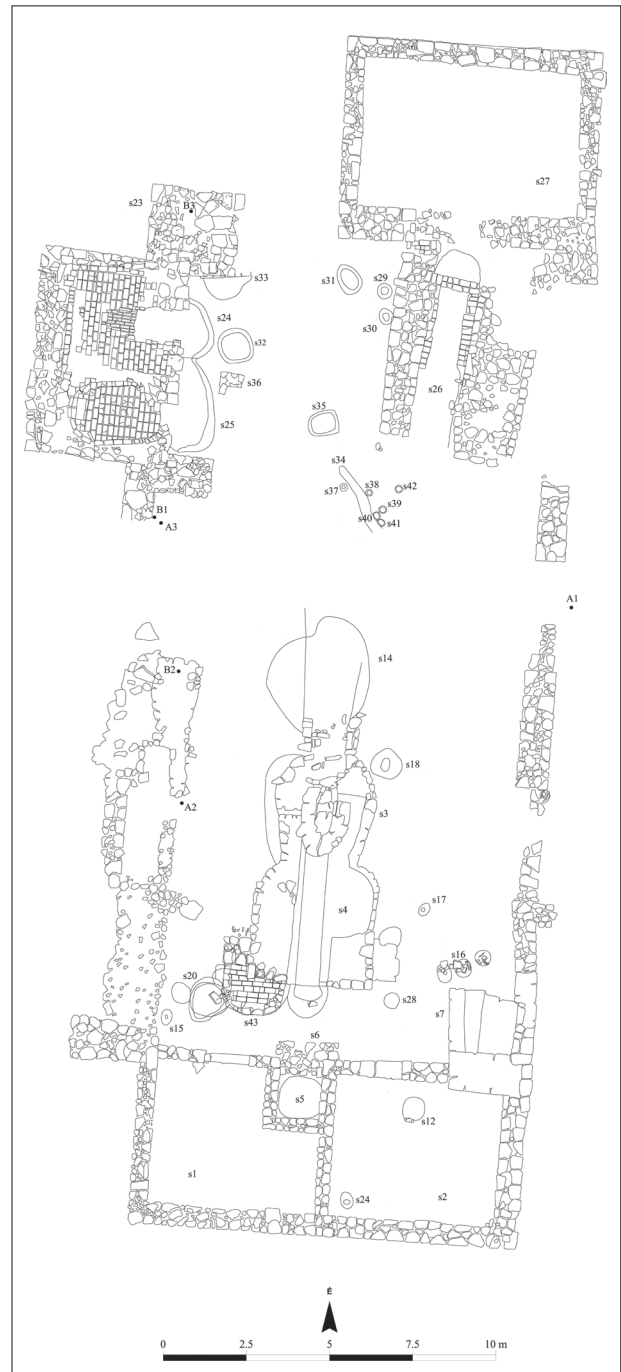
A fenti folyamatok tetemes mennyiségű fa eltüzelését kívánták, aminek következtében az üvegsűrők körül az erdők néhány évtized alatt kipusztultak. Az üveghuták ezért mindig új helyre települtek (Veres 1989, 16; Csiffáry 2006, 12). Ez történt a Kelet-Mecsek rengetegeiben is.

Üvegművesség a Kelet-Mecsekben

A Hosszúhetény-Pusztabányán létesült kora újkori üveghuta a régészet és az ipartörténet határmezsgyéjén áll. Az üvegyártás e formája, technológiája és egész szervezete még korábbi századokból eredeztethető, továbbá a maradványok felszínre hozatala is régészeti módszerekkel, régészeti feltárás keretében történt.

Az üvegművesség egykoron virágzó manufaktúrális iparág volt hazánkban, ami különösen a török kiűzését követően, a 17. század végétől lendült fel. A 18. században szinte minden erdőben bővelkedő, középhegységi, dombvidéki tájon létesült üveghuta (Veres 1989, 15; Lang 2008, 13). A 18–19. századi üvegyártás három területen koncentrált: Erdélyben, Felső-Magyarországon és a Dunántúlon (Veres 1989, 16–28). A 18. században több mint 60 üveghuta működött a történelmi Magyarország területén, ha nem is egy időben (Veres 2006, 63–99). Technológiájuk és termékeik tekintetében 17–19. századi üvegsűrjeink a késő középkori – kora újkori német–cseh üveggel álltak szoros kapcsolatban. Virágzásnak indult üvegyártásunk megőrizte a fúvott stílus dominanciáját, sajátos magyar stílusokkal, motívumkinccsel gazdagítva azt. Ekkor terjedt el szélesebb társadalmi körben az ablaküveg és a mindennapi használatra szánt ún. öblösüveg, rusztikus üveg vagy más néven „parasztüveg”. Az erdei üveget vagy parasztüveget (*Waldglas*) legelőször a Rajna vidékén, erdőben létesített hutákban készítették, nevét innen kapta. Ezek az üvededények zöldes vagy sárgásbarna árnyalatúak, anyagukban kissé buborékosak voltak (Veres 1989, 41; Lang 2008, 12, 39). A legrégebbi erdei üvegleletek a 9. századból származnak (Fórizs 2008, 116).

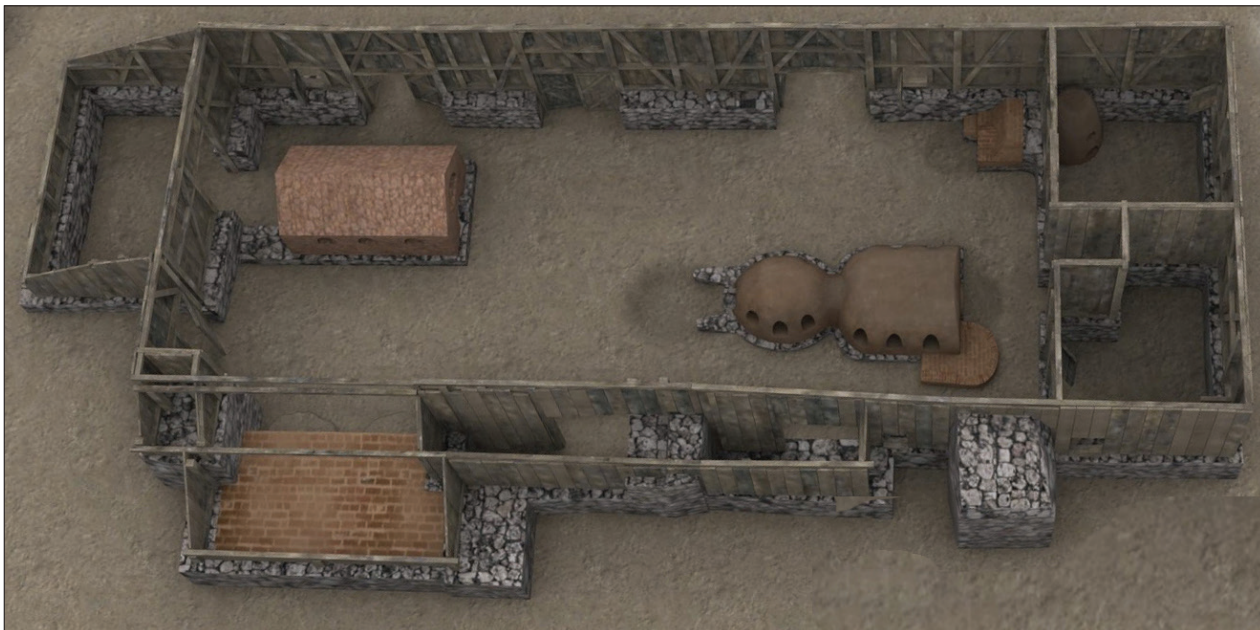
A Kelet-Mecsek hegyei között több mint száz éven keresztül folyt az üvegyártás. A Kelet-Mecsek vidéki üveghuták jelentőségére utal, hogy termékei a Dél-Dunántúlon kívül Szlavóniában és a Dél-Alföldön is megjelentek (Lang 2008, 44). A Ke-



6. kép Az üvegsűr alaprajza (készítette: Archeoline Kft. és Czukor Péter)

Fig. 6 Ground plan of the glassworks (by Archeoline Ltd. and Péter Czukor)

let-Mecsekben a 17. század legvégétől a 19. század elejéig négy műhelyben készítettek üveget. A német Gassteiger-Adler hutamester család kötött traktusokat (szerződéseket) a nagy erdősegeket birtokló egyházzal, majd megtelepedett itt német-cseh munkásaival. Az uradalmi alapítású üveghuták magán- és uradalmi szükségletére, valamint paraszti igények



7. kép Az üvegcsűr belső felosztásáról készített 3D-s modell (készítette: Pazirik Kft.)

Fig. 7 Three-dimensional model of the glassworks' interior (by Pazirik Ltd.)

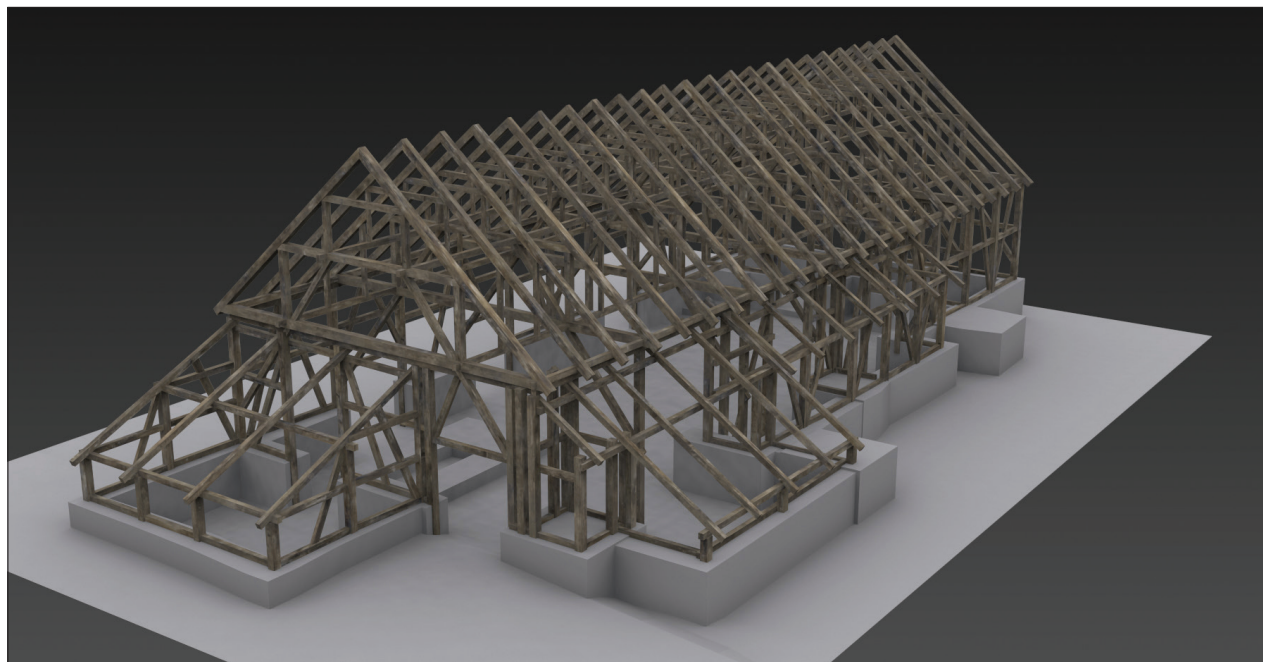
kielégítésére termeltek. A hutákat fel lehet fűzni egy 23 km hosszú, ún. Üvegesek Útjára (3. kép), ennek legkorábbi és legrövidebb életű tagja, a pécsváradi apát hutája a Réka-völgyben (1699–1701) volt (Lang 2008, 45–54). A Pécsi Püspökség soron következő üveghutái körül irtástelepülések jöttek létre, először Óbányán (1710–1761) (Lang 2008, 55–64), majd Kisújban (Neuglashütte) (1762–1784) (Lang 2008, 65–82), végül „Üveg Bánya Szálláson”, ahol az általunk feltárt és ismertetett üveghuta 1784 és 1805 között működött. Üvegbánya viszont a huta felszámolását követően elnéptelenedett, így lett „Pusztabánya”, ami elhagyott üveghutát jelent. Korszakunkban a Dunántúlon leginkább az „üvegbánya” név terjedt el a huta megfelelőjeként, mely elnevezéseket az ország más részében nem használtak (Lang 2008, 5, 1. jegyzet). A 19. század elején az üvegekészítés megszűnt, a huták elenyésztek, csak hagyományaik, halvány nyomaik maradtak fenn, átadva helyüket a modern üvegiparnak (Lang 2008, 5, 99).

A pusztabányai üvegcsűr kutatása, előzmények

Írásunk tárgya, az üvegyártás „lelke”, a pusztabányai üvegcsűr, a Kelet-Mecsekben, Hosszúhetény település északi határában, az Országos Kéktúra útvonal mentén helyezkedik el (a terület tulajdonosa a Magyar Állam, a vagyongazdálkodója a Mecsekerdő Zrt.: 4. kép). A hutát egy kisebb fennsíkban, az erdő közepén, bővizű források mellett építették fel (Lang 2008, 87).

Az iparrégészeti lelőhelyen az 1980-as évek közepén Kárpáti Gábor vezetésével, Jegenyés János üvegművész kezdeményezésére és közreműködésével megkezdődött a pusztabányai hutahely feltárása. Az erdei hutaépület nagy része nagyon jó állapotban maradt fenn az ún. „cseh-bajor” („északi típusú”) kemencével együtt (a kemencetípusról részletesebben Lang 2008, 8, 25–26). Előkerült a kettős hutakemence, ami egy boltozott, tojásdad alakú, négy-hat téglét befogadó olvasztókemencéből és egy vele egybeépített, boltozatos mellékkemencéből (hűtőkemence) állt. A tagolt kemence két részét egy hosszú huzatcsatorna (más néven fekvőkémény) kötötte össze. A huzatcsatorna feletti boltozatos hűtőkamrát is megtalálták. A kettőskemence terméskőből épült, csak a boltozata volt hőálló téglából.

1995-ben az Országos Erdészeti Egyesület vándorgyűlése alkalmából és a Mecseki Erdészeti Rt. támogatásával egy rekonstrukció is készült a kettős kemencéről (olvasztó és hűtőkemence). Újabb nyolc év elteltével, 2003 őszén az üvegcsűr északi felében egy újabb kemencét tártak fel, amely szolgálhatott kalcinálásra és/vagy olvasztótéglék előmelegítésére is. 2003-ban Kárpáti Gábor, Jegenyés János, Pap János és ifj. Lang Ádám vett részt a munkálatokban. Az ekkor feltárt kemence teljes egészében téglából épült a terméskő támfaltól eltekintve (Lang 2008, 22–23). A hutából és a mellette levő több méter magas, az aljnövényzet által benőtt hulladékdombból (halna) nagy mennyiségű üvegtöredék (hulladék), olvasztó-



8. kép Az üvegcsűrőről készített 3D-s modell (készítette: Pazirik Kft.)
 Fig. 8 Three-dimensional model of the glassworks' structure (by Pazirik Ltd.)

tótégelyek darabjai és eszközök kerültek elő (Lang 2008, 9; Mester 2010, 664).

Nyomdokaikon haladva, 2016 és 2018 között nyílt lehetőségünk arra, hogy a teljes üvegcsűrűt feltárjuk, ezáltal rekonstruálni tudjuk annak működését.¹ 2016–2017-ben az üvegcsűr déli, mintegy kétharmad része került feltárássra, több mint 20 m hosszúságban. A romok és a már korábban feltárt helyiségek mélyítése során nyilvánvalóvá vált, hogy az üvegcsűr délkeleti és délnyugati helyiségeiben, továbbá a rekonstruált temperáló és olvasztó kemence környékének feltárása a múltban nem valósult meg teljes egészében, a jelenlégek teljes mélységében. A 2017–2018-ban végzett munkálatok során a teljes üvegcsűrűt feltártuk (5. kép). Ezt követően, 2018 őszén elvégeztük a már feltárt kőfalak és téglapítmények állagmegóvását és az üvegcsűr konzerválását.²

A kelet-mecseki üveghutákról ifj. Lang Ádám 2008-ban megjelent könyve előtt egyetlen publikáció, de még egy rövid közlés sem született, ezért tanulmányunk történeti oldala jelentős részben az ő munkásságára épül. A feltárással első évében nehézséget okozott az, hogy a korábban feltárássra került, majd részben konzervált és visszaépített műtárgyakról és magáról az ásatásról nincs írott dokumentáció. Egyedül egy 2003-ban készített, méretarányos felszínrajz maradt meg a feltárt üvegcsűr déli részéről (Mester 2010, 666, 24. ábra 1). A pusztabányai üvegcsűr korábbi feltárássáról és az akkor tett megfigyelésekről a

hívásunkra a lelőhelyre többször kilátogató ifj. Lang Ádám és Kárpáti Gábor, valamint Papp János tájékoztattak bennünket.³ A fentiekben említett, az ún. Üvegések Útján fekvő, korábbi üvegcsűrök régészeti szempontból ismeretlenek, feltárássukra nem került sor. Egyedül a pécsváradi hutahelyen végzett ifj. Lang Ádám terepbejárást 2003-ban (Lang 2008, 45).

A pusztabányai feltárássunk eredményeinek közlésével szeretnénk pótolni e hiányt.

Az üvegcsűr (5–7. kép)⁴

Az ún. üvegcsűrben több munkafolyamatot is végeztek: itt szárították a tűzifát, olvasztották a kvarchomokot, majd szóda és mészhozzáadásával állították elő az üvegolvadékot. Itt történt az üvegfűtés, a késztermékek kialakítása és szárítása is. Itt tárolták a fűvóformákat, a hűtés során használt agyagtálcákat, a különféle eszközöket és talán a késztermékeket is.

A pusztabányai üvegműves épület egyedülállóan jó állapotban maradt meg hazai és nyugat-európai viszonylatban is, hála annak, hogy utolsó lakói elhagyták és nem bontották el. Az észak–déli irányú építmény teljes külső hosszúsága 36,4 m, legkisebb külső szélessége 11,5 m, legnagyobb külső szélessége 15,4 m. A falak vastagsága: 50–80 cm. Érdekes, hogy az épület nagy méretei ellenére nem volt belső alátámasztásnak nyoma (8–9. kép).

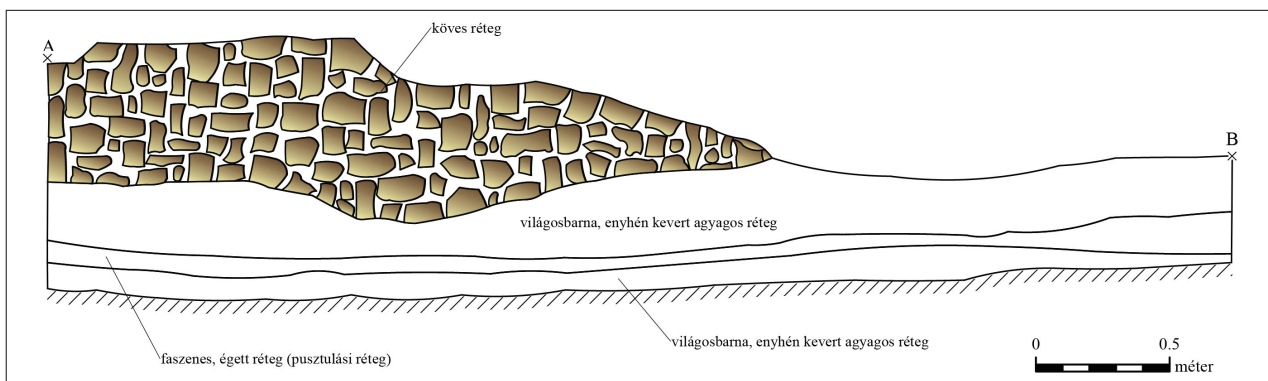
A huta alja, az egykori járószint a kettőskemen-cénél volt a legmélyebb, a gyepszinttől 50–60 cm-re került elő. A nyugati és a keleti falaknál jól látszódott a talajrétegződés: a felső 10–20 cm kevert, agyagos talaj, alatta 20–30 cm-es kevert világosbarna agyag, alatta 5–10 cm-es (az olvasztó kemencétől északra 20 cm vastag) fekete, faszenes, égett pusztulási réteg, alatta 5–10 cm vastag világosbarna, kevert agyagos talaj, majd az altalaj jelentkezett (10. kép). A korábbi feltárások során sehol sem érték el az altalajt. A kettős kemence rekonstrukciójánál pedig ráépítettek az omladékrétegre, melyet 2016–2017-ben ki kellett termelnünk. Az üvegcsűr középső részén készített nyugat-keleti irányú metszetfalban is hasonló rétegződés volt megfigyelhető, ahol a legfelső, kevert agyagos talaj lenyесése után készítettünk metszetrajzot. A világosbarna agyagos sztrátum alatt a keleti részen faszenes, a nyugati részen szürke hamus, törmelékes réteg húzódott. E rétegek alatt világosbarna agyagot figyeltünk meg, helyenként vörösrre égett sávokkal. E rétegződés lassú feltöltődésre és az üvegcsűr munka közben keletkezett égett szintjeire, illetve felhagyása utáni leégésére utal (11. kép).

Az üvegcsűr déli oldalán két nagyobb és egy kisebb helyiség került elő – ezeket az 1980-as években már részben feltárták. A helyiségek falszélessége 50–60 cm közötti, míg a keleti oldalon levő falszakaszok 80 cm szélesek. A lapos kövekből álló, magasított küszöbvel ellátott bejáratuk északi irányba nézett. A délnyugati helyiség (s1) küszöbköveit 30 cm szélességben és 120 cm hosszban, a délkeleti helyiségét (s2) 50 cm szélességben és 200 cm hosszban rakták ki. Mindkét küszöb 25–30 cm magas. A délnyugati helyiség nyugati oldalán kapupersely is érzékelhető volt. Az s1 helyiség 5×4,4 m alapterületű, középső-nyugati részén nagy méretű, háromszögletes alakú meszes, faszenes folt (s22) húzódott. Ennek a közepén kb. 1,3 m



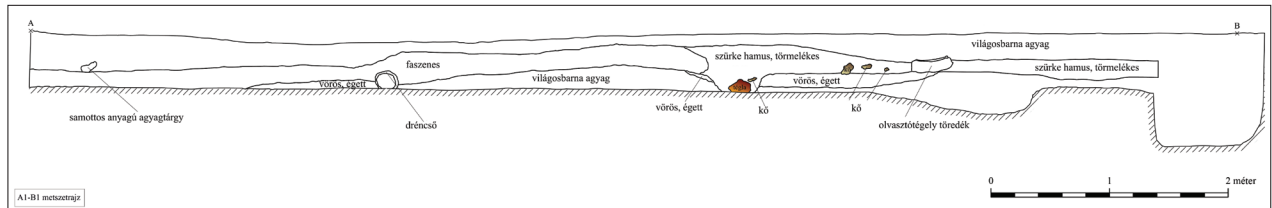
9. kép Az üvegcsűr feltételezett tetőszerkezete egy németországi példa alapján (fotó: Borsi-Lakatos László)

Fig. 9 Roof structure of the glassworks, reconstructed based upon an analogy in Germany (photo by László Borsi-Lakatos)



10. kép Metszetrajz a nyugati falszakaszcáról (rajz: Gulyás Gyöngyi)

Fig. 10 Cross-section of the western wall of the glassworks (drawing by Gyöngyi Gulyás)



11. kép Metszetrajz az üvegcső közepső részéről (rajz: Gulyás Gyöngyi)
 Fig. 11 Cross-section of the central part of the glassworks (drawing by Gyöngyi Gulyás)



12. kép A délnyugati helyiség (fotó: Gulyás Gyöngyi)
 Fig. 12 The south-west room (photo by Gyöngyi Gulyás)



13. kép A kettőskemence (fotó: Gulyás Gyöngyi)
 Fig. 13 The double furnace (photo by Gyöngyi Gulyás)



14. kép Az olvasztókemence szájnyílása az előtérgödörrel (fotó: Gulyás Gyöngyi)
Fig. 14 The mouth of the glass furnace with the ash pit in the foreground (photo by Gyöngyi Gulyás)



15. kép Tűzlyuk az olvasztókemence oldalán (fotó: Gulyás Gyöngyi)
Fig. 15 "Firehole", the tunnel for conveying residual heat to the cooling furnace, on the side of the smelting furnace (photo by Gyöngyi Gulyás)

átmérőjű, vörösre átégett felületet dokumentáltunk. A helyiség nyugati és déli fala mentén 50 cm széles mélyedés haladt. Ennek betöltéséből nagyobb méretű síküvegek, hiánytalan agyagfedő töredékei, nagy méretű olvadék, faragott csonttárgy, kevés üvegolvadék jött felszínre. A helyiségből szövetmintás kerámiák, üvegek (tábla- és parasztüveg), különböző átmérőjű (0,5–0,8 cm) üveghengerek (üvegpipa-töredékek), agyagból készült öntőforma és belső oldalukon barna mázas edénytöredékek kerültek elő. Ez utóbbi kerámiák egy helyen feküdtek. A dél-délkeleti sarok közelében, félig a falhoz támasztva került elő két kerek, ún. tányérüveg (25. kép 12). Az egykori padlószint felett, a helyiség keleti oldalán betaposott, főként barnára színeződött táblaüvegszilánk-réteg húzódott, felette pedig üvegsalakok. A helyiséget feltehetően vegyszer, méreg- és mérzraktárnak, esetleg síküveg és üveghulladékok átmeneti tárolására is használhatták (12. kép). Az üveghulladékot a hutától délkeletre mintegy 10–12 m-re halmozták fel, mely az idők során kisebb dombocskává nőtt. Az elmúlt kétszáz évben felszínét benőtte az erdő. Feltárása, átvágása mind ez ideig nem történt meg.

A délkeleti helyiség (s2) 5×3,3 m alapterületű volt. Az északi oldalán egy kerekded, 60–70 cm átmérőjű tűzhely maradványa (s12) került elő, melytől délre és keletre szögletes szájú kályhaszemek (26. kép 1), az egykori cserépkályha maradványai voltak. A leletek a helyiség betöltésének felső szintjétől 20–30 cm-es mélységből kerültek elő. A s12-től kelet-északkeletre, 20–30 cm-rel magasabban egy újabb, de gyengébben átégett tűzhely maradványa került elő. A helyiség középső és délkeleti részén nagy mennyiségű köves-téglás omladék volt érzékelhető, benne öntőtégely- és edénytöredékek. A helyiség alján, a középső és déli részén agyag fúvóforma töredékek – köztük két monogramos darab – feküdtek a síküveg darabok és olvadékok között. A helyiség délkeleti sarkában szövetmintás kerámiatöredékek, azok alatt pedig egy vas üvegvágó olló volt (27. kép 1). A helyiség délnyugati sarkában bontottunk ki egy kerekded cölöphelyet (s21). A helyiség valószínűleg az üvegcsűr gyakorlati irányítója, az olvasztár lakhelyeként funkcionálhatott, melyre a cserépkályhára utaló leletek is mutatnak. Emellett fúvóformák, az üvegfúváshoz használt eszközök és késztermékek raktára is lehetett az itt talált tárgyak alapján.

A két helyiség között egy kisebb, 180×130 cm alapterületű helyiséget (s5), továbbá egy korábbi visszabontott, nyugat-keleti irányú fal (s6) nyomát is megtaláltuk, tehát az épületet legalább egyszer át-

építették (lásd lentebb). Az s5 északi oldala nyitott, az alján nagy, kerek mélyedést ástak, melyben 3 db nagyobb kő feküdt.

A délkeleti helyiség (s2) északnyugati széléhez építettek egy hosszanti irányú, 3 m hosszú és közel 2 m széles kürtöt/kemencét (s7), melyet a 2000-es években a kettőskemencével együtt rekonstruáltak. A kemence 45–60 cm széles kürtőjétől északra, az altalajon került elő egy hármas gödör (s16). A kis méretű gödör csoport keleti részében fúvópipa (27. kép 2), agyagfülek, a nyugati felében samottos anyagú kerámia, a középső részében pedig kőtégely töredékek helyezkedtek el. A hármas gödör északi szélé enyhén vörösre volt kiéve. Valószínűleg előkészítő funkciója lehetett a s7 kemencéhez kapcsolódva. Ettől délnyugatra két kerek cölöphelyet (s8–9) bontottunk ki.

Az üvegcsűr központi részén helyezkedett el a 9 m hosszúságú kettős (olvasztó és temperáló) kemence (13. kép). Az olvasztókemence (s3) tojásdad alaprajzú – mely a kettős kemence északi traktusát alkotta – boltozott felső része jól megmaradt, az oldalán tartólyukakkal. 4–6 olvasztótégely befogására volt alkalmas. A kemence 310 cm hosszú és 150 cm széles, falvastagsága 50 cm volt. A tűzmeosztással működő kemencéknél különösen ügyelni kellett arra, hogy az adott fázishoz szükséges hőmérséklet uralkodjék, amit hutacsatornákkal, nyílásokkal oldottak meg. E huzatnyílások itt jól megfigyelhetőek voltak. Az olvasztókemence szájnnyílása északi irányba mutatott, mely előtt a hosszanti előtér-gödör (s14) helyezkedett el. A kemence szája széles, kiugró, kövekkel körberakott, legyező alakban kiszélesedett. Az előtér-gödör déli vége letapasztott, kövel kirakott, fala helyenként átégett. Az előtér-gödör felső részét kerekdedre szélesítették ki valószínűleg a korábbi feltárások során, amikor két dréncsovét helyeztek el itt, hogy a rekonstrukciót a csapadékos időben víztelenítsék (14. kép). Az előtér-gödört mintegy 50 cm-rel lemélyítettük, így az újkori vastag faszenes és faszenes-paticsos feltöltődés eltávolítása után elértük a gödör kisebb kövekből kirakott alját. A gödör feltöltődött rétegeiből nagy méretű, szögletes, egy vagy két oldalán üvegesre átégett kőzetek, 6–8 db lekerekített élű kemencefalazat, egy vas csapszeg, egy mázastál-töredék, kevés zöld üvegolvadék és egy-két üvegtöredék került felszínre, másodlagos helyzetből.

A kettőskemence déli végén levő négyszögletes alaprajzú, boltozott, 7 m hosszú hűtőkemence (s4) már rekonstruált, ennek ellenére körbebontottuk (két ásónyom mélységben). Az összetett kemence



16. kép A visszabontott kemence maradványa (fotó: Kurucz Máté)
Fig. 16 Remains of a dismantled furnace (photo by Máté Kurucz)



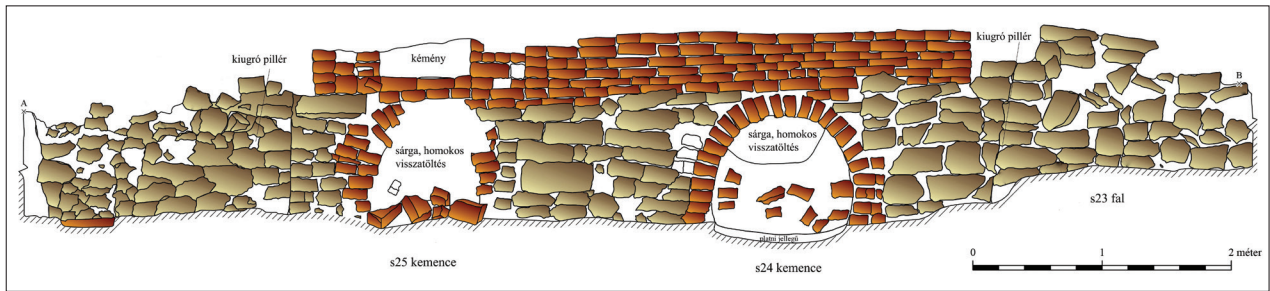
17. kép A kettős kemencétől keletre levő kiszolgáló egységek (fotó: Gulyás Gyöngyi)
Fig. 17 Auxiliary buildings east of the double furnace (photo by Gyöngyi Gulyás)



18. kép A szárító kemence belső téglafal bélése (fotó: Gulyás Gyöngyi)
Fig. 18 Brick lining of the kiln for drying firewood (photo by Gyöngyi Gulyás)



19. kép Az északkeleti helyiség és a szárító kemence (fotó: Gulyás Gyöngyi)
Fig. 19 The north-east room and the kiln for drying wood (photo by Gyöngyi Gulyás)



20. kép A kettős kürtős kemence együttes metszetrajza (rajz: Gulyás Gyöngyi)

Fig. 20 Cross-section of the two-chimney double furnace (drawing by Gyöngyi Gulyás)

két traktusát fent a téglapadok szintjén keskeny ún. tűzlyuk (15. kép), lent a tűztér szintjén huzatcsatorna, ún. fekvőkémény kötötte össze. A készüveg visszahűtését tehát az olvasztókemence hővesztésével oldották meg. A kemence délre nyíló szájnyílása előtt félköríves, átégett, platni keménységű felületet fogtunk meg. Ettől nyugatra, részben a hűtőkemence délnyugati része alatt megtaláltunk egy korábbi, elbontott kemence (s43) alapozását (16. kép). A hűtőkemence szájnyílásától nyugatra találtunk egy sekély, kerekded mélyedést (s20), két oldalán vörös, égett foltokkal. Ettől északra sűrke színű, keményre letaposott, korabeli padlószint is érzékelhető volt. Az s20-tól délnyugatra egy cölöplyuk (s21) feküdt.

A kettős kemencét vöröses, égett sáv kísérte két oldalt. A fűtőkemencénél ez a sáv folytonos, a hűtőkemencénél pedig részleges.

A kemence körül kisebb kiszolgáló egységek, gödörök és leletkoncentrációk jeleztek a korabeli előkészítő munkafázisokat (17. kép). Északkeleti oldalán egy körülbelül 1 m átmérőjű gödör (s18) volt. Ettől északkeletre és a középső falszakasz között, az altalajon nagyméretű kőtégely darabjai (28. kép 11), öntőformák, agyag fúvóformák és edénytöredékek feküdtek (s19). Innen került elő egy igen vastag, sárgásbarna színű, díszített agyaglap és számos, egyik oldalán üvegesre kiegészített kemencefalazat-darab. Az említett, egyik szélén két sorban négyszögletes alakú lyukakkal



21. kép A téglapadozatú kettős kürtős kemenceegyüttes (fotó: Gulyás Gyöngyi)

Fig. 21 The two-chimney double furnace with a brick floor (photo by Gyöngyi Gulyás)



22. kép Az úgynevezett cigánykohók (fotó: Gallina Zsolt)
Fig. 22 The so-called “Gypsy’s furnaces” (photo by Zsolt Gallina)



23. kép A lakenborni üveghuta (Myszka 2008, 2. ábra)
Fig. 23 The glassworks of Lakenborn (Myszka 2008, 2. ábra)

ellátott, középső részén karcolt díszítésű agyaglap (26. kép 6) a Reichenau am Freiwaldban (Ausztria) 1601–1686 között működő huta feltárásából származó leletek között is szerepelt, ott kemencefalazatként azonosították (Tarcsey 2008a, 154, Abb. 1. Ifj. Lang Ádám szerint talán az előkészítőlap vagy asztal töredéke lehet: ifj. Lang Ádám szóbeli közlése). Mivel lelőhelyünkön mi is kemencefalazatokkal együtt találtuk, így minden bizonnyal e tárgyat a kemence részének tekinthetjük. Az s19-től északra négy átégett vörös foltot találtunk a járósínten. Ezek valószínűleg az olvasztótégelyekkel lehetnek összefüggésben.

A kettőskemencétől észak-északkeletre egy újabb, 520 cm hosszú és 310 cm széles téglalap alakú, észak-déli irányú, kívül kőből, belül téglából épített, valószínűleg faszárító kemence (s26) került elő. Az északi végén lehetett a szájnyílása, itt csatlakozhatott hozzá egy, az épület síkjából kiugró helyiség. A kemence belső téglarésze helyenként samottos volt, legalább két téglasor szélességű lehetett (18. kép). A boltíve nem maradt meg, beomlott – ezt jelezte a belső részén, másodlagos helyzetben fekvő téglatörmelék. A kemence belső részének alja platni keménységű, jól átégett. A legelső téglasorát nyugat-keleti irányba fektetett téglákkal rakták ki. A kemence északi vége előtt 140 cm szélességű, félkörívben átégett, vörös rész figyelhető meg. Az északi falvég nyugati részén maradt meg magasan a belső téglafal belés 8 sorban. A kemence északi fala rácsatlakozott az üvegcsűr északi falára és a s27 helyiség déli falára. A kemence szája északra nyílt, pontosan ezzel egy vonalban helyezkedett el az s27 bejárata.

Az s26 kemencétől északra egy újabb helyiség (s27) került felszínre. A közel 47 m² alapterületű, téglalap alaprajzú helyiség déli oldalán volt a 80–90 cm széles bejárata, a faszárító kemencével szemközt. A bejárat küszöbszintje téglából rakott, felette omladékréteg húzódott. A helyiség falvastagsága a bejárat, déli oldalán a legnagyobb, 1 m-es, míg máshol 55–60 cm-es volt. Betöltése az északi 2/3-ad részén erősen meszes, kevert talaj. Az alja sárga agyagos, egyenletes. A helyiség feltehetően a faszárító kemencével összefüggésben, fatároló és/vagy raktár lehetett, tűzveszélyessége miatt is ugorhatott ki az épület síkjából (19. kép). Bontása során, elsősorban az északi részből nagy mennyiségű agyagtérvő, apró üvegtöredékek, üvegsalakok, olvadákok, kevés kemencefalazat, olvasztótégely- és rengeteg szövetmin-tás agyagtálca töredék jött elő.

Az üvegcsűr nyugat-északnyugati oldalán egy, az épület síkjából erősen kiugró, kívül kőből, belül tég-



24. kép A Visegrád Rév utcai üveghuta felszínrajza (Mészáros 2008 után)

Fig. 24 Survey map of the glassworks excavated in Rév Street, Visegrád (after Mészáros 2008)

lából álló, nyugat-keleti irányú, téglapadozatú, kettős kürtős kemence-együttest (s24–25) is feltártunk. Ezt a korábbi feltárások során már részben megtalálták, és kürtőjét sárga homokkal töltötték fel. Az s24 kemence az északi tag. A 345 cm hosszú és 235 cm széles kemence kürtője 80–90 cm átmérőjű. Felső részén, 30–35 cm mélységig sárga homokos visszatöltés, alatta érintetlen, téglatörmelékes réteg jelentkezett (20. kép). A kürtő keleti íve/része beomolhatott az idők során. A kürtő egy sor téglából körbe rótt. A kürtő felső részét lapjában lerakott téglapadozat

fedte. A kürtő előtt (keleti oldalán), az üvegcsűr alján 1,8–1,9 m átmérőjű félkörívben 20–30 cm szélességben feketére átégett réteg volt megfigyelhető. A nyugati végén 35–40 cm széles és több mint 1 m hosszúságban nem találtunk téglát, mely alapján itt sejthetjük a kémény helyét. A kéményrész nyugati oldalán két sorba rakott téglá volt. Az s25 kemence – 325 cm hosszú, 230 cm széles – kürtője egy sor téglából körberótt. A kürtő felső részét lapjában lerakott téglá padozat fedte. A kürtő előtt (keleti oldalán), az üvegcsűr alján közel 3 m átmérőjű félkörívben, 20–30 cm szélességben feketére és azon belül vörösré átégett réteg figyelhető meg (intenzívebb égési nyomok, mint az s24-nél). A kemence felett megmaradt az ovális, nyugat–keleti irányú, 180 × 290 cm-es padozat alsó téglasora is. A padozat észak–északkeleti része beomolhatott, hiányos. A nyugati végén padka figyelhető meg, amely előtt a téglalap alakú kémény nyílása lehetett (mérete: 25 × 65 cm, iránya: észak–dél). Feltehetően e kemenceegyüttes szolgálhatott a síküveg gyártására (nyújtó vagy simító kemence), az olvasztótégelyek előmelegítésére és kalcinálásra is (21. kép).

A kiugró helyiség északkeleti és délkeleti szélét egy-egy belső támpillérrel erősítették meg. A síküveg-készítő- vagy szárítókemencék között számos kisebb gödör, cölöphely, kiszolgáló egység, égett felület, a korabeli munka színtere mutatkozott (s28–35). Az s24–25 szájnyílása között egy négyszögletes alakú, 60 × 65 cm-es kőpillér alsó kősorát (s36) is megfigyeltük.

A keleti falat három helyen egy-egy, közel 3 m hosszúságú, az alján lapos kövekkel kirakott kapu tagolta. A kapuk között 80 cm széles és 2–3 m hosszú falszakaszok húzódtak. Az üvegcsűr északi oldalán is volt egy bejárat, melynek alja erősen lejtett az épület felé. A 17–18. századi üvegcsűröknek rendszerint négy bejárata volt (Veres 1989, 29).

Az üvegcsűr nyugati falát is megtaláltuk. A nyugaton levő kettős falszorostól, melynek valamelyik tagját utólag építhették (lásd lentebb), északra és délre kibontottuk a 2,5 m széles északnyugati és a délnyugati pillért is, mely utóbbival a keleti oldalon a délebbi kapu feküdt. A nyugati falszakasz szélessége 50–80 cm között változott. Úgy tűnik, hogy a keleti fal vastosabb volt, míg a nyugati fal valamivel keskenyebb, de két pillérrel is megerősítették, valószínűleg a terepi adottságok, az erózió miatt.

Az épület feltárása során többször megfigyeltük, hogy azt legalább egyszer átépítették. Erre utal a délnyugati és délkeleti helyiség (s1–2) közötti kis helyiség (s5) alatti, korábbi, visszabontott fal (s6),

a hűtökemence (s4) délnyugati része alatti korábbi kemence (s43) és az előbb említett nyugati falszoros kettős fala.

A kettőskemencétől északra 6 kisebb, kohószerű, apró, kerek, 20–27 cm átmérőjű tűzhely (s37–42) nyoma került elő (22. kép). Használatuk nem függött össze az üveggyártással, talán az épület felhagyása után itt megtelepedett cigány vándorkovácsok tűzhelyei lehettek.

Rekonstrukciós lehetőségek, párhuzamok

A pusztabányai üvegcsüört egyértelműen az Alpoktól északra elterjedt erdei hutákkal rokoníthatjuk. A szintén tűzmeosztással működő kemencéket azonban itt nem vertikálisan, egymás fölé építették, mint a Mediterráneumban, hanem horizontálisan, sorban egymás után (Charleston 1978, 20–29), ahogy Pusztabányán is. Kiváló leírását adja a horizontális kemencéknek Theophilus Presbyter 12. századi munkája (A különféle művéségekről. Fordította és jegyzetekkel ellátta Takács Vilmos. Budapest, 1986, 59–60). Az olvasztó- és a hűtökemence összeépítését jól szemlélteti egy 15. század eleji ábrázolás, ami csehöldi erdei hutát ábrázol. A feltehetően tűzcsatornával összekötött kemenceegyüttes, működési elvét tekintve őse a pusztabányai kettős kemencének (Lang 2008, 26).

A dél-németországi Baden-Württemberg tartományban, Nassachtalban egy olvasztó-hűtökemence együttesből álló 15. századi hutát tártak fel és igen nagy részletességgel dokumentáltak (Lang 2001; Lang 2008, 29–30).

Ugyancsak részletes publikáció született a Hochtaunusban (Hessen tartomány) végzett feltárásokról, ahol 1440 környékén indul és az 1500-as évek vége előtt lehanyatló, majd 1615 és 1700 között ismét működő üveghutákat tártak fel a 2000-es években három helyszínen is (a feltárt kemencék felszínrajzai és fotói: Steppuhn 2009, Abb. 10–16, 23–24).

Alsó-Szászországban, a Solling-hegységbeli Lakenbornban tártak fel egy, a pusztabányaihoz nagyon hasonló szerkezetű, 17. század második felére keltezhető üvegcsüört, benne némileg eltérő funkcióval értelmezett kettős kemencével (23. kép) (Lang 2008, 31; Myszka 2008, 132–138).

Felső-Ausztriában, Liebenau mellett egy 18. század második feléből származó hutát ismerünk, ahol a pusztabányaihoz nagyon hasonló szerkezetű olvasztó-hűtő kettős kemence, dupla nyújtókemence és monogramos fúvóminták kerültek elő (Schwanzar

2003, 182–187). Jól érzékelhető, hogy a pusztabányai üvegcsúrt és berendezéseit 15–18. századi német-cseh üveghutákkal rokoníthatjuk.

Lang Ádám is hangsúlyozza a kelet-mecseki üveghutákkal foglalkozó könyvében, hogy a hazai régészeti anyag meglehetősen gyér, és ellentmondásosak a hazai feltárások eredményei, ahol sokszor az egykori építmények azonosítása is kétséges. Az egyes építmények, munkaterek pontosabb funkció-meghatározását a jó állapotban fennmaradt huták megkutatása tenné lehetővé. Ez elmondható a pásztói, diósjenői és mátraszentimrei feltárásokról is (Lang 2008, 35–37). A pusztabányai üvegcsúr épületének szerkezetével és a pusztabányai kemencével némileg rokon üveghutát ismerünk a Mátyás korabeli Visegrádról (24. kép) és a 19. században, a Bükk hegységben működő Gyertyánvölgyből. Ez utóbbi ugyancsak erdei huta volt, működése 1834–1897 közé tehető, vagyis a pusztabányai hutához korban közelebb áll, az azt követő pár évtizedben funkcionált (Mészáros 2008, 168–171). A kemence alaprajza nagyon hasonlít a pusztabányaihoz. Furcsa, ferde elhelyezkedése miatt nem egykorú a négy helyiségből álló kőépülettel. A 29×10 m nagyságú épület a 14. század közepén épült fel, a kemencék pedig a 15. század közepén. Az eredeti épület nem üvegműhely céljait szolgálta (Mészáros 2010, 678, 6. ábra). A visegrádi üvegműhely két, 7 × 13 méteres műhelyből állt, ahol akár 20 mester is dolgozhatott (Mészáros 2010, 686). A gyertyánvölgyi, négy helyiségből álló épületkomplexum teljes alaprajza még nem ismert, a műtárgyat 32 m hosszán és 13 m szélességben tárták fel. Az 1. és a 2. számú helyiségekben megtalálták a körülbelül 18 m hosszú és 4 m széles, többszintes kemencerendszert is (Mester 2003; Mester 2010, 670, 28. ábra 1).

A leletanyag⁵

A pusztabányaihoz hasonló kelet-mecseki üvegcsúrkben főként a helyi, paraszti és az uradalmi igényeket elégítették ki az üveggyártás tekintetében (Lang 2008, 13). A feltárás során hatalmas mennyiségű üveglelet került elő, melyek elsősorban tábla- és zöld színű parasztüvegek, erdei üvegek töredékei voltak. Érdekességként érdemes megemlíteni, hogy az általunk végzett feltárás során egyetlen kis méretű üvegcs kivételével nem került felszínre ép üvegedény (25. kép 1). A korábbi feltárások során biztosan egy ép üvegedényről van tudomásunk (Lang 2008, 10).

A zöld, a barnászöld színű és az áttetsző, buboré-

kos anyagú üvegtöredékek között különféle méretű palackok, borosüvegek, hosszú nyakú, nyolcszögletű aljú palackok, pálinkás butéliák, porciósüvegek (a falusi kocsmákban feles pohár helyett használt üvegek), bokályok (kancsók) perem-, nyak-, váll-, oldal- és fenéktöredékei fordultak elő (25. kép 2–8, 10). Ezekon kívül számos 0,5–1,5 cm átmérőjű, színes (piros, halványzöld, barna, sárga), egyenletes szélességű üvegcsőtöredéket is gyűjtöttünk (25. kép 9). Az ehhez hasonló hengeres vagy kissé tölcséresen kiszélesedő formájú, hosszúkás üvegcsöveket Peter Steppuhn hochtaunusi feltárásán orvosi vagy patikai üvegeknek határozta meg (Steppuhn 2009, 82, Abb. 74). Az üvegcsilánkok mellett nagy mennyiségű, főként sötétbarna, de kevés színes (kék, sárga) üvegolvadék is előkerült mint az üveggyártás mellékterméke.

A mindennapi életben használt üvegtárgyakon kívül Pusztabányán jelentős mennyiségben gyártottak színezetlen sík-, (tábla-), azaz ablaküveget is (Lang 2008, 87). Ezek kivételesen nagy mennyiségben kerültek felszínre a délnyugati (s1) helyiségben, ahol szinte összefüggő réteget alkottak. Ugyanitt a falhoz támasztva két halványzöld színű, 21 cm átmérőjű, középen lyukas, peremes szélű karika- vagy tányérüveget is találtunk (25. kép 12). Ezek a darabok nagy valószínűség szerint ablaküvegnek készültek, valamivel kisebb – 130–140 mm – átmérőjű párhuzamaikat a 17. századi osztrák anyagban is megtaláljuk (Tarcsey 2008b, 173, Abb. 1, 5).

Néhány olyan unikális töredék is előkerült, mely alapján tudjuk, hogy a huta nemcsak „tömegcikket”, hanem megrendelésre egyedi, drága üvegeket is előállított. Ilyen két, domború liliomdíszes, áttetsző üvegpohár és egy kék festékkel színezett peremű kancsó töredéke (25. kép 11, 13). Nagy valószínűség szerint az áttetsző anyagú, hosszú nyakú, tölcséresen kiszélesedő szájú üvegtöredékek sem tömegcikk, hanem illatszeres üvegek lehettek (25. kép 10).

Előkerültek az üvegedények gyártásához szükséges samott, kő- és agyageszközök is. A nagy méretű, samottból készült tárgyak közé az olvasztótégely-darabok sorolhatók, melyek belső oldala az olvasztáskor üvegessé vált. A feltárás során ép tégelyt nem találtunk, viszont több töredéket is össze lehetett ragasztani a restaurálás során. Az egyik legépebb tégelytöredék falvastagsága 3–5 cm, fenéktátmérője 55 cm, eredeti magassága pedig elérhette a 70 cm-t is (28. kép 11). Az egyetlen, valószínűleg erről a hutatelepülésről származó olvasztótégelyt Jegenyés János egy kisújányai háznál találta meg (Lang 2008, 17).



25. kép A feltárásról származó üvegleletek (fotó: Tóth Zsolt, Gulyás Gyöngyi). 1: Illatszeres vagy gyógyszeres fiola; 2: Palackok perem- és válltöredéke; 3–6: Edények fenéktöredékei; 7: Palackok perem- és válltöredékei; 8: Hosszú nyakú edény töredéke; 9: Színes üvegszövek töredékei; 10: Valószínűleg illatszeres üvegek töredékei; 11: Liliomdíszes töredék; 12: Karikaüveg; 13: Kék festékkel színezett peremű kancsó töredéke

Fig. 25 Glass findings from the excavation. 1: Perfume or medicine vial; 2: Rim and shoulder fragments of bottles; 3–6: Vessel base fragments; 7: Rim and shoulder fragments of bottles; 8: Fragment of a long-necked vessel; 9: Colour glass tube fragments; 10: Fragments of probably perfume vials; 11: Glass sherd with relief lily motif; 12: Round stained glass window tile; 13: Blue-painted rim fragment of a glass jug (photos by Zsolt Tóth, Gyöngyi Gulyás)



26. kép Agyagtárgyak az üvegcsúrból (fotó: Tóth Zsolt, Móricz Róbert, Gulyás Gyöngyi). 1: Kályhaszem; 2: Zöld ólom-mázás táltöredék; 3: Zöld ólom-mázás tányértöredék; 4: Agyagfül-töredék; 5: Fedő; 6: Agyagtábla (asztal) töredéke; 7: Színes ólom-mázás tányér- és táltöredékek

Fig. 26 Pottery objects from the glassworks. 1: Cup-shaped stove tile; 2: Bowl fragment with green lead glaze; 3: Plate fragment with green lead glaze; 4: Handle fragment; 5: Lid; 6: Fragment of a clayware table plate; 7: Fragments of plates and bowls with coloured lead glaze (photos by Zsolt Tóth, Róbert Móricz, Gyöngyi Gulyás)



27. kép Használati- és viseleti eszközök az üvegcsőrből (fotó: Tóth Zsolt, Móricz Róbert). 1: Vas üvegvágó olló; 2: Vas fúvó pipaszár; 3: Vaskulcs; 4: Vas kocsialkatrész; 5: Bronzgomb; 6: Gyöngyház berakásos gomb; 7: Bronz övcsat; 8: Agyagpipa kupakkal; 9: Bronz egykrajcáros (1761); 10: Ezüst övcsat

Fig. 27 Everyday tools, personal articles, and elements of attire from the glassworks. 1: Iron glass shears; 2: Iron blow tube; 3: Iron key; 4: Iron coach accessory; 5: Bronze button; 6: Button with mother-of-pearl inlay; 7: Bronze belt-buckle; 8: Bisqueware smoking pipe with lid; 9: One *krajcár* (German: *Kreuzer*), a small coin from 1761; 10: Silver belt-buckle (photos by Zsolt Tóth, Róbert Móricz)



28. kép A feltárásról származó agyag fúvóformák, olvasztótégely, agyagtéví- és agyagtálca-töredékek (fotó: Tóth Zsolt, Gulyás Gyöngyi). 1–2, 5: Monogramos fúvóformák; 3, 6: Belső oldalukon barázdált fúvóformák; 4: Szögletes fúvóforma; 7, 10: Agyagtálca-töredékek; 8–9: Agyagtéví-töredékek; 11: Olvasztótégely

Fig. 28 Bisqueware blow moulds, a melting pot, and fragments of clay-plastered furnace doors and bisqueware cooling trays from the excavation. 1–2, 5: Monogrammed blow moulds; 3, 6: Blow moulds with grooved inside; 4: Rectangular blow mould; 7, 10: Cooling tray fragments; 8–9: Clay-plastered furnace door fragments; 11: Melting pot (photos by Zsolt Tóth, Gyöngyi Gulyás)

Az üvegyártás másik fontos részét az agyagból készített tárgyak alkották, így a négy- vagy nyolcszögletes és a kör átmetszetű fúvóformák (28. kép 1–6). A fúvóforma, mint a neve is mutatja, arra szolgált, hogy a mester abba fújja az üveget, mely felveszi a forma belső alakját. Több olyan fúvóforma töredéket is találtunk, melynek belső oldala hosszanti irányú mélyedésekkel, barázdákkal tagolt (28. kép 3, 5–6), így a késztermék is ilyen felületű lett. Számos fúvóforma külső oldalán látható monogram, pl.: BS, FP vagy MP, melyek Lang Ádám szerint nem személyekhez köthető betűk, hanem az adott formából készíthető üvegtárgyak rövidítései, jelzései lehetnek (28. kép 1–2, 5) (Lang Ádám szóbeli közlése). Az említett agyagtárgyak között 6–7 cm, 14,5 cm és 18 cm magas darabok is voltak.

Fontos szerepet játszottak a kötégelyek hűtésére használt, külső oldalán szövet- vagy zsákmintás kerámia lapok/tálcák is (28. kép 7, 10). Az álló, lekerékített peremű, meredek falú, egyenesen levágott aljú, 30–40 cm átmérőjű tálcák 20 cm magasak voltak. Külső mintájukat a még kiégetetlen agyagtárgy köré tekert zsákvászon adta. E kerámiatöredékek között (is) többször találtunk vastos, félkör alakú, díszítetlen vagy felső részükön hosszanti mélyedéssel díszített, kerek vagy sokszögletes átmetszetű hurkafüldarabokat (26. kép 4). E fülek talán a tálcák külső oldalára lehettek rögzítve, megkönnyítve azok hordását. A nagy méretű fülek végei kör alakban elkeskenyedő, nyakszerű nyúlványban végződtek, melyeket az adott edénybe készítésekor dugószerűen benyomtak, illeszkedésüket pedig eldolgozták. Több agyagtálca-töredéken voltak drótozásra, utólagos megerősítésre utaló nyomok, továbbá néhány töredéken narancssárga festéket is megfigyeltünk.

Ugyancsak az üvegyártáshoz köthető agyagtárgyak a lapos, nyújtott $\frac{3}{4}$ -ed köríves tévők, melyek közepe lyukas, feladatuk, hogy a kidolgozó ablakokat elzárják (28. kép 8–9). Néhány agyagtévő töredéken mélyen bekarcolt X jelzés volt látható. Ez feltehetően a tárgy használatának a helyére utalt.

Az üvegyártáshoz köthető eszközök alacsony számban kerültek elő feltárásaink során. Közöttük fanyeles reszelőt (s26 nyugati oldalánál), egy kissé deformálódott állapotban talált vas üvegvágó ollót (s1) (27. kép 1) és egy vasból készített fúvópipaszárat említhetünk meg (s16) (27. kép 2). A szakmunkához köthető tárgyak a mesterek legfontosabb eszközei voltak, azokat nagy becsben tartották, s szerszámkészletüket magukkal vitték egy-egy üvegcsűr elhagyásakor (Mészáros 2018, 344–345). A 15. század



29. kép Ortofoto a hutamester házáról
(készítette: Simon Béla és Czukor Péter)
Fig. 29 Orthophoto of the glassmith's house
(by Béla Simon and Péter Czukor)

végi firenzei Simone Parigini mester az üvegműves műhelyeket és azok felszereléseit bemutató munkájából részletes leírást kapunk egy korabeli üvegcsűr fém eszközkészletét tekintve: 6 lapát, 2 rúd a csiszoláshoz, 2 rúd a kavaráshoz, 20 üvegfúvó, 14 pontozó, 3 pár vágóeszköz, 12 pár fogó, parázkihúzó, vasrúd hegygel, tűzfogó vasak, pontozó stb. (Mészáros 2005–2006, 227). Mint látjuk, Pusztabányán ennek elenyésző része került felszínre.

A gyártáshoz kapcsolódó leletek mellett az itt dolgozókhöz köthető személyes tárgyak is felszínre kerültek, de sokkal kisebb számban, mint az üveghulladékok. Ezek között a korongon készített külső-

belső, vagy csak belső oldalán zöld-, barna- és színes mázas korsók, tálak, továbbá a mázatlan fazekak, tál alakú kályhaszemek (26. kép 1) és a fedők említhetők meg (26. kép 5). Ezek az edénytípusok mind gyorskorongon készültek, anyagukat homokkal soványították és vörösre, fehérre vagy világosbarnára égették ki őket. A tálasedények között megtalálhatóak az egyenletesen sima és elvékonyított peremű tányérok, továbbá a hangsúlyozottabb peremű tálak is (26. kép 2–3, 7). A töredékek többségén barna és zöld ólom mázas, írókás díszítések láthatóak.

A fémleletek között vaskések, vaskulcs (27. kép 3), kocsi alkatrészek (27. kép 4), fémfedeles pipa (27. kép 8), bronz- és ezüst övcsatok (27. kép 7, 10), gyöngyház berakásos gomb (27. kép 6), bronzgombok (27. kép 5), egyszerű pántgyűrű és számos, 1761 és 1800 közé keltezhető érme szerepel (27. kép 9).

A hutamester háza (29. kép)

2020–2021-ben az üvegcsúrtól északra fekvő építményt is feltártuk, melynek egyes falszakaszai lát-

hatók voltak már a felszínen.⁶ Az északnyugat–délkeleti irányú, 20,7 m külső hosszúságú és 10,5 m külső szélességű kőfalú építmény északnyugati részét teljesen benőtte az erdő, a nagyobb fák gyökerei miatt ezen a részen csak részleges falszakaszokat tudtunk kibontani. Az épület külső falának 50 cm szélességű alapozását jól meg tudtuk fogni, s követni. A bontás során az egykori épület nyílászáróit, bejáratait és ablakainak helyeit is rögzítettük. Az egykori épület egy négyhelyiséges, kőalapozású, valószínűleg faszervezetes ház lehetett. A helyiségek az észak-északnyugati traktusban nagyobbak voltak és a nyugati rész szélesebb volt.

Az épületben összesen három vagy négy bejáratot és négy vagy öt ablak nyomát figyeltük meg. Dél-délkeleti felének délkeleti részén, a rövid oldalon lehetett az egyik, 2,4 m széles bejárata (s50). A kelet-északkeleti fal dél-délkeleti vége felé, a saroktól északnyugatra, beljebb 2 m-re egy 145 cm szélességű ablak sejthető (s49). A fal itt elkeskenyedett, belül hiányzott. Ettől északnyugatra, 2,5 m-re a fal külső része hiányzott, elkeskenyedett, belső részén téglasor



30. kép LiDAR felvétel a huta környékéről, pirossal jelölve a feltárt üvegcsűr, kékkel a hutamester feltárt háza (készítette: Janus Pannonius Múzeum és Czukor Péter)

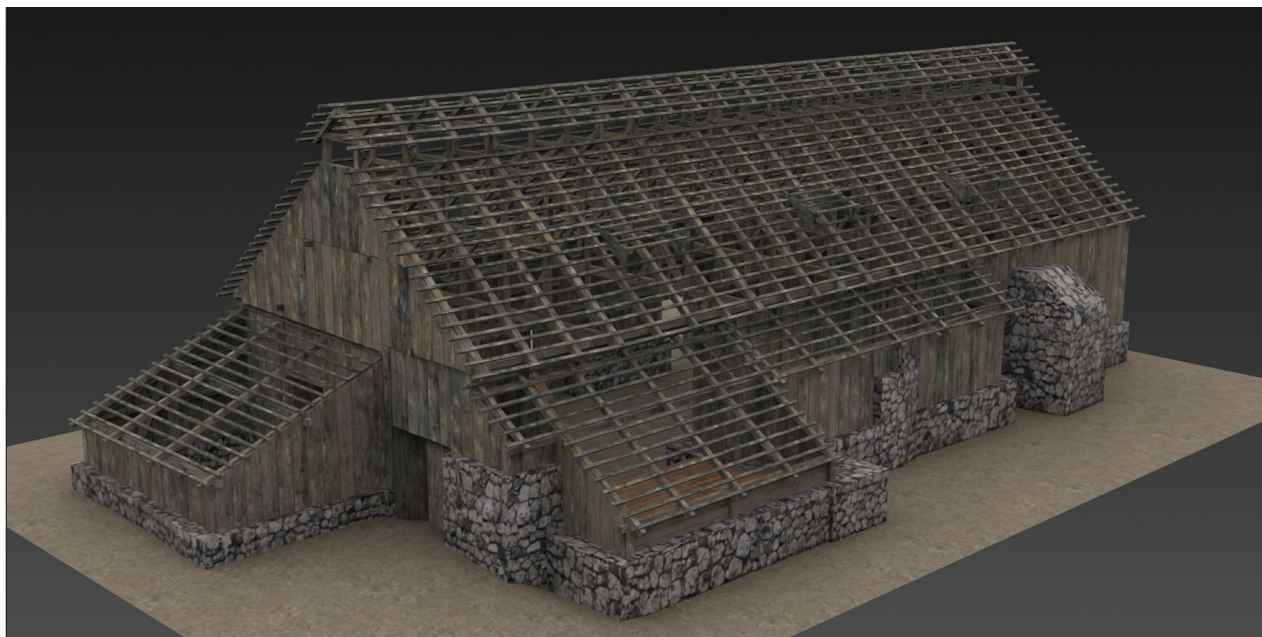
Fig. 30 LiDAR image of the glassworks and its surroundings. The excavated glassworks is marked in red, the glassmiller's house in blue (by Janus Pannonius Museum and Péter Czukor)



31. kép A kettős kürtös kemence együttes az állagmegóvás után (fotó: Gulyás Gyöngyi)
Fig. 31 The two-chimney double furnace after conservation (photo by Gyöngyi Gulyás)



32. kép A huta déli helyiségei az állagmegóvás után (fotó: Gulyás Gyöngyi)
Fig. 32 South rooms of the glassworks after conservation (photo by Gyöngyi Gulyás)



33. kép A huta szerkezetének 3D-s rekonstrukciója (készítette: Pazirik Kft.)

Fig. 33 Three-dimensional reconstruction of the glassworks' structure (by Pazirik Ltd.)

volt látható (s51). A hiány szélessége: 70–75 cm, ajtó vagy ablakkeret lehetett. Ettől északnyugatra lehetett egy újabb bejárat (s52). Itt a fal teljesen hiányzott, 1,6 m szélességben megszakadt. Ettől északnyugatra, az észak-északkeleti saroknál 2–2,5 m-re, dél-délkeletre ismét elkeskenyedett a fal, újabb 130 cm széles ablakkeret volt – a fal belső fele hiányzott (s48). A nyugat-délnyugati hosszú falon, a nyugat-északnyugati saroktól 1,3 m-re, dél-délkeletre, ismét elkeskenyedett a fal belső része – újabb 130 cm széles ablakkeret (s53) sejthető. Ettől 2–2,5 m-re egy újabb, 140 cm széles ablakkeret nyoma került elő, a fal belső oldala hiányzott (s54). A nyugat-délnyugati fal közepe táján, az észak-északkeleti részén hiányzott a kőfal, mely egy újabb bejáratra (s55) engedett következtetni. Ennek szélessége egy, e pont fölött miatt ismeretlen, de az jól látszott, hogy a fal ezen a helyen megszakadt. Ezen a részen, a délkeleti fal megszakításánál, az épület belső részén pilléralapozás (?) látható. A nyugat-délnyugati fal délnyugati sarkától 1 m-re északnyugatra, 1,5 m hosszan hiányzott teljesen a fal, elképzelhető, hogy itt is bejárat lehetett.

Az egykori járósíntet biztosan egyedül az északi sarok környékén értük el. Az északnyugati épületrész közepső részén nyugat-keleti irányú, kb. 1 m széles mélyedésként követhető alap árkot (s46) bontottunk ki, melynek felső részében került elő az egykori cserépkályha (s45) maradványa. Az alapozási árok (s46) két részre osztotta az épületet, egy északi kisebb és egy déli, nagyobb egységre. A cserépkályha (s45) omladé-

ka a nyelési szinttől néhány cm-re, 2 × 3 m nagyságú felületen tűnt elő, felszínén téglá- és kályhacsempe-töredékekkel. A korabeli téglából és zöld színű, díszítetlen felületű, négyzetes alakú, zöld mázas kályhacsempekből épített kemence sütőfelülete 80–85 × 115 cm nagyságú volt. A kályha szájnílása északi vagy északkeleti irányban lehetett. Feltehetően e két helyiségben vagy a nagyobbikban, amely az üvegcsűr felé nézett, sejthetjük a hutamester lakórészét.

A déli rész közepső-keleti részén, az alapárok (s46) keleti folytatásában keleti irányban megcsúszott, 50–60 cm széles, kb. 7 m hosszú kőfalalapot (s47) figyeltünk meg. Úgy sejtettük először, hogy az épület pincéje lehet itt, ugyanis egy erőteljes horpadás és kósról volt az avar alatt. Később kiderült, hogy az s47 egy osztófal (mint az s46 az északi részben).

A délkeleti részen, a külső falazat esetében a déli és a nyugati szakaszt is megfogtuk. A nyugati fal a jelenlegi gyepszinttől legalább 50–60 cm mélyen, a világosbarna erdei talajban feküdt. A nyugati falszakasznak csak a délnyugati részét sikerült feltárunk az itt lévő nagy méretű fák gyökerei miatt. A déli zárófal jól és magasabban megmaradt. A külső fal a déli oldalon 50–60 cm szélességű. Megfigyelésünk szerint a déli falszakasz erősebb, mint az északi, valószínűleg az erózió miatt itt masszívabb falat építettek.

Ifj. Lang Ádám javaslatára a hutamester házán kívül három helyen nyitottunk meg egy-egy kutatóárkot, hogy az épülethez tartozó lehetséges mellék-

épületeket (istálló, kocsiszín, üvegraktár) megtaláljuk, de a szondákban ezek nyomaira egyelőre nem bukkantunk.⁷

Hutatelepülés

Pusztabánya (*Vitriaria*) egykoron száz-kétszáz lelkes falu lehetett, mára azonban teljesen elnéptelenedett. A faluban délnémet és cseh-morva vidékekről érkező üvegművesek és családjaik telepedtek le. A környezet ideális volt az üvegcsűr létrehozásához, bőségesen volt fa (bükk és tölgy), patak, valamint a közelben kvarchomokbánya is. Egy 1785-ben készített összeírás alapján a hutában a mester irányítása alatt 4 morva, 4 cseh szakmunkás, 2 cseh inas és 7 helybeli munkás, összesen 17 fő dolgozott, mely igencsak magas létszámnak tekinthető. Valószínű, hogy 15–20 családnál több nem élt e településen, akik között a német anyanyelvű szakmunkásokon kívül néhány cigánycsalád is felbukkant. A helyi lakosok kisegítő tevékenységet, favágást, fafaragást és hamuzsír főzést végeztek (Lang 2008, 87–92).

Az üvegcsűrtől északra a hutamester háza állhatott. Ez a háromszobás, konyhás, kamrás épület vályogból épült, tetejét pedig zsúpszalmával fedték. A házhoz tartozott még egy kővel kifalazott, boltosított pince, egy istálló, egy ácsolt kocsiszín és egy vályogtéglából emelt üvegraktár is (Lang 2008, 92). A 2017–2018. évi feltárás során két kutatóárkot nyi-

tottunk az említett épület területén. A próbaárkokkal megtaláltuk az egykori épület megközelítőleg észak–déli irányú, 50 cm széles falának kőalapozását és az épület fűtésére használt díszes kályha maradványait. A teljes épület feltárása még nem valósult meg.

A területről a Janus Pannonius Múzeum munkatársai LiDAR felvételt készítettek, melyen viszonylag jól kivehető az egykori üvegcsűrt körbevevő épületek szerkezete (30. kép). A huta környezetében további építmények körvonalai rajzolódnak ki. Ezek között sejthetjük az itt dolgozó mesterek (olvasztó, szóda-főző) és az inasok lakhelyeit, a békasót összezúzó malmot, a hamuzsír készítő műhelyt, fűrészmalmost és más épületeket. Ezen a ponton ismét érdemes megemlítenünk a gyertyánvölgyi feltárást, pontosabban a hutatelepülést, mely a források alapján kilenc épületből (lakóházak, kocsmák, istálló, szín, méhes) állt. A 2001 és 2005 közötti feltárások során két lakóházat (az egyik épületben az épségben megmaradt búbos kemencével), egy kutat, az üzem hulladékdombját és a műhelyépület egy részét sikerült feltárni Mester Editnek (Mester 2003, 282; Mester 2010, 667–671).

Pusztabánya volt az utolsó kelet-mecseki üveghuta. Az üveggyártáshoz szükséges alapanyagok beszerzése egyre nehezebbé vált, továbbá a szakmunkaerő hiánya is fellépett, a szakmunkások a munka után mentek (Lang 2008, 99). A település gyorsan lakatlanná vált. Az üvegcsűr felhagyása után vándorkovácsok és/vagy cigányok húzták meg magukat



34. kép Az üvegcsűr 3D-s rekonstrukciója (készítette: Pazirik Kft.)
Fig. 34 Three-dimensional reconstruction of the glassworks (by Pazirik Ltd.)

a még álló falak között. A huta a település kiürülése vagy az ideiglenesen itt tartózkodók távozása után leégett. Ezt követően gyorsan benőtte az erdő a romokat, de ez is őrizte meg.

Állagmegóvás, rekonstrukció, távlati tervek

2018-ban elvégeztük az üvegcsűr állagmegóvását. Kő- és téglafalait trasszhabarccsal kijavítottuk, a kisebb kiegészítéseket helyi anyagokból elvégeztük, a falazat réseit agyaggal kifugáztuk és vegyszerekkel konzerváltuk azokat. Dréncsövezéssel megoldottuk az állandó problémaként jelentkező víztelenítést. A járósíntre geotextil és zúzott kavicsborítás került. A földbe mélyített objektumokat helyi kő- és téglapakolással jelenítettük és őriztük meg (31–32. kép).

Jegyzetek

- 1 A 2016–2017. évi feltárást az Nemzeti Kulturális Alap 207113/00080, a 2017–2018. évi feltárást a Nemzeti Kulturális Alap 207134/00310 pályázati azonosító szám alatt nyilvántartott pályázata alapján valósítottuk meg a pécsi Janus Pannonius Múzeummal együtt. A feltárást cégünk, az Ásatárs Kft. végezte el. A feltárást és az állagmegóvás munkatársai: Gallina Zsolt és Gulyás Gyöngyi régészek, György Ferenc, Kurucz Máté, Móricz Róbert, Kispál Béla, Litauszki Zoltán, Keresztes Noémi Ninetta és az Ásatárs Kft. további munkásai. Szakmai konzulens: ifj. Lang Ádám hutatörténész, tanulmányunk lektora: Dr. Mészáros Orsolya. Munkájukért köszönet. A geodéziai felmérést az Archeoline Kft. végezte el. A feltárási munkálatokat a Nemzeti Kulturális Alap, Hosszúhetény Község Önkormányzata és az Ásatárs Kft. támogatta. Fogadják érte köszönetünk!
- 2 Az állagmegóvásban a Mecsekerdő Zrt., Derksen Gyöngyi, Kovács István Attila, a Janus Pannonius Múzeum és oroszlánrészben cégünk, az Ásatárs Kft. nyújtott anyagi támogatást. Az üvegcsűr 3D-s rekonstrukcióját és végleges ortofotóját a Pazirik Kft. készítette el. A fentebb felsorolt résztvevők támogatásukért, munkájukért fogadják köszönetünk!
- 3 Önzetlen és előremutató segítségüket, tanácsaikat ezúton is köszönjük!
- 4 A feltárásról megjelent írásaink Gallina, Gulyás 2018, 64–68; Gallina, Gulyás 2020, 41–43; Gallina, Gulyás 2022, 127–158. A Pazirik Kft. 2019 tavaszán „Pusztabánya, az utolsó mecseki üveghuta története” címmel kisfilmet készített az egykori üvegcsűr történetéről és a régészeti és állagmegóvási munkálatokról.
- 5 A restaurált leletanyag egy része a Janus Pannonius Múzeumba, a másik része a hosszúhetényi üvegiállításba került, ahol a kelet-mecseki huták üveges hagyatékát őrzik. A tárgyak restaurálását Móricz Róbert (Ásatárs Kft.) végezte el.
- 6 A feltárást az Nemzeti Kulturális Alap A2023/N6588 számú pályázata alapján valósítottuk meg a pécsi Janus Pannonius Múzeummal együtt. A feltárást cégünk, az Ásatárs Kft. végezte el. Munkatársak: Gallina Zsolt és Gulyás Gyöngyi régészek, György Ferenc és Kurucz Máté technikusok. Szakmai konzulens: ifj. Lang Ádám hutatörténész. A geodéziai felmérést az Ásatárs Kft. végezte el, a drónfotókat Simon Béla (JPM) készítette. A feltárási munkálatokat a Nemzeti Kulturális Alap, a Janus Pannonius Múzeum és az Ásatárs Kft. támogatta. Fogadják érte köszönetünk!
- 7 A hutamester háza kutatását nem tekinthetjük teljes körűnek. A déli oldalon még számos fa akadályozza a teljes feltárást. Remélhetőleg egyszer ez a terület is hozzáférhetővé válik.

Pusztabánya feltárt üvegcsűrjével és körülötte, az avar alatt pihenő épületeivel sok új ismeretet ígér a magyar üvegművesség kutatói számára. Távlati célunk az üvegcsűr korhú anyagokból és módon történő felépítése, teljes rekonstrukciójának megvalósítása és bemutatása (33–34. kép), valamint a hutatelepülés további megismerése, az üvegcsűr feltárása után a hutamester házának és egyéb épületeinek megkutatása, ami már egyedülálló lenne a Kárpát-medencei huták sorában. A teljes hutatelepülés feltárása és rekonstrukciója a korabeli mesterség szemléletes és komplex, interaktív bemutatását tenné lehetővé, megjelenítése ezért elsőrangú érdek, ami nagy tömegeket vonzana. A jól megfogható rekonstrukcióval be lehetne mutatni egy letűnt nagyszerű világ emlékeit, okulásul szolgálva minden nemzedék számára.

IRODALOM

- Agricola, Georgius: *De re metallica Libri*. Budapest, é. n.
- Charleston, R. 1978: Glass furnaces through the ages. *Journal of Glass Studies* 20, 9–33.
- Csiffáry, D. 2006: Magyarország üvegipara 1920-ig. *Studia Agriensia* 25. Eger.
- Fórizs, I. 2008: Üveggéskészítés Magyarországon a kezdetektől a XVIII. századig. A Miskolci Egyetem Közleményei A sorozat, Bányászat 74. Miskolc, 113–136.
- Gallina, Zs., Gulyás, Gy. 2018: „Pusztabánya hol régenten övegbánya volt, egyes maradványa még látható”. Az utolsó mecseki üveghuta története. *Határtalan Régészet* 2018/III. évfolyam-4. szám, 64–68.
- Gallina, Zs., Gulyás, Gy. 2020: Templomok, temetkezések és egy üveghuta: középkori és kora újkori ásatások a 15 éves Ásatárs Kft. feltárásai közül – Churches, graves and a glassmaking workshop: Medieval and Early Modern period excavations by the 15-year-old Ásatárs Ltd. *Magyar Régészet – Hungarian Archaeology*, online magazin 9. évf., 1. szám, 36–45. DOI: <https://doi.org/10.36245/mr.2020.1.2>
- Gallina, Zs., Gulyás, Gy. 2022: Az utolsó mecseki üveghuta Hosszúhetény-Pusztabányán. Előzetes közlemény. *A Janus Pannonius Múzeum Évkönyve* 55, 127–158.
- H. Gyürky, K. 1991: Üvegek a középkori Magyarországon. *BTM Műhely* 3. Budapest.
- Kovács, B. 1968: XVIII. századi üveghuta feltárása Mátraszentimrén – Die Erschliessung einer Glashütte aus dem XVIII. Jh. in Mártaszentimre. *Az Egri Múzeum Évkönyve* 6, 205–220.
- Lang, Á. 2008: Üveghuták a Kelet-Mecsekben. Pécs.
- Lang, W. 2001: Spätmittelalterliche Glasproduktion im Nassachtal, Uhingen, Kreis Göppingen. *Materialhefte zur Archäologie in Baden-Württemberg* 59. Stuttgart.
- Megyeri, E. 2017: Középkori üvegleletek a Solymári vár mélypincéjéből. *Castrum* 20, 7–32.
- Mester, E., Gróf, P., Gróh, D., Szabó, I. 1997: Középkori üvegek. *Visegrád Régészeti Monográfiái* 2. Visegrád.
- Mester, E. 2003: Beszámoló a gyertyánvölgyi üveghuta feltárásának és rekonstrukciójának eredményeiről (2001–2002) – Report on the results of the excavation and the reconstruction of the glassworks in Gyertyánvölgy (2002–2002). *Budapest Régiségei* 37, 281–295.
- Mester, E. 2010: Üvegművesség a középkorban és a kora újkorban – Glass art in the Middle Ages and the Early Modern Age. In: Benkő, E., Kovács, Gy. (szerk.), *A középkor és a kora újkor régészete Magyarországon*. Budapest, 643–675.
- Mészáros, O. 2005–2006: Egy 15. századi toszkán üvegműhely. *Folia Archaeologica* LII, 221–245.
- Mészáros, O. 2008: Archaeological remains of the medieval glass workshop in the 15th century royal residence in Visegrád, Hungary. In: Flachenecker, H., Himmelsbach, G., Steppuhn, P. (szerk.), *Glasshüttenlandschaft Europa. Beiträge zum 3. Internationalen Glassymposium*. Regensburg, 168–171.
- Mészáros, O. 2010: 15. századi városi üvegműhely és környezete Visegrádon. In: Benkő, E., Kovács, Gy. (szerk.), *A középkor és a kora újkor régészete Magyarországon*. Budapest, 675–689.
- Mészáros, O., 2018: A középkori üveggéskészítés fémesszközei. In: Kincses, K. M. (szerk.), *Hadi és más nevezetes történetek. Tanulmányok Veszprémy László tiszteletére*. Budapest, 344–357.
- Myszka, R. 2008: Vorbericht über die Ergebnisse der Ausgrabung der frühneuzeitlichen Glashütte am Lakenborn im Solling. In: Flachenecker, H., Himmelsbach, G., Steppuhn, P. (szerk.), *Glasshüttenlandschaft Europa. Beiträge zum 3. Internationalen Glassymposium*. Regensburg, 132–138.
- Schwanzar, Ch. 2003: Zwei Glasshüttengrabungen der Oberösterreichischen Landesmuseen. Auf gläsernen Spuren. *Der Beitrag Mitteleuropas zur Archäologisch-historischen Glasforschung. Beiträge zur Mittelalterarchäologie in Österreich* 19, 179–187.
- Steppuhn, P. 2009: Archäologie einer Glashütten-Landschaft – Der Hochtaunus. *Berichte der Kommission für Archäologische Landesforschung in Hessen* 9, 21–129.

- Tarcsay, K. 2008a: Die mittelalterlichen und neuzeitlichen Glashütten des Mühl- und Waldviertels und ihre Standorte. *Fines Transire* 17, 153–160.
- Tarcsay, K. 2008b: Erster archäologischer Nachweis der Tellerghasherstellung des 17. Jahrhunderts in Ostösterreich. In: Flachenecker, H., Himmelsbach, G., Steppuhn, P. (szerk.), *Glashüttenlandschaft Europa. Beiträge zum 3. Internationalen Glassymposium in Heigenbrücken/Spessart*. Regensburg, 172–176.
- Veres, L. 1989: Magyar népi üvegek. *Borsodi Kismonográfiák* 28. Miskolc.
- Veres, L. 2006: *Üvegművességünk a XVI–XIX. században*. Miskolc.

THE LAST GLASSWORKS IN THE MECSEK MOUNTAINS.
CHAPTERS FROM THE MODERN HISTORY OF GLASSMAKING IN HUNGARY

Summary

Glassmaking, once a flourishing craft industry in Hungary, boomed after when the Ottomans were finally driven out of the country at the end of the 17th century. By the 18th century, there was a glassworks in almost every hill and lower mountain area rich in forests. In terms of applied technology, 17th–19th-century glassmaking in Hungary was closely connected to the *Waldglas* (“forest glass”)-style glass production of late medieval-early modern German and Czech glasshouses (although it is debated how clearly the northern “forest glass” method and the southern Mediterranean method may be distinguished) (*Figs 1–2*).

Glass blowing remained a key technique of the emerging glassmaking in Hungary, and a regional style formed with unique stylistic elements and ornaments decorating the artefacts. Glass windows were gaining ground, appearing on buildings of others than members of the upper crust, and blown glassware (called *öblösüveg* / ca. “bulging glass” or *parasztüveg* / “peasant’s glass”) became widespread. Glass was produced in the eastern Mecsek Mountains for more than a hundred years. The importance of the glasshouses of the East Mecsek Region is indicated by the fact that their products reached Slavonia and the Southern Great Plain.

Four glassworks were in operation in the eastern Mecsek Mountains between the end of the 17th and the start of the 19th century. Their relative positions indicate a 23 km long “Glassworks’ Route:” glasshouses needed so much wood for potash cooking and heating the furnaces that they had to be moved to a new place every few decades as by that time, all nearby forests had been cut clear (*Fig. 3*).

The earliest and most short-lived (1699–1701) glasshouse of the four was that of the Abbot of Pécsvárad in Réka Valley. The next three glassworks be-

longed to the Bishopric of Pécsvárad. Settlements emerged in the clearings around them: first *Óbánya* (“Old mine;” the glasshouse operated 1710–1761), then *Kisújbánya* (“Little new mine;” 1762–1784), and finally *Üveg Bánya Szállás* (“Glassmine Lodge;” 1784–1805). After the last glassworks – the one in the focus of the present study – had closed down, the village became abandoned and renamed *Pusztabánya*, “Deserted mine,” referring to the given-up glassworks. Glass production ceased entirely in the early 19th century, and the glassworks gradually perished (save for some barely visible relics), giving way to modern glass industry.

The glasshouse established in Hosszúhetény-Pusztabánya in early modern times was active between 1784 and 1805; it is a relic equally important for archaeology and industrial history (*Fig. 4*). In Pusztabánya, the style, technology, and organisation of glassmaking were a heritage of previous centuries. The relics were unearthened and recovered by archaeological methods.

The glassworks of Pusztabánya, the subject of this study and a key relic of glassmaking in Hungary, is situated on top of a lesser plateau north of Hosszúhetény in the eastern Mecsek Mountains, surrounded by a forest and springs abounding in water.

Before our research campaign, three excavations had been carried out on the site since the 1980s. The first field campaign was conducted by Gábor Kárpáti, with the assistance of a glass artist, János Jegenyés; next, by János Papp and Ádám Lang Jr. Between 2016 and 2018, our team had an opportunity to unearth the glassworks in total, enabling us to reconstruct its structure. As a closing act of the project, we conserved the excavated relics, including stone walls, brick structures, and other remains of

the one-time glasshouse, and applied them with a protective cover.

The glassworks housed multiple processes related to glassmaking: it was a place to dry the firewood, melt the quartz sand, produce molten glass by adding potash and lime to the batch, as well as for glass blowing and the final shaping and the cooling of glass products. Blow moulds, bisqueware trays used in the cooling phase, different tools, and even products were stored there for some time.

As its users only left the building but did not start to dismantle it, the glassworks of Pusztabánya survived the centuries in a condition that is unparalleled in both Hungary and international context (Figs 5–8, Figs 33–34). The building was north-south directed; its greatest external length was 36.4 m, smallest external width 11.5 m, greatest external width 15.4 m. It had 50–80 cm-thick walls. Interestingly, despite the extensions, we did not observe traces of additional supporting elements in its interior.

The 9 m long double furnace (for melting and tempering glass) was situated in the centre of the glasshouse; we have also discovered a part of the hard-stomped floor around it (Figs 13–17). North of the double furnace, we have found the remains of six lesser, furnace-like round semi-sunken earthen structures. These are called *cigánykohó*, “Gypsy’s furnace” in Hungarian (Fig. 22), and perhaps were indeed bowl and shaft furnaces of wandering Gypsy blacksmiths, who settled there for some time after the glassworks had been abandoned.

We have also unearthed a nearly 5 m long rectangular kiln, perhaps for drying wood, north of the double furnace (Fig. 18). It was built of stone and lined with bricks inside. Besides, we have discovered a two-chimney double stone kiln with a brick lining and floor attached to the western external wall of the glasshouse (Figs 20–21, Fig. 31). It was probably used in sheet glass production and as a calciner. We have observed various features, including a number of lesser pits, auxiliary structures, find concentrations, burnt surfaces and layers with traces related to glass production around the furnaces and the kiln. These belong to different stages in the complex *chaîne opératoire* of glassmaking.

Separate rooms were once attached to the northern and southern ends of the glasshouse. The room on the north side might have been a storage room for firewood and end products (Fig. 19), the one at the south-west corner for chemicals, poisonous materials, and lime (Fig. 12, Fig. 32). The south-east

room had a tile stove with cup-shaped tiles for heating in winter. It was probably the smelter’s quarters, who stored there the tools of his profession, too: blow moulds, glass shears, and clay-plastered furnace doors.

Although the glasshouse only operated for less than two decades, its hillside walls were reinforced with abutments, and several signs indicate that it was reconstructed at least once.

The building’s east walls were divided into three by a three-metre wide doorway paved with flat stones. Another door with an inward-sloping floor opened on the north side.

The excavation brought to light glass findings in abundance; most were sheet and green blown glass (so-called “forest glass”) fragments (Fig. 25). We have recovered fragments of special objects, like the two translucent drinking glasses decorated with applied lilies and a blue glass jug. Such artefacts mark that besides mass products, the workshop also manufactured precious and unique artefacts on demand. Furthermore, the glassworks’ archaeological record comprised stone and clay or bisqueware tools of glassworking (terracotta blow moulds, a stone pot, fragments of bisqueware trays for cooling glass products, and clay-plastered furnace doors), glass tubes (Fig. 26, Fig. 28), and some personal articles of the workers including a smoking pipe with metal lid, a silver belt-buckle, iron knives, a ring, iron scissors, a rasp, bisqueware and glazed bowl fragments, and a number of coins from between 1761 and 1800 (Fig. 27).

Pusztabánya (*Vitraria*) was once a village with about one to two hundred inhabitants, founded by glassmiths and their families arriving from Southern Germany, some Czech regions, and Moravia; it has become completely deserted by today. The setting was optimal for glassworks: the area was rich in oak and beech forests, and there was a quartz sand quarry nearby.

The one-time buildings around the glasshouse are clearly visible on the LiDAR survey image of the area created by the team of the Janus Pannonius Museum (Fig. 30). The glassmith’s house stood north of the glasshouse; we already started excavating it. The building was north-west to south-east directed, of 20.7 by 10.5 m (external perimeters) (Fig. 29). The forest has completely outgrown the wall remains, and the strong roots of large trees only allowed us to unearth some sections of the walls. We have discovered and cleared the 50 cm wide foundations of the external walls and determined the position of

the doors and windows. The house was probably a timber-framed building with stone foundations and four rooms. The rooms on the western side were bigger, and the whole western part was wider.

The LiDAR image also revealed the presence of other buildings around the glasshouse. These probably served as quarters for the craftsmen (involved in smelting and potash cooking) and the apprentices; there was a stone mill for grinding raw material (small quartzite pebbles called *békasó*, “frog’s salt”), a saw-mill, and several lesser structures for other purposes.

Pusztabánya was the last glassworks in the eastern Mecsek Mountains. After it had closed down,

the settlement became deserted in no time. Later, the glasshouse burnt down, and the forest covered it fast, protecting its relics.

Pusztabánya, the already excavated glasshouse, and the buildings lying around that, still interred under the fallen leaves, are waking up from their centuries-long sleep. The site has much to offer for the researchers of glassmaking in Hungary. After excavating the remaining buildings, the end goal of our ongoing project is to create a full reconstruction of the glassworks and a presentation site that would be unique not only in Hungary but in the whole of Europe.