

## A LANGOBARD ÉKKŐ- ÉS ÜVEGBERAKÁS TECHNOLÓGIAI SAJÁTOSSÁGAINAK VIZSGÁLATA A VÁRPALOTAI ÉS JUTASI FIBULÁKON

A langobardok pannoniai korszakával foglalkozó régészeti kutatás fejlődését alapvetően meghatározta Várpalotán 1933-ban, leletmentés során előkerült temető gazdag leletanyaga. A 25 langobard temetkezés kiemelkedő jelentőségű, a viszonylag bolygatatlan mellékletek több összefoglaló jellegű tipológiai, kronológiai és kultúrtörténeti feldolgozáshoz szolgáltak alapul.<sup>1</sup> A VI. század első felében használt langobard temető fibuláinak elemzésével pannoniai típusokat is el lehetett különíteni.<sup>2</sup> Ez többek között a korszakban működő helyi ötvösök tevékenységére is felhívta a kutatás figyelmét. Szintén a múlt század első harmadában tárták fel a jutasi avar kori temetőt, ahol egy különálló langobard sír is előkerült.<sup>3</sup> A két temető egyik közös vonása, hogy a rabolatlan langobard kori sírokból értékes ékkőberakásos tárgyak maradtak ránk.

A VI. századi ötvöstárgyak különleges csoportját alkotják az ékkőberakással díszített ékszerek és viseleti elemek. Ezek túlnyomó részét a női sírok fibulái képviselik. A két Veszprém megyei temető leletanyagának ebbe a körbe tartozó elemeit szeretném itt egy sajátos szempont szerint bemutatni. Az összesen hat sírból származó tizenkét tárgy az „S” illetve korong alakú és a gombos kengyeles fibulák különböző változatait képviseli. Többségükben öntöttek, rekeszes szerkezet egyedül a rovátkolt dróttal díszített korongfibulapáron látható (3. ábra 1.). Az „S” alakú fibulák kompozícióját két madárfej ellentétes irányú összekapcsolása alkotja. Fő díszítésük az öt ibolyáspiros berakás, felületüket a foglalatok között párhuzamosan bevéssett, hosszanti vágatok (1., 4/b sír), hurkot formázó vésetek (19. sír) vagy a germán állatornamentika elemei (17. sír) díszítik (2. ábra 1–4.). A két kengyelfibulapár az állatfejben végződő, gombos rugólemező fibulatípusba tartozik, díszítésüknél a kőberakások mellett nagyobb szerephez jutott az ékvésés, a nielló és a rovátkolás (1. ábra 1–2.).

A tárgyak stilisztikai és tipológiai értékelésére bővebben nem térek ki, az elemzés központjában az ékkőmegmunkálás és -berakás technikai részletei állnak. A megfigyelések a korszak ötvöstechnikai felszerelt-

ségével és színvonalával kapcsolatos ismereteinket gyarapítják. Az ötvöstárgyak készítési technikájának vizsgálata egyrészt a nemesfémek magas színvonalú megmunkálására, másrészt az ékkőberakások megformálására és a tervezett kompozíció megvalósítására irányul. Jelen összefoglalásban a tárgyak kialakításánál és díszítésénél használt különböző fémmegmunkáló technikák részletezésére, úgymint az öntésre, vézésre, poncolásra, nielló berakásra, stb. nem kerül sor. Erre vonatkozóan több alapos, gyakorlatias munka ismert mind hazai, mind nemzetközi viszonylatban.<sup>4</sup>

Az elvégzett vizsgálatoknak három kiemelt célja volt:

1. az ékkő- és üvegberakások anyagának meghatározása, és összevetése az eddig ismert eredményekkel
2. az ékkő- és üvegberakások megmunkálásánál alkalmazott technológiai fogások azonosítása a megfigyelt munkanyomok alapján
3. az ékkő- és üvegfoglalás menetének és eszközeinek ismertetése a foglalatok szerkezetének elemzése által

A Kárpát-medence Meroving-kori leleteit díszítő berakásokra többféle meghatározást olvashatunk az anyagközlésekben. A gránátot például sokszor pontatlanul, csupán vörös kőként nevezik meg, vagy ami még gyakoribb, üveggént dokumentálják.<sup>5</sup> Ennek az az oka, hogy az ékkövek vizsgálata általában kívül esett a kutatókat érdeklő legfontosabb kérdések körén. Ha egyes esetekben sor is került a berakások azonosítására és a készítési technika elemzésére, a gyakorlat önálló kísérletek szintjén rekedt meg.<sup>6</sup> Az egységes rendszer és a következetes megnevezések a Meroving-kor hazai kutatásában hiányoznak. Az ezt követő régészeti korszakokat illetően azonban kedvezőbb a helyzet. A kora- és középváros kori ékkő- és üvegberakásos leletek kimerítő részletességgel elvégzett technológiai és stilisztikai feldolgozása nemrégiben készült el, és a honfoglaláskori berakásos tárgyakról is megjelent már egy összefoglalás.<sup>7</sup> Mindezek alapján tehát érdemes

és szükséges is elvégezni a Kárpát-medence Meroving-kori berakásos leletanyagának az említettekhez hasonló átfogó jellegű vizsgálatát.<sup>8</sup>

### A berakások anyaga

A régészeti leletek berakásainak meghatározása egyrészt az üveg és az ékkövek elkülönítésére, másrészt az ékkövek esetében a kutatás számára fontosabb nyersanyaglelőhely-kérdés megoldására vagy legalábbis árnyalására szolgál. Az ékkövek geológiai lelőhelyeinek behatárolása a kereskedelmi folyamatok és a műhelykörök pontosabb megismerése érdekében fontos. Az ékkövek egyes változatait egyfelől optikai tulajdonságaik és belső ismérveik, azaz zárványaik fénymikroszkópos megfigyelésével, másfelől nagyműszeres kémiai elemzésekkel lehet meghatározni. A hazai ékközdíszítéses tárgyaknál az utóbb említett természettudományos vizsgálatokra még nem került sor, így a köveket csupán mikroszkóppal és a kapcsolódó szakirodalom segítségével lehetett elemezni.

A várpalotai és jutasi langobard sírok fibuláinak berakásait fénymikroszkópos nagyítás mellett, befoglalt állapotban tanulmányoztam. Sajnálatos módon, a restaurálás során olyan anyagot használtak fixálásukhoz, amely lakkszerű bevonatot képezett felületükön, ez nehezítette a megfigyelést. Ennek ellenére, a zárványok azonosításával lehetővé vált az üveg elkülönítése és a gránátok egyértelmű meghatározása.<sup>9</sup> Az eredményeket összegezve elmondható, hogy a korábbi publikáció adataival szemben a vizsgált anyagban elsősorban gránát található, ennek is az almandin nevű változata dominál.<sup>10</sup> Csupán egy-egy esetben lehetett üveget meghatározni, gránáttal együtt, vegyesen díszítették velük például a várpalotai korongfibulákat.

### Az üvegberakások

Az üveg amorf szerkezetű anyag, fő alkotója a kvarchomok, ehhez különböző folyósító, stabilizáló és színező anyagokat keverték. Az összetevőket formába olvasztották majd miután megszilárdultak, az ékkövekhez hasonlóan befoglalták őket.<sup>11</sup> Az összetétel tekintetében a szín igen fontos tényező, hiszen a színező fémoxidok hosszútávon roncsolhatták a szerkezetet. Érdekes módon a régészeti anyagban a zöld üvegek mindig gyengébb minőségűek – felületük egyenetlen, kráteres, matt.<sup>12</sup> Ezzel szemben a vöröses üvegek között vannak olyanok is, amelyeket első ránézésre nem lehet megkülönböztetni a gránátoktól. Ilyen jobb minőségű üveglapokat foglaltak a várpalotai 4/b sír „S”

alakú és a már említett 5. sír korong alakú fibuláiba. A gránáthoz hasonló anyag előállítása ezeknél a daraboknál sikeres volt, így az utánzatok használatuk idején a megtévesztésig valódinak tűnhettek. Az üveg előállítása könnyebb és olcsóbb volt, mint a kő megszerzése és megmunkálása, ezért már az ókortól kezdve hamisításra, utánzásra, pótlásra használták. Ezzel kapcsolatban alapvető forrás *Plinius Secundus* enciklopédikus műve, a *Naturalis Historia*.<sup>13</sup>

A régészeti anyagban található üvegberakásoknál általában az tapasztalható, hogy állapotuk, szemben az ásványokéval, az idők során romlik. Fényüket elvesztik, színük elhalványul, töredezetten, zavarosak lesznek, felületükön sokszor megjelennek az oxidáció szivárványos rétegei. Ha az összetevők olvasztása után a folyékony üvegmassza hirtelen hűlt le, a folyás görbe vonalai megdermedve rögzültek. Ezeket az ún. *huzagolási nyomokat* sokszor szabad szemmel is észre lehet venni, de van, hogy csak átvilágítva láthatók.<sup>14</sup> Az említett várpalotai fibulák üveglapjaiban mikroszkóppal sem lehetett azonosítani, igaz, a berakások felületének bevonata zavaró tényező volt. Ezeknek a jobb minőségű üvegberakásoknak az azonosítását az olvadékba beszorult levegőrészecskék tették lehetővé. A megfigyelt kisebb-nagyobb gázbuborékok kizárják, hogy valódi ékkövekről legyen szó (3. ábra 2–3.).

### A gránátberakások

A vizsgált anyagban túlnyomórészt almandin-gránát található, ez összhangban van a korszak többi Kárpát-medencei leletanyagánál megfigyelttel. Az almandin geológiaiailag is a legelterjedtebb gránátfajta. Meghatározásának megbízatosabb támpontja a rutiltűk és ezek szabályos rendszert alkotó hálója, a *szagenit-rács* volt.<sup>15</sup> Ez a jelenség az 1., 4/b és 5. sír „S” alakú illetve kengyeles fibuláinak kivételével valamennyi tárgy berakásaiban felismerhető volt (3. ábra 4–5.). A gránátok jellemző zárványát lehetett még azonosítani az 5. sír mindkét fibulapárjának, illetve a 17. sír „S” fibuláinak egyes berakásaiban: feszültségudvarral körülvett opak és átlátszó ásványzárványok (4. ábra 1.).<sup>16</sup> Az ékkövek és köztük a gránátok jellemző ismérvei még a belső repedések, amelyek sérülés és belső feszültség révén keletkeztek. A vizsgálat során többféle jelenség kapcsolódott hozzájuk, amely megkönnyítette észrevételüket: irizálás, azaz a fény megtörése a repedésen, árnyékként jelentkező sötét foltok, vagy szennyeződés okozta elszíneződés (4. ábra 2–3.).

A gránátként meghatározott berakások színe nem egységes, ez egyrészt a kémiai összetevők arányaitól és a zárványosság mértékétől, másrészt a foglalás mód-

jától függ. A kövek színét élénkíti, ha fémlemez van alattuk, e nélkül sötétnek tűnnek, még ha egyébként átlátszók is. Ez az oka annak, hogy a jutasi kengyelfibulákon a kövek élénkpiros árnyalatúak, ugyanakkor a várpalotai 5. sír kengyelfibuláin egészen sötétek.

A berakások összehasonlítása ideális esetben a teljes zárványkép alapján történik, így van esély rámutatni az ásványok képződési körülményeinek és kémiai összetételének különbségére. Minthogy a tárgyalt leletek berakásai befoglalt állapotban voltak tanulmányozhatók, feltehetően nem a zárványkép egészét lehetett látni. A megfigyelt eltérések régészeti interpretációja problematikus, és óvatosságra int az összetétel alapján történő lelőhely-lokalizálásban.<sup>17</sup> A bizonytalanságok megoldására a mikroszkópos vizsgálat nem elegendő. A felmerült kérdésekre választ adhatnak azok a nyugat-európai eredmények, amelyek elsősorban az ékkövek kémiai elemzéseiből származnak.<sup>18</sup> A Meroving leletek gránátberakásain végzett legkorábbi vizsgálatok értékelésénél az európai lelőhelyek kitermelését hangsúlyozták. A távol-keleti eredetű kövek felhasználását csak nagyon szűk körben mutatták ki.<sup>19</sup> Az azóta folyamatosan bővülő lehetőségek és fejlődő vizsgálati módszerek meggyőzőbb adatokat szolgáltatnak erre nézve, két Németországban végzett vizsgálat különösen is jelentős.<sup>20</sup> Az egyik esetben a kémiai elemzéssel elválasztották egymástól az V–VI. századi és a VII–VIII. századi leletanyag ékköveit. Előbbieket indiai és Sri lankai eredetű almandinként határozták meg, utóbbiakat a pirop gránát csehországi lelőhelyéhez kötötték.<sup>21</sup> A másik vizsgálat során többféle kémiai módszert és mikroszkópos zárványkép-elemzést is alkalmaztak, az így kapott eredményeket össze lehetett kapcsolni. Ezeket a modern korban kitermelt gránátok referencia adataival is összehasonlították, a régészeti tárgyak anyagát így konkrét geológiai lelőhelyekkel tudták összekötni. A többszörösen megerősített eredmények a Meroving-kori gránátok indiai és Sri lankai eredetét támasztották alá.<sup>22</sup> A kémiai bizonyítással lelőhelyhez kötött kövek egyes zárványainak megfelelőit a veszprémi langobard anyagban is meg lehetett figyelni.<sup>23</sup> Az adatok alapján feltételezhető, hogy a Kárpát-medencei tárgyak berakásai a Meroving leletekével azonos forrásból származtak. Ahhoz, hogy az eredmények meggyőzőbbek legyenek, a Nyugat-Európában elterjedt elemzési módszerek itthoni alkalmazása látszik célszerűnek.

### A gránát- és üvegberakások megmunkálása

A tárgyalt langobard fibulák berakásainak mikrosz-

kópos megfigyelésével, anyaguk meghatározásán túl lehetővé vált megmunkálásuk nyomainak aprólékos elemzése is. Ez utóbbi külön figyelmet érdemel, hiszen az ékkövmegmunkálás régészeti bizonyítékai, a különféle szerszámok ritka leletek. Emiatt csak a kész tárgyak alapján lehet következtetni az alkalmazott technikákra és előállítás menetére. A vizsgált leletanyagban domináló gránátok esetében eszerint három fő munkafázis volt elkülöníthető: a kövek formájának kialakítása, polírozásuk és méretre szabásuk. A művelet sor elvégzésének módja és eszközei elsősorban az adott kor és műhely technikai színvonalától, valamint a kövek fizikai tulajdonságaitól függött. Ebből a szempontból a két legfontosabb befolyásoló tényező a keménység<sup>24</sup> és a hasadás.<sup>25</sup>

A vizsgált langobard fibulák berakásai formájuk szerint két alaptípusba sorolhatók: felületük lehet domború vagy sík kiképzésű.

A jutasi kengyelfibulák állapotjában végződő tülemezeit apró, félgömb alakúra csiszolt gránátokkal hangsúlyozták. A domború formák kialakításánál azt az optikai törvényszerűséget tartották szem előtt, hogy minél magasabb a kő boltozása, annál jobban visszaveri a rávetődő fénysugarakat (4. ábra 4.).<sup>26</sup> A modern ékkövművészségben a magasra domborodó felületű, de sík hátlapú, többnyire kerek vagy ovális köveket ún. *kabosonoknak* nevezik.<sup>27</sup> A kifejezés a csiszolás módjára utal, nem pedig a foglalására, ahogy a régészeti szakirodalomban sok helyen tévesen utalnak rá.<sup>28</sup> A jutasi fibulákon látható kabosonoknak térben és időben a legszorosabb formai párhuzamai a gepida sasos csatok lemezén és rombuszos tülemező kengyelfibulákon figyelhetők meg. Parányi méretük alapján összefüggésbe hozhatók az V. század második felére keltezett germán fejedelmi leletekkel is (Tournai, Apahida).<sup>29</sup> A kaboson forma a polychrom stílus korábbra keltezhető tárgyain gyakrabban fordul elő, sokszor igen nagy méretben. Ezzel szemben a VI. századi leleteken többnyire csak kiegészítő szerepet kap egy-egy részlet kihangsúlyozására. Főleg öntött tárgyakat díszít, csak elvétve fordul elő rekeszes foglalásban, erre a Kárpát-medencei leletanyagban nincs is példa. Megformálásukhoz vastagabb gránátarabokra volt szükség, ebből csiszolással és polírozással telt színű, plasztikus berakást hoztak létre.

A két pár kaboson csiszolású gránáton kívül (egyik elveszett, ezt utólag ezüstből pótolták), a tárgyalt langobard fibulák összes többi berakása sík felületű. Ez a forma az egész VI. századi Európa ékköves anyagában dominál, függetlenül foglalásuk módjától. Sík lapokból könnyebben alakíthatnak ki geometrikus vagy bonyolultabb formákat, és adott mennyiségű nyers-

anyagból, a kaboson csiszolású kövekhez képest több darabot lehetett elkészíteni. Fedő- és hátlapjaik megközelítőleg azonos méretűek, tagolatlanok, oldallapjaik is többnyire függőlegesek (4. ábra 5.). Az ilyen, minden oldalról sík lapokkal körülhatárolt formákat *fazettált* köveknek nevezik. A korszak ékköcsiszolói természetesen ennek nem a modern értelemben vett kifinomult formáit hozták létre. A vékony lapok alig vagy egyáltalán nem emelkednek ki a foglalat síkjából, átlagosan 1–1,5 mm magasak. Már régóta foglalkoztatja a kutatást, hogyan alakították ki ezeket a meglepően vékony kőlapokat, amelyek teljesen szabályos, sík felületűek. Előállításukhoz igen nagy tapasztalatra és gyakorlati tudásra volt szükség. Kétféle megoldás feltételezhető: a természetes hasadás kihasználása és a szerszámmal végzett vágás, csiszolás. A gránátlapok rendkívüli vékonysága miatt ez utóbbi elképzelhetetlen a Meroving-korban, a korszak vágószerszámaival lehetetlen volt repedés és törés nélkül milliméteres szeleteket előállítani.<sup>30</sup> A másik elképzeléssel kapcsolatban szintén ellenérvek merülnek fel. A gránátok hasadása általában tökéletlen, inkább szabálytalan sík mentén repednek, törnek. A hasítás lehetőségét azonban a régészeti kutatás nem zárta ki egyértelműen. Geológiailag ez abban az esetben fogadható el, ha olyan gránátról van szó, amely palás szerkezetű anyagokban egyfajta szerkezetmódosuláson ment át.<sup>31</sup> Az ilyen lelőhelyű gránátok hajlamosabbak a hasadásra, illetve az egyenest megközelítő törésfelületek létrehozására.<sup>32</sup> A lapokra hasadás lehetett a természet műve, de ezt akár mesterséges eljárással is elérhették a gránátfeldolgozó műhelyekben. Jelenkori, folyóhordalékból kitermelt gránátokon megfigyelték, hogy a keletkező feszültség miatt a nyers kövek többek között sík formájú darabokra váltak szét.<sup>33</sup> A mesterséges hasítás egyes antikvitásbeli kőfaragók beszámolóiban szerepel, ezekre támaszkodva Birgit Arrhenius kidolgozta a *hővel hasítás* elméletét.<sup>34</sup> A művelethez egyik elképzelés szerint sem volt szükség vágószerszámra, azt sokkal inkább a hosszmeretek kialakításánál használták.

A vizsgált tárgyat képező fibulákon a berakások alakja geometrikus – többé-kevésbé szabályos négyszögletűek, háromszögletűek, kerek vagy félkörívesek. Kialakításukhoz, azaz a méreteik megszabásához használt eszközök a megmunkálási nyomokból azonosíthatók. A fénymikroszkópos nagyítás mellett végzett megfigyelésnél erre nézve a berakások peremének vizsgálata szolgál meggyőző adatokkal. A várpalotai fibulák esetében a gránátlapok széle, különösen az ívelő oldalaknál egyenetlen, szögletes. A vonalvezetés olykor az egyenes oldalaknál is bizonytalan (4. ábra

6–8.). Az ilyen peremkiképzést Arrhenius rekonstrukciója szerint karcolással készítették – a perem vonalát, amely mentén a követ eltörték, egy éles szerszámmal vették bele a gránát lapjába.<sup>35</sup> Már a korai fejlett kultúrákban is ismert tény volt, hogy a keményebb kövek karcolják, vágják a puhábbakat.<sup>36</sup> Ez alapján a gránátok megmunkálásában a gyémánt, a korund és a kvarcfélék játszanak szerepet, a fémesszközök ellenben nem kifejezetten alkalmasak erre a célra. A gyémánt szerszámként való használatát már Plinius is megemlíti.<sup>37</sup> Ahol a gyémánt kevésbé volt elérhető, a kvarcot de még a keményebb gránátokat is felhasználhatták. Az 5., 17., 19. sír kisfibuláinak gránátjain látható szabálytalan vonalak és töredezett peremek a *karcolás-törés* technikájának bizonyítékai. Ezzel a technikával nem lehetett igazán szabályos formákat elérni, használatát olyan helyi jelentőségű mesterekhez és műhelyekhez lehet kötni, ahol nem volt fejlett felszereltség, s ahol főleg utólagos igazításokat végeztek a már előre megcsiszolt köveken.<sup>38</sup>

Ezzel ellentétben, a várpalotai fibulák négyszögletű gránátjainak többségénél (1., 5., 19. sír) illetve a jutasi fibulák valamennyi sík felületű berakásánál az oldalfazetták szép egyenesre metszettek, körvonaluk jól meghatározott, fényük matt. Megmunkálásuknál valamilyen vágószerszám használata valószínűsíthető (5. ábra 1–2.). Az ún. *keréktechnika* egy gyors forgómozgású szerszám vágó, csiszoló mechanizmusán alapul, a legegyszerűbb, íj-meghajtású változatát már az ókori ékköcsiszoló műhelyekben is használták.<sup>39</sup> A művelet során az íj húrját a kerék tengelye köré csavarva az íjat előre-hátra mozgatták, előidézve ezzel a kerék tengelyének forgását (5. ábra 3–4.). Egy másik fontos szerszám, a *fűrő* ugyanezen az elven működött, ezt régészeti leletként is ismerjük a VI. századi ötvös-sírokból.<sup>40</sup>

A vizsgált tárgyak kapcsán felmerül a kérdés: a vágókerék mennyiben állt a langobard ötvösök rendelkezésére, és így mennyiben feltételezhetjük a gránát helyi csiszolását. Erre nézve ugyancsak a kész tárgyak vizsgálata ad némi támpontot, ugyanis ilyen lelet, tudomásom szerint, Európában sem ismert.

A várpalotai kisfibulák berakásainak nemcsak vastagsága, de hosszmeretei is megközelítően azonosak, ez összhangban van a többi langobard temető anyagával. Joggal feltételezhetjük, hogy olyan szabványmeretekről van szó, amelyeket fejlett felszereltséggel rendelkező, kifejezetten köcsiszoló műhelyben alakítottak ki. A készre csiszolt berakások innen a kereskedelem útján kerülhettek a helyi ötvösökhöz.<sup>41</sup> Ők feltehetően már csak kisebb átalakításokat végeztek a köveken, olyan egyszerűbb technikával, amelynek

nyomai, ahogy a fenti példák is mutatták, jól felismerhetők. Ezt az elképzelést igazolja az is, hogy a szűkrekeszes díszítés egy-egy egyedi motívuma földrajzilag nagy területen van jelen Európa V–VI. századi leletanyagában.<sup>42</sup> Ezek a műhelyek a VI. században feltehetően a Mediterráneum antik hagyományú csiszolóközpontjaiban működtek.<sup>43</sup>

A sík felületű gránátlapok jellegzetes gyémánytűnyüket a polírozástól kapták. A kövek fényének fokozására ókori források szerint az ún. *naxiumot* – Naxos szigetéről származó, nem drágakő minőségű korundot – használták porrá törve „smirgliként”.<sup>44</sup> A természetudományos vizsgálatok megerősítették az írásos forrásokat. Egy svédországi rekeszes tárgy vizsgálatánál azonosítottak néhány megtapadt smirgli szemcsét, a diffrakciós vizsgálat alapján korundnak határozták meg őket.<sup>45</sup> A kövek felületén nagyítás mellett sokszor láthatók a polírozás nyomai, sajnos a várpalotai anyagon ez nem figyelhető meg hitelesen, az utólagosan felkerült bevonat miatt. Fontos megjegyezni, hogy a berakásoknak csak a felületét polírozták, oldalfazettaikon az efféle utólagos fényesítésnek nincs nyoma. A karcolás-töréssel kialakított gránátlapok csorba pereme olykor fényesen csillog, de ez csak a törésfelület természetes tulajdonsága. A csiszolókerékkel darabolt lapoknál azonban az oldalfazetták mattok.<sup>46</sup> Ez újabb támpontként szolgál a két technika elkülönítésében.

### A gránát- és üveglapok befoglalása

A vizsgált fibulákon a foglalásnak két alapvető módja figyelhető meg: az egyik művelet anyagráttétellel, a másik anyagelvonással járt. Előbbinél a tárgy alapjául szolgáló fémre, utóbbinál magába az alapba rögzítették az előkészített kő- vagy üveglapokat. A különbség eltérő technikák alkalmazására vezethető vissza.

Az anyagráttétellel járó foglalásnál, a berakásokat előre elkészített, többnyire aranypántokból kialakított rekeszekbe illesztették. A vékony rekeszfallal egymáshoz és az alaplemezhez forrasztva hozták létre a foglalatok sorát. Az így összeállított szerkezet, a rekeszmű lett a díszítés központi eleme, az alaplemeznek csupán a tartásban és a felerősítésben volt szerepe (5. ábra 5.).<sup>47</sup> A rekeszműves- vagy más néven *cloisonné-technikát* eredetileg az emailos munkáknál alkalmazták. A forrasztással megalkotott rekeszekbe zománcot égettek, ezt a berakási technikát először a kelta bronzművességben, majd a hellén és a bizánci műhelyekben is magas színvonalon művelték, a *rekesz-zománc* elnevezés innen ered.<sup>48</sup> Az ékkő-kereskedelem fellendülésével a technika új virágkorát élte a Meroving-korban.

A szűkrekeszes díszítőstílus késő-antik, mediterrán hatásra jelent meg a nyugati germánoknál, zománc helyett vöröses színű, átlátszó gránát- és üveglapokat illesztettek a rekeszekbe, sokszor a tárgy egész felületét beborítva.

A vizsgált temetők anyagában egyedül a várpalotai 5. sír korongfibulapárján látható ez a szerkezet. Az aranyozott ezüstfibulák oldalfalát képező pántot körbehajlítva forrasztották az alaplemezre. Felületüket sugárszerűen tagolt rekeszkoszorúk keretezik, a 15 illetve 16 rekeszben vékony berakások ülnek. Ezeket azonban nem közvetlenül helyezték az alaplemezre, a rekesztér nagy részét a kitöltő massa foglalta el, amit a kőlaptól egy vékony fémalátétellel választottak el (3. ábra 1., 5. ábra 7.). A massa és a fölialemez szerepéről a későbbiekben részletesen szó lesz.

Az anyagelvonással járó foglalás ezzel szemben az öntött tárgyakra jellemző, ahol a berakások helyét már a tárgy öntése során kialakították. A foglalatot utólagos véséssel vagy fűréssel mélyítették ki a kívánt mértékben (5. ábra 6.).<sup>49</sup> Az öntött tárgyakon a berakás általában csak egy eleme a díszítésnek, és más felületmegmunkáló technikákkal egészül ki, mint például az ékvésés, poncolás, nielló berakás.

A pannoniai langobard fibuláknál, és ezen belül a Veszprém megyei anyagnál is a foglalások utóbbi változata dominál. A rekeszmű elsősorban a korongfibulákat jellemzi, ezek az „S” alakú és a kengyeles fibulákhoz képest kisebb számban fordulnak elő. Többségükben frank készítésűek voltak és kereskedelmi összeköttetések révén jutottak el Pannoniába.<sup>50</sup>

Az öntéssel készült fibuláknál a foglalatot a formától függően kétféle módon alakították ki. Szögletes kövek befoglalásához a tárgy felületébe mélyedést vájtak, és az így létrejött, negatív formába illesztették be a követ, üvegbetétet. Erre láthatunk példát a várpalotai 5. sír kengyelfibuláin. A tömör nemesfémbe valójában beágyazták a követ, az öntést követően, utánvéséssel alakították ki a foglalatot. Ugyanezt az eljárást alkalmazhatták az „S” fibulák középső négyszögletes foglalatainak készítésénél (5. ábra 8.).

Ennek a technikának egy további változata figyelhető meg a jutasi kengyelfibulapáron. A rugólemez felületét egy többrészes rekeszsor magába foglaló vájat tagolja. A foglalatvájatot az előbbihez hasonlóan, az öntés utáni véséssel alakították ki, a berakásokat pedig a szűkrekeszes díszítésnek megfelelően rekeszfallal választották el egymástól (5. ábra 9.).

Más eljárással mélyítették ki a foglalatokat a várpalotai „S” fibulák valamint a jutasi kengyelfibulapár jellegzetes kerek és ívelt oldalú berakásaihoz. A kerek formák kidolgozásához célszerű volt a fűró használata.

ta. A foglalatok alakja és mérete már a tárgy öntőmintáján ki volt alakítva, ezt igazolja a poysdorfi ötvössírból előkerült „S” fibula öntőmodell. A madáralakok szemei közvetlenül az öntés utáni, de még a foglalatok kimélyítése előtti tömör állapotot őrzik.<sup>51</sup> A langobard fibulák foglataiból a kövek egy része kiesett, ez lehetővé teszi, hogy a foglalás pontos menetét nyomunkísérjük. Az öntést követő utólagos fúrást az üres foglalatokban látható koncentrikus bordák, valamint a közepén áttört alj is bizonyítják.<sup>52</sup> A különböző állapotban megmaradt darabok alapján a következő fázisokat lehetett elkülöníteni: a kimélyített foglalat masszával való kitöltése, vékony alátétlemez ráhelyezése, végül a vékony kölap beillesztése. A várpalotai 17. sír ovális „S” fibulapárja az egyik legszemléletesebb példa erre, mert a művelet során minden egyes lépcsőfoka megfigyelhető rajta (6. ábra 1–3).

A tárgyak hosszú használata érdekében elsődleges fontosságú volt a berakások megfelelő rögzítése a foglalatban. A nagyítás mellett folytatott szemrevételezés alapján ebben a munkafázisban is van némi eltérés a rekeszműves és az öntött tárgyaknál alkalmazott technikákban.

A Kárpát-medencei rekeszműves ékszereken egyrészt a rekeszfalakat és fóliaalátéteket használták fel a felerősítésnél, másrészt egy speciális rögzítő anyagot alkalmaztak. Az öntés során előkészített és utólag megmunkált foglalatoknál a foglalatfalnak ritkán van szerepe a rögzítésben. Ellenben a másik két művelet, sőt, egy negyedik is megfigyelhető rajtuk.

A cloisonné díszes leleteken a rekeszfalak pereme általában azonos síkban van a berakásokéval. Az igényesebb darabokon azonban némileg kiemelkednek, és T alakban a berakások szélére vannak hajlítva, kalapálva, így biztosítva azok stabil helyzetét.<sup>53</sup> A várpalotai korongfibulákon ilyen szerkezet nem található, az aranyozott ezüstpántok ugyan szorosan követik a berakások oldalát, de fölülről nem tartanak. Ezzel szemben jól megfigyelhető a rögzítésnél gyakrabban felhasznált fóliaalátétek előnye. A fémlemezket úgy helyezték a berakások alá, hogy túllógó szélüket egyszerűen felhajtották azok oldalára. Ezáltal úgymond kibélelték a foglalat belső felülete és a berakás széle közötti rést, és csökkentették az elmozdulás, kihullás esélyét (6. ábra 4.).

Mint a szűkrekeszes díszű tárgyak többségénél, a tárgyalt fibulapár készítésénél is az ún. *kittmasszát* használták fő rögzítőként, ez egyben szilárdító és térkitöltő anyagként is funkcionált. Ennek az volt a sajátossága, hogy megszilárdulása során befelé húzta a rekeszfalakat, amelyek ezáltal szorosabban fogták a vékony berakásokat.<sup>54</sup> Az egyik korong fibula sérülése

miatt jól megfigyelhető a rekeszmű szerkezete. A rekeszfal magassága 0,4 cm, a berakások vastagsága viszont ennek csupán a negyede. A kölapok alatti teret a kittmassza töltötte ki (5. ábra 7.).

Az öntött-vésett foglalatoknál szintén általánosan használták a kittmasszát, de elsősorban térkitöltésre. A masszív falakat a kittmassza száradása nem húzta össze, a rés megszüntetésére két másik lehetőség maradt. A tárgyak egy részénél szintén a fólia alátét szélét hajtották fel a berakás oldalára. A leletanyagban ez a várpalotai 17. sír „S” fibuláin látható (6. ábra 3.). Ha a berakás alá nem helyeztek ilyen fémlémezt, egy vékony aranyszálat szorítottak a foglalat belső fala és a berakás pereme közé. Erre szolgál például a várpalotai 5. sír kengyelfibulapárja és a 19. sír „S” fibulája (6. ábra 5.). Mindkét módszerrel körbélélték a berakást, minden rést kitöltve, megakadályozva ezzel a kövek kihullását.

A kengyelfibuláknál a foglalatok pereme némileg rányúlik a gránátberakásokra, nem lehet tehát kizárni, hogy ez szándékos ellapítás nyoma. A várpalotai 19. sír fibuláján, fóliaalátétek híján az almandinlapok közvetlenül érintkeztek a kittmasszával. Ebben az esetben a kövek rögzülésében a vékony aranyszál beillesztésén kívül a massa tapadása is közrejátszott.

A kittmassza készítéséről történeti forrás is fennmaradt. Theophilus Presbyter számol be igen részletesen a műveletről, bár nem az ékkőfoglalás kapcsán, mivel szilárdító tulajdonságát széles körben használták. A leírásában *tenax*ként szereplő anyag kátrány, téglapor és viasz összeolvasztásával készült.<sup>55</sup>

Ennek az anyagnak a kémiai meghatározását legelőször Birgit Arrhenius kezdeményezte, a gránátokon folytatott elemzéseivel egy időben. Az anyagvizsgálatok eredményei szerint a különféle rekeszes tárgyak kittmasszái igen eltérő összetételűek lehetnek.<sup>56</sup> A vizsgálatok segítségével meghatározott különböző kittmassza típusokat egy-egy műhelykörzethez lehet hozzárendelni.<sup>57</sup> Az átfogó jellegű elemzés során a magyarországi anyagból is vettek mintát. A várpalotai 5. sír korongfibuláinak homokban gazdag, dolomit tartalmú kittmasszája egy dél-németországi frank műhelyhez köthető.<sup>58</sup> A rekeszeket kitöltő kittmassza összetétele schretzheimi, tatabányai és szentendrei korongfibulák anyagával áll szoros rokonságban, a formai egyezésen túl tehát, ezek az adatok is egy műhelyhez kötik a fibulákat. A 17. sír „S” fibuláinak kittmasszájában csak dolomitot azonosítottak, homokot ellenben nem.<sup>59</sup> Ennek az összetételnek se a pannoniai langobard, se a frank leletanyagban nincs párhuzama, formailag is egyedi darabokról van szó, készítési helyük emiatt egyelőre nem tisztázott. Természetesen, az

elemzett minták a hazai leletanyagnak csak egy töredékét képezik, a későbbiekben érdemes lenne szélesíteni a vizsgált anyag körét.

A kitöltőanyag használatával egy időben megjelentek a díszítetlen vagy mintás fólia alátétek, amelyeket a berakás és a massa közé helyeztek. Anyaguk többnyire arany és ezüst. Használatuk célja elsősorban a kövek szépségének megőrzése és fokozása volt, másrészt a fóliával a berakások rögzítését is megkönnyítették a fent részletesen kifejtett módon. Ahogy már korábban szó volt róla, a várpalotai 5. sír kengyelfibulái és a 19. sír „S” fibulája ebből a szempontból kivételnek számítanak, a berakások alá nem került alátét. Az összes többi fibulán megfigyelhetők a préselőmintával díszített fémlemez, az egyszerűbb rácsmintától kezdve a bonyolultabb kompozícióig több variáció különíthető el.<sup>60</sup> Alkalmazásuk előnyei leolvashatók a tárgyakról. A vékony lemezeket a zavaros, piszkos színű kitöltőanyag eltakarására és a kövek színének élénkítésére használták. Mivel a beeső fény megtörik a kis recéken, a fólia a berakások ragyogását is növeli.<sup>61</sup> A rácsminta sűrűsége és felosztása fontos részletek. Az „S” fibulák közül a párhuzamos vésetekkel díszített darabokon illetve a jutasi kengyelfibulapáron kifejezetten sűrű rácsminta díszíti a fólialemezt. A korongfibulák préselt alátétlemezeinek mintázata viszont a ritkásabb, de erősebben domborodó rács típusba tartozik (6. ábra 6–7.). A várpalotai 17. sír „S” fibuláinak egy-egy háromszögletű foglalatában jól megfigyelhetők az ezüst alátétlemezek, rácszatuk dupla keretű, 4x4-es belső osztású (6. ábra 3.).<sup>62</sup> Egyes ritka mintáknál, a rokon darabok esetében közös szerszámot és műhelyt lehet sejteni, különösen, ha a rácsminta méretei is azonosak.<sup>63</sup>

## Összegzés

A két temetőben feltárt gránát- és üvegberakásos langobard fibulák aprólékos vizsgálatának itt olvasható bemutatása a berakások anyagára, megmunkálására és foglalatára koncentrál. Pannoniai langobard tárgyakon ásványtani és technológiai elemzést ilyen részletességgel eddig még nem végeztek, és ugyanez mondható el a Kárpát-medence Meroving-kori leletanyagára nézve. Az egyik legfontosabb eredmény, hogy a fénymikroszkóppal végzett elemzés lehetővé tette az üveg és a gránát hiteles elkülönítését. Ez alapján kimutatható, hogy az üveg előfordulása jóval szérelyebb mértékű, mint az korábban felmerült. Csupán a várpalotai 4/b és 5. sír „S” alakú illetve korongfibuláinak egy-egy berakása készült üvegből. Az ösz-

szes többi esetben valódi ékkövel, vörös gránátokkal díszítették a felületet. Zárányaik alapján a gránátokat többségében egyértelműen almandinként lehetett meghatározni, ez az arány összhangban van az egész Kárpát-medencei, de más nyugati germán leletanyagánál megfigyeltekkel is. A Meroving-kori kereskedelmi kapcsolatrendszer ismeretében, a nyersanyagbeszerzés kérdésében számíthatunk a frank tárgyak berakásain végzett egyéb vizsgálati eredményekre. Ezek az V–VI. századi tárgyakat díszítő gránátok lelőhelyeként Indiát és Sri Lankát azonosították.

A vizsgált fibulák gránátjain megfigyelt megmunkálási nyomokból többféle eszközkészletre és tudásszintre következtethetünk. A tökéletes felület, a szabályos peremkiképzés és az egységes méretek alapján egy központi csiszolóműhely tevékenységét feltételezhetjük mind a nyugat-európai, mind a hazai tárgyak gránátjainak kialakításában. Emellett a helyi mesterek keze nyomát is felismerhetjük a szabálytalanabb formákban, ami megerősíti azt az elképzelést, hogy a langobardok ötvösei nem kizárólag fémmegmunkálást végeztek. A berakással díszített fibulák készítői technikája szintén eltérő irányokba mutat. A leleteknél az öntési eljárás dominál, ez a helyi ötvöstevékenységhez köthető, amely részben a magukkal hozott, részben a továbbélő hagyományokból állt össze. A rekeszműves korongfibulapárnál mind a szerkezet, mind az összetétel egyértelműen idegen technikai gyakorlatot tükröz. A foglalatokat kitöltő massa összetételének és az alátétlemezek mintázatának összehasonlító elemzése lehetővé teszi az egy műhelyben készült tárgyak elkülönítését, erre nézve még szükséges bővíteni a vizsgálatokat. A jövőben, a berakásos díszítésmód technológiájával kapcsolatosan további eredményekre a Nyugat-Európában már régóta alkalmazott nagyműszeres természettudományos vizsgálatok elvégzése után számíthatunk.

## Katalógus

### *Várpalota-Unio homokbánya*

#### *1. sír*

„S” alakú öntött, aranyozott ezüstfibula gránátberakással (párja elveszett) (2. ábra 1.)

A repedések jellege miatt kizárt az üveg lehetőség, színük és fényük alapján gránátoknak tekinthetők, almandinra jellemző specifikus zárványkép befoglalt állapotban nem látható.

Zárványok (4. ábra 3.): limonitos szennyeződésű vörösesbarna repedések; viszonylag egyenes, hosszú repedések fekete árnyékkal, ami forgatásnál eltűnik;



feltehetően zárvány okozta feszültség miatt keletkezett, felszínre is kiérő repedés, egyiknél fényreflexiós hatással

A berakások méretei:  $2 \times 4 \text{ mm}^2$ ,  $5 \times 5,8 \text{ mm}^2$ , illetve Átm: 4 mm, M: nem mérhető

LDM Ltsz.: 61.17.46.

Irod.: BÓNA 1956. 187. XXVII. tábla 3–4.; WERNER 1962. 43–44. 1. tábla 3–4.

#### 4/b sír

„S” alakú öntött, aranyozott ezüstfibula üvegberekással (2. ábra 2.)

A restaurálás során lakkszerű réteggel bevont berakások nehezen vizsgálhatók. A középső négyszögletes berakás anyaga, a nagyításnál látható apró sötét légbuborékok alapján üveg (3. ábra 2.). A többi berakás ebben az állapotban nem meghatározható.

A berakások méretei:  $4,5 \times 5 \text{ mm}^2$ ,  $5,5 \times 6 \text{ mm}^2$ , illetve Átm: 3 mm, M: nem mérhető

LDM Ltsz.: 56.7.114.

Irod.: BÓNA 1956. 187. XXXIII. tábla 1–2.; WERNER 1962. 43–44. 7. tábla 1–2.

#### 17. sír

„S” alakú öntött, aranyozott ezüstfibula gránátberakással (2. ábra 4.)

A berakások zárványai kizárják az üveg lehetőségét, amelyikben szagenit-rács van, az biztosan almandinként határozható meg. Egy kerek berakás a sok sérülés és repedés miatt átláthatatlan.

Zárványok (4. ábra 2., 6.): két kerek berakásban apróbb és nagyobb opak zárványok okozta repedés, fényreflexiós hatással; a háromszögletű berakásban szagenit-rács

A berakások méretei:  $5 \times 5 \text{ mm}^2$ , illetve Átm: 4 mm, M: ~1 mm

LDM Ltsz.: 61.17.1.

Irod.: BÓNA 1956. 189. XXXV. tábla 3–4.; WERNER 1962. 43. 9. tábla 3–4.

#### 19. sír

„S” alakú öntött, aranyozott ezüstfibula gránátberakással (2. ábra 3.)

A berakások, zárvényaik alapján almandinként határozhatók meg.

Zárványok (3. ábra 4.): szagenit-rács – minden megvilágítható berakásban azonosítva; oszlopos, opak ásványzárványok; zárvány okozta repedések

A foglalatok méretei:  $5 \times 5 \text{ mm}^2$ ,  $5 \times 6 \text{ mm}^2$ , illetve Átm: 4 mm, M: 0,4 cm

LDM Ltsz.: 61.17.1.

Irod.: BÓNA 1956. 190. XXIX. tábla 3.; WERNER 1962. 43. 3. tábla 3.

#### 5. sír

Szűkrekeszes díszű aranyozott ezüst korongfibula gránát- és üvegberekással (3. ábra 1.)

A berakásokat a bevonó lakkréteg miatt nehezen lehetett megvilágítani, biztosan csak néhányat lehetett meghatározni, ezek zárvényaik alapján almandinok illetve üveg.

Zárványok (3. ábra 3., 5.): sok átlátszó zárvány – oszlopos és izometrikus (kerekded); zárvány okozta feszültségi anomália; egy-egy rutiltű, egymással párhuzamosan, de sűrű rendszerbe nem rendeződve; egy berakásban légbuborékok, ez alapján üveg; egy másik berakás eltérő megjelenésű utólagos üvegpótlás, a restaurálásakor készülhetett.

A berakások mérete: ~  $4,5 \times 6 \text{ mm}^2$ , M: 1 mm

LDM Ltsz.: 61.17.50.

Irod.: BÓNA 1956. 187. XXXIII. tábla 3–4.; WERNER 1962. 41–42. 2. tábla 3–4.

#### 5. sír

Hatgombos öntött aranyozott ezüst kengyelfibula-pár gránátberakással (1. ábra 1.)

A kövek zárvényaik alapján gránátok, de az alátét-lemez hiánya miatt színük sötétebbnek látszik, és kevésbé lehet beléjük látni, a pontosabb meghatározás befoglalt állapotban nem lehetséges.

Zárványok: a kengyel tövének berakásában anizotrop (átlátszó); oszlopos ásványzárványok (apatit?) és egy opak lemezes zárvány (ilmenit?); zárvány okozta feszültség miatt keletkezett repedések, fényreflexióval

A foglalatok méretei:  $3 \times 5 \text{ mm}^2$ ,  $7 \times 5 \text{ mm}^2$ , M: 0,4 cm

LDM Ltsz.: 61.17.49.

Irod.: BÓNA 1956. 187. XXVIII. tábla 1–2.; WERNER 1962. 40. 2. tábla 1–2.

#### Jutas

#### 196. sír

Hétgombos öntött aranyozott ezüst kengyelfibula-pár gránátberakással (1. ábra 2.)

A kövek a gránát-csoporton belül almandinként határozhatók meg színük, fényük és zárvényaik alapján.

Zárványok:

LDM Ltsz.: 55.359.532., 55.359.621.

a rugólemez köveiben opak ásványzárványok és egy-egy rutiltű; a tülemez félköríves köve selymes fényű – lehetséges, hogy a szagenit-rács miatt, de zárványtanilag elég tiszta; oldalsó kerek lapos köve csorbult, zárvényai izometrikusak (kerekded); kaboson köve csak egy van, a másik helyén fémből készült pótlás ül



LDM Ltsz.: 55.359.531., 55.359.512.  
a tülemez félköríves kövében és a rugólemez kövei-  
ben szagenit-rács  
A berakások méretei: 4x6,5 mm<sup>2</sup>, 3x5,5 mm<sup>2</sup>, Átm:  
3 mm

M sík kövek: 1 mm, M kabosonok: 2 mm  
LDM Ltsz.: 55.359.531-532., 55.359.512.,  
55.359.621.  
Irod.: RHÉ – FETTICH 1931. X. tábla 1–2.; BÓNA  
1956. 194. LI. tábla 1–2.

## JEGYZETEK

### RÖVIDÍTÉSEK

Acta ArchHung = Acta Archaeologica Academiae Scientiarum Hungaricae (Budapest)  
Alba Regia = Annales Musei Stephani Regis (Székesfehérvár)  
ArchAust = Archaeologia Austriaca (Wien)  
ArchHung = Archaeologia Hungarica (Budapest)  
ComArchHung = Communicationes Archaeologicae Hungariae (Budapest)  
Dolg = Dolgozatok az Erdélyi Nemzeti Múzeum Érem- és Régiségtárából (Kolozsvár)  
Germania = Germania. Anzeiger der Röm.-Germ. Kommission des Deutschen Archäologischen Instituts (Mainz)  
JRGZM = Jahrbuch des Römisch-Germanischen Zentralmuseums (Mainz)  
JPMÉ = A Janus Pannonius Múzeum Évkönyve (Pécs)  
MedArch = Medieval Archaeology (London)  
MFMÉ – StudArch = Móra Ferenc Múzeum Évkönyve Studia Archaeologica (Szeged)  
RGA = Reallexikon der Germanischen Altertumskunde. Begründet von J. Hoops. (Berlin – New York)  
TVMK = A Tapolcai Városi Múzeum Közleményei (Tapolca)  
Vie Arch = Vie Archéologique. Bulletin de la Fédération des Archéologiques de Wallonie (Mariemont)  
VMMK = A Veszprém Megyei Múzeumok Közleményei (Veszprém)

ARRHENIUS 1971 = ARRHENIUS, B.: Granatschmuck und Gemmen aus nordischen Funden des Frühen Mittelalters. Stockholm 1971  
ARRHENIUS 1984 = ARRHENIUS, B.: Closonné-Technik. In: RGA Bd. 5. 1984. 30–34.  
ARRHENIUS 1985 = ARRHENIUS, B.: Merovingian Garnet Jewellery – Emergence and Social Implications. Stockholm 1985  
ARRHENIUS 1987 = ARRHENIUS, B.: Granatwerkstätten und Konservatoren. Offa 44. 1987. 261–266.  
ARRHENIUS 1998 = ARRHENIUS, B.: Granat. In: RGA Bd. 12. 1998. 583–589.  
AVENT–LEIGH 1977 = AVENT, R. – LEIGH, D.: A study of Cross-Hatched Gold Foils in Anglo-Saxon Jewellery. MedArch Vol. 21. 1977. 1–50.

BIERBRAUER 1993 = BIERBRAUER, V.: Die Landnahme der Langobarden in Italien aus archäologischer Sicht. In: Ausgewählte Probleme der europäischen Landnahmen des Früh- und Hochmittelalters. Teil I. (Hrsg.: Müller-Wille, M., Schneider, R.) Vorträge und Forschungen Bd. 41. 1993. 103–172.  
BÓNA 1956 = BÓNA I.: Die Langobarden in Ungarn. Die Gräberfelder von Várpalota und Bezenye. Acta ArchHung 7. 1956. 183–244.  
BÓNA 1960 = BÓNA I.: Langobárd temető Rácalmáson. Alba Regia 1. 1960. 167–170.  
BÓNA 1993 = BÓNA I.: Langobárd fibulák, ékszerek. In: Hunok – Gepidák – Langobárdok. (Szerk.: Bóna I.) Magyar Őstörténeti Könyvtár 6. Szeged 1993. 136–140., 149–151.  
BREPOHL 1984 = BREPOHL, E.: Iparművészeti zomántechnika. Budapest 1984  
BREPOHL 1987 = BREPOHL, E.: Theophilus Presbyter und die Mittelalterliche Goldschmiedekunst. Leipzig 1987  
BÜHLER 1999 = BÜHLER, B.: Untersuchungen zu Guss, Oberflächenbearbeitung und Vergoldung an frühmittelalterlichen Bunt- und Edelmetallgegenständen ArchAust 82–83 (1998–99) 1999. 429–478.  
DARAB–GESZTELYI 2001 = Plinius Secundus – Idősebb Plinius: Naturalis Historia – Természettudományok és művészetekről (XXXIII–XXXVII. könyv). (Fordította, a jegyzeteket és a névmagyarozatot készítette: Darab Á., Gesztelyi T.) Budapest 2001  
FURTWÄNGLER 1900 = FURTWÄNGLER, A.: Die antiken Gemmen I–III. Geschichte der Steinschneidekunst im klassischen Altertum. Leipzig 1900  
GREIFF 1999 = GREIFF, S.: Naturwissenschaftliche Untersuchungen zur Frage der Rohsteinquellen für frühmittelalterlichen Almandingranatschmuck rheinfränkischer Provenienz. JRGZM 45/2 1998. (1999) 599–646.  
HEINRICH-TAMÁSKA 2002 = HEINRICH-TAMÁSKA O.: Megjegyzések a kora avar kori ötvösművészetéhez a fogazással díszített leletek kapcsán. MFMÉ Stud Arch 8. 2002. 245–282.  
HORVÁTH 2004 = HORVÁTH C.: Adatok a honfoglalás kori kö- és üvegbetéttel díszített fegyverek, tarso-lyok és veretek kérdésköréhez. ComArchHung 2004. 152–171.

- KISS–NEMESKÉRI 1964 = KISS, A. – NEMESKÉRY, J.: Das langobardische Gräberfeld von Mohács. JPMÉ 1964. 95–127.
- KOVÁCS 1913 = KOVÁCS I.: A mezőbándi ásatások. Dolg 4. 1913. 265–429.
- LÁSZLÓ 1970 = LÁSZLÓ Gy.: A népvándorlaskor művészete Magyarországon. Budapest 1970
- L'Or des princes... 2001 = L'Or des princes barbares. Du Caucase à la Gaule V<sup>e</sup> siècle après J.-C. Kiállítási katalógus, Saint-Germain-en-Laye – Mannheim 2001
- OBERFRANK–RÉKAI 1984 = OBERFRANK F. – RÉKAI J.: Drágakövek. Budapest 1984
- QUAST–SCHÜSSLER 2000 = QUAST, D. – SCHÜSSLER, U.: Mineralogische Untersuchungen zur Herkunft der Granate merovingzeitlicher Cloisonnéarbeiten. Germania 78. 2000. 75–96.
- RHÉ–FETTICH 1931 = RHÉ, Gy. – FETTICH, N.: Jutas und Öskü. Zwei Gräberfelder aus der Völkerwanderungszeit in Ungarn. Prag 1931
- RIEDERER 1984 = RIEDERER, J.: Műkincsekről vegyész szemmel. Budapest 1984
- SÁGI 1963 = SÁGI K.: A vörsi langobárd temető újabb ásatási eredményei. VMMK 1. 1963. 39–80.
- SÁGI 1991 = SÁGI K.: Egy VI. századi keszthelyi temető és mondanivalója a „Keszthelyi kultúra” etnikumának szempontjából. TVMK 2. 1991. 113–141.
- TOMKA 1980 = TOMKA, P.: Das germanische Gräberfeld aus dem 6. Jahrhundert in Fertőszentmiklós. Acta ArchHung 32. 1980. 5–30.
- van ROY–VANHAEKE 1997 = van ROY, S. – VANHAEKE, L.: L'origine des grenats à l'époque merovingienne. Vie Arch 48. 1997. 124–136.
- von FREEDEN 2000 = von FREEDEN, U.: Das Ende engzelligen Cloisonnés und die Eroberung Süarabiens durch die Sasaniden. Germania 78. 2000. 97–124.
- WERNER 1962 = WERNER, J.: Die Langobarden in Pannonien. Beiträge zur Kenntnis der langobardischen Bodenfunde vor 568. München 1962
- <sup>1</sup> BÓNA 1956. 185–191.; WERNER 1962
- <sup>2</sup> WERNER 1962. 37–44., 62–78.; BIERBRAUER 1993. 119–146.
- <sup>3</sup> RHÉ–FETTICH 1931. 35–36., 54–56.; BÓNA 1956. 194.
- <sup>4</sup> LÁSZLÓ 1970. 71–83.; BÜHLER 1999. 429–478.; HEINRICH–TAMÁSKA 2002. 245–282.
- <sup>5</sup> BÓNA 1956. 187–190., 194.; BÓNA 1993. 138–140.
- <sup>6</sup> A VI. századi leletek közül egyedül a fertőszentmiklósi csüngők berakásairól készült hiteles ásványtani vizsgálat – Csere Judit meghatározása. TOMKA 1980. 13.
- <sup>7</sup> HEINRICH–TAMÁSKA, O.: Einlagentechniken der Früh- und Mittelawarenzeit: Stilistische und technologische Studien zu der Stein- und Glasinkrustation und zu der Tauschierung. (Doktori disszertáció, előkészületben) Europa-Universität Viadrina, Frankfurt (Oder) 2004.; HORVÁTH 2004. 152–171.
- <sup>8</sup> 2005. novemberében Budapesten, az ELTE régészet szakán leadott szakdolgozatomban ezt a témát dolgoztam fel. HORVÁTH E: Ékkő- és üvegbetétes tárgyak a Kárpát-medence 5–6. századi leletanyagban. (kézirat). Jelen tanulmány ennek a munkának egy részéből készült átdolgozás.
- <sup>9</sup> Az egyes berakások zárványainak felsorolása a tanulmány végén a katalógusban található.
- <sup>10</sup> A gránát valójában egy ásványcsoport, amelyet különböző képződési és kémiai összetételű, de azonos rendszerben kristályosodó ásványok alkotnak. Régészeti tárgyakon változatai közül eddig az *almandint*, a *piropot* és a kettő átmeneti kristályát a *rodolitot* sikerült azonosítani. Amennyiben ezek természettudományos módszerekkel történő elkülönítésére nincs lehetőség, célszerű az általánosabb gránát kifejezést használni.
- <sup>11</sup> BREPOHL 1984. 14–15.; RIEDERER 1984. 85–86.
- <sup>12</sup> Zöld üvegberakás a bezenyei és rácalmási langobárd temetők korongfibuláin látható. BÓNA 1956. 192. XLIV. tábla; BÓNA 1960. 167.
- <sup>13</sup> Idősebb Plinius (Kr. u. 23–79) Természettudományi XXXVII. könyv XXVI. 98. DARAB–GESZTELYI 2001. 331.
- <sup>14</sup> OBERFRANK–RÉKAI 1984. 183–184.
- <sup>15</sup> A rutil (TiO<sub>2</sub>) a gránát képződése után, másodlagosan elegyedek szét a kőben.
- <sup>16</sup> Az átlátszó kerekded zárványok vélhetőleg *cirkonok*. Elsődlegesen épültek bele a kőbe, és a képződés során felgyűlő feszültség következtében repedt meg a kő körülöttük.
- <sup>17</sup> Az ásványok, lelőhelyeiktől függően különböző kémiai összetételűek lehetnek. A hasonló képződési körülmények miatt azonban akár nagy távolságokra lévő lelőhelyeken is lehet hasonló az egyes darabok elemeinek kombinálódása, illetve zárványképe. Birgit Arrhenius ezt a tényt régészeti szempontból különösen is hangsúlyozta. ARRHENIUS 1998. 383–389.
- <sup>18</sup> Ebből a szempontból B. Arrhenius röntgen diffrakciós vizsgálata volt az első komoly kísérlet. Egész Európára kiterjedően tanulmányozta a Meroving-kori gránátberakásos tárgyakat. ARRHENIUS 1985
- <sup>19</sup> ARRHENIUS 1985. 34., 36. A vizsgált magyarországi tárgyak berakásait főként délnyugat-ausztriai gránátoknak vélte, de az ottani ásványokkal nem végzett összehasonlító elemzést.
- <sup>20</sup> QUAST–SCHÜSSLER 2000. 75–96.; GREIFF 1999. 599–646.
- <sup>21</sup> QUAST–SCHÜSSLER 2000. 87. A pirop a gránát másik fontos változata, régészetileg számba vehető lelőhelye Európában, Észak-Csehországban van. Előfordulása azt bizonyítja, hogy a Meroving-kor után helyi lelőhelyű ásványokat termeltek ki. A nyersanyagforrás megváltozásának hátterében a távolsági kereskedelem megszűnése állt. Az okokról lásd: von FREEDEN 2000. 97–124.
- <sup>22</sup> GREIFF 1999. 630.
- <sup>23</sup> A Rajna-vidéki frank leletanyag berakásaiban megfigyelt zárványok felsorolását lásd: GREIFF 1999. 640.
- <sup>24</sup> Az ásványtanban használt keménységi skálát F. Mohs (1773–1839) alkotta meg, tíz fokozatot különítve el. A gránátok keménysége a 7–7,5 értékek között változik. OBERFRANK–RÉKAI 1984. 28., 135–136.

- <sup>25</sup> Az erre hajlamos kövek megfelelő irányú mechanikai hatásra szabályos sík mentén kettéválnak, olyan felületet adva, mely nem szorul sok utólagos finomításra, csiszolásra. OBERFRANK–RÉKAI 1984. 27.
- <sup>26</sup> ARRHENIUS 1985. 43.
- <sup>27</sup> Az elnevezés a francia „cabochon” szóból ered, amely metszés (azaz fazetták) nélküli csiszolt ékkövet jelent.
- <sup>28</sup> Az „en cabochon foglalás” téves kifejezése alatt a szerzők szórt elrendezésű, különálló foglalatokba helyezett köveket értenek, a csiszolás módját általában nem részletezik. A fogalomzavar valószínűleg abból eredt, hogy ennél a foglalási technikánál főképp domborúra csiszolt kövekkel díszítették a felületet. A továbbiakban kabosonnak csak a csiszolási mód, illetve a kövek nevezendők.
- <sup>29</sup> L'Or des princes... 2001. 175–179. 29,3–14. kép, 209. 37,8–9. kép.
- <sup>30</sup> Erre nézve a kora középkori ötvös-szerzetes, Theophilus Presbyter műve szemléletes leírással szolgál. A gyakorlat szerint a kristály darabolását vasfűrészsel végezték, úgy hogy a szerszám alá vizes homokot szórtak. A keményebb kövek megformálásánál vágást, darabolást nem alkalmaztak, a kívánt forma eléréséhez vízzel kevert korundporral csiszolták a követ. Theophilus Presbyter A különféle mesterségekről III. könyv XCV. fejezet. BREPOHL 1987. 298–302.
- <sup>31</sup> ARRHENIUS 1971. 45. Ez alapján felmerül annak lehetősége, hogy a tárgyat korszakban tudták, honnan gyűjthetők a hasadásra hajlamos kövek.
- <sup>32</sup> A gránát szerkezetének a megmunkálásban betöltött szerepével a XVIII. században foglalkoztak először, de az elképzelést B. Arrhenius fejtette ki monográfiájában. ARRHENIUS 1985. 30–31., 34.
- <sup>33</sup> van ROY–VANHAEKE 1997. 128.
- <sup>34</sup> Elgondolása szerint a nyers gránátok felforrósítása és hirtelen – hideg vízben történő – lehűtése hasadást idéz elő ezeknél a gyengébb szerkezetű köveknél. ARRHENIUS 1985. 30–31. 43.
- <sup>35</sup> ARRHENIUS 1985. 55. és 37–39., 76–78. kép.
- <sup>36</sup> A kőcsiszolás már a Bibliában is szerepel (Mózes II. könyve 28, 11).
- <sup>37</sup> *...Ha szerencsésen sikerül a gyémántot széttörni, olyan kis szemekre hullik szét, hogy látni is alig lehet. Ezeket a kőmetszők összeszedik, vasba foglalják és nincs az a kemény anyag, amit könnyedén ki ne vésnének vele...* Id. Plinius Természettudományi XXXVII. könyv XV. 60. DARAB – GESZTELYI 2001. 319.
- <sup>38</sup> ARRHENIUS 1985. 55., 76. A karcolás-törés technika alkalmazása megfigyelhető többek között a kajdaci és vörsi langobard temető egyes fibuláin is.
- <sup>39</sup> Egy Kr. u. I. századbéli római sírkövön íj-meghajtású forgó szerszám ábrázolása szerepel. FURTWÄGLER 1900. III. 397–398.
- <sup>40</sup> A mezőbándi gepida temető kovács-, ötvössírból (10. sír) előkerült szerszámok között többféle fűrész is van. KOVÁCS 1913. 288. 16. kép.
- <sup>41</sup> ARRHENIUS 1985. 97–98.; ARRHENIUS 1987. 264.
- <sup>42</sup> A lépcsős szélű gránátok köre különösen is fontos ebből a szempontból. Kidolgozásukhoz a keréktechnika fejlettebb berendezésére volt szükség, a perem kialakításához pedig sablont használtak. ARRHENIUS 1985. 62.; ARRHENIUS 1987. 264. 7. kép.
- <sup>43</sup> ARRHENIUS 1985. 123.
- <sup>44</sup> Id. Plinius Természettudományi XXXVII. könyv XXXII. 109. DARAB–GESZTELYI 2001. 333; Theophilus Presbyter ezt *ismaris* néven a keményebb kövek polírozásánál említi. A különféle mesterségekről III. könyv XCV. fejezet. BREPOHL 1987. 298–302. A korund egyéb felhasználásáról lásd a 33. jegyzetet.
- <sup>45</sup> ARRHENIUS 1985. 47., 200. XI. tábla, 1:3a csoport, Swed22-es tétel (Tibble-Badelunde).
- <sup>46</sup> ARRHENIUS 1985. 48–50. kép.
- <sup>47</sup> ARRHENIUS 1985. 79–82.
- <sup>48</sup> BREPOHL 1984. 38.
- <sup>49</sup> ARRHENIUS 1985. 77–78., 82. ábra.
- <sup>50</sup> A poysdorfi öntőmodell értelmezése kettős – félkész terméként is elképzelhető. A mohácsi langobard temető 2. sírjából előkerülő fibulán ugyanilyen tömör foglalatok figyelhetők meg. KISS–NEMESKÉRI 1964. 8. kép 8.
- <sup>51</sup> Heinrich-Tamácska Orsolya a rácalmási 6. sír öntött korongfibuláján, valamint a gepida fibulákon és sasos csatokon azonosítja ezt az eljárást. (Doktori disszertáció, előkészületben) Europa-Universität Viadrina, Frankfurt (Oder) 2004
- <sup>52</sup> WERNER 1962. 42. A formai egyezésem túl, a rekeszket kitöltő kittmassza összetétele is frank műhelyekhez köti őket. Arrhenius 1985. 130., 159.
- <sup>53</sup> ARRHENIUS 1985. 79–82. A Kárpát-medence VI. századi leletanyagából erre a Keszthely-Fenéki utcai 2. sír csüngői szolgálnak példával. SÁGI 1991. 116. 5. ábra.
- <sup>54</sup> ARRHENIUS 1985. 81–82.
- <sup>55</sup> Theophilus Presbyter A különféle mesterségekről III. könyv LVIII. fejezet. BREPOHL 1987. 167–168.
- <sup>56</sup> Az alapanyagok között gyanta- és viasszerű szerves anyag, valamint kvarchomok, gipsz és kalcit, vagy ezek keveréke fordul elő változó arányban. ARRHENIUS 1984. 30–34.
- <sup>57</sup> ARRHENIUS 1984. 30–34.; ARRHENIUS 1985. 84–91.
- <sup>58</sup> ARRHENIUS 1985. 130–131. 153. ábra, 158–159., 202. I:4c csoport.
- <sup>59</sup> ARRHENIUS 1985. 202. I:5c csoport.
- <sup>60</sup> A fóliaalátétek készítésével és különféle változataikkal kapcsolatban igen hasznos egy angolszász tanulmány: AVENT–LEIGH 1977. 1–50.
- <sup>61</sup> ARRHENIUS 1985. 39–41., 79.
- <sup>62</sup> A pannoniai langobard anyagban ennek párhuzama a kajdaci 10. sír fibuláin található.
- <sup>63</sup> A vörsi temető „S” fibuláinál készült erre nézve vizsgálat, a körökkel kitöltött rácsozatú alátétlemezek esetében az eredmény meggyőző. SÁGI 1963. 73.

## THE TECHNOLOGICAL ANALYSIS OF THE LANGOBARD PRECIOUS STONE AND GLASS INLAY ON THE BROOCHES OF VÁRPALOTA AND JUTAS

The jewellery and apparel elements that are inlaid with precious stone form a special group of 6<sup>th</sup> century goldsmith's work. This essay presents the brooches that belong to the finds of the cemeteries unearthed at Várpalota und Jutas from a specific point of view. The twelve objects were found in six graves. Each of them is a variation of the S-shaped and disc brooch or the bow brooch. Their analyses by a light microscope focused on the technical details of the forming and mounting of precious stone and glass inlay. The interpretation provided new results concerning the tools and standards of the goldsmith's craft of the era.

The examinations had three important aims:

1. to identify the material of the inlays and to compare it with the already known results
2. to trace the technological tricks used in the forming of the precious stone and glass inlays on the basis of the observed tool marks
3. to describe the process and the tools of setting the precious stone and glass through analysing the structure of the settings

One of the main results is that the microscopic analyses allowed the accurate separation of the glass and the garnet. On the basis of this, it can be shown that the occurrence of the glass is much less than it was supposed earlier. Only one inlay of the S-shaped brooches and one of the disc brooches of the 4/b and 5<sup>th</sup> grave in Várpalota were made of glass. In all other cases the surface was decorated with precious stone – with garnet. On the basis of their inclusions, most of the garnets could be defined as almandine. This rate is similar to the one observed in the finds of the whole Carpathian Basin and other West German finds as well. The list of the inclusions of the inlays can be found in the catalogue. The identification of the geological sites of the precious stones is relevant to have more precise knowledge of the commercial processes and the relations between workshops. As we are familiar with the commercial systems of the Merovingian Age, in the question of raw material purchase, we have to take into consideration the results of the composition analy-

ses of the inlays of the Frank object. The sites from which the garnets of 5<sup>th</sup> and 6<sup>th</sup> century objects were obtained were identified as India and Sri Lanka.

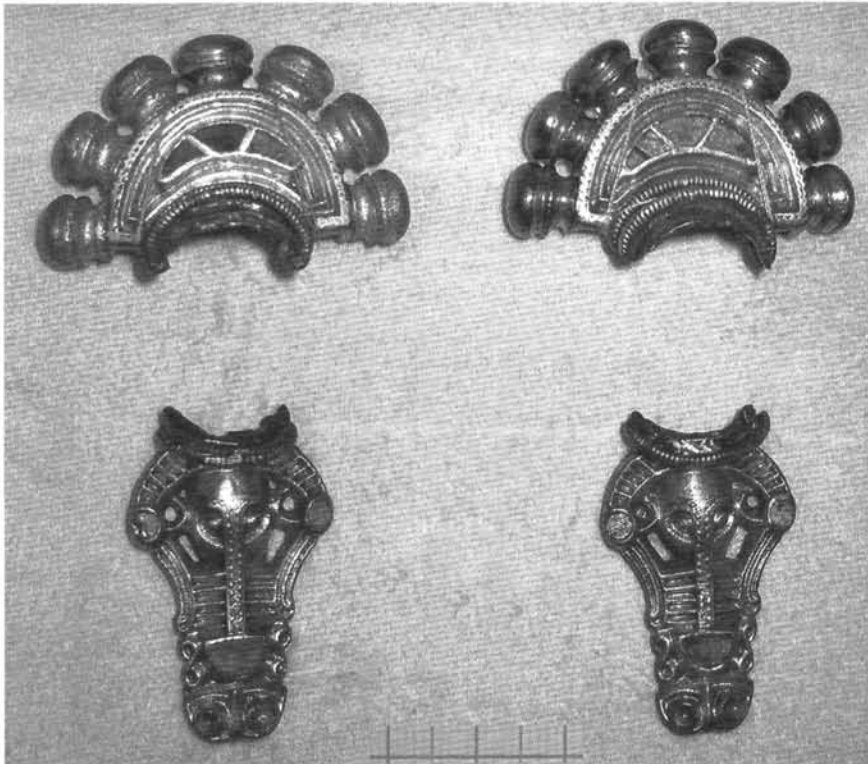
With the microscopic examination of the discussed inlays of the Langobard brooches, not only the identification of their material became possible, but also the detailed analysis of their shaping. The latter one deserves special attention, because the archaeological evidences of shaping of precious stone, the various tools are rarely found. Thus, we can have ideas about the techniques and the process of the production just observing the objects themselves. In the case of garnets of the analysed brooches we could define three main phases of the work: the forming of the shape of the stones, their polishing and their cutting to size. On the basis of the excellent surface, the regular formation of the facets, and the standard size we may suppose that a central cutting workshop was forming the garnets of Western European as well as Hungarian finds. But we can also notice the work of the local masters in the more irregular forms, which supports the theory that the Langobard goldsmiths were not only specialized on moulding the metal itself.

The technical features of the inlay-ornamented brooches and especially the mounting leads towards different directions as well. The method of casting dominates in the finds, which can be considered as the work of local goldsmiths. This method combines the skills of the goldsmiths themselves and the preserved local traditions. In the case of the disc brooches with cloisonné work, both the structure and the composition show foreign technical practice. The comparing analysis both of the compound of the paste that fills up the cells of the settings and the foil patterns makes possible to distinguish the products of one workshop, but still further researches are needed.

There has never been such a detailed mineralogical and technical analysis on the Langobard objects of Pannonia. Some future chemical experiments, which have already been used in Western Europe for a long time, can provide new information on the technology of inlay-decoration.

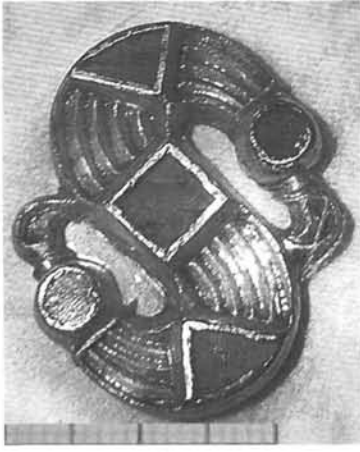


1



2

1. ábra. 1. Várpalota 5. sír; 2. Jutas 196. sír  
Figure 1. 1. Várpalota, 5th grave; 2. Jutas, 196th grave



1



2

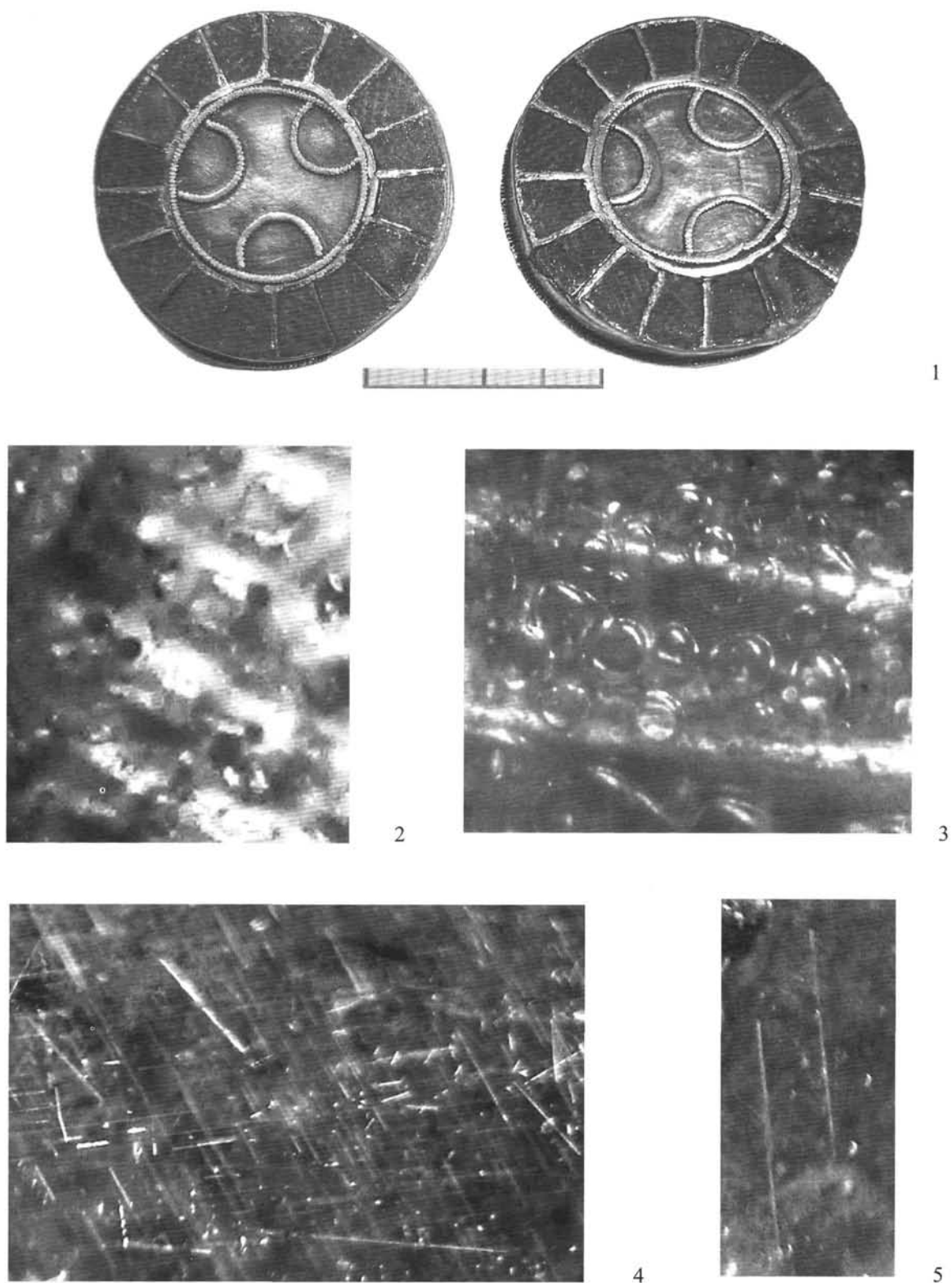


3



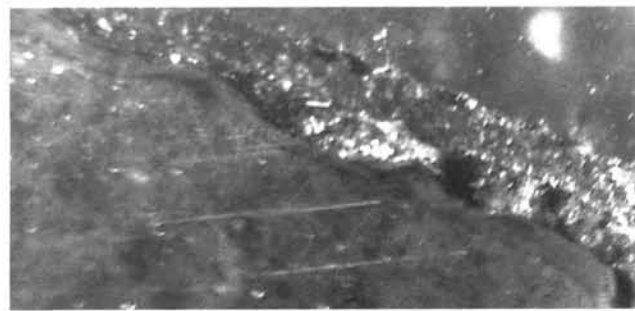
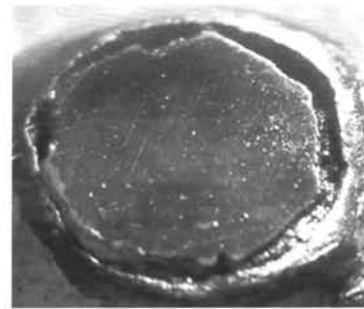
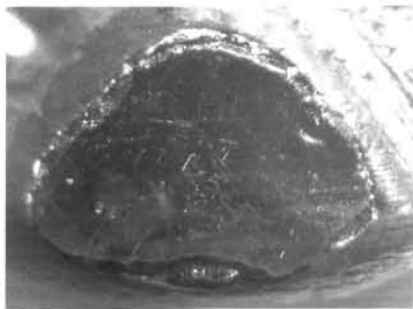
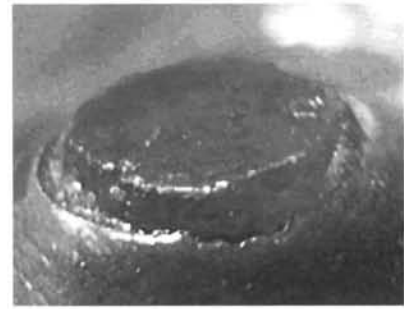
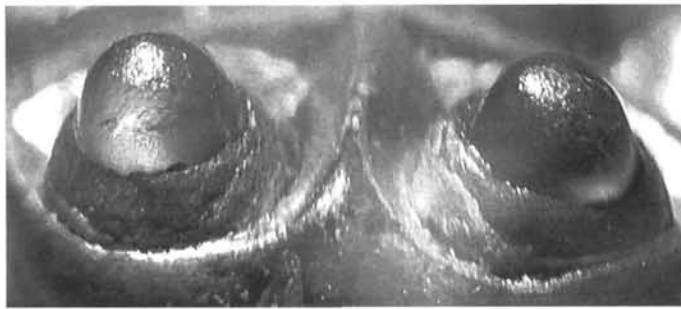
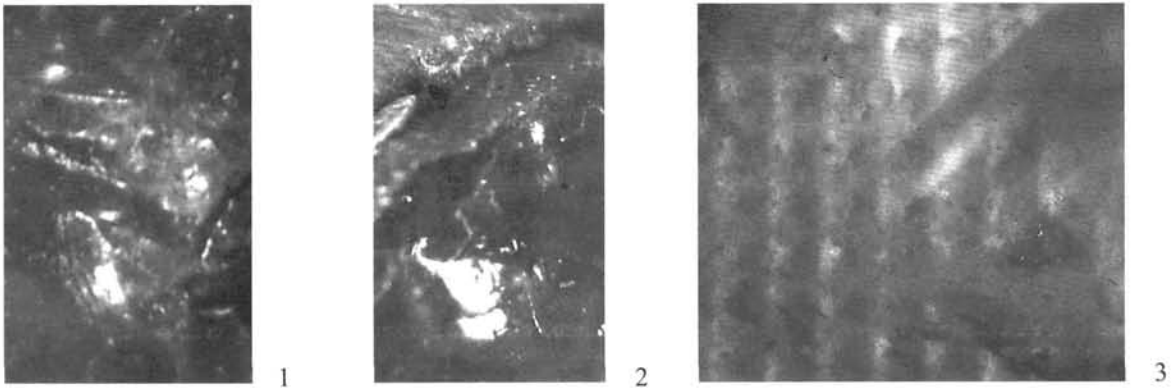
4

2. ábra. 1. Várpalota 1. sír; 2. 4/b sír; 3. 19. sír; 4. 17. sír  
Figure 2. 1. Várpalota, 1st grave; 2. 4/b grave; 3. 19th grave; 4. 17th grave



3. ábra. 1. Várpalota 5. sír; 2–3. Légbuborékok az üvegben; 4–5. Szagenit-rács az almandinban  
 Figure 3. 1. Várpalota, 5th grave; 2–3. Gasbubbles in the glass; 4–5. Rutil-net in the almandine

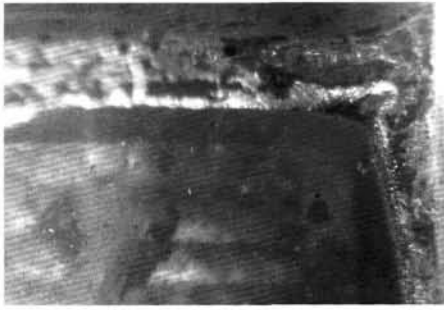




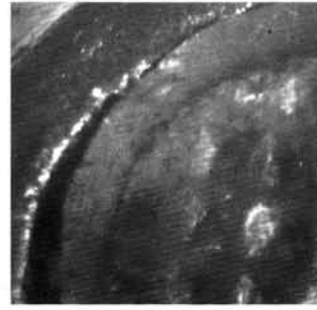
4. ábra. 1–3. A gránát belső repedései; 4. Kaboson csiszolású gránát; 5. Sík csiszolású gránát;

6–8. A karcolás-törés technikájával kialakított peremek

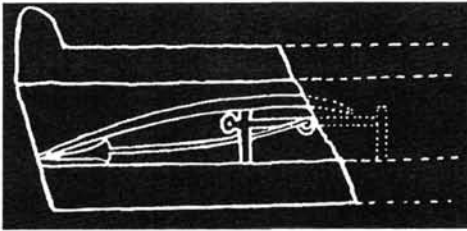
Figure 4. 1–3. The inner flaws of the garnet; 4. Cabochon-cut garnet; 5. Flat-cut garnet; 6–8. Facets formed by the technique of grooving breaking



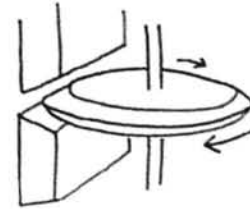
1



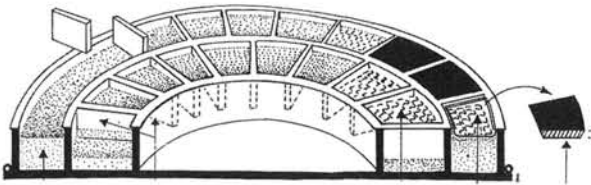
2



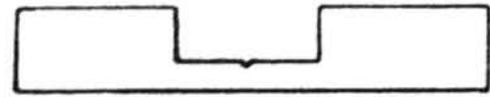
3



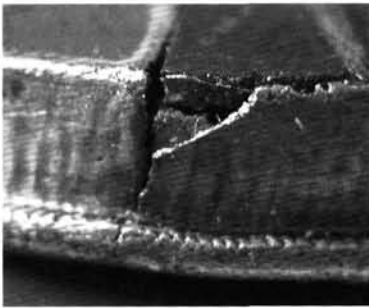
4



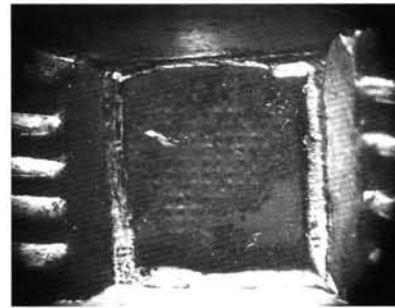
5



6



7

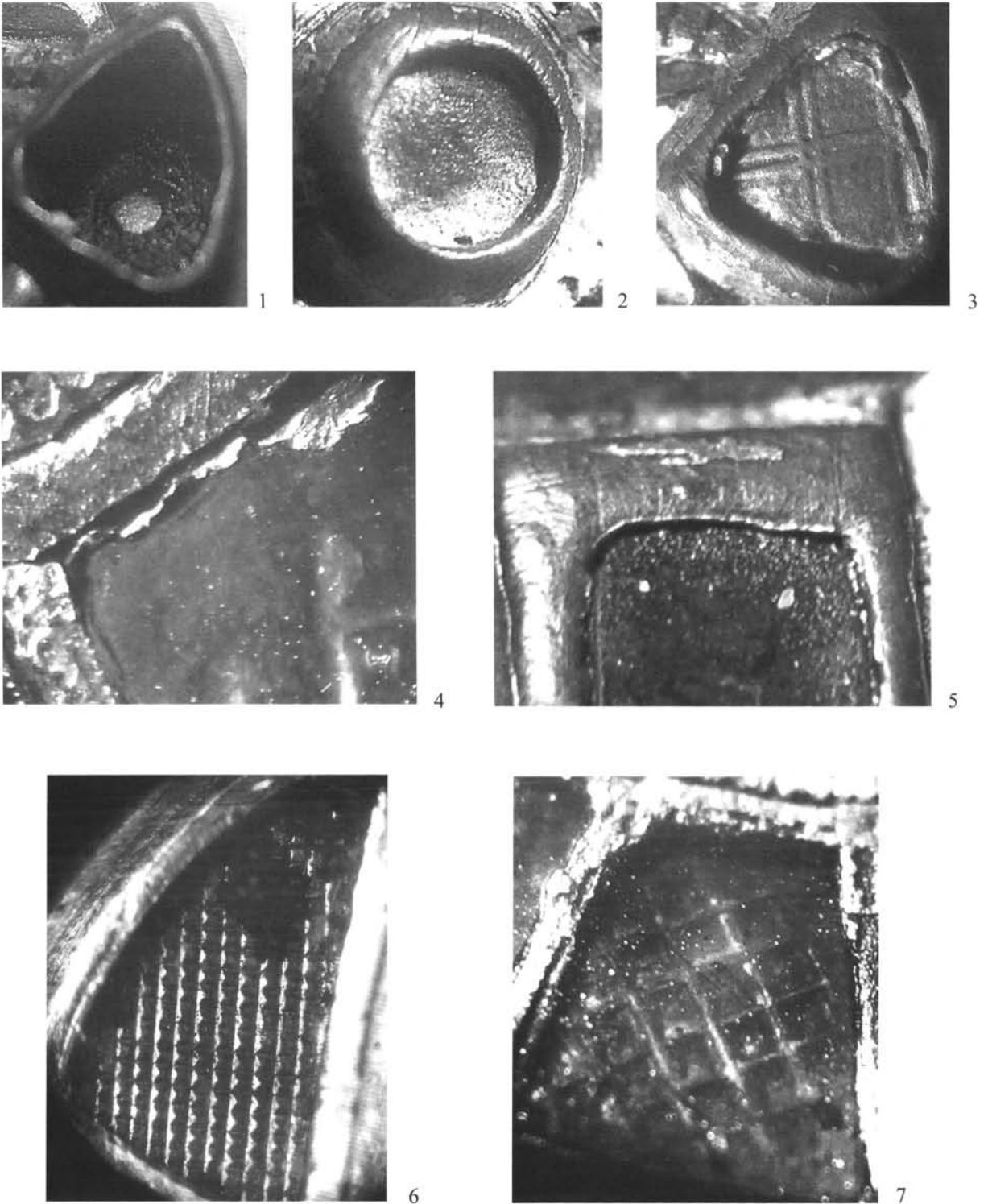


8



9

5. ábra. 1–2. Vágószerszámmal kialakított peremek; 3–4. Az íjmeghajtású vágókerék szerkezete;  
 5., 7. A rekeszes foglalás szerkezete; 6., 8–9. Öntés után kimélyített foglalatok  
 Figure 5.1–2. Facets formed by cutting tools; 3–4. The structure of the bow-powered cutting wheel;  
 5., 7. The structure of the cloisonné setting; 6., 8–9. Settings formed after casting



6. ábra. 1–3. A foglalás menetének lépcsőfokai; 4–5. A berakások rögzítésének lehetőségei;  
 3., 6–7. A rácsmintájú fólia alátétek változatai  
 Figure 6. 1–3. The steps of the process of the setting; 4–5. The possibilities of fixing the inlays; 3., 6–7.  
 The variations of the waffle patterned foil