

A Mozaik és az Arany – készítéstechnika történeti példákkal*

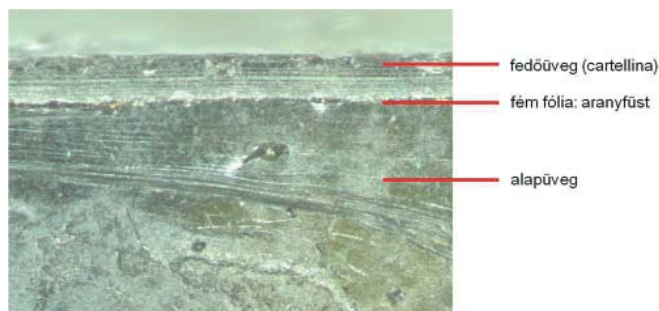
Kürtösi Brigitta Mária

A nemesfém bevonatú mozaiküvegek története, előállításuk hagyományos technikái

Már nagyon korai időkől felmerült az igény a mozaikművészetben a nemesfém (arany, ezüst) bevonatú, csillogó megjelenésű tesseraák alkalmazására az egyes kompozíciókban.¹ Az aranymozaikok készítésének első írásos említése a 8. századi görög hagyományokat rögzítő lucca-i kézírathoz köthető. A mozaikművek maguk is a pompát és a gazdagságot jelezték, drága alapanyagaikkal éppúgy, mint az aprólékos, precíz munkát megkívánó technikájukkal. A kora bizánci² udvari és egyházi megrendelések pedig már határozottan bővelkednek aranyban; a falakat, boltozatokat borító jelenetek kedvelt háttérévé vált, az időtlenséget, az emberfölötti szférákat szimbolizálva, díszes ornamentikákat, szakrális és profán jeleneteket bemutatva. Ahhoz azonban, hogy a drága alapanyagot nagy mennyiségben tudják előállítani, megfelelő, a kő és színes üveg tesserakéhoz hasonlóan időtálló megoldást kellett találni.

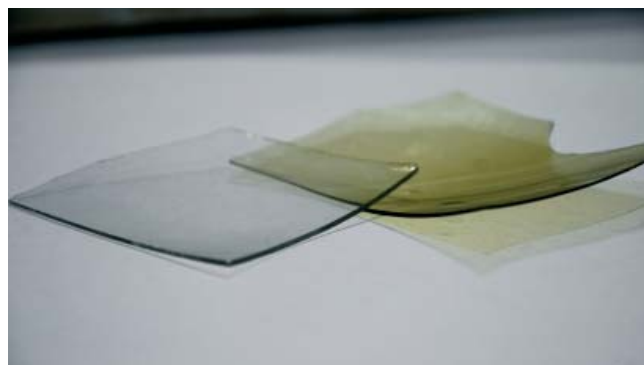
A vékony fóliává kalapált arany és ezüstlapokat ezért mindkét oldalról kellő védelemmel, illetve a többi tesserahoz hasonló vastagságú hordozóval kellett ellátni. Az arannyal bevont üveg tesseraák kompozitok; a vékony arany „levelet” két üveg réteg fogja közre (1. kép).

A tesseraikat olyan lepények³ felszabásával nyerték, melyek a három fent említett, forrón összerögzített rétegből állnak. A legvastagabb réteg a hordozó, mely átlagosan 10 mm alatti vastagságú öntött üveg. Erre kerül a vékonyra (1 mikron) kalapált arany levél, majd a vékony üveglemezke, a cartellina⁴, mely nemcsak védi a sérülékeny arany bevonatot, de tovább fokozza annak csillogását. A cartellina előállítása az, ami leginkább



1. kép. Az arany mozaik szerkezeti felépítése. Sztereo-mikroszkopos felvétel.

kapcsolódik a történeti üvegek készítéséhez. A fűjással előállított vékonyfalú üveg töredékeit használták e célra. A vékony üveglapka az alapüvegre felvitt aranyra helyezve hő hatására olvad a felületre.⁵ A velencei, 1888-tól működő Orsoni család manufaktúrája is e fenti módon állítja elő a kínálatában szereplő fémbevonatú mozaiküvegeit (2. kép). Vannak azonban esetek, mikor az alapüveg és a fedőüveg anyaga, illetve színe is eltérő.



2. kép. Színtelen és áttetsző sárga fedőüvegek fűjt üvegből készült arany kompozit készítéséhez az Orsoni műhelyből, Velence, 2016.

Az arany

Különböző források más és más alapanyagot valószínűsítene az arany mozaikszemek előállításához felhasznált nemesfém eredetéről. Az arany kvalitatív összetétele az egyik vizsgálati szempont. A felhasznált fém például a Neri és Veritá publikációjában elemzett esetekben 91–100%-a arany; mellette ezüst (jelenléte magyarázható

* A cikk alapját a szerző doktori disszertációjának IV. fejezete adja. Kürtösi 2016B.

¹ Alkalmazásának eddig ismert legkorábbi példái a Kr. u. 1. századra nyúlnak vissza. (Neri – Verita 2013.), *Nympeum of Lucullus*, (Bartoli et al., 2013.) és *Domus Aurea* (Lavagne 1970, Sear 1977.) Róma. Szórvány megjelenése ismert a Kr. u. 2. század végéről (Boschetti 2011.), illetve szerepel aranymozaik a Kr. u. 3. század végére datált lódi padlómozaik együttes ornamentális részleteiben is. Lód, Izrael, 1996. 2009/10 <http://www.lodmosaic.org/conservation-6.html> (2014. 05. 14.) A 4. századtól kezdve már elterjedtebb a használata, a hazai nagyharsányi figurális padlómozaikok részleteiben is található aranymozaik (Verba 1997. pp. 88-89.), bár nem túl nagy mennyiségben. A leletek kisebb-nagyobb töredékeit máig beletárolatlan anyagként a Magyar Nemzeti Múzeum őrzi.

² Nagy Konstantin uralkodásától (a korai 4. századtól) kezdve az 5-6. században terjedt el széleskörűen a használata.

³ Olasz: *pietra*, angol: *cake*.

⁴ Az olasz *cartellina* szót használjuk a magyar szaknyelvben is.

⁵ Különböző variációk technikájának megértése még nem teljes. Neri, Veritá 2013, p. 4596., Burnam 1920. p. 99. (688B)

szándékos hozzáadással az olvadáspont csökkentésére, vagy electrum⁶, természetes Au-Ag ötvözet használatával) és néha réz mutatható ki (ez utóbbi esetleg szennyeződésként). A luccai kézirat⁷ említést tesz arról is, hogy az aranyfóliát két rézlemez közé téve verték. Idősebb Plinius szerint⁸ egy uncia⁹ tiszta aranyból 750 darab 4 inch¹⁰ oldalhosszúságú aranylevél nyerhető, melyet márvány, fa és réz aranyozásához használtak. Több szerző keres párhuzamot főleg a késő antik, és a bizánci időkben vert, szigorúan ellenőrzött minőségű aranypénzek és az aranyfólia anyaga között.¹¹ Egyéb középkori és reneszánsz források is azt a hipotézist erősítik, hogy a vékony aranylapok készülhettek arany pénzérmékből, vagy vert aranyból. Cennino Cennini az *Il Libro dell' Arte* című művében arról számol be, hogy a velencei dukátból szintén állítottak elő aranyfóliát. A forgalomban lévő aranypénzek e célú újra felhasználása nem zárható ki a késő antik időktől, de a bizánci éraban sem (a 3. század végétől a 9. századig).¹²

Különböző fémbevonattal díszített üvegek előállításának technikai korai forrásmunkákban

A higany-aranyozás történeti példáiról

A higany-aranyozás módszereit több mint két évezrede ismerik és használják. A legkorábbi jelenleg ismert higany-aranyozott tárgyakat az i. e. 4. századi Kínából, és a 2. századi európai példákából, míg a higany-ezüstözést az 1. századi kínai, és a 8. századi európai művészetből ismerhetjük.¹³

*A Hermeneia*¹⁴ 10., 11. és 12. pontja:

„A piros ampoli (amboli) készítéséről: végy bóluszt, a jó minőségűből, amelyik nem nagyon piros, hanem belül fehér erezetű. Így próbáld ki: ha az erek puhák, nem úgy, mint a kő és a föld, akkor jó, egyébként rossz.

1. Végy 18 drachma bóluszt, 2 drachma konstantinápolyi okkert, 1/2 drachma Lampezit, azaz vörös ólomot (miniumot) és 1/2 drachma faggyút. Azután égess el egy darab papírt, és a hamuját 1/2 drachma higannyal együtt tedd hozzá.¹⁵” Jól össze kell keverni és tojásfehérjét hozzáadni.

2. Végy ugyanannyi bóluszt és okkert, keverd össze és adj hozzá szappant és tojásfehérjét.

3. „Végy 8 drachma Kilermeni-t (örmény bóluszt), 1 drachma higanyt, 1 drachma faggyút, 1-2 drachma vörös ólmot, 1 drachma cinóbert, 1 drachma epét, 5 drachma konstantinápolyi okkert és egy kevés tojásfehérjét, keverd jól össze és miután kipróbáltad aranyozz!

Tanuld meg hogyan kell a higanyt szétosztani. Tedd át egyik kezedből a másikba lassanként egy kis nyállal, nyomd szét másik kezéd egyik ujjával, és szétmegy, osztható lesz.

Kend fel az ampolit oda, ahol aranyozni akarsz, két-három rétegben (szárítsd meg az elsőt, mielőtt ráténe a másodikat), és aranyozz Raki-val (pálinka) és csodálkozni fogsz. Ha jól megszáradt az ampoli, fektesd vízszintesen a képet magad elé. Vedd az aranylapocskákat és helyezd a megfelelő helyre, de az egyik csücskénél szorítsd jól oda a polírozó szerszámmal, hogy jól tartson és sem a szél, sem a raki, amikor ráöntöd (aláöntöd), ne vigye magával. Tedd a rakit üveggancsóba és öntsd a folyadékot a kép sarkaira. Emeld fel a képet a különböző oldalaira, hogy az egész jól átnedvesedjék. Gondoskodj arról, hogy gyorsan történjen a nedvesedés, hogy a gipsz ne tudjon megpuhulni. Egyenesítsd fel a képet, foltozd ki, szárítsd meg és polírozz.”¹⁶

Idősebb Plinius az 1. században beszámol¹⁷ egy speciális fólia aranyozási technikáról fémre, amely során higanyt használnak ragasztóként. Ez a technika a modern irodalomban a hideg higany aranyozásként szerepel¹⁸, ellentétben az amalgám aranyozással. Ez utóbbi során az arany porát, vagy törmelékét először összekeverik folyékony higannyal (amalgám), majd a fém felületére felhordva olyan magas, körülbelül 400°C hőmérsékletre melegítik, hogy a higany elpárologhasson.

Egy másik történeti aranyozási technika az úgynevezett „por aranyozás”.¹⁹ Ez egy olcsóbb és könnyebben kivitelezhető módszer, mint a fémfóliával végzett aranyozás. Ilyen bevonat készítéséhez sérült aranyfóliára, vagy finom porra őrlött nyersanyagra volt szükség. Általában szerves kötőanyaggal összekeverve és felfestve készült az arany felület. A kötőanyagot melegítéssel távolították el az üvegről. Bármilyen hordozó felületen alkalmazható volt. Jó példa erre a zománcozott és aranyozott üveg a 12. századi Iránból.

Nagyműszeres vizsgálatok segítségével további részletek állapíthatók meg az egyes fémbevonatú felületekről (XRF, XRD, RBS²⁰).

⁶ Neri – Veritá 2013. p. 4597.

⁷ Burnam 1920.

⁸ Plinius 2010. XXXIII, XI.

⁹ 1 Uncia = kb. 28 g, a római libra (a római font), a görög litra mértékegység 1/12 része.

¹⁰ 1" = 2,54 cm. 4 inch = 4 hüvelyk = 10,16 cm.

¹¹ Neri – Veritá 2013.

¹² Neri – Veritá 2013. p. 4597.

¹³ http://www.philamuseum.org/booklets/7_42_77_1.html (2014.02.09.)

¹⁴ Fournai Dionysius Athos-hegyi görög szerzetes (1670–1744) festőkönyve, francia és görög kiadásban elérhető. Didron 1945, https://archive.org/details/GuideDeLiconographie_Papadopoulos-Karemeos_1909. <https://archive.org/details/hermeneiateszogr00dion>

¹⁵ Hebing 1985. pp. 45-46.

¹⁶ <http://www.zetna.org/zek/folyoiratok/63/korhecz.html> (2014.02.09.)

¹⁷ Encyclopaedia.

¹⁸ Angol: *cold mercury gilding*.

¹⁹ Angol: *powder gilding*. Kagylóaranyozásként is ismert.

²⁰ Darque-Ceretti et al 2011. pp. 540-559. Az elemek mélységi eloszlásáról, az aranyfólia vastagságáról is képet kaphatunk; a felszíntől néhány mikronnyi mélységben vizsgálva a tárgyat. Az RBS (Rutherford Backscattering (visszaszórás) Spectrometry) mélységi felbontást tesz lehetővé, mintavétel nélkül.

A székesfehérvári középkori fémfóliás tesseraék jellegzetességei

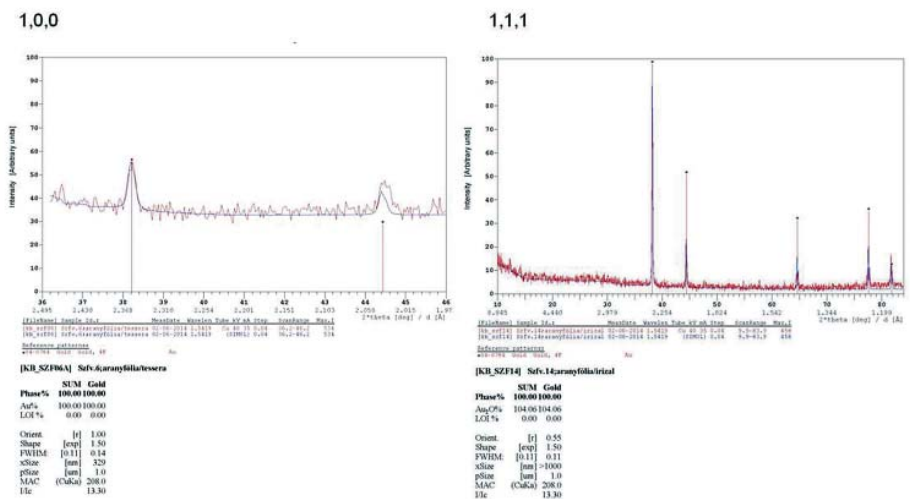
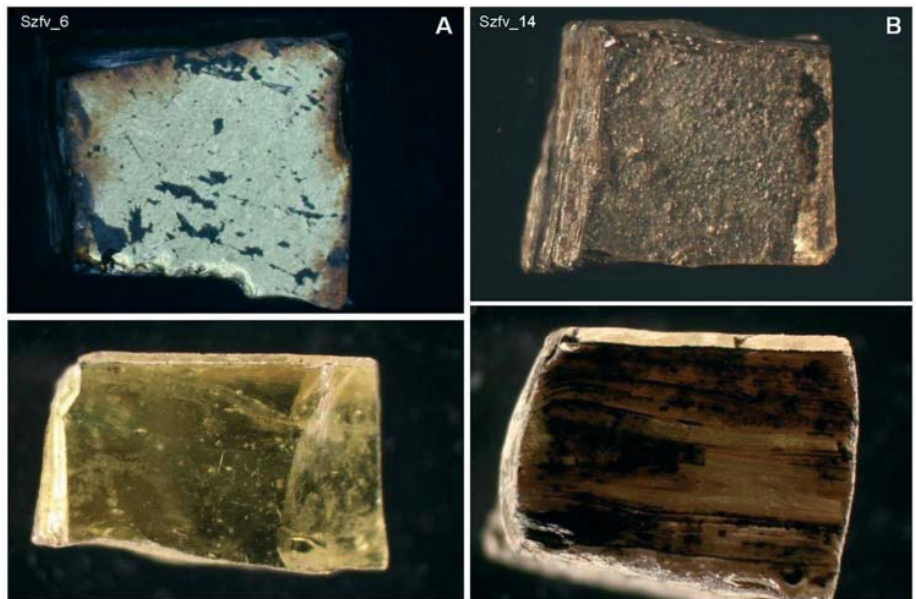
A székesfehérvári királyi bazilika egykori murális mozaikdíszítésének valószínűsíthető keletkezési időszaka az összes ma ismert hazai, román kori falfestményénél korábbi. Az ásatások²¹ során előkerült kisméretű töredékek, illetve mozaikszemek idézik a bazilika falainak, az apszis belső díszítésének hajdani pompáját.

Az arany tesseraék két fő fajtáját különböztethetjük meg az előkerült leletanyagban. Az első típus („A”) alapüvege áttetsző sárgás, illetve zöldes. A cartellina ebben az esetben teljesen szintelen, átlátszó. A másik típus („B”)²² alapüvege áttetsző; különböző árnyalatú, inhomogén színezetű, főleg lilás-barna, elvétve sárgás (3. kép). A legtöbb szórvány tessera esetében, illetve töredékben található ilyen típusú szemekről is részben, vagy egészben levált a halványlilás, vagy sárgás árnyalatú cartellina, és sokszor az arany réteg is. A halványlilás árnyalat lehet szándékos; használhatták az alapüveggel azonos anyagot a cartellina készítésekor, de a lilás rózsaszín árnyalat lehet egy kémiai változás eredménye is. Az ún. szolarizáció során az eredetileg szintelen üveg a mangán oxidációja révén átalakul, rózsaszínessé lesz. A mangán, a szelén és a kobalt mellett az egyik leggyakrabban használt, bár nem stabil szintelenítő volt.

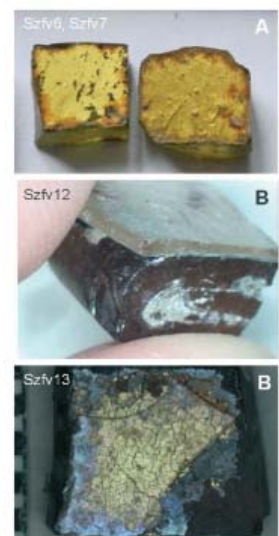
Egy, a székesfehérvári Szent István Király Múzeum állandó kiállításában látható geometrikus motívumot ábrázoló töredék tartalmazza a két leginkább eltérő típusú arany mozaikszemet, melyeken egyértelműen megfigyelhető a habitusuk különbözősége (4. kép).

²¹ A székesfehérvári leletek nagy része Henszlmann Imre 1862-ben megkezdett ásatása nyomán került napvilágra.

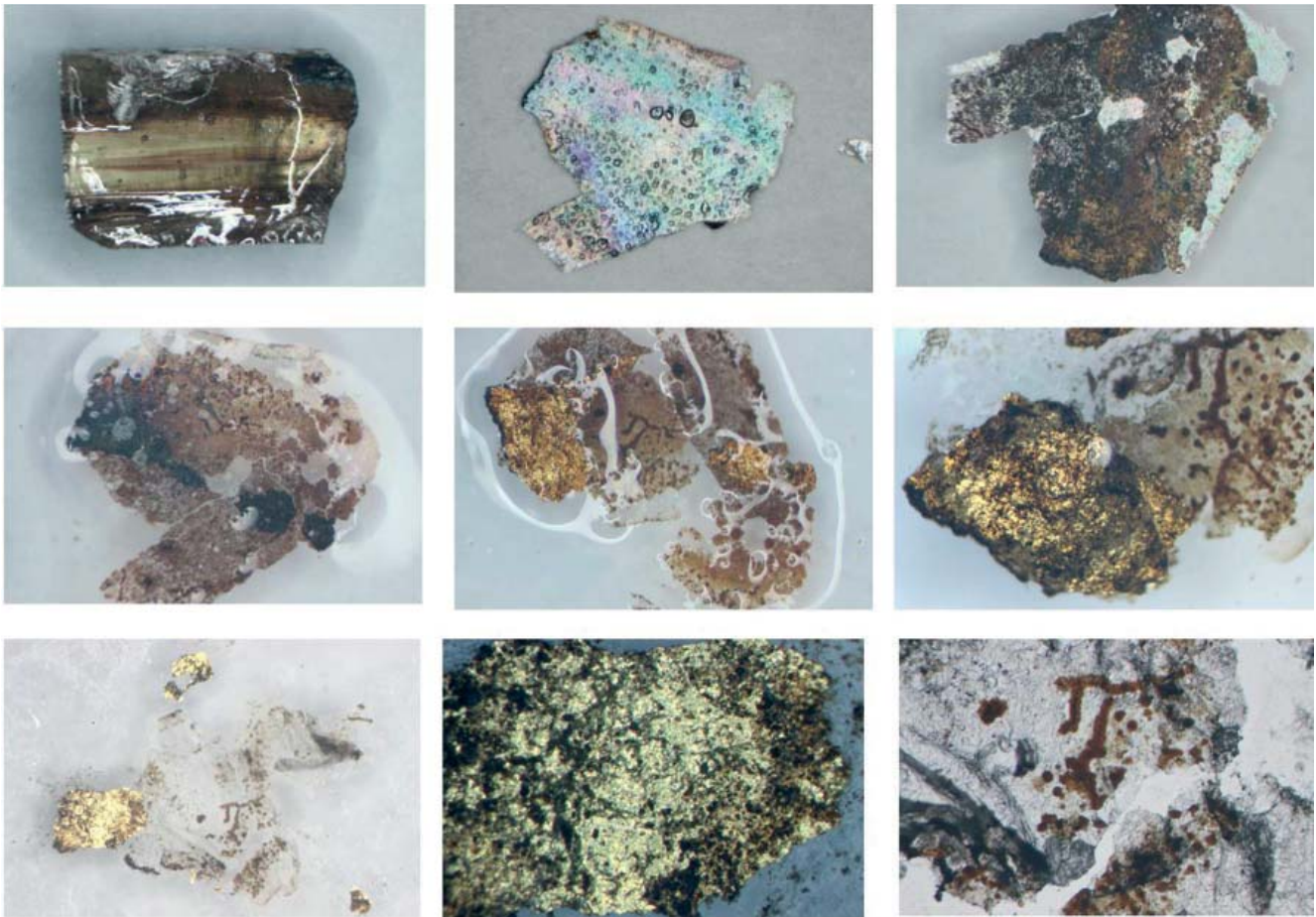
²² A szerző által elnevezve.



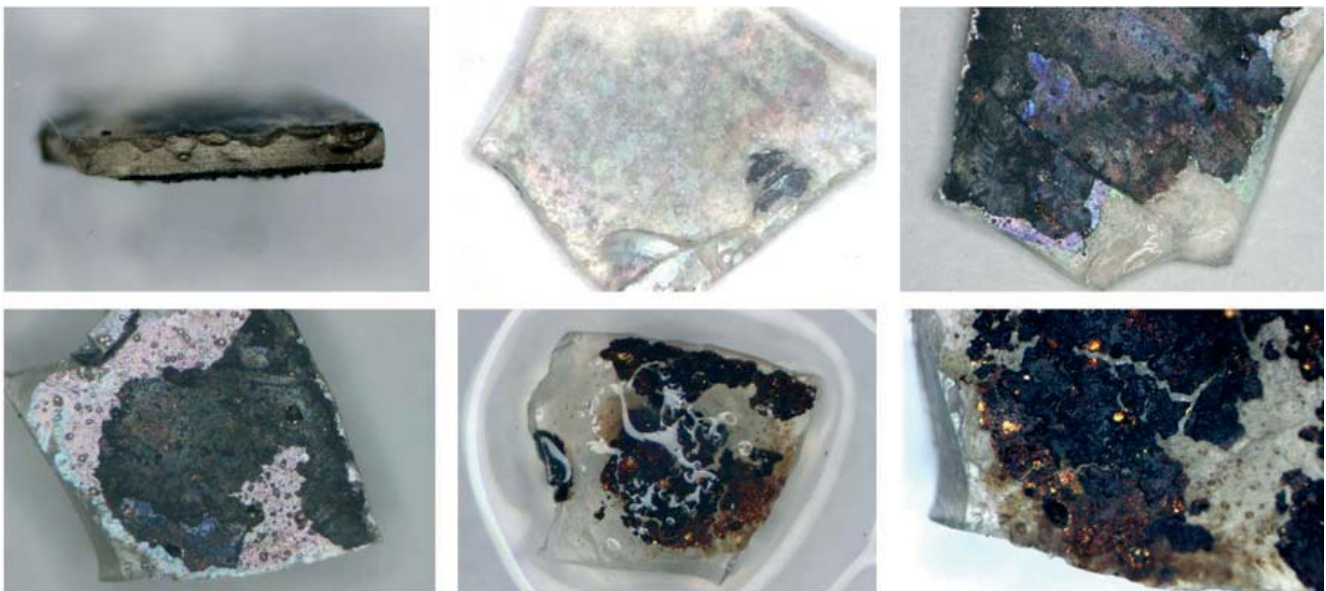
3. kép. A székesfehérvári aranymozaik tesseraék összehasonlítása. Balra a 6. és jobbra a 14. minta sztereo-mikroszkópos felvételei és röntgen-diffraktogramjai. Kürtösi 2016B. p. 74.



4. kép. Geometrikus motívumot ábrázoló töredék az egykori székesfehérvári mozaikból két eltérő arany tessera típusal („A”, „B”). Kürtösi 2016B. p. 73.



5. kép. Szfv14. tessera fémbevonatának mikro-kémiai vizsgálata, melynek fázisai sztereo-mikroszkópos felvételsorozaton követhetőek nyomon. (Reagensek: 32%-os HNO₃, NaOH.) Kürtösi 2016B. p. 78.



6. kép. Szfv17. tessera fémbevonatának mikro-kémiai vizsgálata. A fémbevonatú tessera rétegeinek jellegzetességei (sárgás alapüveg, elsötétített fémbevonat, cartellina). Reagensek: 32%-os HNO₃, NaOH. Kürtösi 2016B. p.77.

Látványosan eltérő károsodási folyamataik nyomán merült fel a kérdés, hogy mitől érzékenyebb az egyik típus, annak ellenére, hogy körülményeik, koruk feltehetően azonos.

A mikroszkópos vizsgálatok során megfigyelteket (a fémréteg szövetszerkezete, vastagsága, megjelenése azt sejtette, hogy nem aranyfüsttel van dolgunk) a Sajó István



7. kép. Levált fedőüvegek (cartellini) a székesfehérvári leletanyagból. Kürtösi 2016B. p. 86.

által végzett XRD²³ és kézi XRF²⁴ mérés eredményei egészítették ki. A legfőbb új eredményt a higany kimutatása jelentette, mely feltételez egy, az eddigi fémfóliás tesszerákról szóló forrásokban nem szereplő előállítási megoldást.

A higany lehet aranyamalgám alkotójaként jelen az üveg tesszerán. Az XRD mérés pedig azt bizonyította, hogy a két különböző tessera esetében az arany krisztallográfiai orientációja eltér. A Szfv14. minta aránya az (1-1-1) irányra orientált, vagyis nem lehet aranyfüst, ellentétben a Szfv6. mintával, ahol az orientáció iránya (1-0-0). E diagnózisok után megállapítható, hogy az eltérő készítményi technika valóban felelős lehet a különböző romlási folyamatokért és a jelenlegi általános állapotért.

Sem a hideg higany-aranyozást, sem az amalgám-aranyozást nem használták általánosan mozaik tesszerák előállítására (nincs róla említés), gyakori technika volt ellenben a különböző fémtárgyak aranyozásakor.

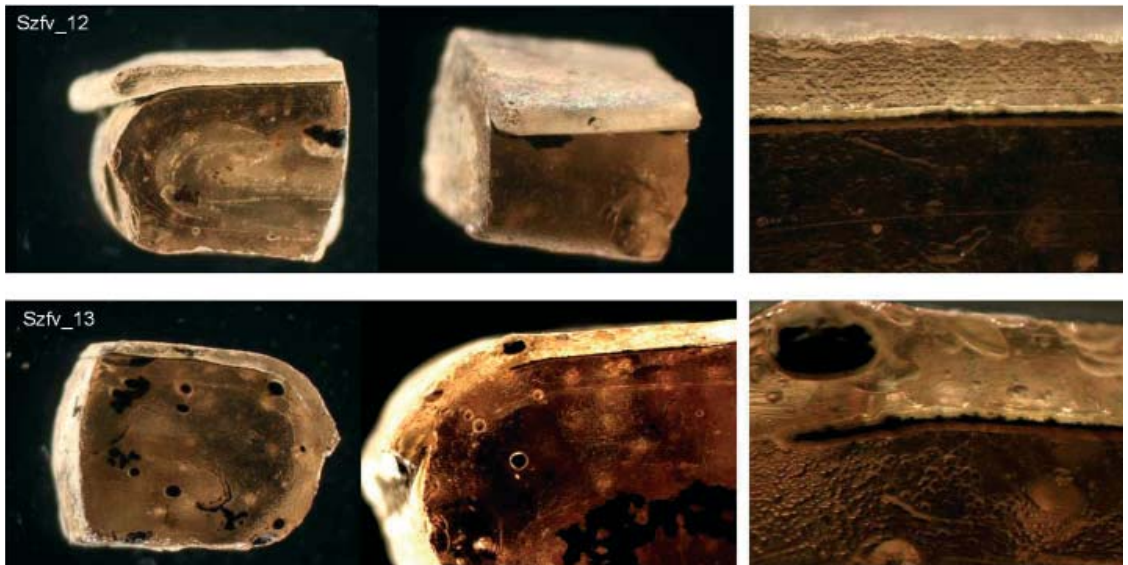
Az első ránézésre ezüstös megjelenésű tesszerák eredetileg aranszínűek voltak, és arany az ötvözetük fő

alkotója is. Az elváltozás utalás a fémtövezet jellegére, illetve az előállítási folyamat általánostól eltérő mivoltára is. Az arany alapvetően érzéketlen az atmoszferikus hatásokkal szemben, tisztaságának mértéke azonban eltérő viselkedéshez vezethet. Az adalékok fajtája, minősége és mennyisége befolyásolja az arany megjelenését és tulajdonságait is. Említés van arról, hogy míg a valódi arany „salétromsavas higanyoxidulra” nem reagál, addig a nem valódi a higanysóoldattal nedvesített helyen előbb fehérre, majd bizonyos idő múlva sötétszürkére változik.²⁵ Mivel a mára szürkés-ezüstös színűvé változott üvegtesszerák fémbevonatához bizonyosan nem aranyfüstöt használtak, így feltételezhető, hogy a nem nagy tisztaságú alapanyag, és az alkalmazott technika együtt lehet felelős az eredeti arany karakter elszürkült, megjelenéséért (5–6. kép).

A raktári anyag számos ép, de levált cartellinát őriz, melyek egy része nem átlátszó szintelen, hanem halványárgás árnyalatú, vagy leheletnyit lilába hajló, áttetsző (7. kép). A szabadon álló fedőlemezek nagy száma szintén utalás egy eltérő készítéstechnikára. A lágyulási hőmérséklet az üvegek megmunkálhatósága szempontjából mérvadó. A nátronüvegek és az ólomüvegek 400-500 °C-on már megmunkálhatók. Ennek szerepe lehet az eltérő fémbevonatos tesszerák előállításánál, mivel az előállítási hőmérséklet hatással lehet az egyes rétegek egymáshoz való kötődésének tartósságában.

Ennek kapcsán felmerült egy korai helyreállítás, restaurálás lehetősége is, de a következő megfigyelések ellentmondanak ennek. A leletegyüttesben vannak ugyanis olyan mozaikszemek, ahol egyértelműen nyomon követhető a szendvics szerkezetű arany tessera egyidejű készítése. Ezekben az esetekben látjuk a még felszabatlan hordozó üveg (piastra) lekerekített szélét, illetve a fém felületén a megolvadt üveg vékony rétegét, mely ráhajlik a hordozóra, követve a szélek legömbölyödő formáját (8. kép).

8. kép. Az arany-mozaik tesszerát a lepény széléből vágták, mivel az öntött alapüveg gömbölyű végződése jól látható. Ez a két példa ellentmond a felvetett értelmezésnek a korábbi restaurálásról, mivel láthatóan együtt készülhetett a hordozó üveg, a fém, és a cartellina együttese. Szfv12., Szfv13. Kürtösi 2016B. p. 81.



²³ Sajó István mérése, (Pécsi Tudományegyetem – Szentágotthai János Kutatóközpont).

²⁴ Sajó István mérése (PTE-SZKK).

²⁵ Hebing 1985. p. 26.



9. kép. Töredék fémfóliás tesserakkal vörösre festett felületű beágyazó habarcsban. A romlási folyamat során a cartellina és a fémréteg teljes egészében leválik (zöldessárga tessera), vagy a fémfelület karakterének változásai figyelhetők meg (szürkés-ezüstös színváltozás, az arany csak helyenként ép). Ez utóbbi folyamat az ép cartellina alatt zajlott. Kürtösi 2016B. p. 74.

Ezek a példák bizonyítékai lehetnek az eredetiségnek, a tesseraék egyidejű, komplex készítésének, és kizárják az újra-aranyozás lehetőségét, mely utalhatna egy korabeli restaurálásra. A fentebb leírt habitussal bíró tesseraék nemcsak szórványként, de eredeti, festett beágyazó habarcsba ágyazva is fennmaradtak, ami bizonyíték arra, hogy azok minden kétséget kizáróan a készítéskor kerültek az egykori mozaikműbe (9. kép). Érdekes lehet az a megfigyelés is, hogy a korabeli mesterek megkülönböztetve használták a hagyományos arany tesseraakat és a szerző által vizsgált aranymozaik változatot. A geometrikus motívum esetében a minta közepét alkotó kereszt a hagyományos, aranyfüstöt alkalmazó tesseraéból áll, míg a környezetet (háttér) kizárólag a „B” típusú fémbevonatos tesseraék alkotják. Ez a megfigyelés újabb készítésechnikai adalék, és fontos amiatt is, mivel az eltérő romlási folyamat restaurátori szempontok szerint való észlelése hívta fel a figyelmet az anyag érdekességére, jelen pillanatban kijelenthető különlegességére.

Egy későbbi székesfehérvári ásatáson²⁶ talált, máig tévesen üveg ablakszemként²⁷ beletárolt egyedülálló darab valójában egy felszabatlan arany lepény (lingua); zöldes alapüvegen vékony arany réteg, majd a védő üveg, a cartellina rétege figyelhető meg alaposabb szemrevételezés után. A formája szabálytalan, inkább kerekded, bár egyik oldala valószínűleg törési felület. Lehetséges, hogy az eredeti formája hosszúkásabb volt. A beleágyazott aranyfólia formája is szabálytalan, kisebb, mint az üveg maga (10. kép).

Megjelenése nagyban hasonlít középkori társaiéhoz; a velencei Szent Márk Bazilika kiállításában látható mintadarabhoz²⁸, bár a székesfehérvári lelet mérete kisebb.²⁹

²⁶ Kralovánszky 1970.

²⁷ Ltsz.: 86.1.29. Székesfehérvár, Bazilika, Szent István sírhelyének D-DK-i részéről származó in situ szórvány, 33. szelvény.

²⁸ A lelet a 12. századból való.

²⁹ 65 x 67 x 5 mm.

Beazonosítása a szerző doktori kutatásának eredményei közé sorolható.

A Közel-Keleten, szíriai, libanoni és izraeli lelőhelyeken feltárt arany üveg díszcsempék³⁰ is szóba jöhetnek a beazonosításkor, de az összes eddig ismert lelet³¹ jellegzetességei alapján a székesfehérvári mégis kizárható ebből a körből. Az említett arany üveg csempék három csoportba oszthatók a díszítményeik alapján, a negyedik csoportba pedig a befejezetlen darabok sorolhatók. Átlagosan 8-9,5 cm oldalhosszúságú négyzetes alapformák, melyek háromszögletű és négyzetalakú arany fóliákkal díszítettek, melyek szimmetrikus keresztmotívumot adnak ki, és az üvegcsempék szélei a hő hatására legömbölyödtek; láthatóan nem egy nagyobb lepényből kiszabott darabok. Felépítésük ugyanolyan szendvicsszerkezetű, mint az aranymozaikoké. Az áttetsző alapüveg halvány borostyánszín, lilásbarna, zöldes árnyalatú. A beazonosított darabok mindegyike a 9-12. század közötti időszakra datált, és a bizánci művészethez köthető. A többi mintázatlan, éles szélű „aranyüveget” nem díszcsempének, hanem egyszerűbb berakásnak, vagy félkész darabnak tartják. Az alapüvegek alja durvább felületű, mely valószínűleg a készítéskor használt agyag³² öntőforma, vagy



10. kép. Arany-üveg mozaik lepény (lingua) a székesfehérvári leletanyagból. Kürtösi 2016B. p. 83.

homokágy, és az elválasztó réteggént használt mész³³ jellegzetességeit őrzi. A jeruzsálemi Bezalel Művészeti Akadémián végeztek kísérletet az aranyüveg csempe hagyományos elkészítésére. Érdekes megjegyezni, hogy a felső vékony üvegréteget, a cartellinát közvetlenül a fűjt üvegcséppből készítették el melegen.³⁴

³⁰ Az angol nyelvű szakirodalomban gold-glass tile. Gorin-Rosen 2015. p. 101.

³¹ Megközelítőleg 40 darab, melyek különböző közel-keleti lelőhelyekről származnak.

³² Gorin-Rosen 2015. p. 102. Terrakotta formát ír le, de a lábjegyzetben agyagról (clay) tesz említést.

³³ Gorin-Rosen 2015. p. 102. Crushed lime-ként írja le.

³⁴ Gorin-Rosen 2015. p. 105.

Kapcsolódó fogalmak³⁵

Amalgám. fémközi vegyület; higany és más fémek keveréke. Higany képezhet amalgámot például arannyal, ezüsttel, ónnal, cinkkel, ólommal, rézzel.

Az amalgám-aranyozás réz és rézötvetek történeti aranyozási technikája. A higanyval pasztásított aranyat³⁶ alkalmazták a felületen, majd melegítve a higanyt elpárologtatták. Vagy önmagában vitték fel a higanyt a tiszta felületre, ebbe fektetve az arany levelet, vagy fóliát.³⁷

A higany-aranyozás más módszere az úgynevezett vermeil.³⁸ A kifejezés francia eredetű, jelentése vörös, egy bizonyos fajta aranyozási technikát jelöl, melyet fémtárgyakon használtak. Meleg, „rózsás” árnyalatot ad az aranyaknak. Az eljárást általánosan használták ezüst és bronz tárgyak aranyozására. A vermeil aranyozás során forró arany-higany amalgámba, majd hideg vízbe mártották a fém tárgyat. Az eredmény vöröses árnyalatú arany bevonat.

A vermeil technika analóg kifejezései még: argent dore, silver gilt. Első említései 1316-ból ismertek. Pontos technológiája vitatott; lehetséges, hogy porított higany ércet használtak, mivel ez vöröses árnyalatú, nem magát az ezüstös folyékony higanyt. A tárgyak felületének előkészítésére is szükség lehetett.

A tűzi-aranyozás³⁹ folyamata során a már említett arany amalgámot alkalmazzák fémfelületek aranyozásához. A higany elpárolgása után maradt arany filmréteg 13-16% higanyt tartalmaz. Az amalgám készítésekor az aranyat először vörösre izzították, majd előre felforrósított higanyba dobták, míg füstölni nem kezdett. Az elegyet vasrúddal addig keverték, míg az arany teljesen felszívódott. A higany arany arány általában hat-nyolc az egyhez. Amikor az amalgám kihűlt, akkor szarvasbőr zacskóba tették, majd átnyomták, hogy elválasszák a felesleges higanyt; így egy sárgászöldes vaj állagú arany „massza” marad vissza, melynek súlya a higany súlyának mintegy kétszerese. Ha a fémfelület megmunkált, akkor először higanyval borították, csak ezt követte az amalgám, ami így jobban terült. Ha a felület sima és fényes volt közvetlenül alkalmazták. A felületet salétrommal megmaratták.

Ha a hőmérséklet megfelelő a folyamathoz, akkor a felület egyenletesen tompa sárga lesz. Ezt később még finoman átdörzsölik, rézkefékkel fényesítik. Majd aranyozó viasszal kenik be, és ismét tűzbe teszik. Az aranyozó viasz méhviasz és a következő anyagok egyikének keveréke: vörös okker, verdigris, réz, timsó, vitriol, bórax. Az aranyozott felületet ezután kálium-nitrát, timsó,

vagy más sók vízzel, vagy gyenge ammóniával pasztásított keverékével fedik be. Az így lefedett fémdarabot újra tűzbe teszik, majd a reakciót vízzel leállítják. Ezzel a módszerrel a felület színe tovább javul, valószínűleg eltávolítanak minden réz részecskét. Ez a fajta aranyozás nagy szilárdságú és szép felületet eredményez, de a folyamat rendkívül ártalmas az egészségre és a környezetre.

Az Art Nouveau és az arany a történeti technikákkal összevetve

A 19-20. század fordulójának⁴⁰ művészei újra felismerték a mozaik műfaj, és ezzel együtt az arany szerepét a murális kompozíciókban. Az Art Nouveau mozgalom jellegű kedvezett a technika szétáramlásának. A tengeren túl Louis Comfort Tiffany, Velencében többek között a Salviati-család munkásságához kapcsolható, míg a hazai szecessziós mozaikművészet létrejött Róth Miksa üvegfestő és mozaikművész nevéhez köthető.⁴¹ Az 1800-as évek második felében fellendülő itáliai üvegyártás nyomán a művészi üvegek mellett a mozaiküvegek előállítására is egyre nagyobb kereslet mutatkozott. A ma működő velencei és murano-i manufaktúrák közül néhány már a századfordulós mozaikok alapanyagait is készítette (11. kép). Róth Miksa a német Puhl & Wagner cég fémbevonatos üvegeit is használta egyes alkotásaihoz.⁴² Az ezüst eltérő hőmérsékleten történő beégetésével módosított árnyalatok arany-imitációként is szolgáltak.⁴³



11. kép. Angelo Orsoni fémbevonatos tesserainak mintatáblája, 1888. A felvétel az Orsoni manufaktúra állandó kiállításán készült Velencében.

³⁵ Scott 1991. p. 141.

³⁶ A natív arany rendszerint tartalmaz néhány százalék rezet és ezüstöt. Tipikus arany koncentráció 85-95%, a maradék többnyire ezüst.

³⁷ A fémréteg vastagsága alapján egyes források különbséget tesznek „gold leaf”, illetve „gold foil” között. Az arany levél/gold leaf vastagságát 1 mikron alattinak, míg az arany fólia/gold foil vastagságát 1 mikron felettinek adja meg. Scott 1991. p. 142.

³⁸ Thorn 2009.

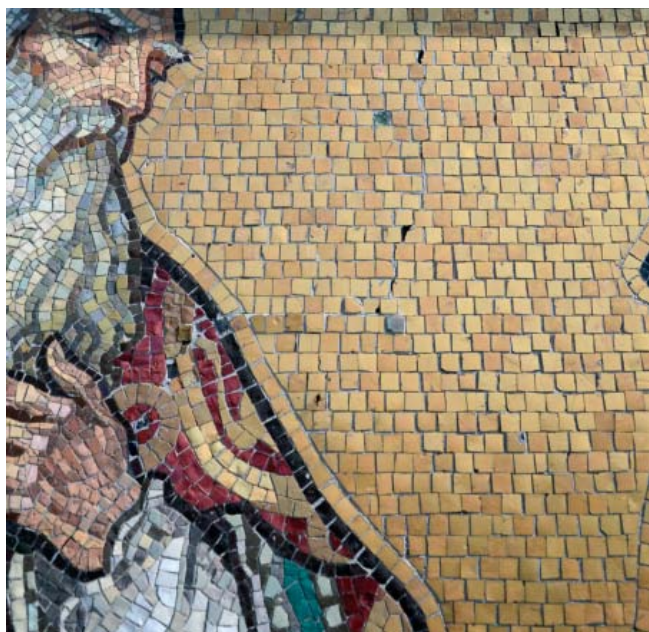
³⁹ Angol: *fire gilding/wash gilding*.

⁴⁰ Kb. az 1860-as évektől.

⁴¹ Kürtösi 2016A. p.67.

⁴² Varga 1993. pp. 28-29.

⁴³ Kovács 1994. p.121.



12. kép. Róth Miksa és műhelye által készített mozaik részlete arany háttérrel. Az arany tesseraák kötésben rakva helyezkednek el, a felület sík, a fugák telítettek. Az eredeti sérült ólomdombormű helyére 1909-ben került a mozaikrekonstrukció. Bencés Apátság tornya, külső homlokzat, Pannonhalma.

Ahogy az antik és a középkori mozaikok rakásmódjában és rétegrendjében különbségek mutatkoznak, úgy elmondható ez a 19–20. századi mozaikokról is. A leglényegesebb különbség éppen a technikában érhető tetten, mely jelentős hatással van az aranyfelületek jellegére is.

A bizánci mozaikok a helyszínen, direktben rakva készültek, felületük hullámzó. Mestereik szándékosan kihasználták az épület jellegéből adódó fényhatásokat. Különös tekintettel a különböző fémbevonatos⁴⁴ tesseraákból alkotott nagy összefüggő hátterekre gondolva lényeges ez.

A századfordulós mozaikok mesterei viszont műteremben, indirekt technikával dolgoztak, majd a helyszínen építették be és össze a kompozíció előre elkészített részleteit. Az indirekt módszer okán a felület sima, a mozaikszemek követik az építészeti tagozat formáját, az egyes tesseraáknak nincs olyan jellemző dőlési szög⁴⁵, mint ami a szabad, in situ rakás következménye. A századfordulós mozaikmunkák az előre elkészítettség okán „rezzenéstelenebbek”. A rakásmód nem tesz különbséget motívum és háttér között, minden részlet egyforma szelvényben, szorosan rakva jelenik meg. Az arany hátterek tesseraái szinte kötelezően a téglafalazathoz hasonló rendszerbe sorakoztatva, kötésben rakva alkotják a felületet. Lényeges különbség még a fugázó habarcs alkalmazása

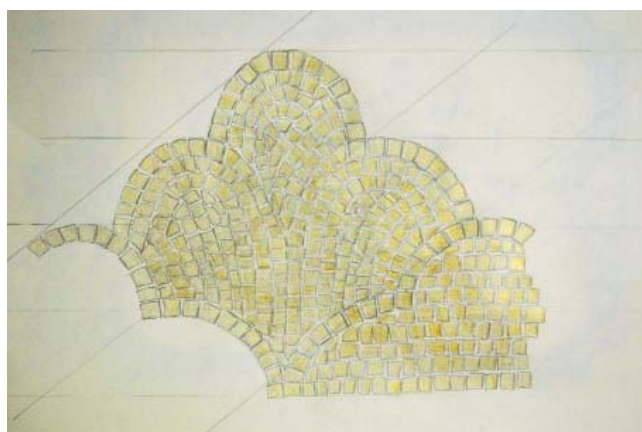
⁴⁴ Néhol az arany, illetve az ezüst bevonatot tartalmazó üvegtesseraák keverékéből készültek a hátterek.

⁴⁵ Ahogy ez a szög az isztambuli Hagia Sophia mozaikjainak esetében jelentős 30°-150°. Teteriatnikov 1998. p. 58. Az átlagos dőlési szög az egyes épületrészekben eltérő, 15% és 30%, igazodva az adott fényviszonyokhoz. Teteriatnikov 1998. p. 57.

a századfordulón. Az egyes mozaikszemek között lévő fugák a tesseraák felületéig telítettek, így még inkább síkszerű, egybefüggő az összhatás (12. kép).

A középkori példák esetében a mozgalmas rakásmódot, a beágyazó habarcsba illesztett szemek változó mélysége, és iránya, valamint a szemek közötti hézagok, a nem feltöltött fugák okán keletkező fény-árnyék kontrasztok adják, „borzolják” a felületet; a látvány sokkal vibrálóbb, „bársonyosabb”.

A történeti mozaikok rakásmódját tekintve az arany hátterek megjelenése változatos. Az isztambuli Hagia Sophia mozaikjain arany és ezüst szemeket is felhasználtak a hátterek kialakításához. Nemcsak a különböző árnyalatú alapüvegekre felvitt arany változatos megjelenését használták ki, de sokszor a habarcsrétegre felfestett szín is szerepet kapott a végső színhatás és intenzitás elérésében. Nemcsak az egyes szemek rakása, dőlése szabadabb, de a nagyobb magasságban lévő mozaikoknál egymástól távolabbra rakott vízszintes sorok készültek, melyek épp az in situ rakástól hullámzó vonalúak. Töredékek esetében a szemek közötti fugák méretéből sokszor arra is következtethetünk, hogy nagyobb távlatra komponált mozaik részletéről van-e szó; ugyanis a nagyobb magasságban lévő részleteknél a rakásmód számos



1. ábra. Vázlat az arany háttér legyezőmintázatának rakásmódjáról. Hagia Sophia, Isztambul, Deészisz, 1264 után. A szerző rajza.



2. ábra. Vázlat szíriai padlómozaik háttérének legyezős rakásáról. Huarte, 5. század vége. A szerző rajza.



13. kép. Hagyományos lingua technikáját alkalmazta kortárs üvegművészeti alkotásában Maria Grazia Rosin /Sergio Tiozzo/: Ice ViruX No. 9., 2009. A felvétel a „Virus Landscape” című kiállításon készült Velencében, Palazzo Loredan, 2016.

esetben lazább, mivel a mozaik készítői eleve kalkulálnak a mű távlatával, és látásunk additív képességével.

Az arany háttér legyező, vagy pikkely formában rakva a bizánci mozaikművészetben tűnik fel, például a 13. század második felére datált isztambuli Deészisz jeleneten⁴⁶ (1. ábra). Maga a kiosztás a 6. század első felére datált padlómozaikról is ismert⁴⁷, illetve a szíriai iskola is előszeretettel alkalmazta az 5. század második felében. A motívum rendszerét egy átlós négyzetháló segíti. A legyező forma tövét néha eltérő színű tesseraókból rakott „virágok” adják, így a fehér „legyezős” háttér virágos mezőt jelöl⁴⁸ (2. ábra). A bizánci hagyományra jellemző továbbá az is, hogy a színes üvegpasztákból előállított mozaikszemek mellett természetes kőveket is felhasznál, főleg a testszínű⁴⁹, illetve a nagyobb méretű, és eltérő formájú inkrusztációk alkalmazásakor. Az Art Nouveau művészei természetes kővekből tört szemekkel nem dolgoztak, ehelyett a különböző színes üvegpaszták, Tiffany-üvegek, illetve esetenként mázas épületkerámia berakások⁵⁰ jellemzik a hazai palettát.

⁴⁶ Hagia Sophia, déli galéria,

⁴⁷ A Great Palace padlómozaikjának fehér háttéré, Isztambul.

⁴⁸ Lelőhelyek: Huarte, Halawé, 5. század vége, a mozaikpadlók a damaszkuszi Nemzeti Múzeum gyűjteményéhez tartoznak. Vadászjelenetek, gyümölcsfák, állatok jelennek meg ezeken a szíriai kompozíciókon.

⁴⁹ Ez a jelenség a prágai Szent Vitus katedrális Utolsó Ítélet mozaikjára is igaz, bár a teljes mű mind korában, mind stílusában, mind üvegpasztáinak összetételében külön kategóriát képez. Stulik 2004. pp. 135-156.

⁵⁰ A Zsolnay gyár termékei.

Kortárs tendenciák

A fényhatások változása, mozgása valóban az arany felületeken a legszembetűnőbb. Ezzel a különleges látvánnyal a fénytani tudományos publikációk⁵¹ mellett a kortárs művészek is foglalkoznak. A ravennai CaCO₃ művészcsoporthoz Movimento No. 7. című munkája is ezt a jelenséget mutatja be. Maria Grazia Rosin üvegművész velencei „viruX landscape” című kiállításán⁵² a történeti példák közül ismert két üvegréteg közé zárt aranyfüst szintén helyet kapott a mikro-biológiai ihletésű művek között⁵³ (13. kép). Az üvegművészet kedvelt témája, épp a különös anyagi minőségek okán, a víz alatti világ.

A közölt fotók a szerző felvételei.

IRODALOM

BURNAM, J. M. (1920): A Classical Technology. Edited from Codex Lucensis, 490. The Gorham Press, Boston, USA.

BOSCHETTI, C. (2011): Vitreous materials in early mosaics in Italy: Faience, Egyptian blue and glass. In: Journal of Glass Studies 53. pp. 59-91.

DARQUE-CERETTI, E. – FELDER, E. – AUCOUTURIER, M. (2011).; Revista Matéria, v. 16. n. 1. pp. 540–559. <http://www.scielo.br/pdf/rmat/v16n1/02.pdf> (2014.05.02.)

GORIN-ROSEN, Y. (2015): Byzantine Gold Glass from Excavations in the Holy Land. In: Journal of Glass Studies 57. pp. 97–119.

⁵¹ Zányi et al 2007.

⁵² 2016, Palazzo Loredan, Velence.

⁵³ Maria Grazia Rosin/Sergio Tiozzo: Ice ViruX No. 9., 2009.

- HEBING, C. (1985): Vergolden und bronzen. Verlag Callwey, 1960, 1976, München. (Aranyozás és bronzolás, a Magyar Képzőművészeti Főiskola magyar nyelvű fordítása, 1985).
- KÜRTÖSI B. M (2016A): A szegedi Fogadalmi templom egyes mozaikjainak kutatása, restaurálása; technikai jellegzetességeik, károsodásaik vizsgálata. In: ISIS 16. Erdélyi Magyar Restaurátor Füzetek 16. Haáz Rezső Múzeum, Székelyudvarhely, pp. 67–75.
- KÜRTÖSI B. M (2016B): Magyarországi antik és középkori mozaikleletek archeometriai vizsgálata. DLA értekezés, Magyar Képzőművészeti Egyetem Doktori Iskola.
- KOVÁCS, P. (1994): Róth Miksa Báránok című üvegmozaikjának restaurálása. In: Műtárgyvédelem 23. Magyar Nemzeti Múzeum, pp. 119-127.
- NERI, E. – VERITÁ, M. (2013): Glass and metal analyses of gold leaf tesserae from 1st to 9th century mosaics. A contribution to technological and chronological knowledge. In: Journal of Archaeological Science 40. 2013 pp. 4596-4606.
- Idősebb PLINIUS (2001): Naturalis Historia, Természetrész XXXIII-XXXVII.: az ásványokról és a művészetekről XXXIII, XI, Budapest, Enciklopédia.
- SCOTT, D. A. (1991): Metallography and Microstructure of Ancient and Historic Metals. The Getty Conservation Institute, The Getty Museum, Archetype Books, pp. 141–142 http://www.getty.edu/conservation/publications_resources/pdf_publications/pdf/metallography.pdf (2014. 06. 21.).
- STULIK, D. C. (2004): Scientific research in the Conservation of the Last Judgement Mosaic. In: Conservation of the Last Judgement Mosaic, St. Vitus Cathedral, Prague. 10. fejezet, Szerk. Piqué, F. – Stulik, D.C. The Getty Conservation Institute, Los Angeles, pp. 135–156.
- TETERIATNIKOV, N. B. (1998): Mosaics of Hagia Sophia, Istanbul: The Fossati Restoration and the Work of the Byzantine Institute. Dumbarton Oaks Research Library and Collection, Washington, D.C.
- THORN, A. (2009): Techniques og the Gilders: Being a survey of the many methods of gilding past and present, December 2009, University of Regina. http://www.uregina.ca/library/assets/docs/pdf/finding_aids/techniques_gilders_anthony_thorn.pdf (2014. 06. 21.).
- VARGA V. (1993): Róth Miksa művészete, Helikon, Budapest.
- VERBA E. (1997): A római padlómozaik Pannóniában – A IV. sz. nagyharsányi töredékek restaurálásának problémái. Szakdolgozat, MKF, Budapest.
- ZÁNYI E. – SCHROER, C. – MUDGE, M. – CHALMERS, A. (2007): Lighting and Byzantine glass tesserae. EVA London Conference, 11–13 July 2007. (http://culturalheritageimaging.org/What_We_Do/Publications/eva2007/EVA_2007.pdf (2015. 04..26.)).
- http://www.philamuseum.org/booklets/7_42_77_1.html (2014..02..09.).
- <http://www.zetna.org/zek/folyoiratok/63/korhecz.html> (2014..02..09.).

Kürtösi Brigitta Mária

Festmény-restaurátor művész, óraadó
Magyar Képzőművészeti Egyetem
kurtosi.brigitta.maria@gmail.com
www.kurtosibrigitta.blogspot.hu