

Középkori mozaikleletek a székesfehérvári királyi bazilikából.

Készítéstechnikai és történeti kutatás

Kürtösi Brigitta Mária

A szerző doktori kutatásának témája a történelmi Magyarország eddig publikálatlan római és a középkori mozaik leleteinek vizsgálatára épül. A munka során nagy hangsúlyt kap az egykori székesfehérvári királyi bazilika feltárása során előkerült kora középkori eredetű mozaikból származó töredékek¹ vizsgálata. Ezek a leletek a hazai középkor eddig ismert egyetlen üvegmozaik falimunkájának technikátörténetét rejtik, illetve az adott történeti korszak lenyomatát őrzik. A jelenleg zajló kutatás során nemcsak a hasonló korú leletek és jelenségek összevetésére nyílik alkalom, de nagyobb távlatban nyomon követhetők az anyagokat és a technikákat érintő jellegzetességek is. A mozaikok szorosan kötődnek építészeti környezetükhöz, esztétikájukban és anyagaikban hordozzák az adott kor és hely jellegzetességeiről tanúszkodó információkat.

A székesfehérvári mozaik töredékei minden kétséget kizáróan murális műhöz tartoztak. Ez a körülmény alapvető eltéréseket jelent a padlómozaikok készítéstechnikájához képest, ami nemcsak az előkészítő munkákra igaz, de jelentős különbségek adódnak a felhasznált nyersanyagok megválasztásában is. A nagy mennyiségben előkerült mozaikszemek anyaga üveg, nagyobb részben aranymozaik, melyet esetünkben sárgás, illetve halvány lilás-barnás árnyalatú, áttetsző alapüvegre felvitt aranyfüst réteggel borítottak, amit hagyományosan még egy vékony üveglemezke (*cartellina*) védett. Amennyiben ez a felső védőréteg sérül, úgy a mikron alatti vastagságú fémfólia felület fokozottan érzékenyvé válik. A legtöbb ásatásból származó aranyszemen már csak nyomokban található meg az említett fedőüveg. A székesfehérvári Szent István király Múzeum kiállításában látható ornamentális töredék (1. kép) jól példázza az eltérő fémfóliás üvegmozaikok közötti valószínűsíthető technológiai különbséget, mivel romlásuk, illetve sérülésük mértéke nagyban eltér. Az erre vonatkozó vizsgálatok folyamatban vannak. A színes üveg tesserák mellett nagy mennyiségben talált arany szemek azt bizonyítják, hogy falat, vagy boltozatot² boríthatott a mozaikmű, mivel a sérülékeny arany mozaikszemeket általában nem használták padlómozaikokhoz. Kivétel ez alól a például a 3. század végére datált lód-i padlómozaikok egyike, ahol ennek ellenére találtak



1 kép. Kétféle típusú fémfóliás tessera, és azok eltérő pusztulása. A keretező lilás-barna alapüvegen már csak nyomokban látható a vékony fémbevonat, a motívum közepét alkotó szemek viszont teljesen épek. Székesfehérvár, Szent István Király Múzeum. Fotó: Bóna István.

arany tesserákat is egyes ornamentális motívumokban, de a hazai nagyharsányi figurális padlómozaikok részleteiben is fellelhetőek aranymozaik szemek, bár nem túl nagy mennyiségben.³

Az aranymozaikok készítéstechnikájának első írásos említése a 8. századi görög hagyományokat rögzítő lucca-i kéziratához köthető.⁴ Az arany tesserák használatának eddig ismert legkorábbi példái a Kr. előtti 1. századra datálhatók.⁵

A székesfehérvári leletek Henszlmann Imre 1862-ben megkezdett ásatása nyomán kerültek napvilágra (2. kép). A már említett tesserák mellett csak néhány töredék maradt fenn, megközelítőleg egyenlő vastagságú (1,8–2,5 cm) vakolatba ágyazva (3. kép). A mészbázisú habarcs színe fehér, nem tartalmaz téglatörmelék, viszont töltőanyagként hozzáadott mészkő szemcsék jól láthatók a vékonycsiszolatokat vizsgálva (4. kép). A habarcsok jó megtartásúak, nem mállékonnyak, alig repedeznek. E jellegzetességek alapján való-

¹ Szent István Király Múzeum állandó kiállítása és raktára, Székesfehérvár.

² Az ásató régészek a mozaikot apszisdiszitménynek tartják.

³ Verba 1997.

⁴ Neri – Verita 2013., 217. 30. De inoracione musiborum. Hedfors, 1932.

⁵ Neri – Verita 2013. Nympeum of Lucullus, Bartoli et al. 2013., és Domus Aurea Lavagne 1970, Sear 1977. Róma. Szórványos előfordulások ismertek 2–6. századi antik mozaikokból is. Neri – Verita, 2013.



2. kép. Archív felvétel a székesfehérvári bazilika és a Szent István kápolna ásásáról, 1862-ből. Dercsényi, D. 1943. p. 18. Fig. 3.



4. kép. A mészbázisú beagyazó vakolat mészkő töltőanyagot is tartalmaz, melynek szövet szerkezete is megfigyelhető. (PLM, 1N).



5. kép. Az alapvakolat struktúrája, növényi részletek lenyomata a beagyazó vakolat hátoldalán. Székesfehérvár, Szent István Király Múzeum, ltsz.: 718.



3. kép. A töredékek egy része mozaikszemekkel együtt maradt fenn, bizonyos darabjai viszont csak a festett beagyazó habarcsba ágyazott szemek lenyomatát őrzi. Székesfehérvár, Szent István Király Múzeum.



6. kép. Leválasztott mozaikrészlet hátoldala. A tesseraék hátán több rétegű vakolat töredékei mutatják a rétegfelépítést. Velence, Szent Márk Bazilika állandó kiállítása.

színűsíthető, hogy a visszamaradt töltőanyag mellett szerves eredetű összetevőket is tartalmazhat.⁶ Némely töredék hátoldalán megfigyelhető növényi lenyomatok az előkészítő vakolat összetételére utalnak (5. kép). Remek párhuzam vonható a velencei Szent Márk bazilika kiállításában látható, növényi szálakat tartalmazó alapvakolat jellegével (6. kép), vagy az isztam-

buli Hagia Sophia fali mozaikjainak⁷ alapvakolataival, melyek rétegszerkezetéről és jellegéről a restaurátorok

⁶ Lenolajat több forrás is említ, pl. Harding 1989.

⁷ A Justinianus császár uralkodása alatt, 532 és 537 között épült Hagia Sophia mozaikjait Konstantinápoly 1453-as bukása után lemeszelték, illetve levakolták, melyeket csak közel 400 évvel később, 1931 és 1949 között tártak fel és tisztítottak meg. Az eltartott mozaikokat 1848-ban a Fossatti-fivérek „fedezték fel”, az épület szerkezetének felmérése, megerősítése, és a belső restaurálás során, de akkor bizonyos részletek dokumentálása után a muszlim ábrázolási szokásokat és tilalmakat tiszteletben tartva újból befedték azokat.



7. kép. Festett beagyazó habarcs töredéke négyféle színű tesseralal. Székesfehérvár, Szent István Király Múzeum.



8. kép. Festett felület széle, valamint a felfestett szín és a rákerülő mozaikszemek viszonya a beagyazó habarcscon.

felmérése tanúskodik.⁸ Megfigyeléseik szerint a vizsgált esetekben három rétegben vitték fel a vakolatot, közvetlenül a téglafalra. Megkülönböztettek két durvább, átlagosan 2,5–2,5 cm vastag alapréteget (*arriccio*), valamint egy finomabb, kb. 1,7 cm vastagon felhordott beagyazó réteget (*intonaco*), mely a mozaikszemeket fogadta. Az alapvakolatot és a köztes vakolat rétegét növényi szálat és téglaport is tartalmazó mészhabarcsként írják le. Az ágyazó habarcs mész és márványpor keveréke, melynek vastagsága változó az eltérő plasztikájú felületeken. A munka során a beagyazó habarcsot kisebb egységekben vitték fel, arányosan a napi rakás mennyiségével, a freskótechnika giornataihoz hasonlóan. Megfigyelték azt is, hogy a „napi varratok” kiosztásai a bonyolultabb kialakítású épületrészleteken kisebbek voltak, mint az egyszerűbb, sík felületeken. Valamint tapasztaltak a felvitt habarcs vastagságában is eltéréseket az épület különböző részein. A bizánci mozaikosok felvázolták a mozaik kompozícióját az alapvakolat rétegére. De ismert olyan említés is előkészítő vázlatrajzról, ami közvetlenül a téglafalra készült.⁹ Az isztambuli Hagia Sophia mozaikjainak beagyazó rétegére freskóban festett részletesebb színvázlat is készült, kiegészítve az alapra felvitt rajzot.¹⁰ Megfigyelték, hogy ott az egyes felületeken a mozaikszemek dőlési szöge is eltér¹¹, igazodva az adott fényviszonyokhoz. Arany és ezüst szemeket is használtak a hátterekhez, amit olykor sötétlila tessera alkalmazásával törtek meg. Ezzel a technikával még intenzívebb színhatást tudtak elérni. Nemcsak a különböző árnyalatú alapüvegekre felvitt arany hatását használták ki, de sokszor a habarcsrétegre felfestett szín is szerepet kapott a végső színhatás és intenzitás elérésében.

⁸ Teteriatnikov 1998. pp. 49–61.

⁹ Teteriatnikov 1998. p. 55., Mouriki: The mosaics of Nea Moni, pp. 94–106., Underwood: Kariye Djami, pp. 174–175.

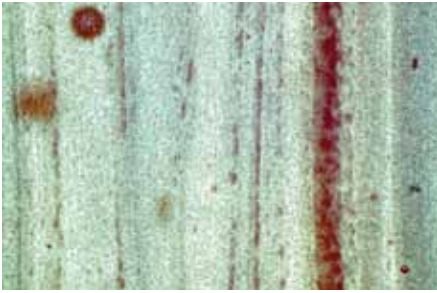
¹⁰ Teteriatnikov 1998. p. 56.

¹¹ 15 és 30%-között állapították meg.

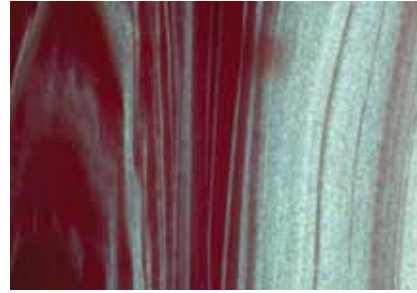
A székesfehérvári mozaik beagyazó vakolatainak töredékei maradtak fenn; ezek mindegyikén lazúrosan felvitt vörös és fekete festék nyoma figyelhető meg. Az összes megőrzött töredéken látható ez a festés, ennek ellenére valószínűleg *sinopia* nyomai lehetnek, nem a teljes felületet festhették.

A előkerült töredékek esetében a felfestett szín, és a rákerülő mozaikszemek színe között nincs azonosság, ebből szintén az alárajz alkalmazására következtethetünk (7. kép). Egyes töredékeken a fekete (szürke) festésen négyféle színű mozaikkő szerepel (kék, fehér, lilás-fekete és arany). Egy töredék esetében látható a felfestett részlet széle; ami szintén széles ecsetvonásokkal felvitt vonalas kompozícióra utalhat (8. kép). Arany szemek három töredéken szürke aláfestésen szerepelnek, van azonban két eset, ahol vörös a szemek alatti vakolat festett felülete. A festéshez használt pigmentek az eddigi mikro-kémiai tesztek eredményei alapján vastartalmúak.

Az ásatásból előkerült színes üveg-, és aranymozaikok jellegzetes darabjaiból választott reprezentatív minták egy része alkalmasnak bizonyult vékonycsiszolatok készítéséhez. Polarizációs mikroszkópos vizsgálatuk során megfigyelhető a mozaiküvegek szövetszerkezetére jellemző inhomogenitás; légbuborékok, illetve az el nem kevert színezőanyag szemcséi. Jól látható szabad szemmel, hogy a színes mozaikszemek kialakításához a formája okán lepénynek nevezett kiöntött üveget darabolták apró kockákká. Ezt bizonyítják az egyes szemek legömbölyödött oldalai, melyek a lepény szélei. Egyes töredékeken még az eredeti habarcsba ágyazva is megfigyelhető ilyen legömbölyödő formájú szemcse. Ez a jelenség utalhat a gazdaságos anyagfelhasználásra; nem hagyták kárba veszni a lepény széleit. Utalás továbbá esztétikai szempontokra; képet kapunk a mozaikfelület jellegzetességeiről is. A korszakra jellemző rakásmód számol a fényhatásokkal, ahogy ez a jelenség a már említett Hagia Sophia mozaikjainál szóba került. A szemek közötti fugák méretéből sokszor arra is következtethetünk, hogy a műnek a szemléltől nagyobb magasságban lévő részletéről



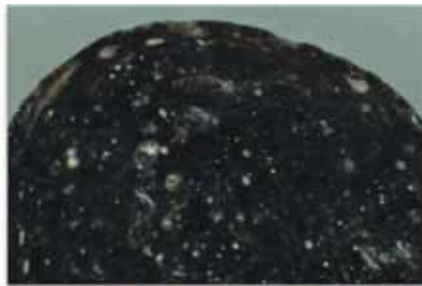
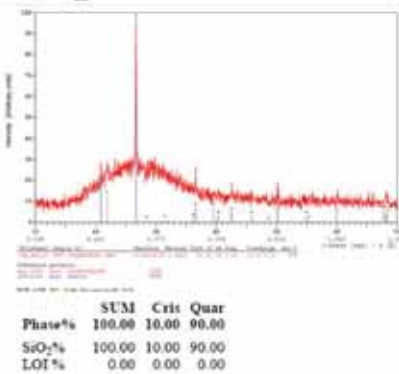
9. kép. Az opak vörös tessera (Szfv_1) vékonycsiszolatának részlete a vörös színért felelős kolloid méretű szemcsék eloszlását mutatja az alapüveg mátrixban. (PLM, az objektív nagyítása 40x).



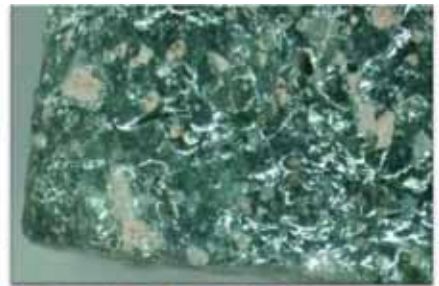
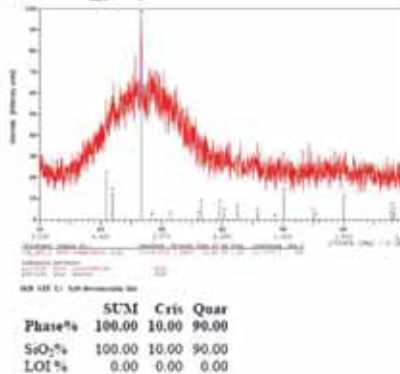
10. kép. A vörös színt adó fém réz részecskék sávosan rendeződnek el az üveg alapanyagban (Szfv_1), hol feldúsulva, hol kisebb mennyiségben vannak jelen. (PLM, az objektív nagyítása 40x).



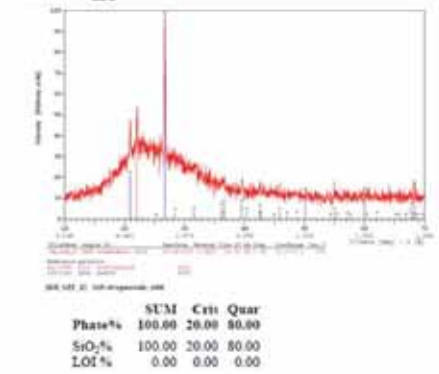
Szfv2_blue



Szfv4_purple



Szfv5_green



11. kép. A székesfehérvári lelet hasonló készítésechnikájú színes opak tesseraí. Az XRD mérés mindhárom esetben kvarcot és krisztobalitet mutatott ki, mint kristályos komponens, amely felelős az opak megjelenésért.

van-e szó; ugyanis azoknál a rakásmód számos esetben lazább, mivel a mozaik készítői eleve kalkulálnak a távolsággal, és látásunk additív képességével.

A mozaiküvegek kémiajáról jelentős nemzetközi szakirodalom áll rendelkezésre, ami nagy segítséget nyújt a hazai anyagvizsgálatok szempontjaihoz. Az üvegek összetétele, az alapüveg anyaga, a színt adó fém-oxidok, illetve az opalizáló anyagok mibenléte utal a származás

helyére, az előállítás technikájára és a készítés idejére is, mivel a különböző történeti korszakoknak, helyeknek megvolt a maga jellemző módszere az üvegyártásban.

A székesfehérvári királyi bazilika mozaikjához használt vörös mozaiküvegből (Szfv1) készített vékonycsiszolat polarizációs mikroszkópos vizsgálata során nagy kettőtörésű, magas törésmutatójú szemcsék voltak megfigyelhetők, jól látható bireflexióval (visszaverési pleok-



12. kép. Fehér tessera, melynek anyaga a röntgen-diffrakciós vizsgálat alapján tiszta, természetes magnezit ($MgCO_3$), mely mikrokristályos, tompa fényű, porcelánhoz hasonló megjelenésű. Székesfehérvár, Szent István Király Múzeum.

roizmus). A mikron alatti mérettartományú színezőanyag szemcséi sávosan jelentkeznek az alapüveg mátrixban (9–10. kép). A röntgen-diffrakciós mérés alapján¹² fém réz adja az üveg vörös színét. Opak vörös üvegeket a Kr. előtti 2. évezred óta készítenek; számos régészeti lelet vizsgálatainak tanúsága szerint ennek egyik elterjedt előállítás módja során a fém réz szerepel, mint a színért felelős anyag.¹³

A székesfehérvári opak színes üvegek másik csoportjára egységesen jellemző az opacitásért felelős anyagként alkalmazott kvarc és krisztobalit, melyet kristályos komponensként a röntgen-diffrakciós mérés is kimutatott (11. kép). Az ehhez a típushoz tartozó tesseraák habitusa, optikai jellegzetességei szabad szemmel is nagyon hasonlóak. Ide sorolhatóak a kék, a szürkészöld, a sötétlila mozaikszemek. Ezek a színárnyalatok a középtónust képviselik a palettán. A fekete és a sötétkék esetében a sötét szín maga vezet az opak megjelenéshez. A kékek színét a különböző arányú kobalttartalom eredményezi.¹⁴ A különböző adalékok alkalmazása korszakra és helyre jellemző, így a mért kvarc és krisztobalit is kijelöl egy jellemző időszakot a mozaiküvegek gyártását illetően. Ez a periódus pedig sok szempontból átmenetnek tekinthető.

A bizánci hagyományra jellemző továbbá, hogy a színes üvegpasztákból előállított mozaikszemek mellett természetes köveket is felhasznál, főleg a testszínek, illetve a nagyobb méretű, és eltérő formájú berakások alkalmazásakor. A székesfehérvári mozaik eddigi anyagvizsgálatai során egy fehér és egy vörös kő is mintaként szolgált. Mindkettő különleges a maga nemében. A fehér színű kő természetben előforduló, tiszta magnezit¹⁵; ilyen anyaghasználatra ez idáig egyéb nemzetközi példa nem utal. A magnézium-karbonát tompa fényű, porcelánhoz



13. kép. A előkerült mozaikszemek között találunk nagyobb, kerekre alakított darabokat is. Székesfehérvár, Szent István Király Múzeum.

hasonló megjelenésű anyag. Az ásatási leletek között nemcsak kockára tört, de korong formájúra alakított változata is szerepel (12–13. kép), mely hasonlít a jól ismert bizánci mozaikokon használt ruha, illetve hajdíszek megjelenéséhez.¹⁶

Az anyagok és a technika vizsgálata révén, a nemzetközi kutatások adatainak ismeretében kirajzolódik egy behatárolható időszak, és egy irány a székesfehérvári mozaik származását illetően.

Mivel az államalapítást követő időszak kedvezett a magyarországi egyházi művészeteknek, a királyi város mellett néhány távolabbi, kisebb központ is virágzásnak indult. A bencés rend több monostora is aktívan működött. A pécsváradai monostor felszentelését 1015-re¹⁷, a székesfehérvári királyi bazilika alapítását 1018-ra teszik, a bize-rei monostor padló alól előkerült éremleletek II. István (1116–1131) és II. Béla (1131–1141) magyar királyok pénzei.¹⁸ A 11. és a 12. század folyamán készülhettek a fenti épületek különböző felületeit díszítő, eltérő technikájú mozaikok. Ez idő alatt a magyar uralkodók szinte mindegyike rendelkezett bizánci, vagy velencei kapcsolatokkal, a fontosabb kereskedelmi útvonalak úgyszintén érintették középkori városainkat.

Egy példa a bizánci-magyar kapcsolatra: 1083.-hoz kötik I. István király szentté avatását, de igazi kultuszának kezdetét Könyves Kálmán alapozta meg. Kálmán volt az első uralkodó (1095–1116), aki István után a székesfehérvári bazilikába temetkezett. Székesfehérvár volt nemcsak halálának, de születésének helye is. Bizánci kötődése bizonyított; I. László unokaöccseként, annak lányát, Piroskát (a későbbi Irenét) a bizánci udvarba küldi, és a későbbi császárhoz, II. Ioannész Comnenushoz (1118–1143) adja feleségül (1104). A pár látható a Hagia Sophia egy mozaikján is.

¹² A röntgen-diffrakciós mérést Sajó István végezte (PTE-SZKK).

¹³ Freestone 1987.

¹⁴ Kézi XRF mérés alapján, melyet Sajó István (PTE-SZKK) végzett.

¹⁵ Sajó István röntgen-diffrakciós mérése alapján (PTE-SZKK).

¹⁶ Hagia Sophia, Isztambul, San Vitale, Ravenna.

¹⁷ Bodó 2010. p. 349.

¹⁸ Burnichioiu – Rusu 2000. p. 26.

1. táblázat: Középkori opak tesseraék összehasonlítása a felhasznált opalizáló szerek alapján, egyes székesfehérvári minták adatait nemzetközi publikációk eredményeivel összevetve.

Minta	Vizsgálati mód	Származás	Szín	Opalizáló szer
V3*	XRD	Velence (I)	lila	Q
V4*	XRD	Velence (I)	kék	Q
V5*	XRD	Velence (I)	kék	Q
F4*	XRD	Firenze(I)	kék	Sn
R5*	XRD	Róma(I)	kék	CaSb
R6*	XRD	Róma(I)	kék	Sn
HL_F10**	XRD	Hosios Loukas (GR)	kék	Q, Cryst
HL_F9**	XRD	Hosios Loukas (GR)	szürkés zöld	Q, Cryst
D9_2**	XRD	Daphni (GR)	kék	Q, Cryst
D17_2**	XRD	Daphni (GR)	lila	Q, Cryst
D33_2**	XRD	Daphni (GR)	Szürkés zöld	Q, Cryst
Szfv_2	XRD	Székesfehérvár (HU)	kék	Q, Cryst
Szfv_4	XRD	Székesfehérvár (HU)	lila	Q, Cryst
Szfv_5	XRD	Székesfehérvár (HU)	szürkés zöld	Q, Cryst

*Verità, M.: *Technology of Italian Glass Mosaics*. In: *Conservation of the Last Judgement Mosaic*, St. Vitus Cathedral, Prague. Chapter 9. Edited by Francesca Piqué, Dusan C. Stulik, The Getty Conservation Institute, Los Angeles, (2004) 127-128

** Arletti, R., Fiori, C., Vandini, M.: *A Study of glass tesserae from mosaics in Monasterie of Daphni and Hosios Loukas (Greece)*, *Archaeometry* 52, 5 (2010) 796–815

Q= Kvarc, Cryst= Kristobalít, Sn= Kalcinált ólom és ón, CaSb= Kalcium-antimonát

A székesfehérvári mozaik anyagvizsgálati eredményeit összevetve a publikációk adataival szintén bizánci anyaghasználatra következtethetünk. A két görög monostor, Hosios Loukas és Daphni díszítményeihez használt mozaikanyag tekinthető, a kutatás jelen állása szerint, a legpontosabb analógiának, ami a mozaiküvegek kémiai állapotát illeti (1. táblázat). A Daphni monostor első említése 1048-ra tehető, de számos utalás található működéséről a helyi szent, Hosios Meletios (1035–1105) életrajzában is. Valószínűsíthető, hogy a fővárosból érkeztek a művészek, de pontos adat nem áll rendelkezésre. A Hosios Loukas monostor legkorábbi mozaikdíszzeit 1040-re teszik, konstantinápolyi művészek munkáinak tartják.¹⁹ Ebben az időszakban a kereskedelem legfőbb bonyolítója éppen Velence volt.

A vékonycsiszolatokat, a mikroszkópos és mikro-analitikai vizsgálatokat Kürtösi Brigitta Mária (MKE-DI), a nagyműszeres vizsgálatokat Sajó István (PTE-SZKK) végezte. Témavezető: Dr. Bóna István DLA, habil (MKE). Konzulensek: Dr. Józsa Sándor (ELTE-TTK) és Kriston

László (MKE). A leleteket a székesfehérvári Szent István Király Múzeum őrzi, a jelen kutatásba történő bevonásukat Nádorfi Gabriella és Biczó Piroska tették lehetővé. Ezúton is köszönet minden segítségért.

A fotókat Kürtösi Brigitta Mária készítette.

IRODALOM

- ARLETTI, R. – FIORI, C. – VANDINI, M. (2010): *A Study of glass tesserae from mosaics in Monasterie of Daphni and Hosios Loukas (Greece)*. In: *Archaeometry* 52. 5. pp. 796–815.
- BODÓ, B. (2010): *A pécsváradi bencés monostor építéstörténete az újabb kutatások tükrében*. In: *A középkor és a kora újkor régészete Magyarországon, Archaeology of the middle ages and the early modern period in Hungary I.*, Szerk. Benkő E. – Kovács Gy., MTA Régészeti Intézete, Budapest, pp. 349–387.
- BOSCHETTI, C. – CORRADI, A. – BARALDI, P. (2008): *Raman characterization of painted mortar*

¹⁹ Arletti et. al 2010. pp. 798–799. (több korábbi forrásra hivatkozva).

- in Republican Roman mosaics. In: *Journal of Raman Spectroscopy*, 39. pp. 1085–1090.
- BURNICHIOIU, I.– RUSU, A. A. (2006): *Mozaicurile Medievale de la Bizere, The Medieval Mosaics from Bizere, Die Mittelalterlichen Mosaiken von Bizere*, Editura Meg.
- BURNICHIOIU, I. – RUSU, A. A. (2011): *Medieval Floor Mosaics at Bizere Monastery. A Brief Survey*. In: *Paradigms Transylvanian Review*, XX. 2. pp. 3–13.
- DERCSÉNYI, D. (1943): *A székesfehérvári királyi bazilika*. Műemlékek Országos Bizottsága, Budapest, p. 8.
- FREESTONE I. C. (1987): *Composition and microstructure of Early Opaque Red Glass*. In: *Early Vitreous Materials, British Museum Occasional paper 56*. London, pp. 173–191.
- GREENE J. P. (2005): *Medieval monasteries*. Continuum International Publishing Group, London, p. 255.
- HARDING, C. (1989): *The production of Medieval Mosaics: The Orvieto Evidence*. In: *Dumbarton Oaks Papers*, 43. pp. 73–102.
- HAWKINS, E. J. W. (1968): *Further observations on the Nartex Mosaic in St. Sophia at Istanbul*. In: *Dumbarton Oaks Papers*, 22. pp. 151–166.
- HENSZLMANN, I. (1864): *A székes-fehérvári ásatások eredménye*. Heckenast Gusztáv bizománya, Pest
- MOROPOULOU, A. – BAKOLAS, A. – KAROGLU, M. – DELEGOU, E. T. – LABROPOULOS, K. C. – KATSIOTIS, N. S. (2013): *Diagnostic and protection of Hagia Sophia mosaics*. In: *Journal of Cultural Heritage*, pp. 1–7.
- NERI, E. – VERITA, 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. pp. 4596–4606.
- SCOTT, D. A. (1997): *Copper Compounds in Metals and Colorants: Oxides and hydroxides*. In: *Studies In Conservation*, 42. 2. pp. 93–100. with correction 2013.
- 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.
- TÓTH, M. (1974): *Árpádkori falfestészet. Művészettörténeti füzetek 9*, Akadémiai Kiadó, Budapest.
- VERBA, E. (1997): *A római padlómozaik Pannóniában – A IV. századi nagyharsányi töredékek restaurálásának problémái*. Szakdolgozat, Magyar Képzőművészeti Főiskola.
- ERITA, M.: *Technology of Italian Glass Mosaics*. In: *Conservation of the Last Judgement Mosaic, St. Vitus Cathedral, Prague*, Szerk. Piqué, F., Stulik, D. C., The Getty Conservation Institute, Los Angeles, pp. 123–134.
- VERITA, M. – REINER, A. – ZECCHIN, S.: *Chemical analyses of ancient glass findings excavated in the Venetian lagoon*, In: *Journal of Cultural Heritage* 3. pp. 261.

Kürtösi Brigitta Mária

Festményrestaurátor művész, doktorandusz

Magyar Képzőművészeti Egyetem Doktori Iskola

Tel.: +36-70-562-7674

E-mail: kurtosi.brigitta.maria@gmail.com

Web: www.kurtosibrigitta.blogspot.hu