

FÜGGELÉK I.

SAVARIAI
ISEUM TERÜLETÉN ELŐKERÜLT

EGYIPTOMI KÉK

PIGMENT–LABDACSONK
ÉS
FESTÉKMARADVÁNYOK

OPTIKAI MIKROSZKÓPOS
VIZSGÁLATA

HARSÁNYI ESZTER

2016

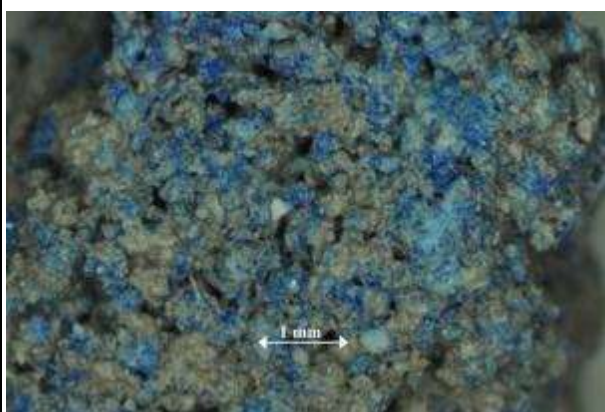
Pigment-labdacsok és festékmaradványok a savariai Iseum területéről és közvetlen környékéről



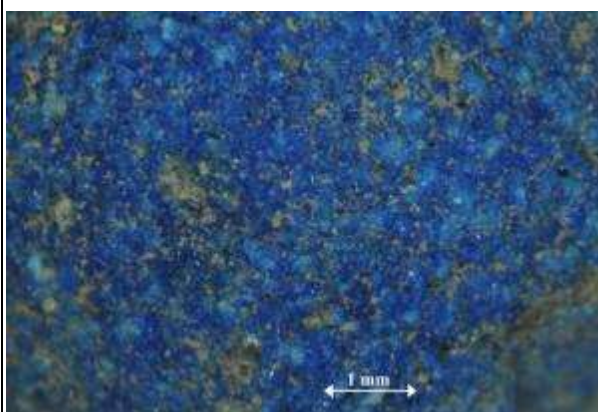
A savariai Iseum területén és közvetlen környékén 2007–2008-ban folyó ásatások során feltárássra került hat darab egyiptomi kék pigment-labdacs, és három kerámia edény töredéke, szintén egyiptomi kék festékmaradvánnyal. Ezek nagyobb része (1., 3–7.) a szentkerület nyugati temenoszfalán kívül került elő. Az 1-es számú szórványlelet (39B szelvény Ny-i rábontás lemaródása), de feltehetően eredetileg a 2-es számú lelőhelyéről (39B szelvény), azaz a nyugati cellasor egyik cellabelsejének területéről származik. Valószínűleg az I. század harmadik harmada és a II. század első fele közti időszakban kerülhettek oda. A 3-as számú labdacstöredékek a szentkerület északnyugati sarkánál, a temenoszfalon kívül lévő, valamikor az I. század második fele és a II. század első fele közti időszakban feltöltött nagyméretű gödör felső planírozási rétegéből került elő (39C szelvény Ny-i rábontás). A 4-es és 5-ös számú labdacsok lelőhelye a valamikor a Kr. u 2. század folyamán visszatemetett esővíz elvezető csatornától délre lévő gödör, amit feltehetően valamikor a II. század második fele és a III. század első fele közti időszakban töltöttek fel (39B szelvény Ny-i rábontás). A 6-os számú ugyanennek a gödörnek a felső betöltés-rétegéből származik. Az e fölötti rétegből származik a 7-es számú labdacstöredék (39B szelvény Ny-i rábontás). A 8-as számú iker-labdacs máshonnan, az Iseum előcsarnokától északra egy I. század harmadik harmada – II. század első fele között állt épület planozási-rétegéből került elő (51A szelvény K-i fele). A 9-es számú kerámatöredék a Borostyánkő út nyugati oldalán lévő, az Iseumtól északra fekvő területéről (44. szelvény K-i rábontás), 98–102 utáni rétegből származik.

Pigment-labdacsok

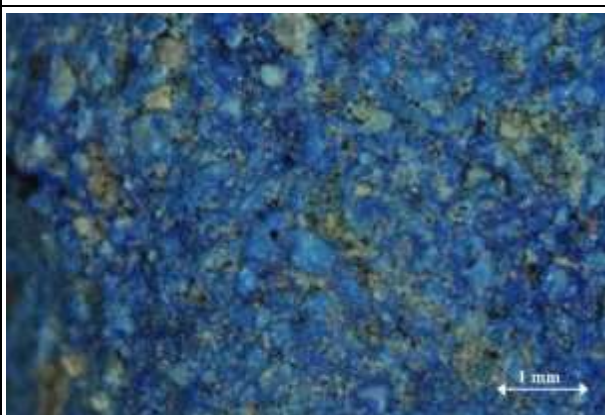
Sztereo mikroszkópos felvétel a felületről. Felső megvilágítás, ráeső fény. (0,75 x nagyítás)



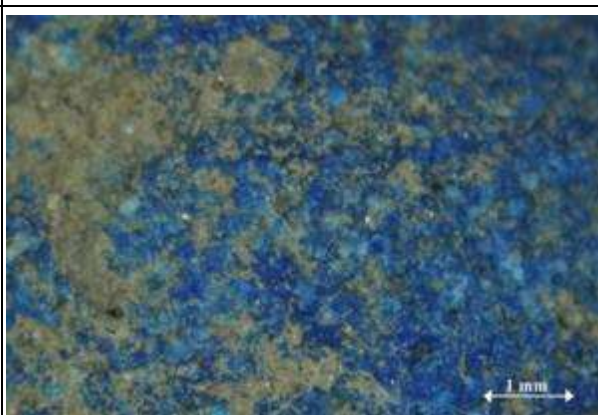
3. minta



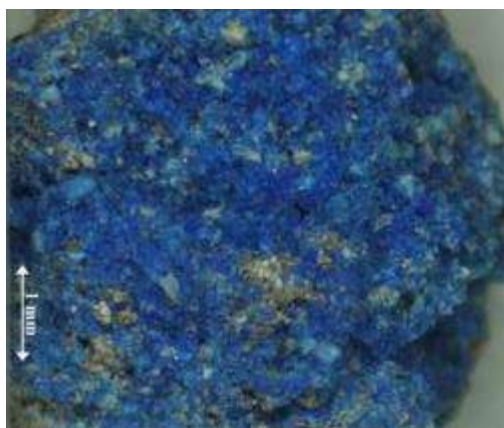
4. minta



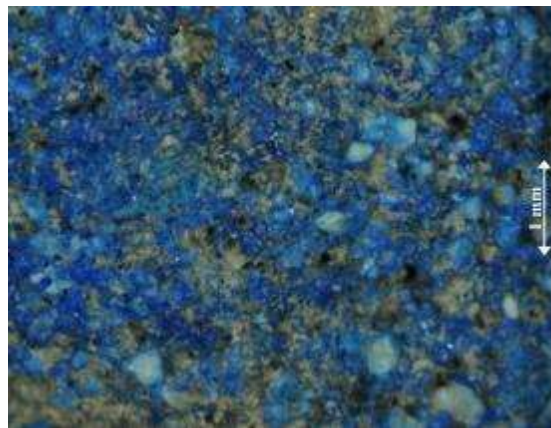
5. minta



6. minta



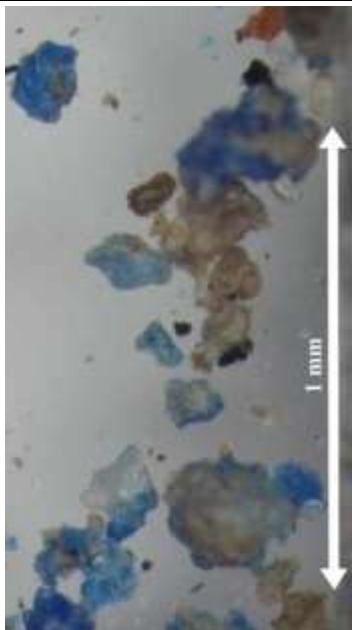
7. minta



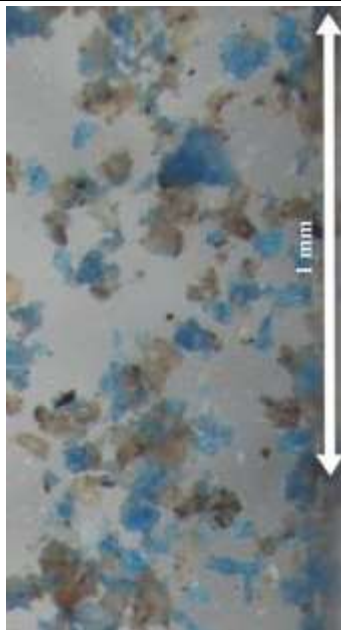
8. minta

A felvételeken jól látható a pigment-labdacsok porozitása közti különbség. A 3-as számú labdacsk a leg lazább szerkezetű.

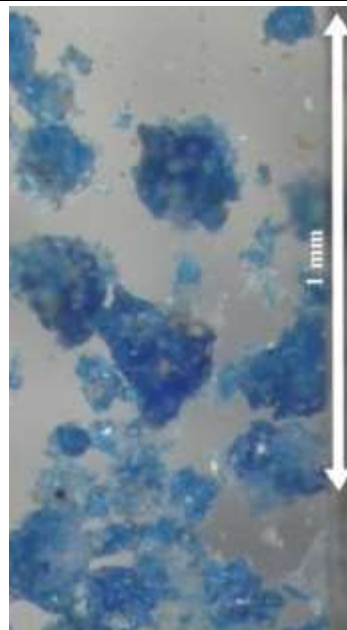
Pigment-labdacsok. Kaparéék minta. STM, felső megvilágítás, ráeső fény. (6 x nagyítás)



3. minta



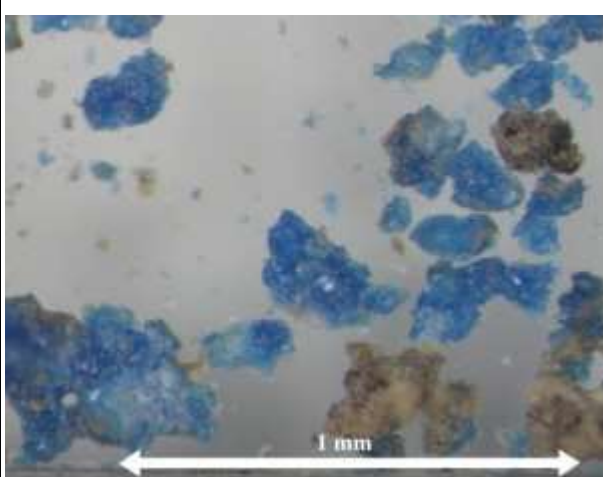
4. minta



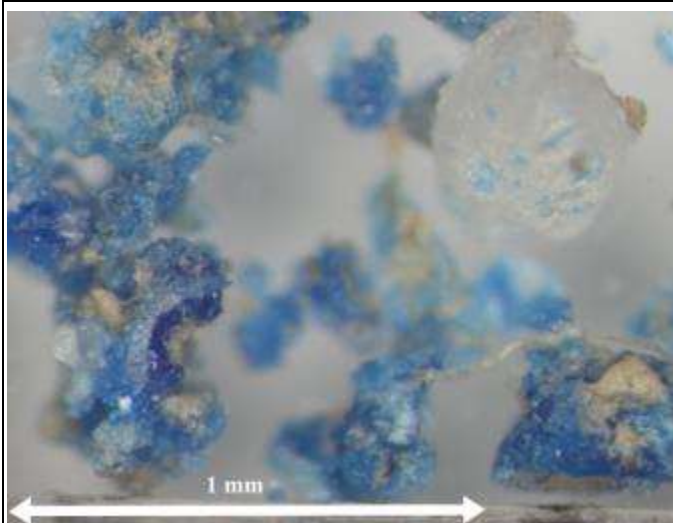
7. minta



5. minta



6. minta



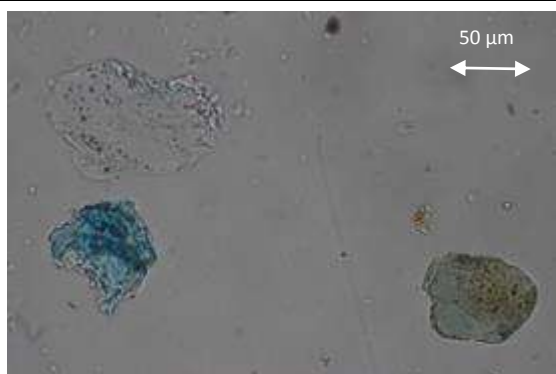
8. minta

A különböző tönusú kék szemcsék mellett a 3. mintában átlátszó és néhány színes – sárga, barna, sötétbarna, fekete és vöröses szemcse is látható, a 4., és 5. mintában átlátszó és néhány színes – sárgás, barnás és fekete – szemcse is látható, a 6., és 7.mintában átlátszó és néhány barnás és fekete szemcse is látható.

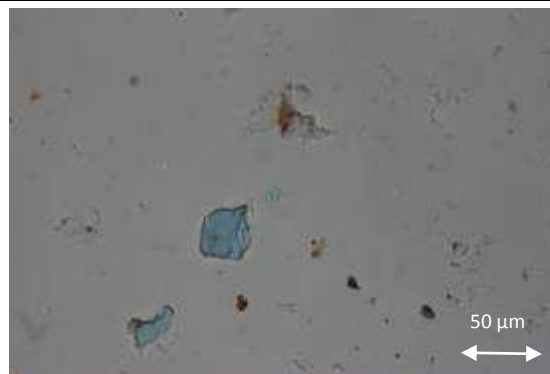
A 7-es mintában látható szemcsék a leg egységesebbek, kevés a színes szemcse köztük.

Pigment-labdacsok, szemcsepreparátum.

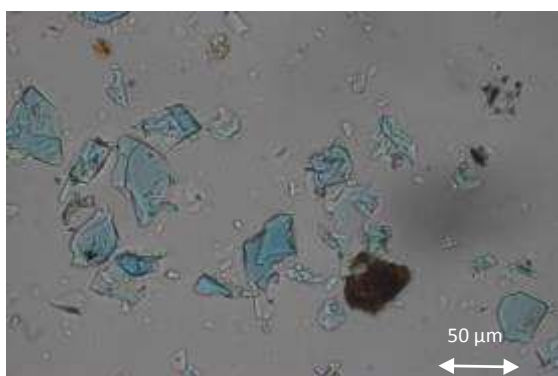
PLM, alsó megvilágítás, átmenő fény, részben keresztezett polarizátor – analizátor állás. (40 x nagyítás)



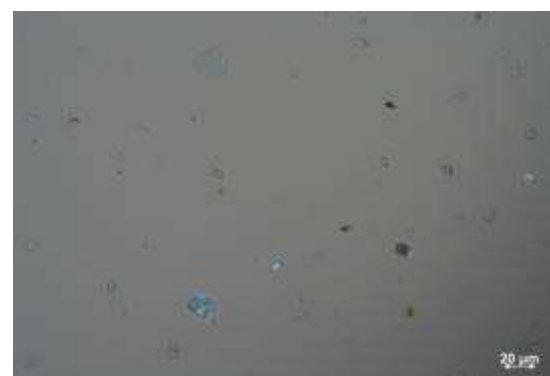
3. minta



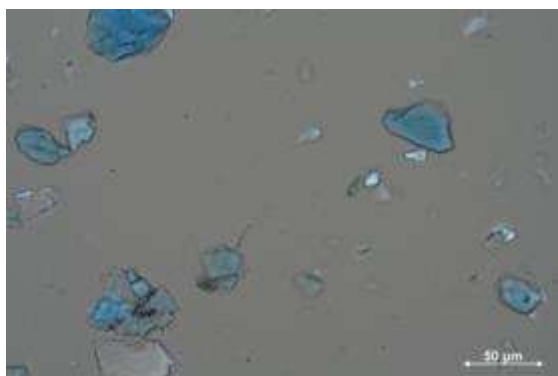
4. minta



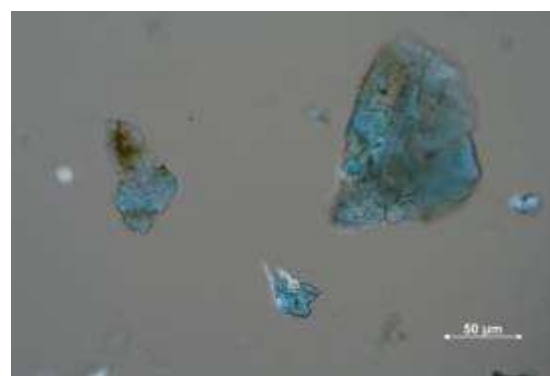
5. minta



6. minta



7. minta

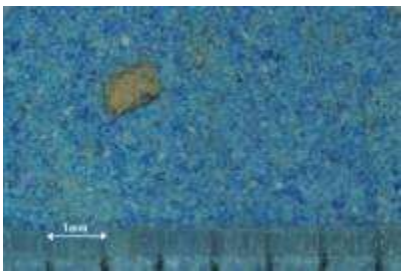
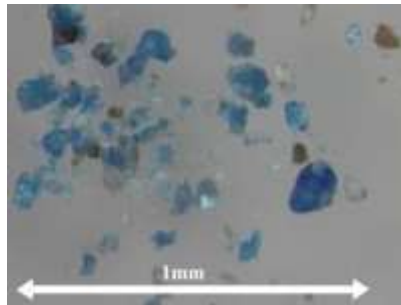
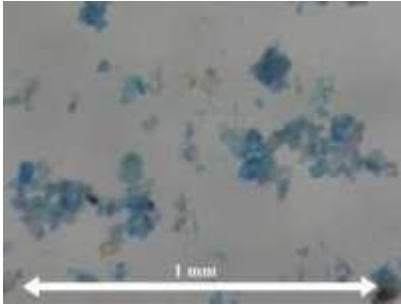
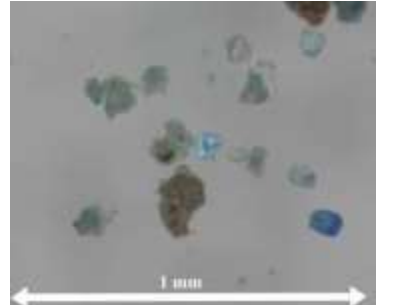
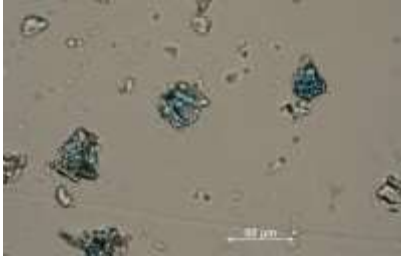
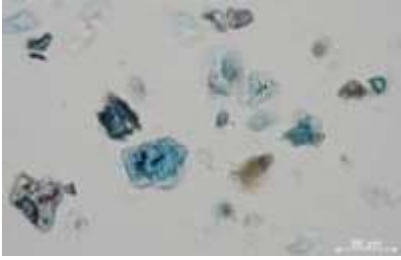


8. minta

A 3-as, 4-es, 5-ös, 6-os, 7-es és 8-as számú pigment-labdacsok a vizsgálatok alapján nem egyeznek. A 7-es számú tűnik a legjobb minőségűnek, több benne a sötét színű jól kristályosodott egyiptomi kék szemcse.

A többiekben több a színtelen, áttetsző szemcse benne, amelyek nagy része nem üvegfázisú (enyhén kettőstörő, kéttengelyű).

Az 5-ös mintában látható sötét szemcse feltehetően bronzreszelék alapanyag nem reakcióba lépett maradványa.

Kerámiatöredékek festékmardványával		
		
1. minta	2. minta	9. minta
		
1. minta	2. minta	9. minta
		
1. minta	2. minta	9. minta
Az 1-es és a 2-es és 9-es számú kerámiatöredéken lévő pigmentmaradványok a vizsgálatok alapján nem egyeznek. Az 1-es számú jobb minőségű mint a 2-es, több benne a sötét színű jól kristályosodott egyiptomi kék szemcse. A 2-es kék szemcséi világosabbak és több a szintelen, áttetsző szemcse benne, amelyek nagy része nem üvegfázisú (enyhén kettőtörő, kéttengelyű). Az 1-esben is láthatók ilyen szemcsék, de a szintelen áttetsző szemcsék nagyobb része üvegfázisú, nem kikristályosodott szemcse, ami vagy az égetés alacsony hőmérsékletének, vagy a nem megfelelő időtartamnak a következménye. A 9-esben a legtöbb a szintelen szemcse, jóval kevesebb sötétkék szemcsét tartalmaz mint az 1-es és a 2-es. Szemcseméretük (legnagyobbak 45–50 µm) megközelítőleg azonos, de ez nem a minőségről, inkább az őrlés mértékéről árulkodik. Az eredmények csak részeredmények, pontosításukhoz további optikai mikroszkópos és nagyműszeres vizsgálatokra van szükség.		

1-es és 2-es számú festékes kerámiatöredékek és a 3–7-es számú pigmentlabdacok illetve labdacstöredékek a szentkerület nyugati temenoszfalán kívül, de annak közvetlen közelében kerültek elő. Ezen a területen különböző műhelyek, például bronzöntő műhely és ruhakészítő és javítóműhelyek is működtek.¹

¹ Hódi 2012, 93.

A pigmentek pontos készítési idejét nem lehet tudni, de az 1-es, 2-es és 9-es számú, kerámiatöredéken lévő egyiptomi kék pigment valamint a 3-as, 8-as számú pigment–labdacok készítése akár egymáshoz közeli is lehet, valamikor az I. század közepe és II. század első fele közé esik. A 4-es, 5-ös és 6-os számú pigment–labdacok későbbre, a II. század második fele és a III. század első fele közti időszakra keltezhető rétegekből kerültek elő, a 7-es talán még későbbi.

Az 1-es és a 2-es és 9-es számú kerámiatöredéken lévő pigmentmaradványok a vizsgálatok alapján nem egyeznek. Az 1-es számú jobb minőségű mint a 2-es, több benne a sötét színű jól kristályosodott egyiptomi kék szemcsé. A 2-es kék szemcséi világosabbak és több a színtelen, áttetsző szemcsé benne, amelyek nagy része nem üvegfázisú (enyhén kettőstörő, kéttengelyű). Az 1-esben is láthatók ilyen szemcsék, de a színtelen áttetsző szemcsék nagyobb része üvegfázisú, nem kikristályosodott szemcsé, ami vagy az égetés alacsony hőmérsékletének, vagy a nem megfelelő időtartam következménye. A 9-esben a legtöbb a színtelen szemcsé, jóval kevesebb sötétkék szemcsét tartalmaz mint az 1-es és a 2-es. Szemcséméretük (legnagyobbak 45–50 μm) megközelítőleg azonos, de ez nem a minőségről, inkább az őrlés mértékéről árulkodik.

A 3-as és a 8-as számú pigmentlabdac bizonyosan nem egy időben készültek, a 3-as labdacok porózusabbak, bennük a szemcsék levegősebben helyezkednek el, a 8-as labdac tömörebb. Mindkét mintában sok a nagyméretű (90–100 μm) sötét kék színű, jól kristályosodott egyiptomi kék szemcsé, viszonylag kevesebb a színtelen szemcsé. A 3-asban fekete színű átlátszatlan szemcsék is találhatók, valamint barna, szintén nem átlátszó szemcsék, amelyek egy része elképzelhető, hogy a pigmentkészítéskor használt bronz (réz) alapanyag nem átalakult szemcséi. Ilyenek a 8-as mintára nem jellemzőek. A 8-as jobb minőségű pigment mint a 3-as. A két pigmentlabdac nem egy időben készült.

A 4-es, 5-ös és 6-os számú pigmentlabdacokból származó minták mindegyikében viszonylag sok a jól kristályosodott sötétkék szemcsé. A legnagyobb szemcsék a 4-es mintában vannak (vannak 90 μm -esek is), közepes méretűek az 5-ös mintában lévő szemcsék (vannak 50 μm -esek is), a 6-os ban lévő szemcsék mérete a legkisebb (átlagosan 20 μm). A 4-es számú pigmentlabdacban viszonylag sok barnás, sárgás szemcsé található amelyek egy része a feltehetően a pigmentkészítéshez használt alapanyag, a bronz (réz)reszelék nem átalakult szemcséi. Található benne fekete ásványi szemcsé. Az 5-ös és hatos számú labdacokból származó mintában jóval kevesebb sárgás, barnás szemcsé látható. A 4-es mintában zöldes tónusú szemcsé is lelőfordul, a másik kettőben ilyet nem látni. A három pigment közül az ötös a legjobb minőségű. A három pigmentlabdac nem egy időben készült.

7-es számú pigment–labdacban sok a jól kristályosodott sötét színű egyiptomi kék szemcsé, kevés színes szemcsét tartalmaz. Talán ez a legtisztább, legjobb minőségű mind közül.

Vizsgált tárgy adatai		
Minta szám (lista szám)	1. minta (1)	
Minta	Törött kerámia edény aljában kék színű festég, könnyen morzsolható, porlékony.	
Szín	Kék, közepes tónusú	
Méret	festékgöb: ~ 15 x 20 x 4 mm	
	kerámia: ~ 55 x 42 x 15mm; Az edény talpának átmérője ~ 33 mm	
Azonosító	Prov szám: 15363; Ltsz: R. 2011.4.280.	
Származási hely	39B szelvény Ny-i rábontás lemaradásból, 1328 temenoszfal megmaradt Keleti metszetéből	Egyiptomi kék
KE szám	100 (szórvány lelet)	
Feltárás dátuma:	2008 07 24	
Régészeti megfigyelések	Nagy esőzés után hullott ki a metszetfalból, feltételezhető, hogy ugyanonnet származik, mint a 2-es minta. (Nyugati cellasor, az egyik cellabelső korábbi területe)	
Kor:	Római (1. század harmadik harmada–2. század eleje ?)	
Őrzés helye:	Iseum Savariense Régészeti Műhely és Tárház, Szombathely	
Egyéb		

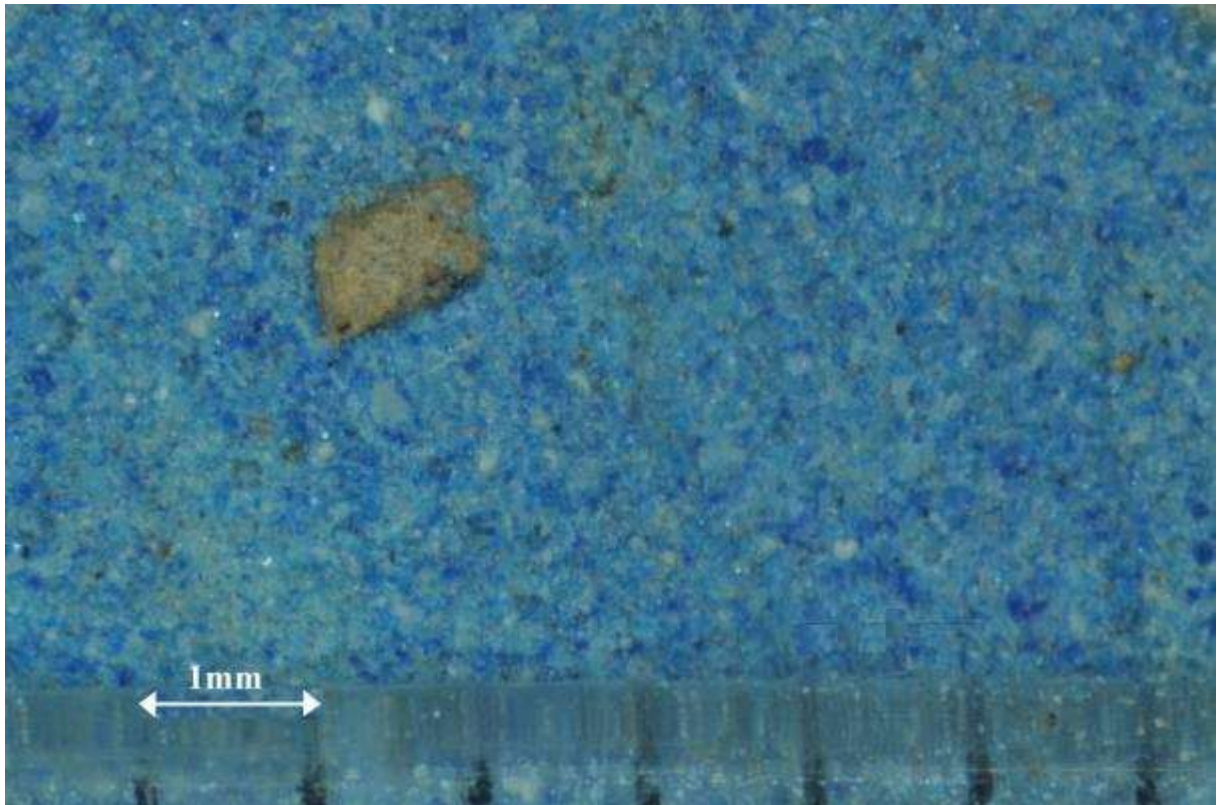
Elvégzett vizsgálatok		
Mikroszkópos vizsgálatok: Harsányi Eszter 2013-2015 MKE	Sztereo mikroszkóp:	- felület - kaparék - savazás(10% HCl)
	Polarizációs mikroszkóp:	- szemcsepreparátum (63 x nagyítás): - alsó megvilágítás, átmenő fény. - a fény útjából kiiktatott analízátor - részben keresztezett polarizátor – analízátor állás - érzékeny ibolya segédlemez.

Dokumentációs adatok	
STM	Nikon SMZ-U
PLM	Nikon OPTIPHOT2 Pol.
Fényképezőgép	Normál fotók: Nikon D5000, Nikon AF-S NIKKOR 18-55 mm objektív Makro fotók: Canon 40d, Canon EF-S 60 mm f/2,8 macro USM objektív
Képek/video száma	Képek összesen 46 db.: normál felvétel: 19 db; stm: 4 db. felület , 10 db kaparék; plm.prep.: 13 db video: 5 db
Dokumentáció készítője	Harsányi Eszter festő-restaurátor művész
Őrzés helye	Harsányi Eszter

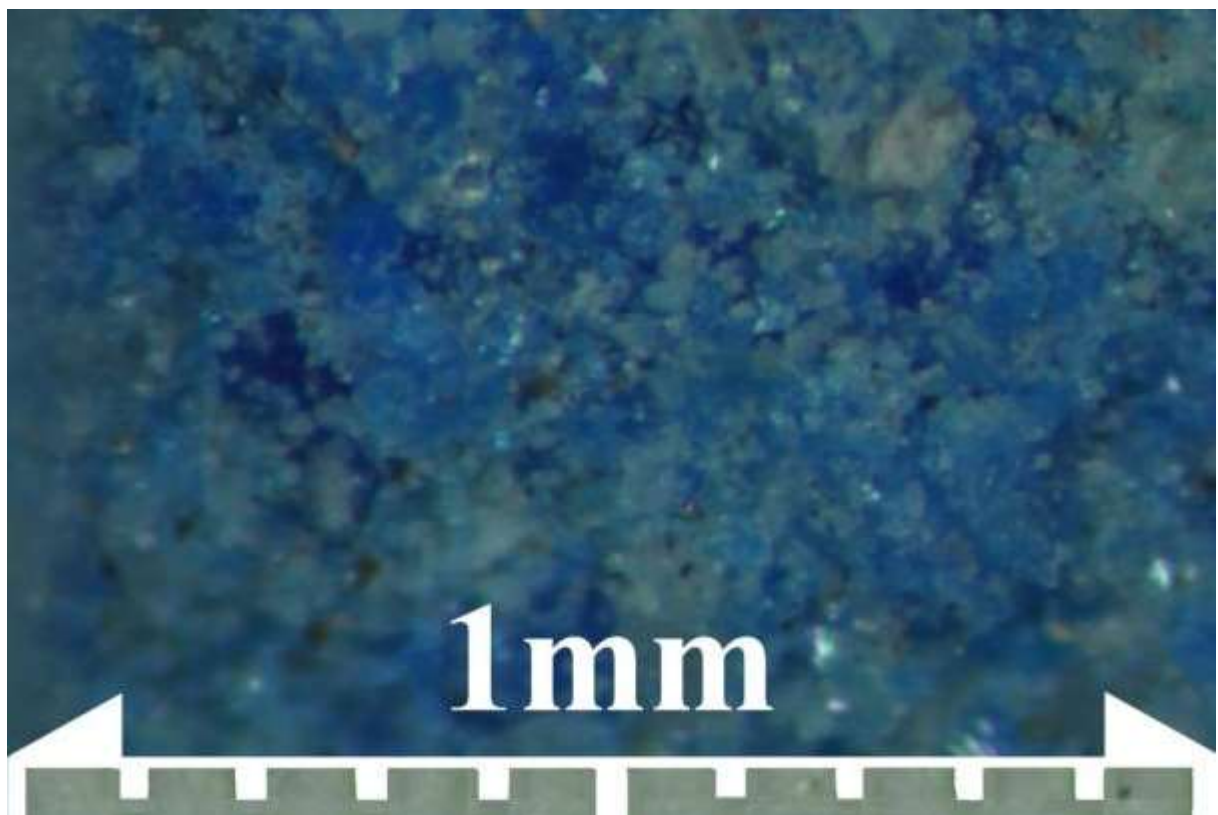
Vizsgálati eredmények	
Felület (STM) (átvételi állapot)	Megközelítőleg egyenletes eloszlásban a különböző tónusú szemcsék. Felületen talajból származó (szürke) szennyeződés. Enyhén porózus.
Kaparék (STM)	A különböző tónusú kék szemcsék mellett átlátszó, sárgás, barnás és sötétbarna szemcsék is vannak. Az átlátszó szemcsék külseje gyakran kék.
Pigment (PLM)	1. Egyiptomi kék. Mesterséges pigment. $\text{CaO} \cdot \text{CuO} \cdot 4\text{SiO}_2$
	Szemcse jellemzői Lapszerű, éles, szabálytalanul szögletes szélű, változó vastagságú, ennek következtében változó színű szemcsék.
	Szemcseméret Változó, ~65µm-esek is vannak
Kísérő anyagok (PLM)	2. Üveg fázis (vagy szabályos rendben kristályosodott egyiptomi kék)
	Szemcse jellemzői Üvegszerű, áttetsző, vagy halványkék szemcsék, kagylósan töredezett. Zárványok, levegőbuborékok vannak bennük.
	Szemcseméret Változó, ~50µm-esek is vannak
	3. Áttetsző szemcse (földpát? tm: 1,52-1,53)
	Szemcse jellemzői áttetsző, benne zárványok
	Törésmutató 1,53-nál kicsit nagyobb (két tengelyű)
	Polarizációs tulajdonságok enyhén kettőtörő
	Szemcseméret Változó, ~100 µm-esek is vannak
	4. Sárgás, barnás és sötétbarna szemcsék
Egyéb észrevétel	
Összegzés	A kerámia edény aljában megmaradt festék idővel elvált az edénytől és széle lemorzsolódott, legömbölyödött. Felületét szürke szennyeződés fedi, ami a talajban került rá. Vizsgálat céljára a mintát ezért a göb hátoldaláról vettem. Szabad szemmel és stm. alatt is megfigyelhető, hogy a pigmentet porították, a szemcsék töredezték. A pigmentet festéshez kikeverték, kötőanyagként nem meszet adtak hozzá, hanem esetleg híg mészvizet. Mikroszkóp alatt kalcit kristályokat nem láttunk. A savazás (10% HCl) következtében nem pezsgett el belőle nagyságrendekkel több savban oldható anyag, mint a pigment labdacsok anyagából (5., 8. minta). A kevés, savban oldható anyag származhatott a pigment előállítási alapanyagából (kalcit tartalmú homok vagy mészkőörlemény) vagy a talajból is. (Szervesanyag tartalmat nem vizsgálunk). A jól kristályosodott egyiptomi kék szemcsék mellett viszonylag sok benne az átlátszó szemcse. Ezek nagyobb része üvegfázisú, nem kikristályosodott szemcse, ami vagy az égetés alacsony hőmérsékletének, vagy a nem megfelelő időtartam következménye. Látható olyan üvegfázisú szemcse is, aminek színe sávosan áttetszőből kékbe vált. Gyakori az olyan átlátszó szemcse, ami nem üvegfázisú (enyhén kettőtörő). Elképzelhető, hogy földpát, ami a pigment készítéséhez használt homok alkotórésze volt. (Nem kvarc és nem kalcit. További vizsgálatok szükségesek) Színes szemcsék nagy része valószínűleg a pigmentkészítéskor használt bronz (réz) alapanyag nem átalakult szemcséi. Jó minőségű. Világos színe egyrészt az őrlés következtében kisebb szemcseméretnek, másrészt a nagymennyiségű üvegfázisú szemcsének köszönhető.



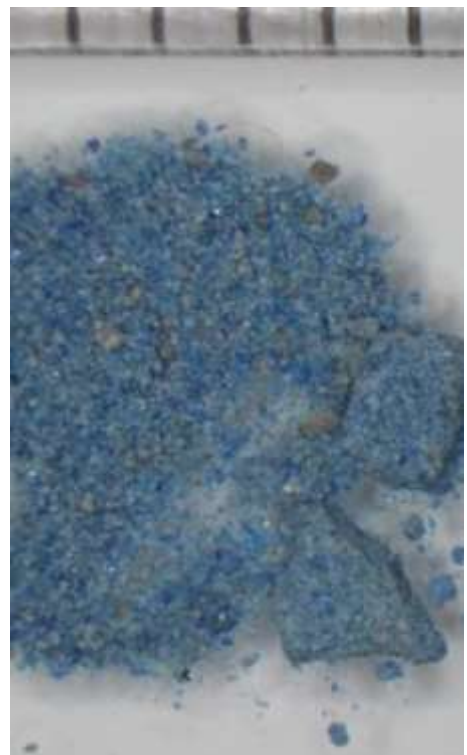
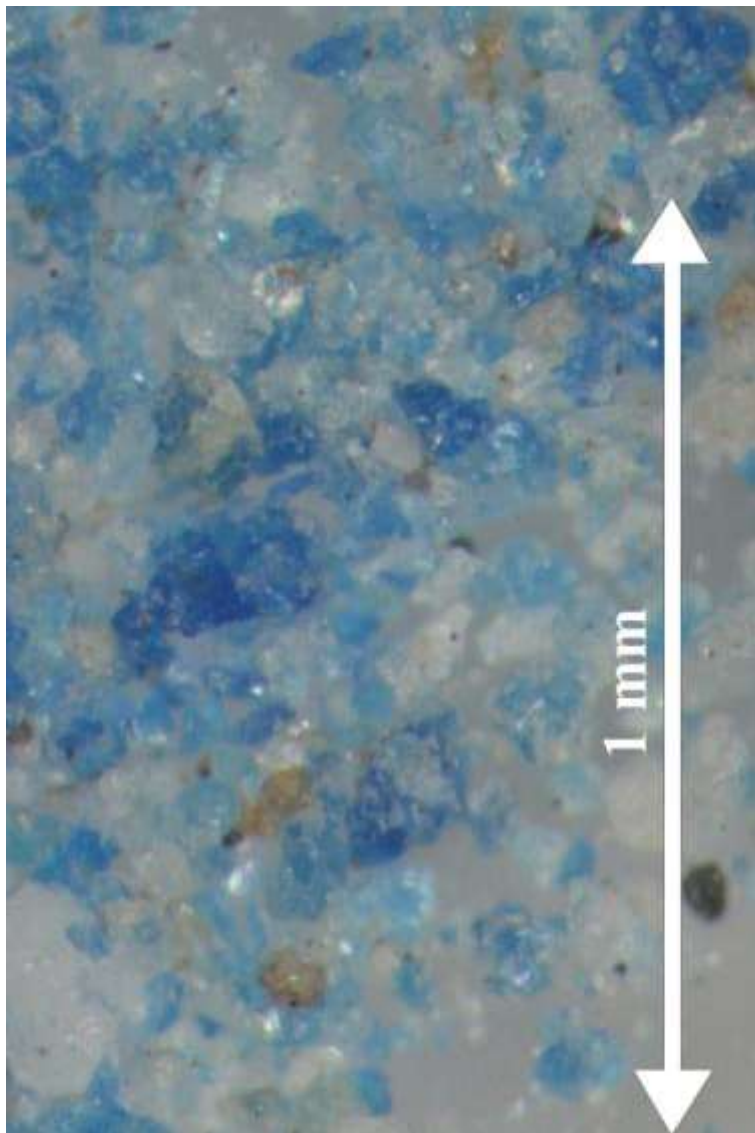
A kerámia edény aljában megmaradt közepes kék tónusú festék egy része az edény falára kenődve, másik része az edény alján maradt meg. A porrá zúzott kék pigment vizes, vagy mészvizes (esetleg egyéb szerves kötőanyag, de erről nincs adat) keveréke beleszáradt az edénybe. A megszáradt festék elvált az edény aljától, tállér alakúra kopott (15x20x4 mm). Az edény, amikor festékkverésre használták, jelenlegi méreténél nagyobb, feltehetően ép volt, mert a festék, azon a törésfelületen, ahol a szél kifut, nem folyt le.



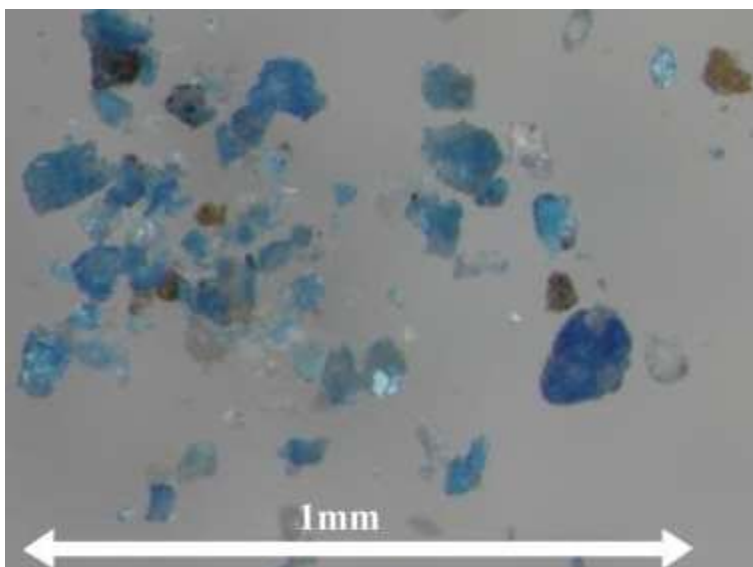
Sztereo mikroszkópos felvétel a felületről. Felső megvilágítás, ráeső fény. (0,75 x nagyítás)



Sztereo mikroszkópos felvétel a felületről. Felső megvilágítás, ráeső fény. (3 x nagyítás)



Sztereo mikroszkópos felvétel. Felső megvilágítás, ráeső fény. (0,75 x nagyítás)



A kaparékból különböző tónusú, kék szemcsék mellett átlátszó és néhány színes – barna, sárga, sötétbarna – szemcse is látható. Az átlátszó szemcsék külseje gyakran kék.

Sztereo mikroszkópos felvételek. Felső megvilágítás, ráeső fény. (6 x nagyítás)



PLM, alsó megvilágítás, átmenő fény, a fény útjából kiiktatott analízátor. (63 -szoros nagyítás)



PLM, alsó megvilágítás, átmenő fény, részben kereszttezett polarizátor – analízátor állás. (63 -szoros nagyítás)



PLM, alsó megvilágítás, áteső fény. Érzékeny ibolya segédlemez használatával. (63-szoros

Szabálytalan, szögletes formájú szemcsék. Lapkás, üvegszerű szemcsék, ahol fedésben vannak ott sötétebbek. A buborékok és zárványok a szemcsékben a gyártás során képződtek. A kettőstörő, anizotróp egyiptomi kék szemcsék érzékeny ibolyában sárga kék színt mutatnak. Az érzékeny ibolyában is átlátszó, izotróp szemcse üvegfázisú.



PLM, alsó megvilágítás, átmenő fény, részben kereszttezett polarizátor – analízátor állás.



PLM, alsó megvilágítás, áteső fény. Érzékeny ibolya segédlemez használatával. x:101,4 y::7,7

A középső, kék színű szemcse üveg fázisú, a két szélső kéttengelyű, anizotróp (nem üveg fázis és nem egyiptomi kék).



Üveg fázisú szemcse. (2. típus)

PLM, alsó megvilágítás, átmenő fény, részben kereszttezett polarizátor – analízátor állás. x:102,4 y::10,2



Áttetsző, enyhén kettőstörő, kéttengelyű, tm. 1,53-nál kicsit nagyobb. (3. típus)

PLM, alsó megvilágítás, átmenő fény, részben kereszttezett polarizátor – analízátor állás. x:102,1 y::9

Vizsgált tárgy adatai		
Minta szám (lista szám)	2. minta (4)	
Minta	kerámia töredék kék színű festékmarradvánnyal	
Szín	Kék, közepes tónusú	
Méret	kerámia: ~ 22 x 30 x 3mm	
Azonosító	Prov szám: 9795; Ltsz: -	
Származási hely	39B szelvény Ny-i cellasor, az egyik cellabelső korábbi területe	Egyiptomi kék
KE szám	1360	
Feltárás dátuma:	2007 09 20	
Régészeti megfigyelések	Domitianus-Traianus kori <i>terra sigillata</i> töredékek vannak a rétegben ahonnet előkerült, és rengeteg vassalak, ami műhelyre utal.	
Kor:	Római, I. század harmadik harmada – II. század első fele. (Domitianus – Hadrianus kori)	
Őrzés helye:	Iseum Savariense Régészeti Műhely és Tárház, Szombathely	
Egyéb		

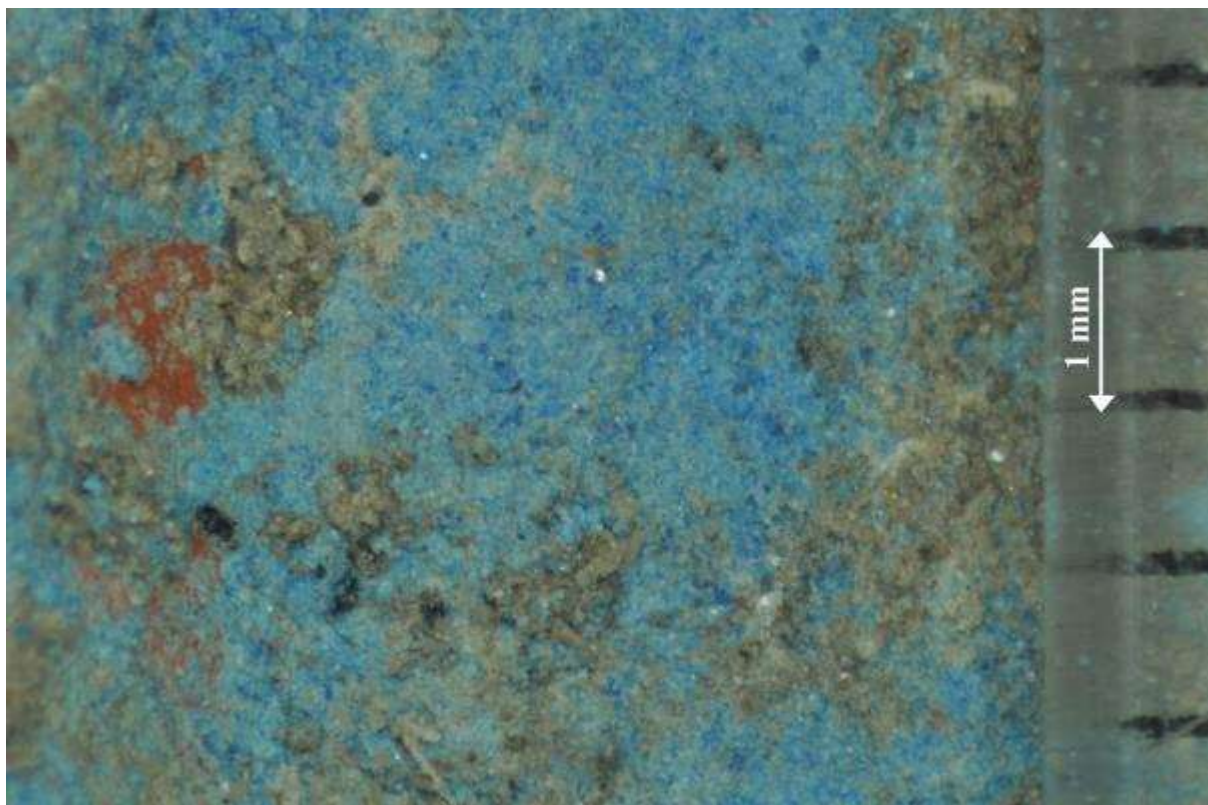
Elvégzett vizsgálatok		
Mikroszkópos vizsgálatok: Harsányi Eszter 2013-2015 MKE	Sztereo mikroszkóp:	- felület - kaparék
	Polarizációs mikroszkóp:	- szemcsepreparátum (20 x, 40 x nagyítás): - alsó megvilágítás, átmenő fény. - a fény útjából kiiktatott analízátor - részben keresztezett polarizátor – analízátor állás - érzékeny ibolya segédlemez.

Dokumentációs adatok	
STM	Nikon SMZ-U
PLM	Nikon OPTIPHOT2 Pol.
Fényképezőgép	Normál fotók: Nikon D5000, Nikon AF-S NIKKOR 18-55 mm objektív Makro fotók: Canon 40d, Canon EF-S 60 mm f/2,8 macro USM objektív
Képek/video száma	Képek összesen 22 db.: normál felvétel: 4 db; stm: 5 db. felület , 5 db kaparék; plm.prep.: 14 db video: -
Dokumentáció készítője	Harsányi Eszter festő-restaurátor művész
Őrzés helye	Harsányi Eszter

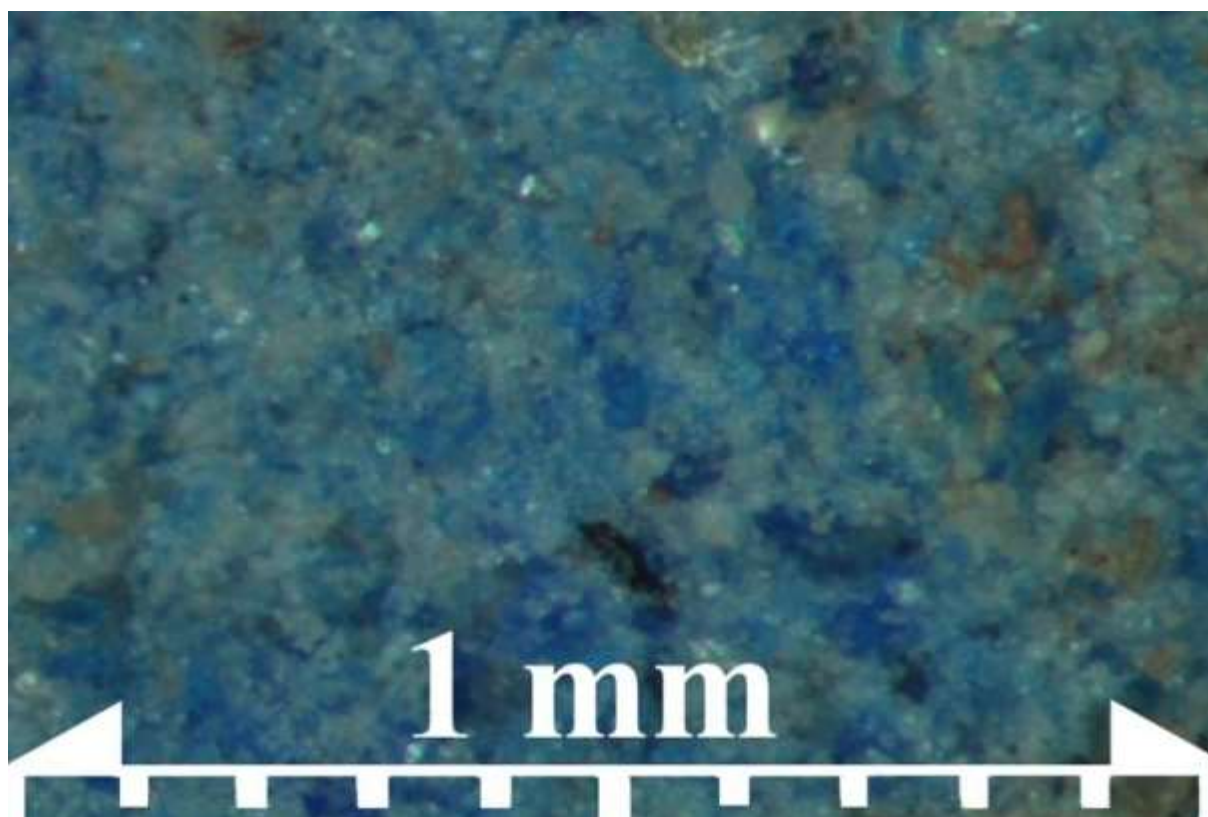
Vizsgálati eredmények		
Felület (STM) (átvételi állapot)	Megközelítőleg egyenletes eloszlásban a különböző tónusú szemcsék. Felületen talajból származó (szürke) szennyeződés.	
Kaparék (STM)	A különböző tónusú kék szemcsék mellett átlátszó és néhány színes – barna és sötétbarna szemcse is látható. Az átlátszó szemcsék külseje gyakran kék.	
Pigment (PLM)	5. Egyiptomi kék. Mesterséges pigment. $\text{CaO} \cdot \text{CuO} \cdot 4\text{SiO}_2$	
	Szemcse jellemzői	Lapszerű, éles, szabálytalanul szögletes szélű, változó vastagságú, ennek következtében változó színű szemcsék.
	Szemcseméret	Változó, ~45µm-esek is vannak
Kísérő anyagok (PLM)	6. Üveg fázis (vagy szabályos rendben kristályosodott egyiptomi kék)	
	Szemcse jellemzői	Üvegszerű, áttetsző, vagy halványkék szemcsék, kagylósan töredezett. Zárványok, levegőbuborékok vannak bennük.
	Szemcseméret	Változó, ~45µm-esek is vannak
	7. Áttetsző szemcse (földpát? tm: 1,52-1,53)	
	Szemcse jellemzői	áttetsző, benne zárványok
	Törésmutató	1,53-nál kicsit nagyobb (két tengelyű)
	Polarizációs tulajdonságok	enyhén kettőtörő
	Szemcseméret	
	8. Barnás és sötétbarna szemcsék	
Egyéb észrevétel		
Összegzés	A kerámia edény töredékének belső oldalán megmaradt festék. Felületét szürke szennyeződés fedi, ami a talajban került rá. Szabad szemmel és stm. alatt is megfigyelhető, hogy a pigmentet porították, a szemcsék töredezték. A pigmentet festéshez kikeverték, kötőanyagként nem meszet adtak hozzá, hanem esetleg híg mészvizet. Mikroszkóp alatt kalcit kristályokat nem láttunk. (Szervesanyag tartalmat nem vizsgálunk) Kevés benne az egyiptomi kék szemcse, viszonylag sok benne az átlátszó szemcse (több mint az 1-es mintában). Ezek nagyobb része enyhén kettőtörő, kétengelyű (3. típus), nem üvegfázisú. Elképzelhető, hogy földpát, ami a pigment készítéséhez használt homok alkotórésze volt. (Nem kvarc és nem kalcit. További vizsgálatok szükségesek). Színes szemcsék nagy része valószínűleg a pigmentkészítéskor használt bronz (réz) alapanyag nem átalakult szemcséi. Közepes minőségű. Világos színe egyrészt az őrlés következtében kisebb szemcseméretnek, másrészt a nagymennyiségű átlátszó szemcsének köszönhető.	



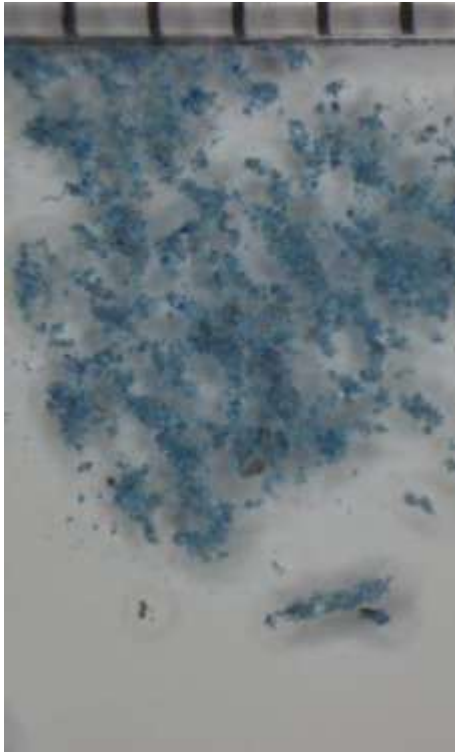
Közepes kék tónusú festék kerámia töredéken. Az egyiptomi kék pigmentet valószínűleg már korábban porrá zúzták, és a kötőanyaggal keverték.



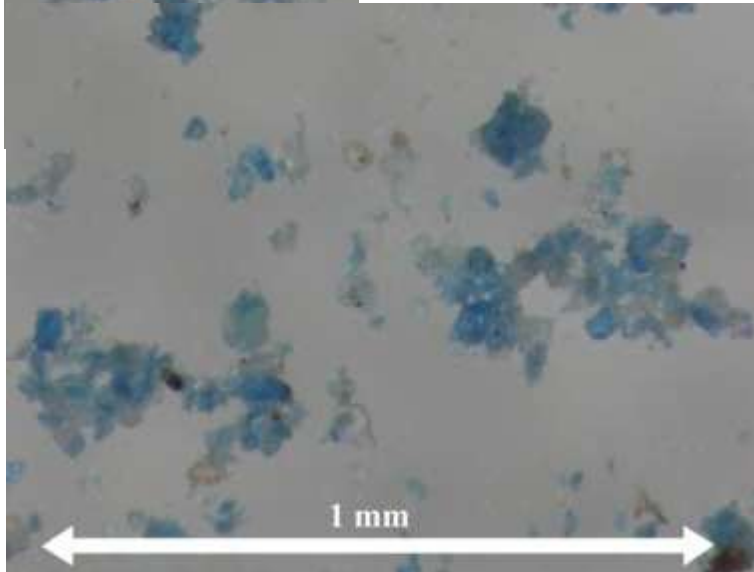
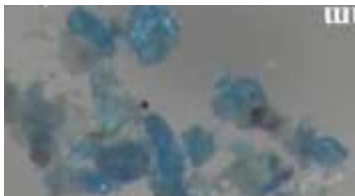
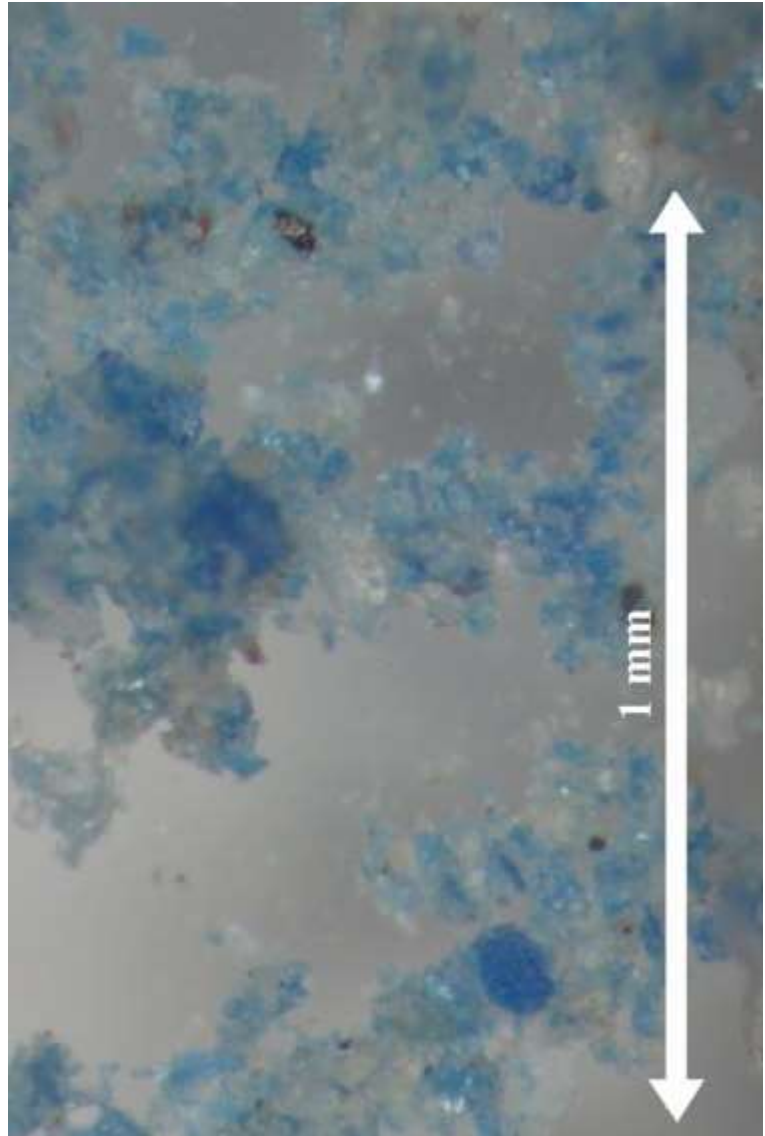
Sztereo mikroszkópos felvétel a felületről. Felső megvilágítás, ráeső fény. (0,75 x nagyítás)



Sztereo mikroszkópos felvétel a felületről. Felső megvilágítás, ráeső fény. (3x nagyítás)

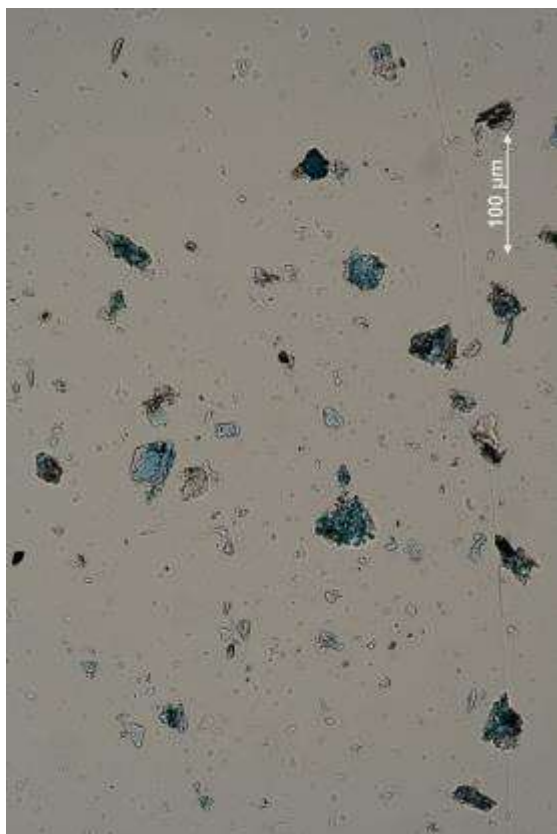


Sztereo mikroszkópos felvétel. Felső megvilágítás, ráeső fény.
(0,75 x nagyítás)

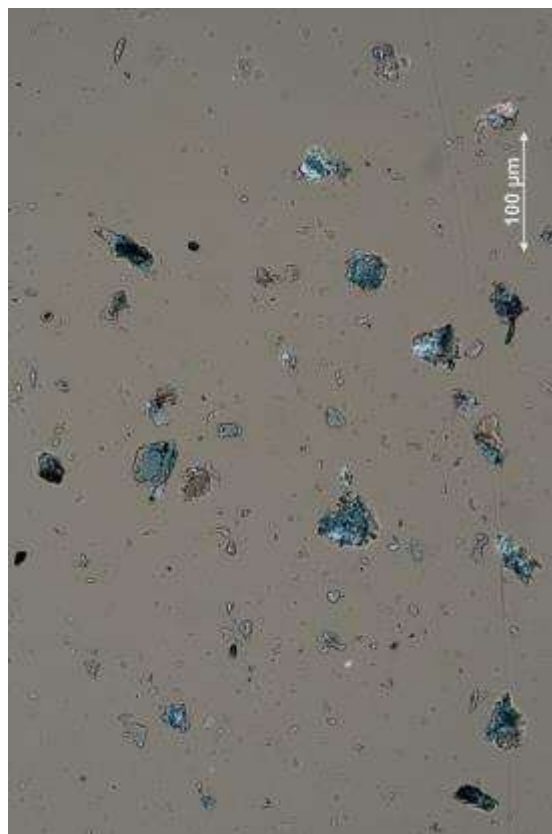


Sztereo mikroszkópos felvételek. Felső megvilágítás, ráeső fény.
(6 x nagyítás)

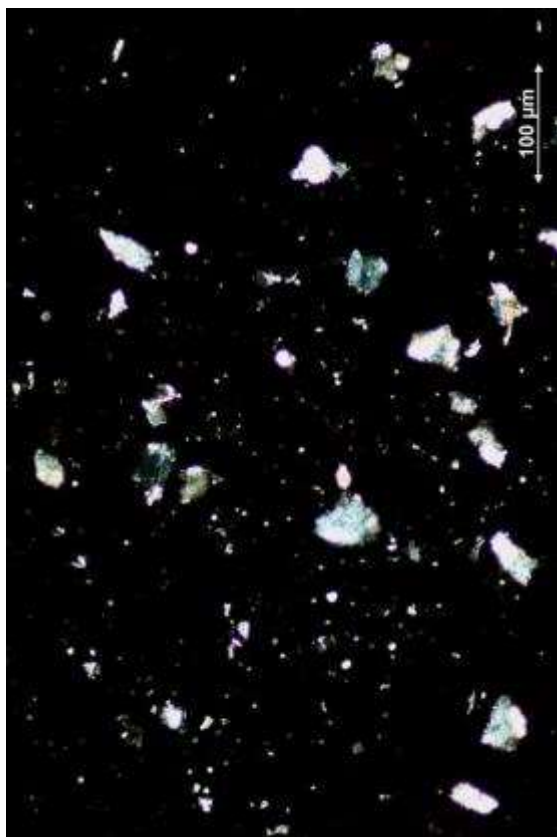
A kaparéokban különböző tónusú, saját alakú és lapkás, csillámszerű kék szemcsék mellett átlátszó és néhány színes – barna, sárga, sötétbarna – szemcse is látható.



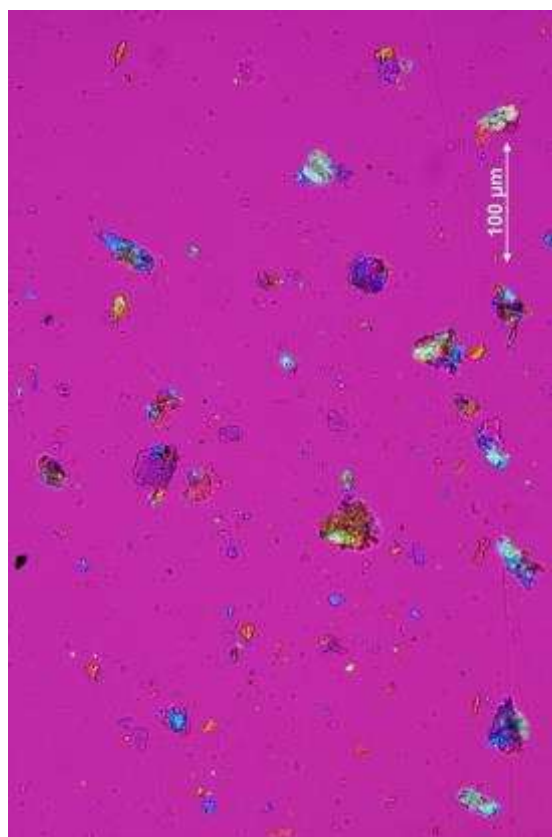
PLM, átmenő fény, a fény útjából kiiktatott analízátor. (20 x nagyítás)



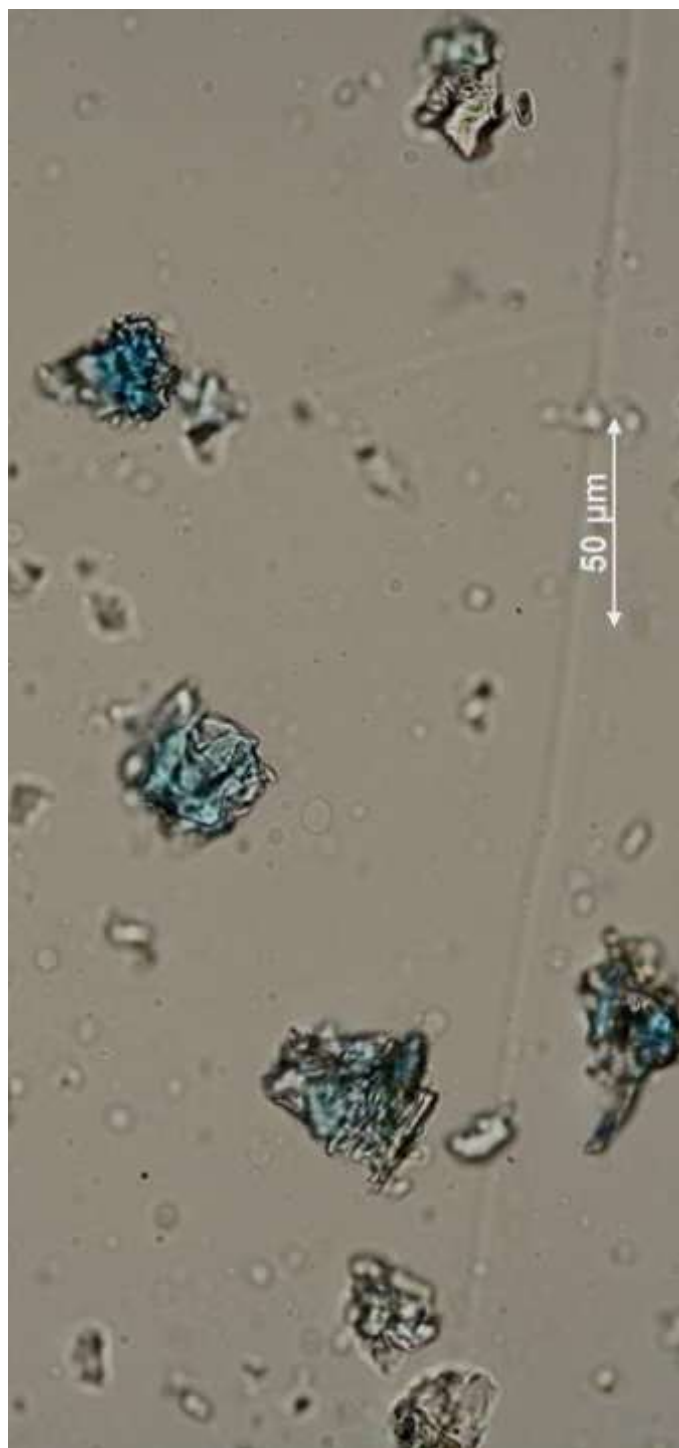
PLM, átmenő fény, részben keresztezett polarizátor – analízátor állás 60°. (20 x nagyítás)



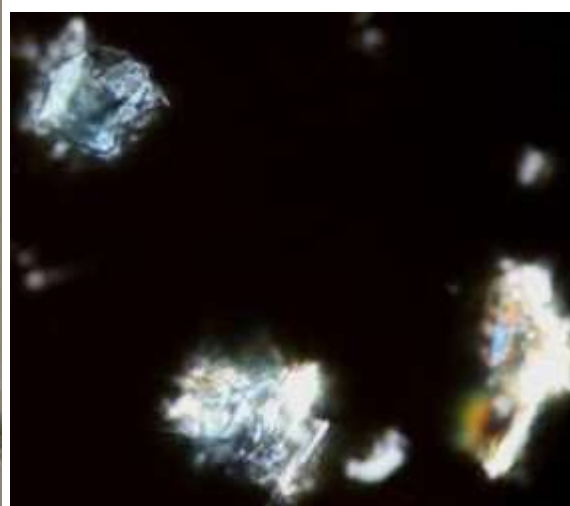
PLM, átmenő fény, keresztezett polarizátor – analízátor állás. (20 x nagyítás)



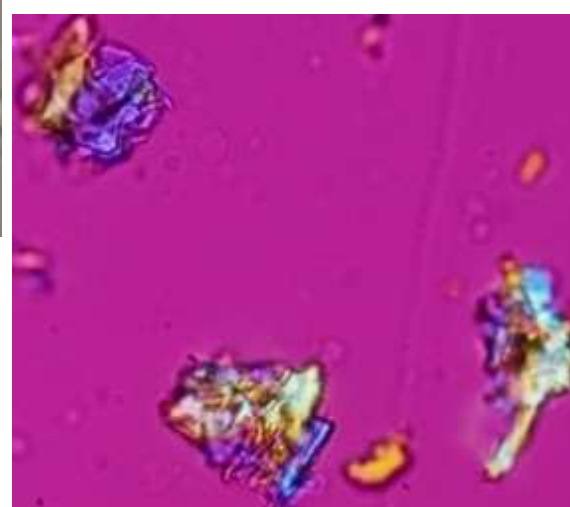
PLM, átmenő fény, Érzékeny ibolya segédlemez használatával. (20 x nagyítás)



PLM, átmenő fény, részben keresztezett polarizátor – analizátor állás 60°. (40 x nagyítás)



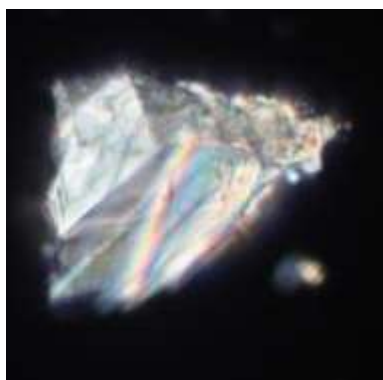
PLM, átmenő fény, keresztezett polarizátor – analizátor állás. (40 x nagyítás)



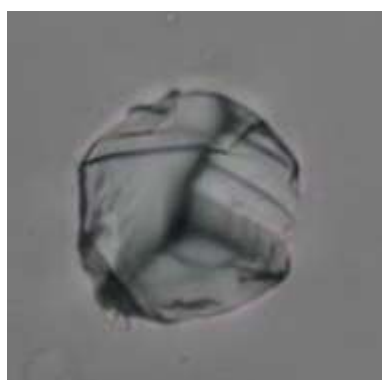
PLM, átmenő fény, Érzékeny ibolya segédlemez használatával. (40 x nagyítás)

Szabálytalan, szögletes formájú szemcsék. Lapkás, üvegszerű szemcsék, ahol fedésben vannak ott sötétebbek. A buborékok és zárványok a szemcsékben a gyártás során képződtek.

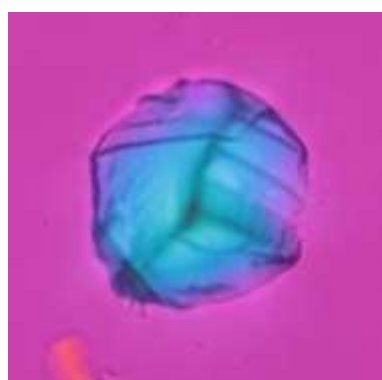
A kettőstörő, anizotróp egyiptomi kék szemcsék érzékeny ibolyában sárga kék színt mutatnak.



PLM, átmenő fény, keresztezett polarizátor – analizátor állás. (40 x nagyítás)
Színtelen, kettőstörő szemcse, nincs kioltása. Ez jellemző.



PLM, átmenő fény, részben keresztezett polarizátor – analizátor állás (40 x nagyítás)

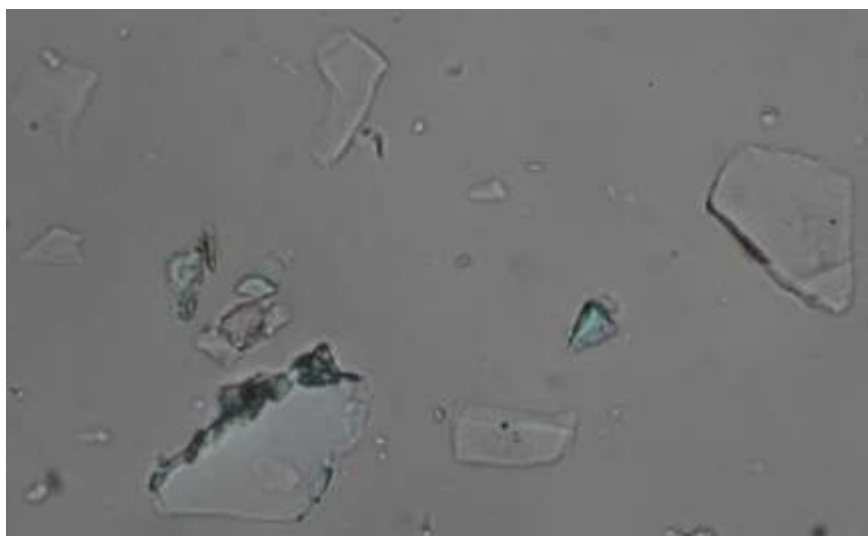


PLM, átmenő fény, Érzékeny ibolya segédlemez használatával. (40 x nagyítás)

Gömbölyű, színtelen, kettőstörő szemcse, van kioltása.

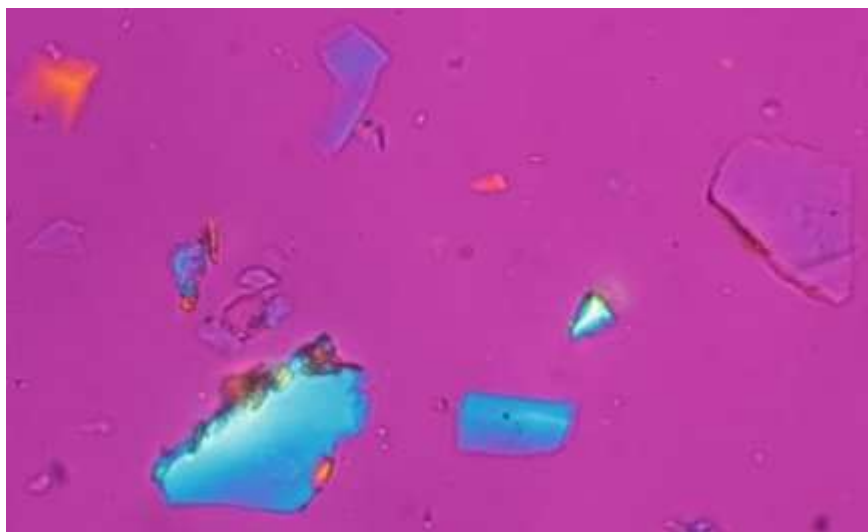


PLM, átmenő fény, részben keresztezett polarizátor – analizátor állás (40 x nagyítás) x: 111,5 y: 9,8



PLM, átmenő fény, részben keresztezett polarizátor – analizátor állás (40 x nagyítás)

A kettőstörő, anizotróp egyiptomi kék szemcsék érzékeny ibolyában sárga kék színt mutatnak. A színtelen, átlátszó, izotróp szemcsék üvegfázisúak (2. típus).



PLM, átmenő fény, Érzékeny ibolya segédlemez használatával. (40 x nagyítás)
x: 110,4 y: 8,2

Jellemző erre a mintára, hogy sok benne a kis kettőstörésű, színtelen szemcse.

Vizsgált tárgy adatai		
Minta szám (lista szám)	3. minta (7)	 Egyiptomi kék
Minta	3 db pigmentlabdacs töredék	
Szín	Kék, sötét tónusú	
Méret	1. pigment labdacs Ø ~15 mm, 2. pigment labdacs Ø ~8-15 mm, 3. pigment labdacs Ø ~10 mm (földdel együtt ekkora a méretük)	
Azonosító	Prov szám: 10843; Ltsz: R.2009.2.9786.	
Származási hely	39C szelvény, Nyugati rábontás, Temenosz ÉNy-i sarok külső oldalánál, nagyméretű gödör legfelső planírozási rétege.	
KE szám	1511	
Feltárás dátuma:	2007 08 21	
Régészeti megfigyelések	Flavius– Hadrianus kori anyag származik ebből a planírozási rétegből, ami fedi azt a réteget, amelyből a vörös festéket tartalmazó bronz edény előkerült.	
Kor:	Római, I. század második fele – II. század első fele.	
Őrzés helye:	Iseum Savariense Régészeti Műhely és Tárház, Szombathely	
Egyéb		

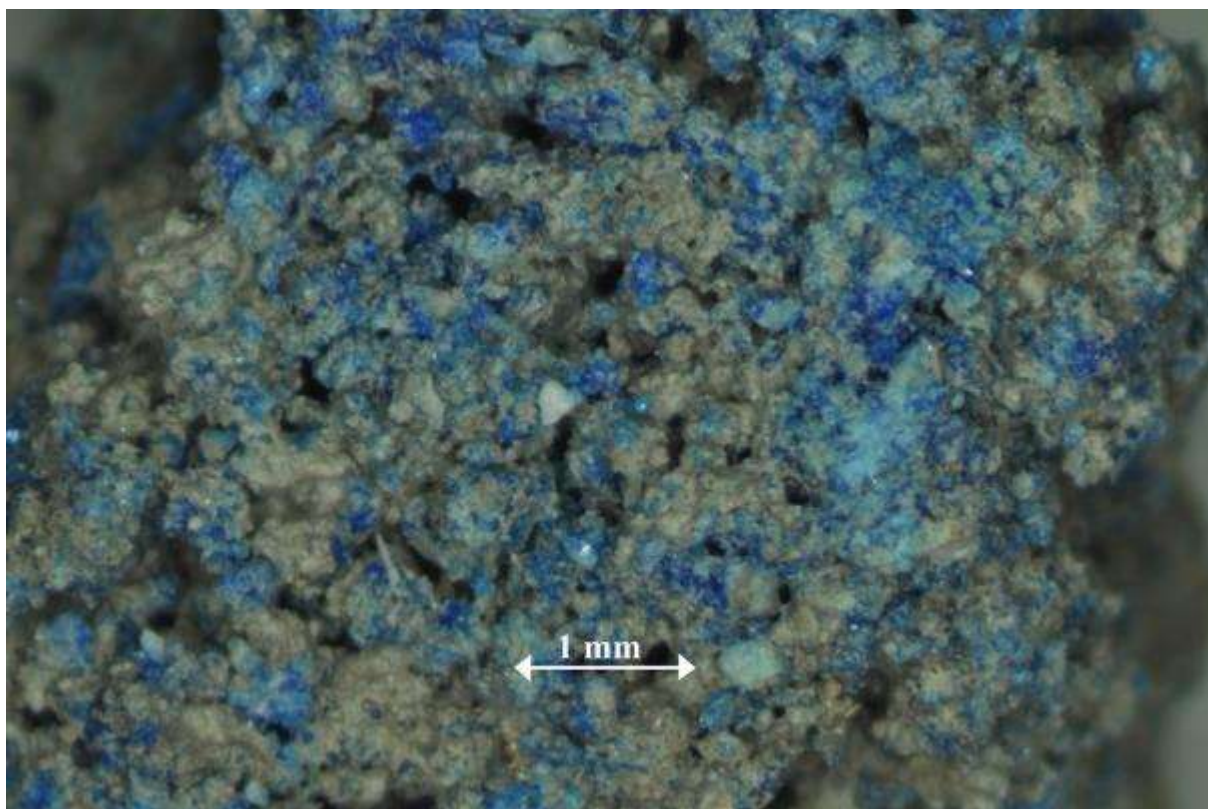
Elvégzett vizsgálatok		
Mikroszkópos vizsgálatok: Harsányi Eszter 2013-2015 MKE	Sztereo mikroszkóp:	- felület - kaparék
	Polarizációs mikroszkóp:	- szemcsepreparátum (10 x, 40 x, 63x nagyítás): - alsó megvilágítás, átmenő fény. - a fény útjából kiiktatott analízátor - részben keresztezett polarizátor – analízátor állás - érzékeny ibolya segédlemez.

Dokumentációs adatok	
STM	Nikon SMZ-U
PLM	Nikon OPTIPHOT2 Pol.
Fényképezőgép	Normál fotók: Nikon D5000, Nikon AF-S NIKKOR 18-55 mm objektív Makro fotók: Canon 40d, Canon EF-S 60 mm f/2,8 macro USM objektív
Képek/video száma	Képek összesen 26 db.: normál felvétel: 3 db; stm: 4 db. felület , 4 db kaparék; plm.prep.: 19 db video: -
Dokumentáció készítője	Harsányi Eszter festő-restaurátor művész
Őrzés helye	Harsányi Eszter

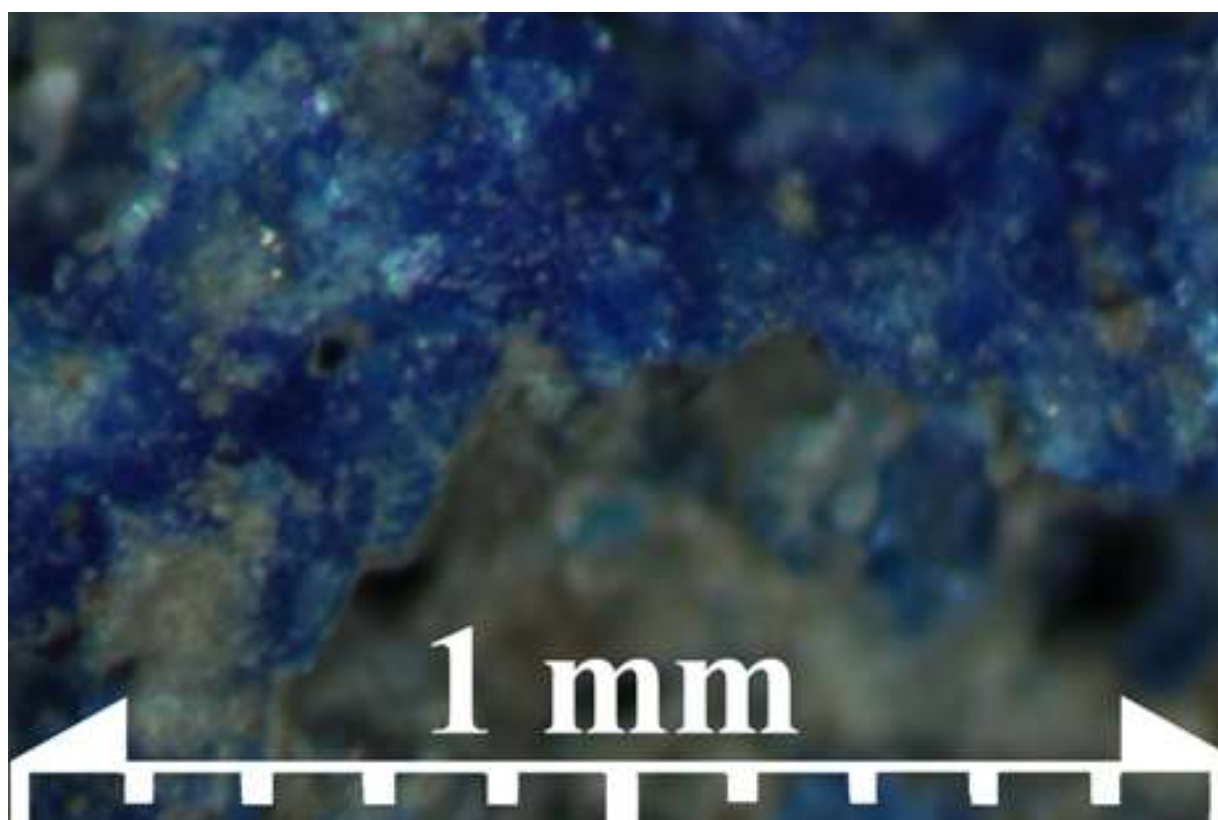
Vizsgálati eredmények		
Felület (STM) (átvételi állapot)	Szabálytalan formájú, szemrevételezéssel hasonló színű pigmentlabdacss töredékek. A felületükön talajból származó (szürke) szennyeződés látható, ami nem egyenletes vastagságú és nem mindenhol fedi a labdacss töredékeket. Porózus, lyukacsos szerkezet jellemzi.	
Kaparék (STM)	A különböző tónusú kék szemcsék mellett átlátszó és néhány színes – sárga, barna, sötétbarna, fekete és vöröses szemcse is látható. Az átlátszó szemcsék külseje gyakran kék.	
Pigment (PLM)	9. Egyiptomi kék. Mesterséges pigment. $\text{CaO} \cdot \text{CuO} \cdot 4\text{SiO}_2$	
	Szemcse jellemzői	Lapszerű, éles, szabálytalanul szögletes szélű, változó vastagságú, ennek következtében változó színű szemcsék.
	Szemcseméret	Változó, ~ 70 µm-esek is vannak
	10. Üveg fázis (vagy szabályos rendben kristályosodott egyiptomi kék)	
Kísérő anyagok (PLM)	Szemcse jellemzői	Üvegszerű, áttetsző, vagy halványkék szemcsék, kagylósan töredezett. Zárványok, levegőbuborékok vannak bennük.
	Szemcseméret	Változó, ~ 100 µm-esek is vannak
	11. Áttetsző szemcse (földpát? tm: 1,52-1,53)	
	Szemcse jellemzői	áttetsző, benne zárványok
	Törésmutató	1,53–nál kicsit nagyobb (két tengelyű)
	Polarizációs tulajdonságok	enyhén kettőtörő (anizotróp)
	Szemcseméret	Változó, ~ 70 µm-esek is vannak
	12. Barnás és sötétbarna szemcsék	
	Szemcseméret	Változó, ~ 50 µm-esek is vannak
	13. Fekete szemcsék	
	Szemcse jellemzői	opak, ásványi eredetű
Egyéb észrevétel		
Összegzés	Szabálytalan formájú, szemrevételezéssel hasonló színű pigmentlabdacss töredékek. A felületükön talajból származó (szürke) szennyeződés látható, ami nem egyenletes vastagságú és nem mindenhol fedi a labdacss töredékeket. Nem málik. Porózus, lyukacsos szerkezet jellemzi kisebb–nagyobb rögöcskék alkotják. A kék színű mellett áttetsző, fehér színű szemcsék is láthatók. Ezek némelyikénél megfigyelhető, hogy egy részük kék színű. A mintában a sok, jól kristályosodott egyiptomi kék szemcse (1. típus) mellett viszonylag kevesebb a az átlátszó. Ezek egy része üvegfázisú (2. típus), némelyik barnás színű. Ez feltehetően a nem reakcióba lépett bronz (réz) reszelék maradványainak, vagy a homokkal az anyagba került vas–oxid származékoknak köszönhető. A mintában megfigyelhetők anizotróp, gyengén kettőtörő, nem üvegfázisú áttetsző szemcsék (3. típus) is. Ezek elképzelhető, hogy földpát szemcsék, amelyek a pigment készítéséhez használt homok alkotórészeként kerültek a pigmentbe. (Nem kvarc és nem kalcit. További vizsgálatok szükségesek). Színes szemcsék egy része valószínűleg a pigmentkészítéskor használt bronz (réz) alapanyag nem átalakult szemcséi, másik részük a talajban a felületre rakódott, illetve a pórusokba beivódott szennyezőanyagból származik. Jó minőségű pigment. Sok benne a kék színű, nagyméretű szemcse.	



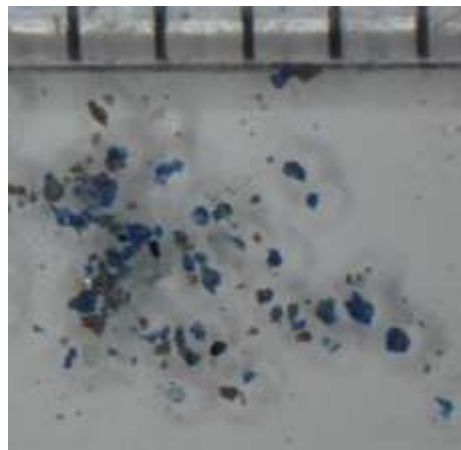
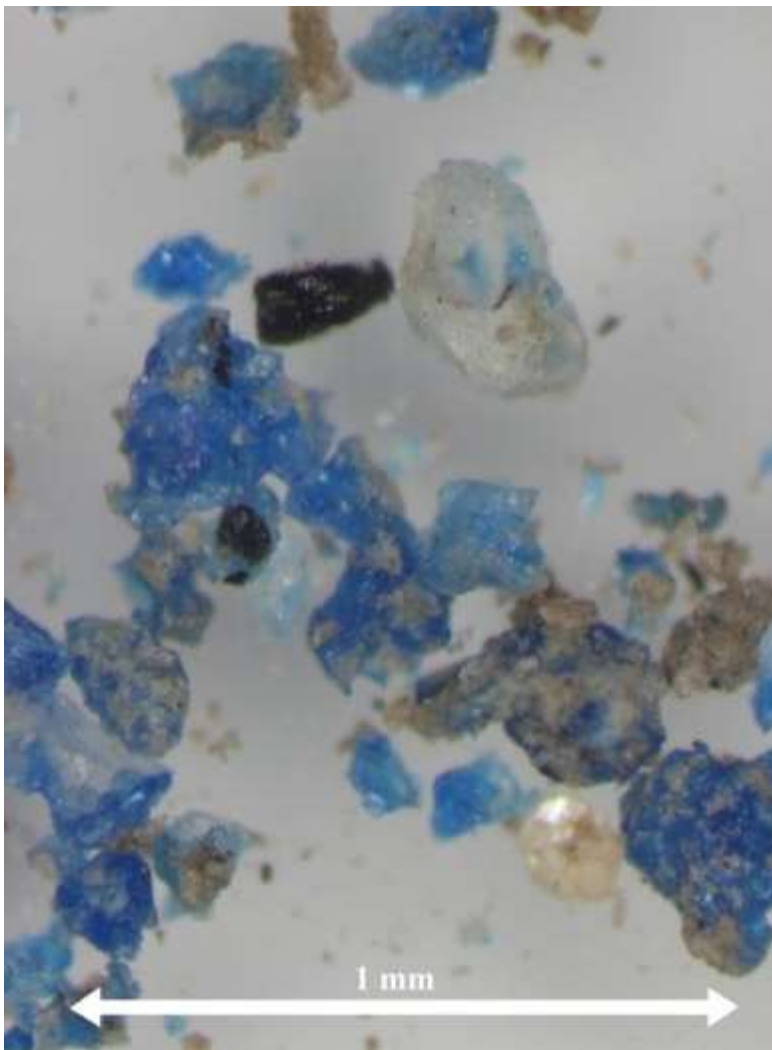
A három db festékrögön a talajban rájuk rakódott szennyeződés látható. Feltehetően eredetileg szabályosabb formájú pigment labdacsok töredékei. Színük szemrevételezéssel nagyon hasonló. Nem tömörek, porózusak, kisebb-nagyobb rögöcskékből állnak.



Sztereo mikroszkópos felvételek. Felső megvilágítás, ráeső fény. (0,75x nagyítás)

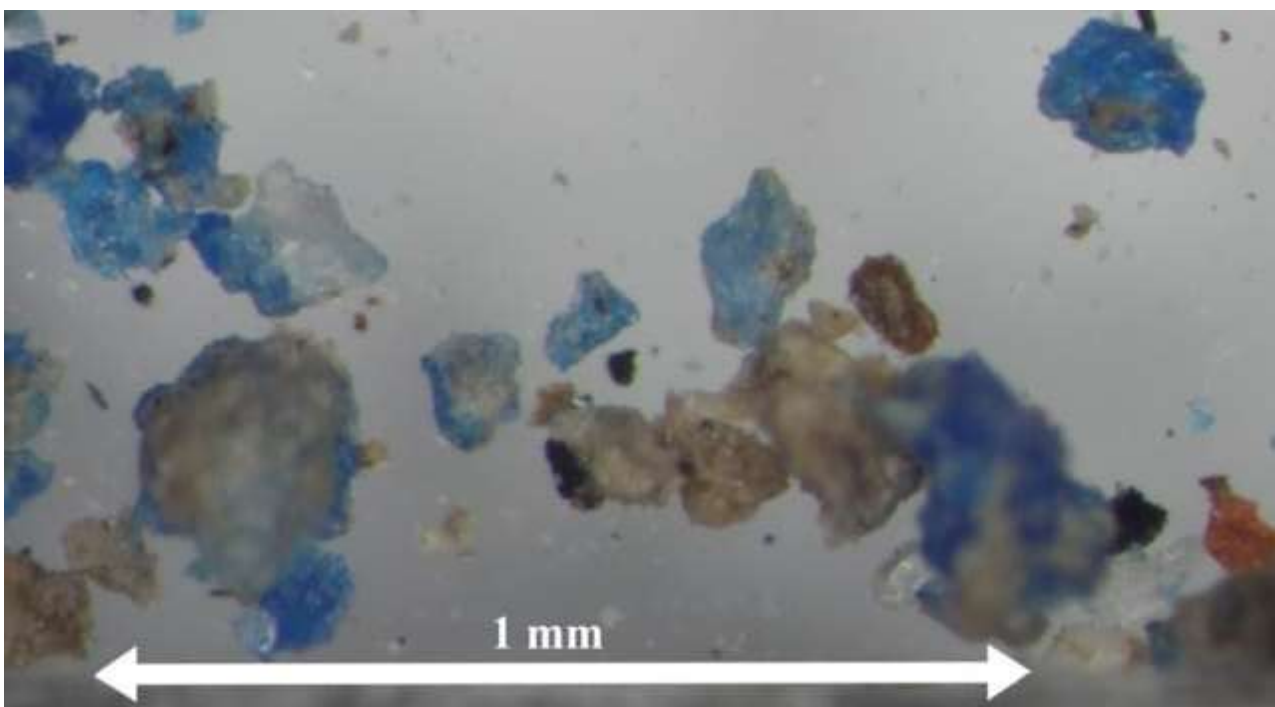


Sztereo mikroszkópos felvételek. Felső megvilágítás, ráeső fény. (3 x nagyítás)



Sztereo mikroszkópos felvétel. Felső megvilágítás, ráeső fény. (0,75 x nagyítás)

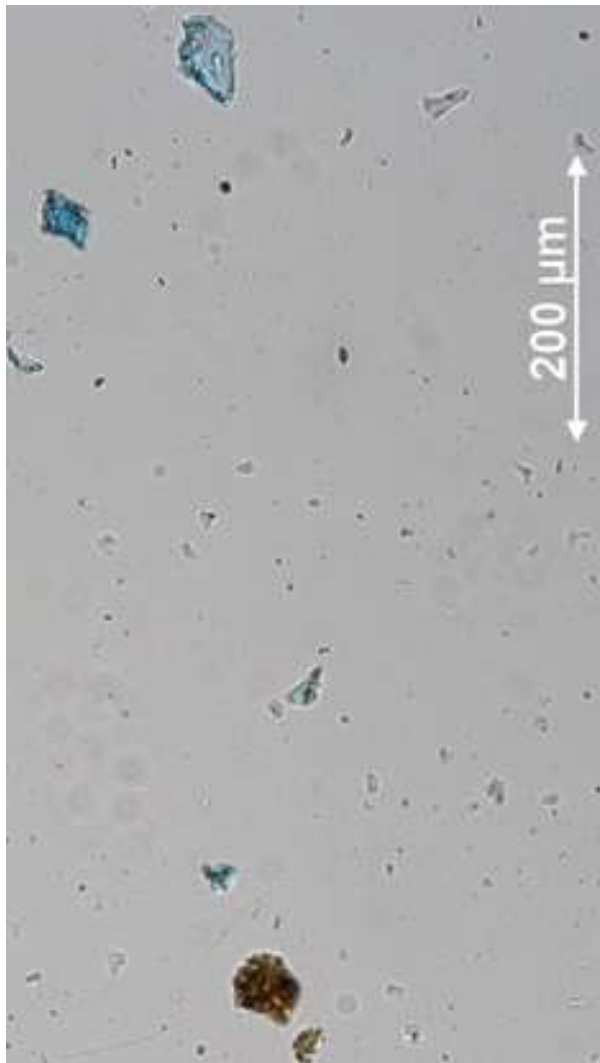
Sztereo mikroszkópos felvétel. Felső megvilágítás, ráeső fény. (6 x nagyítás)



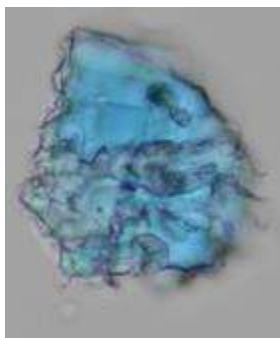
Sztereo mikroszkópos felvétel. Felső megvilágítás, ráeső fény. (6 x nagyítás)

A kaparékból különböző tónusú, üvegszerű kék szemcsék mellett áttetsző fehér és néhány színes –sárga, barna, sötétbarna, fekete és vöröses – szemcse is látható. Az áttetsző fehér szemcsék egy része kék.

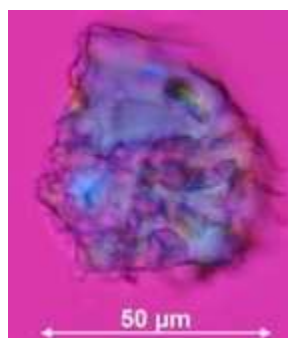
Sztereo mikroszkópos felvétel. Felső megvilágítás, ráeső fény. (6 x nagyítás)



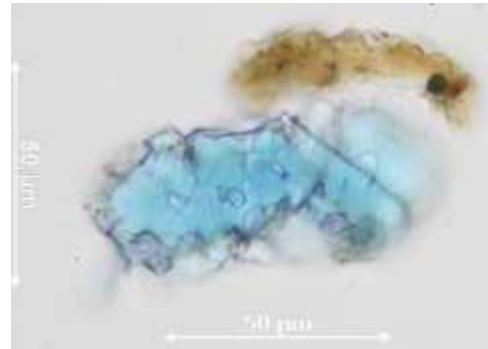
PLM, átmenő fény, részben keresztezett polarizátor – analizátor állás 60° . (10 x nagyítás)



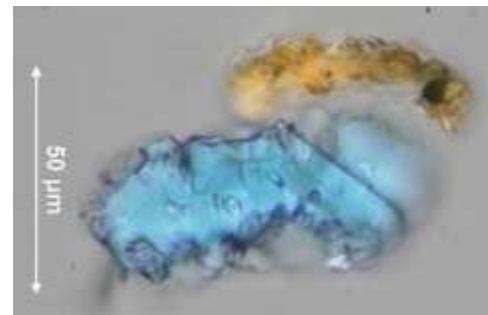
PLM, átmenő fény, részben keresztezett polarizátor – analizátor állás 60° . (63 x nagyítás)



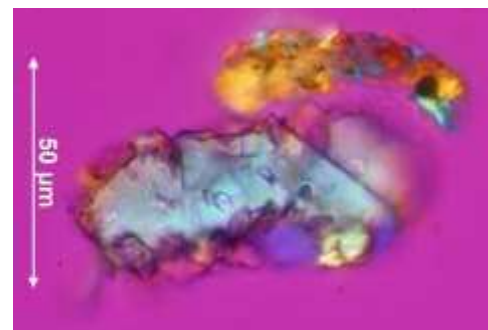
PLM, átmenő fény, érzékeny ibolya segédlemez használatával. (63 x nagyítás)



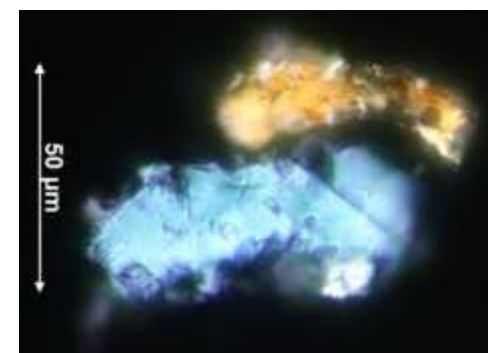
PLM, átmenő fény, a fény útjából kiiktatott analizátor állás. (63 x nagyítás)



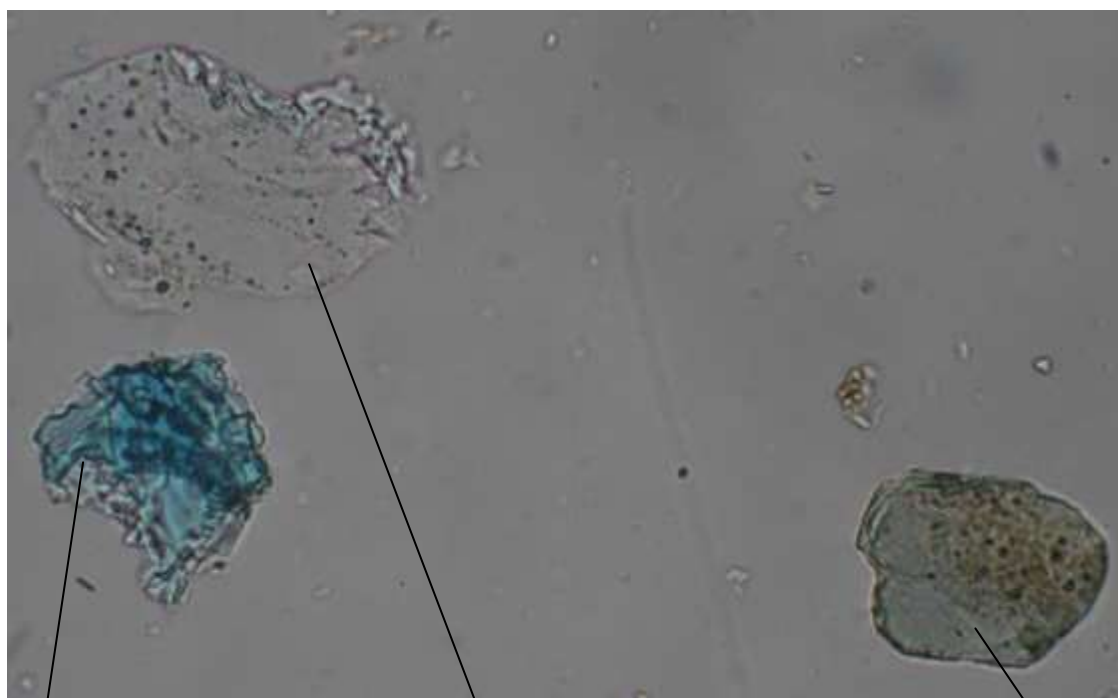
PLM, átmenő fény, részben keresztezett polarizátor – analizátor állás 60° . (63 x nagyítás)



PLM, átmenő fény, érzékeny ibolya segédlemez használatával. (63 x nagyítás)



PLM, átmenő fény, keresztezett polarizátor – analizátor állás. (63 x nagyítás)



Kettőtörő, kéttengelyű szemcse, törésmutatója 1,53-nál kicsit nagyobb (3. típus).

Egyiptomi kék szemcse (1. típus).

Üvegfázisú szemcse, benne zárványok (2. típus)

PLM, átmenő fény, részben keresztezett polarizátor – analizátor állás (40 x nagyítás)



PLM, átmenő fény, részben keresztezett polarizátor – analizátor állás (40 x nagyítás)

Üvegfázisú szemcsék.



Kristályosodott egyiptomi kék (1. típus)

Üvegfázisú szemcse, benne zárványok (2. típus)

PLM, átmenő fény, részben keresztezett polarizátor – analizátor állás (40 x nagyítás)

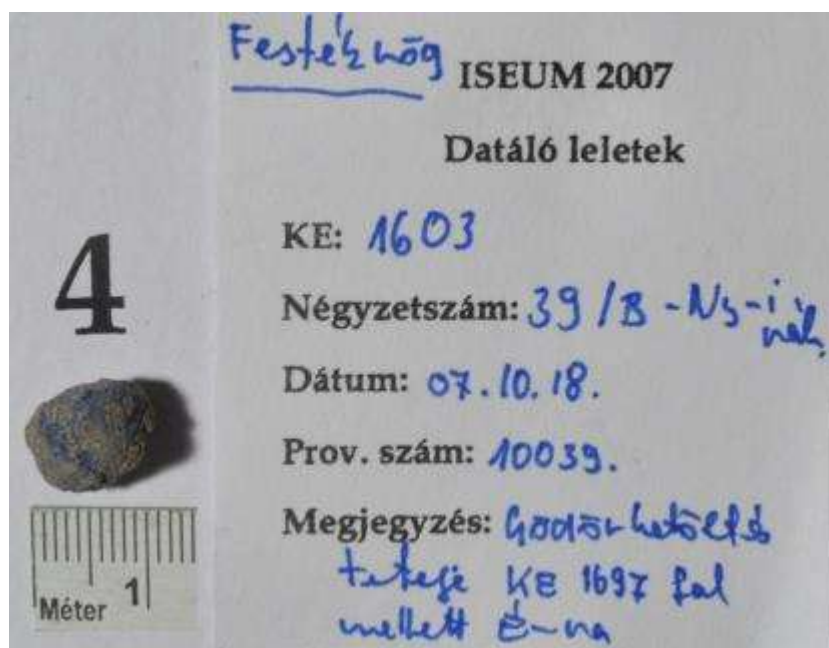
Szabálytalan, szögletes formájú szemcsék. Lapkás, üvegszerű szemcsék, ahol fedésben vannak ott sötétebbek. A buborékok és zárványok a szemcsékben a gyártás során képződtek. Az áttetsző, izotróp szemcsék üvegfázisúak. Vannak benne áttetsző, anizotróp, kéttengelyű szemcsék.

Vizsgált tárgy adatai		
Minta szám (lista szám)	4. minta (8)	 Egyiptomi kék
Minta	kék színű pigment labdacs	
Szín	Kék, sötét tónusú	
Méret	pigment labdacs Ø ~10 mm	
Azonosító	Prov szám: 10039; Ltsz: R. 2009.2.8983.	
Származási hely	39B szelvény Ny-i rábontás, gödörbetöltés teteje, KE 1697 fal mellett É-ra. „Szeméttel” betöltött gödör a nyugati temenoszfal külső oldalán.	
KE szám	1603	
Feltárás dátuma:	2007 10 18	
Régészeti megfigyelések	Hadrianus–Antoninus kor után, II. század második fele –III. század első fele	
Kor:	Római, II. század második fele – III. század első fele	
Őrzés helye:	Iseum Savariense Régészeti Műhely és Tárház, Szombathely	
Egyéb		

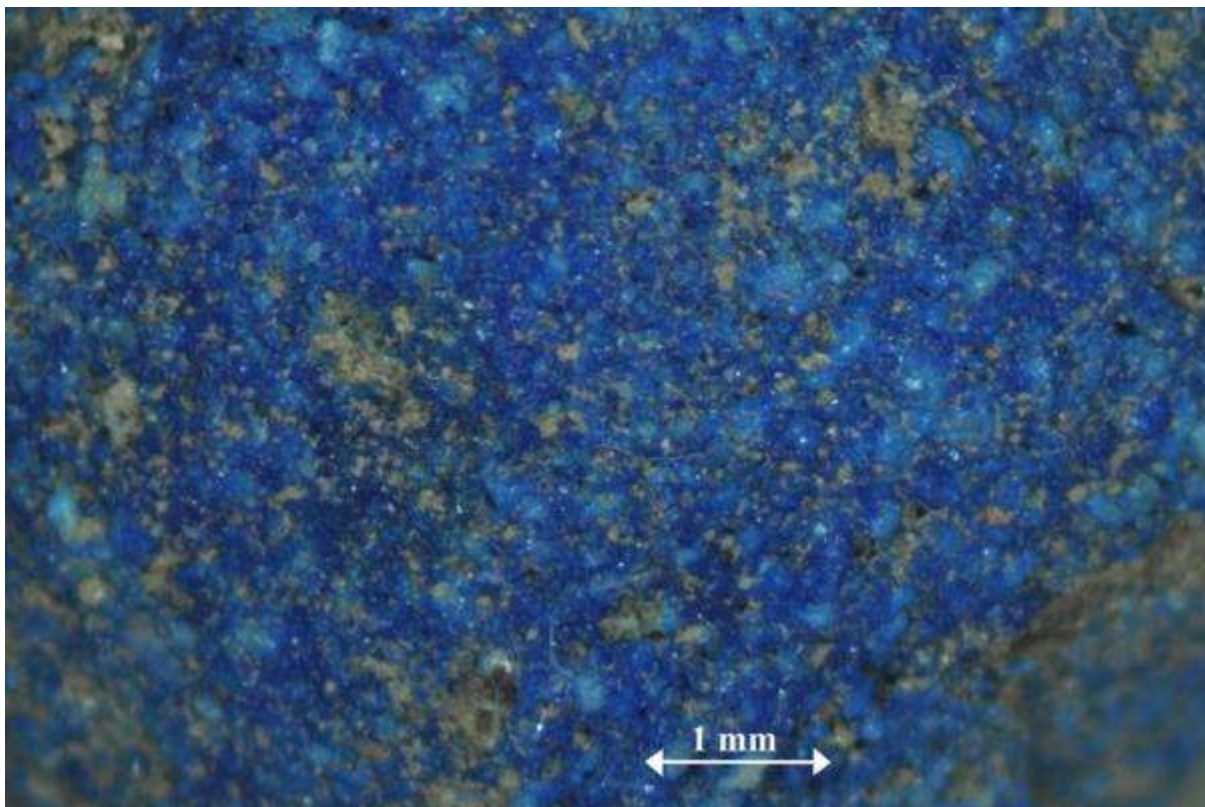
Elvégzett vizsgálatok		
Mikroszkópos vizsgálatok: Harsányi Eszter 2013-2015 MKE	Sztereo mikroszkóp:	- felület - kaparék
	Polarizációs mikroszkóp:	- szemcsepreparátum (20 x, 40 x, 63x nagyítás): - alsó megvilágítás, átmenő fény. - a fény útjából kiiktatott analízátor - részben keresztezett polarizátor – analízátor állás - érzékeny ibolya segédlemez.

Dokumentációs adatok	
STM	Nikon SMZ-U
PLM	Nikon OPTIPHOT2 Pol.
Fényképezőgép	Normál fotók: Nikon D5000, Nikon AF-S NIKKOR 18-55 mm objektív Makro fotók: Canon 40d, Canon EF-S 60 mm f/2,8 macro USM objektív
Képek/video száma	Képek összesen 26 db.: normál felvétel: 3 db; stm: 4 db. felület , 4 db kaparék; plm.prep.: 28 db video: -
Dokumentáció készítője	Harsányi Eszter festő-restaurátor művész
Őrzés helye	Harsányi Eszter

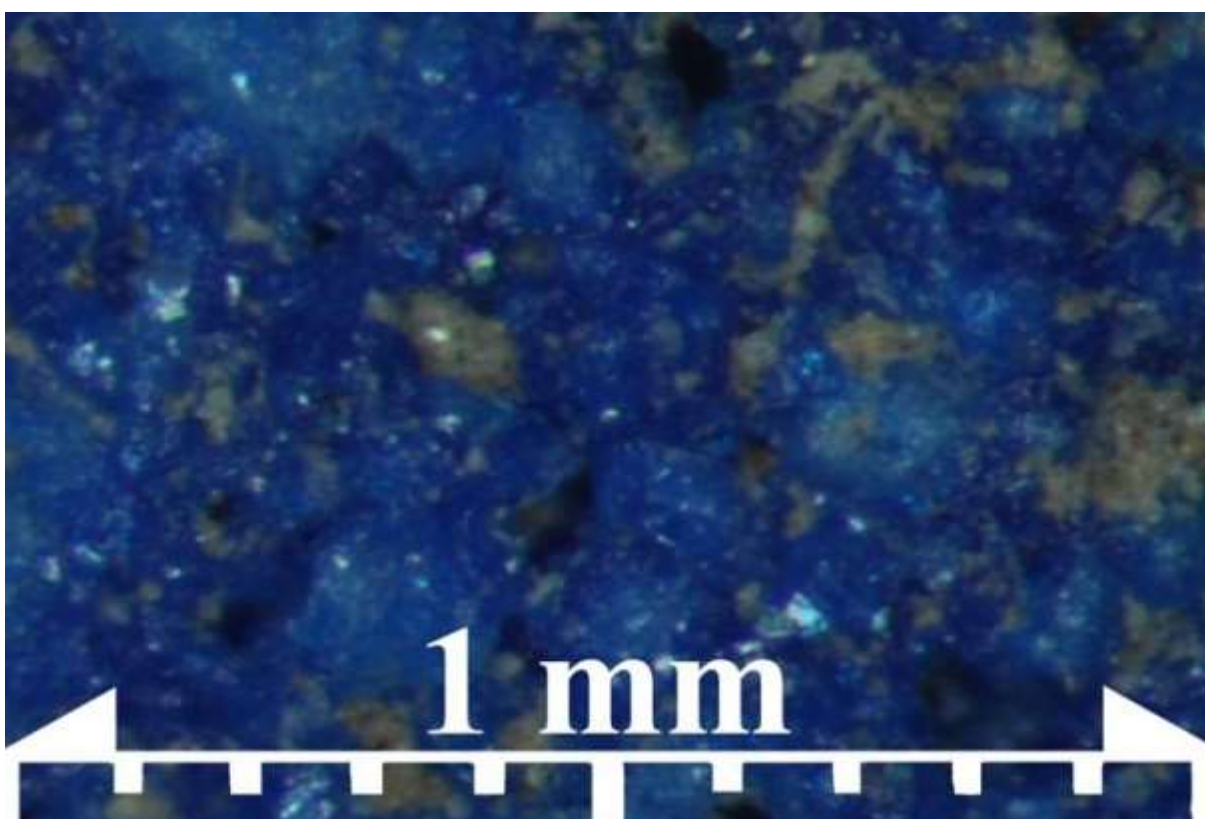
Vizsgálati eredmények		
Felület (STM) (átvételi állapot)	Enyhén szabálytalan formájú pigmentlabdacs. A felületén talajból származó (szürke) szennyeződés látható, ami nem egyenletesen fedi. Enyhén porózus.	
Kaparék (STM)	A különböző tónusú kék szemcsék mellett átlátszó és néhány színes – sárgás, barnás és fekete – szemcse is látható. Az átlátszó szemcsék külseje gyakran kék.	
Pigment (PLM)	14. Egyiptomi kék. Mesterséges pigment. $\text{CaO} \cdot \text{CuO} \cdot 4\text{SiO}_2$	
	Szemcse jellemzői	Lapszerű, éles, szabálytalanul szögletes szélű, változó vastagságú, ennek következtében változó színű szemcsék.
	Szemcseméret	Változó, ~90 µm-esek is vannak
Kísérő anyagok (PLM)	15. Üveg fázis (vagy szabályos rendben kristályosodott egyiptomi kék)	
	Szemcse jellemzői	Üvegszerű, áttetsző, vagy halványkék szemcsék, kagylósan töredezett. Zárványok, levegőbuborékok vannak bennük.
	Szemcseméret	
	16. Áttetsző szemcse (földpát? tm: 1,52-1,53)	
	Szemcse jellemzői	áttetsző, benne zárványok
	17. Barnás és sötétbarna szemcsék	
	18. Fekete szemcsék	
	19. Zöldes szemcse	
	Szemcse jellemzői	üvegszerű, áttetsző
	Szemcseméret	10 µm
Egyéb észrevétel		
Összegzés	Enyhén szabálytalan formájú pigmentlabdacs. A felületén talajból származó (szürke) szennyeződés látható, ami nem egyenletesen fedi. Nagyon kemény, nehéz volt mintát venni belőle. Enyhén porózus. Különböző tónusú kék, világosabb nagyobb méretű a sötétebb részek kisebb méretű szemcsék halmaza alkotja. A mintában sok a jól kristályosodott egyiptomi kék szemcse (1. típus). Viszonylag sok a barnás, sárgás szemcse, amelyek egy része a pigmentkészítéshez használt alapanyag, a bronz (réz)reszelék nem átalakult szemcséi. Színes szemcsék egy része valószínűleg a talajban a felületre rakódott, illetve a pórusokba beivódott szennyezőanyagból származik. Elvértve vannak zöldes tónusú, üvegszerű szemcsék is benne, de nem jelentős mennyiségben. Előfordulnak átlátszó, üvegfázisú szemcsék (2. típus). Közepes minőségű. Jellemző, hogy sok benne a barnás, sárgás színű szemcse.	



Kb. 1 cm átmérőjű, szabálytalan formájú festékrög. A bal alsó képen enyhén megtisztítva. Színe hasonló a 3-as számmal jelölt festékrögökéhez, viszont azoknál tömörebb, kisebb szemcsészetű. Nagyon kemény.



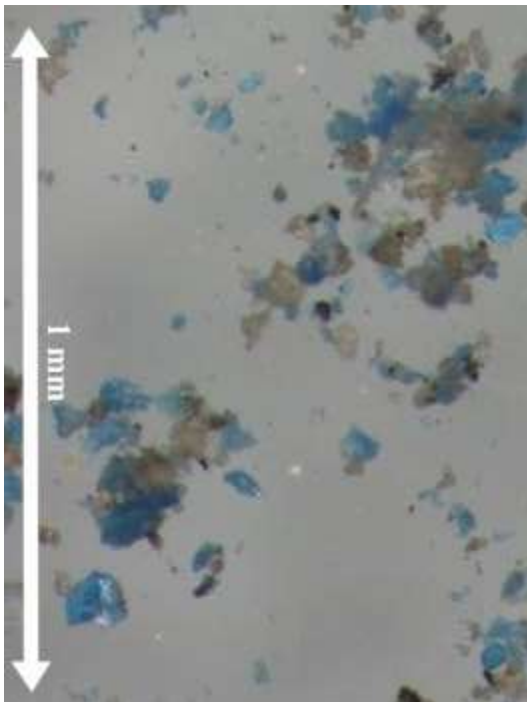
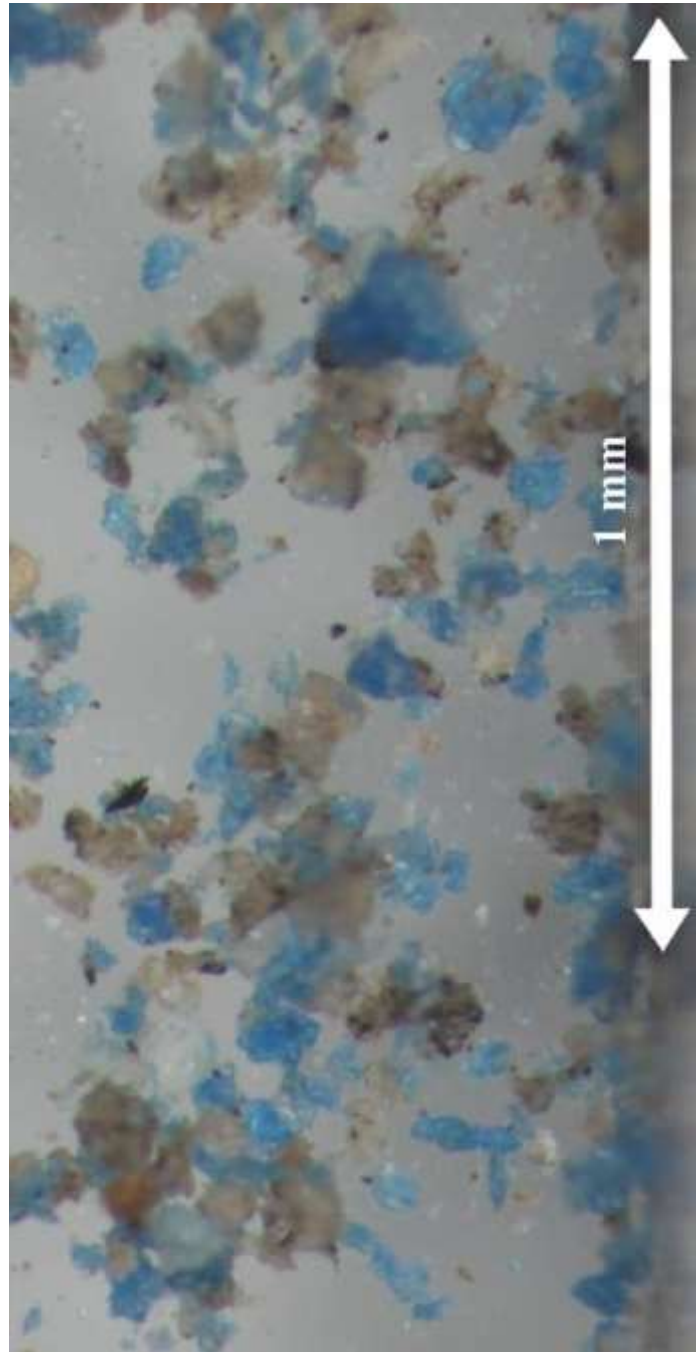
Sztereo mikroszkópos felvétel a felületről. Felső megvilágítás, ráeső fény. (0,75 x nagyítás)



Sztereo mikroszkópos felvétel a felületről. Felső megvilágítás, ráeső fény. (3 x nagyítás)

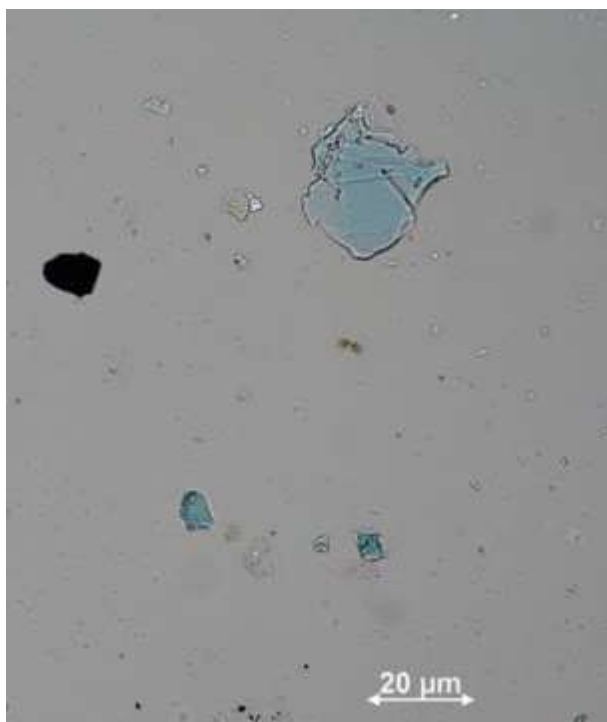


Sztereo mikroszkópos felvétel. Felső megvilágítás, ráeső fény. (0,75 x nagyítás)

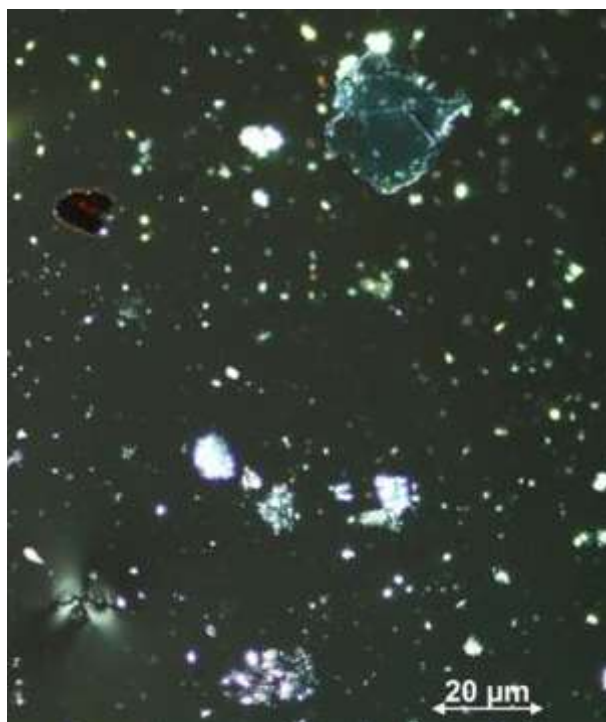


Sztereo mikroszkópos felvételek. Felső megvilágítás, ráeső fény. (6 x nagyítás)

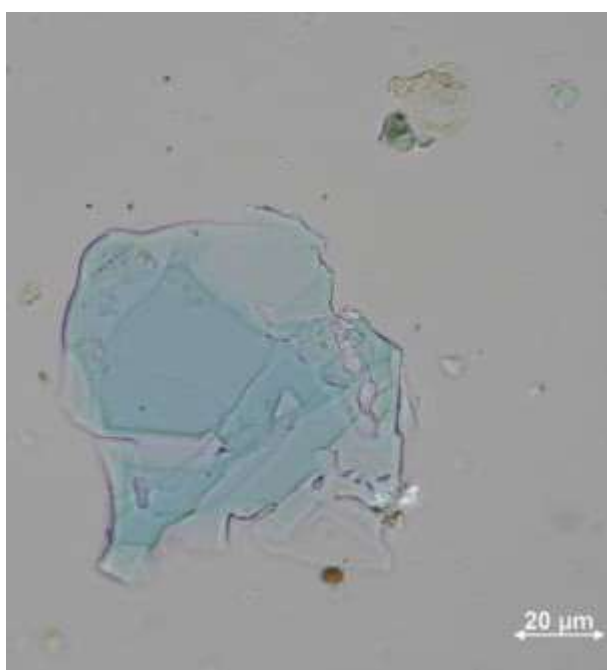
A kaparékból különböző tónusú, saját alakú és lapkás, csillámszerű kék szemcsék mellett átlátszó és néhány színes – barnás, fekete – szemcse is látható.



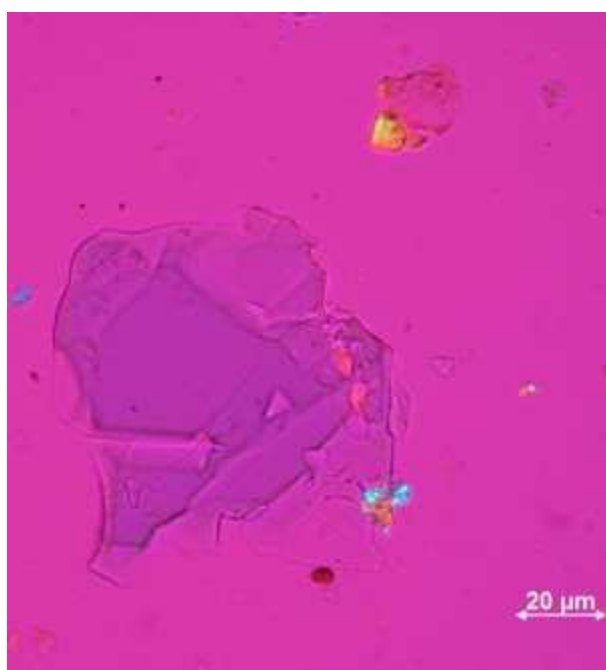
PLM, alsó megvilágítás, átmenő fény, részben kereszttezett polarizátor – analizátor állás 60° . (20 x nagyítás)



PLM, alsó megvilágítás, átmenő fény, kereszttezett polarizátor – analizátor állás. (20 x nagyítás)

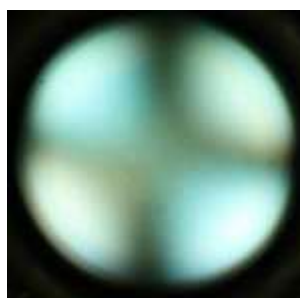


PLM, alsó megvilágítás, átmenő fény, részben kereszttezett polarizátor – analizátor állás 60° . (63 x nagyítás)

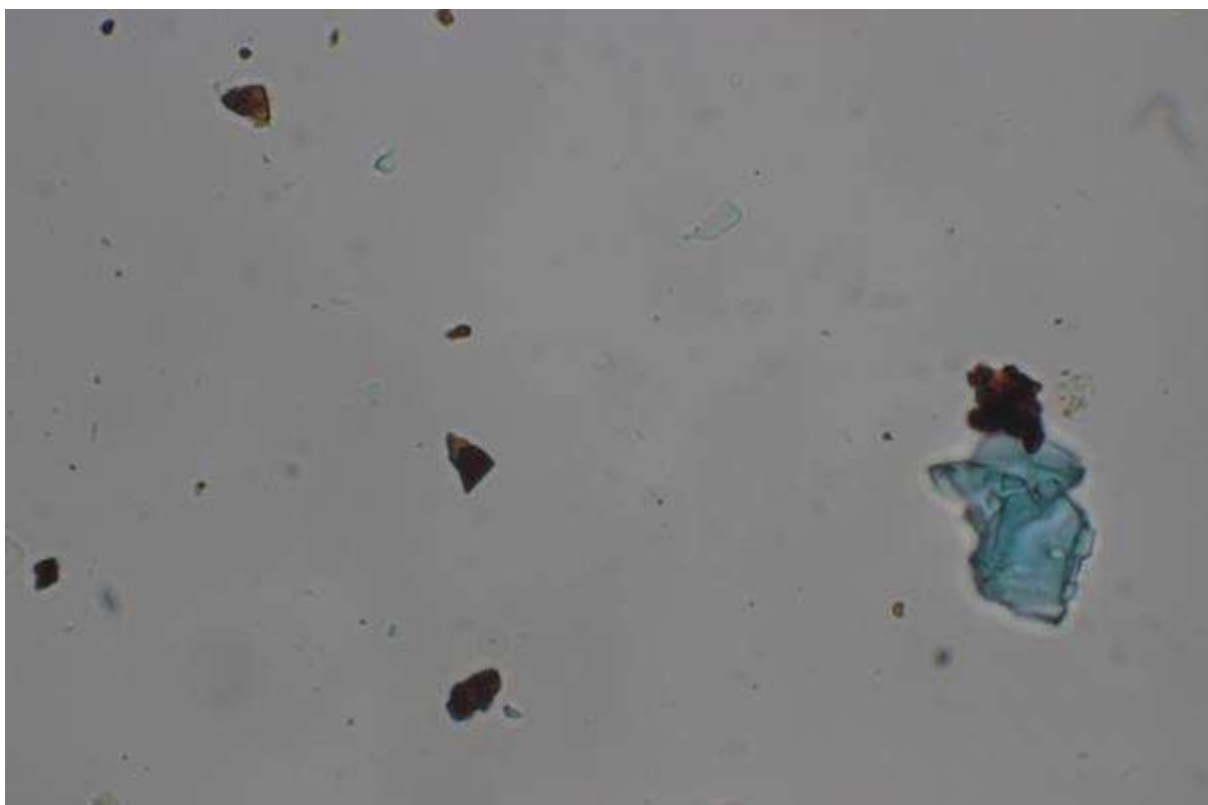


PLM, alsó megvilágítás, áteső fény. Érzékeny ibolya segédlemez használatával. (63 x nagyítás)

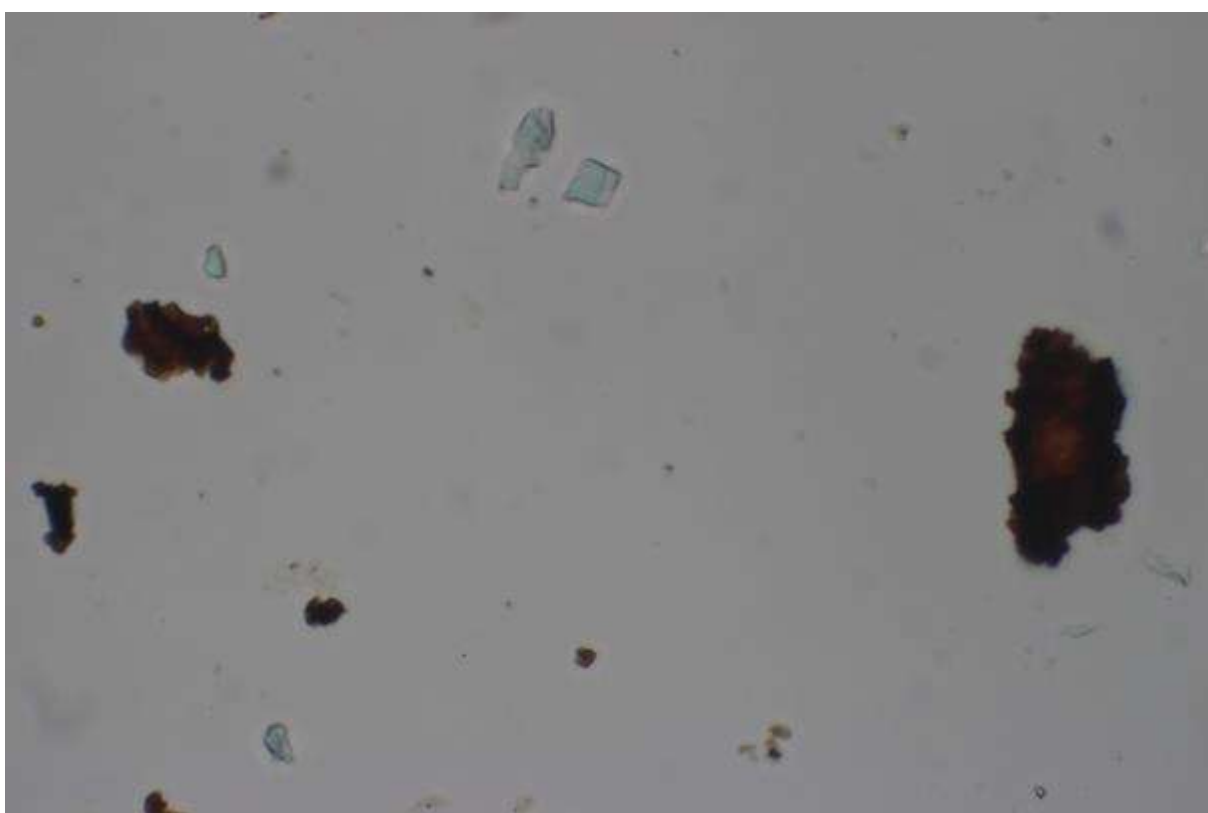
Szabálytalan, szögletes formájú szemcsék.
Lapkás, üvegszerű szemcsék, ahol fedésben
vannak ott sötétebbek. A buborékok és
zárványok a szemcsékben a gyártás során
képződtek. Van benne zöldes szemcse is.



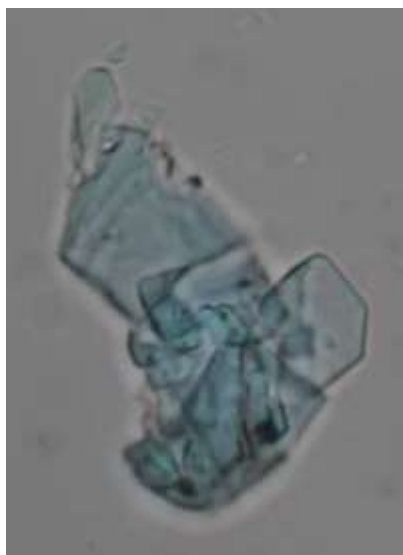
A szemcse egytengelyű



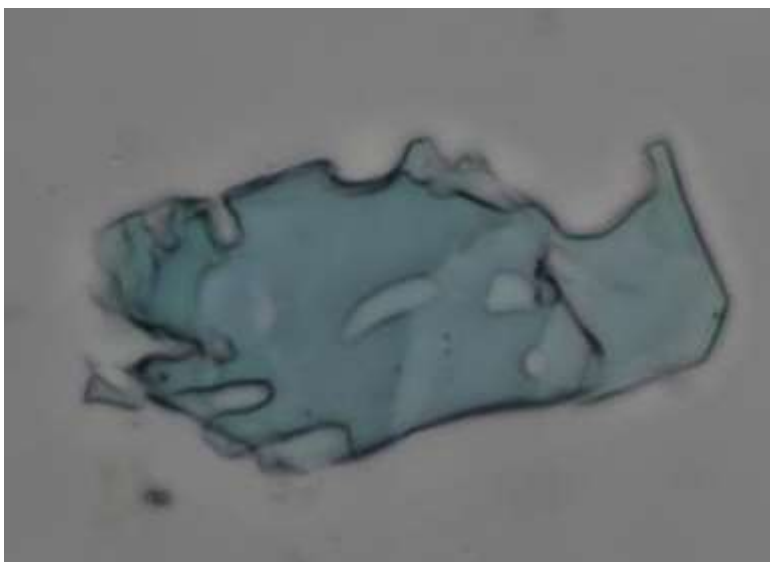
PLM, alsó megvilágítás, átmenő fény, részben keresztezett polarizátor – analizátor állás. (40 x nagyítás) x:110,2 y: 6,6
Jól kristályosodott, vékony lapokból álló egyiptomi kék szemcse. A barna szemcsék: bronz (réz) reszelék.



PLM, alsó megvilágítás, átmenő fény, részben keresztezett polarizátor – analizátor állás. (40 x nagyítás) x:110,3 y: 7,1
Üvegfázisú szemcse. A barna szemcsék: bronz (réz) reszelék.

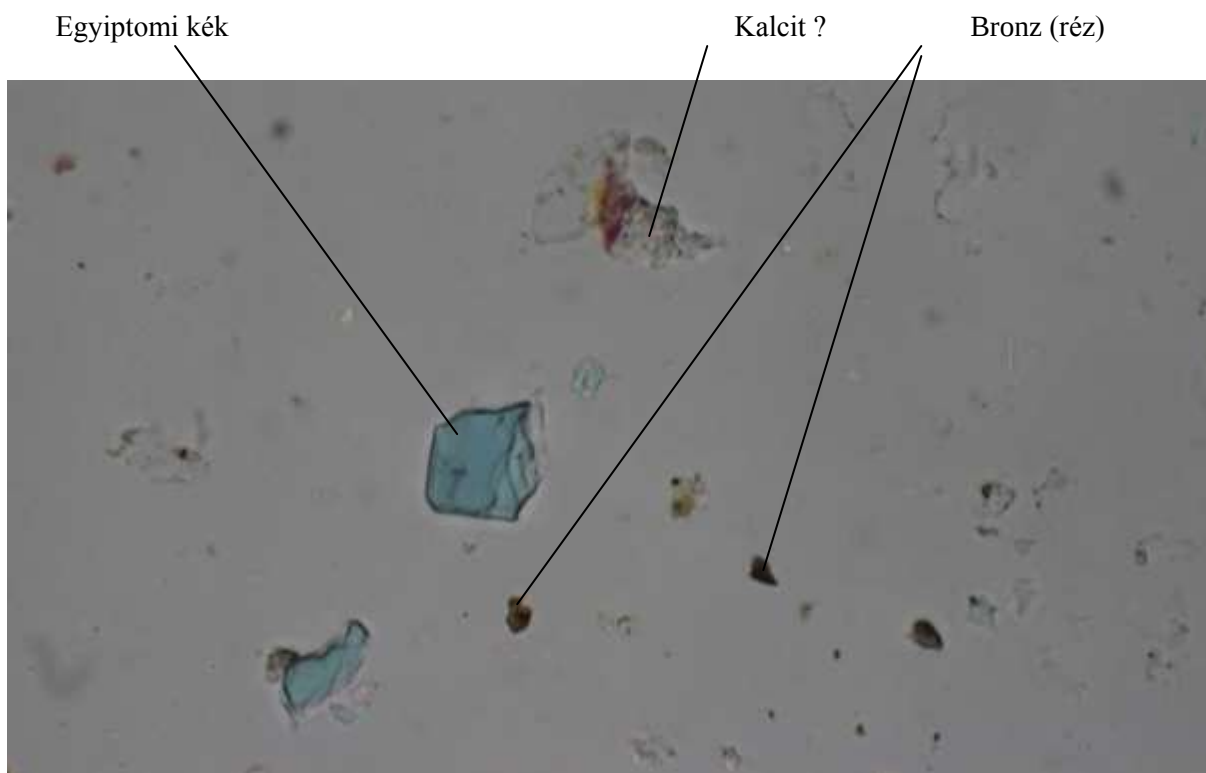


PLM, alsó megvilágítás, átmenő fény, részben keresztezett polarizátor – analizátor állás. (40 x nagyítás) x:113,5 y: 3,5



PLM, alsó megvilágítás, átmenő fény, részben keresztezett polarizátor – analizátor állás. (40 x nagyítás) x:110,6 y: 6,1

Egyiptomi kék szemcse.



PLM, alsó megvilágítás, átmenő fény, részben keresztezett polarizátor – analizátor állás. (40 x nagyítás) x:112,5 y: 3,8

Vizsgált tárgy adatai		
Minta szám (lista szám)	5. minta (9)	
Minta	kék színű pigment labdacs	
Szín	Kék, sötét tónusú	
Méret	pigment labdacs : ~15 mm x 25 mm x 14 mm	
Azonosító	Prov szám: 10040; Ltsz: R. 2009.2.8983.	
Származási hely	39B szelvény Ny-i rábontás, gödörbetöltés teteje, KE 1697 fal mellett É-ra. „Szeméttel” betöltött gödör a nyugati temenoszfal külső oldalán.	
KE szám	1603	Egyiptomi kék
Feltárás dátuma:	2007 10 20	
Régészeti megfigyelések	Hadrianus– Antoninus kor után, II. század második fele – III. század első fele	
Kor:	Római, II. század második fele – III. század első fele	
Őrzés helye:	Iseum Savariense Régészeti Műhely és Tárház, Szombathely	
Egyéb		

Elvégzett vizsgálatok		
Mikroszkópos vizsgálatok: Harsányi Eszter 2013-2015 MKE	Sztereo mikroszkóp:	- felület - kaparék - savazás(10% HCl)
	Polarizációs mikroszkóp:	- szemcsepreparátum (10 x, 40 x, 63x nagyítás): - alsó megvilágítás, átmenő fény. - a fény útjából kiiktatott analízátor - részben keresztezett polarizátor – analízátor állás - érzékeny ibolya segédlemez.

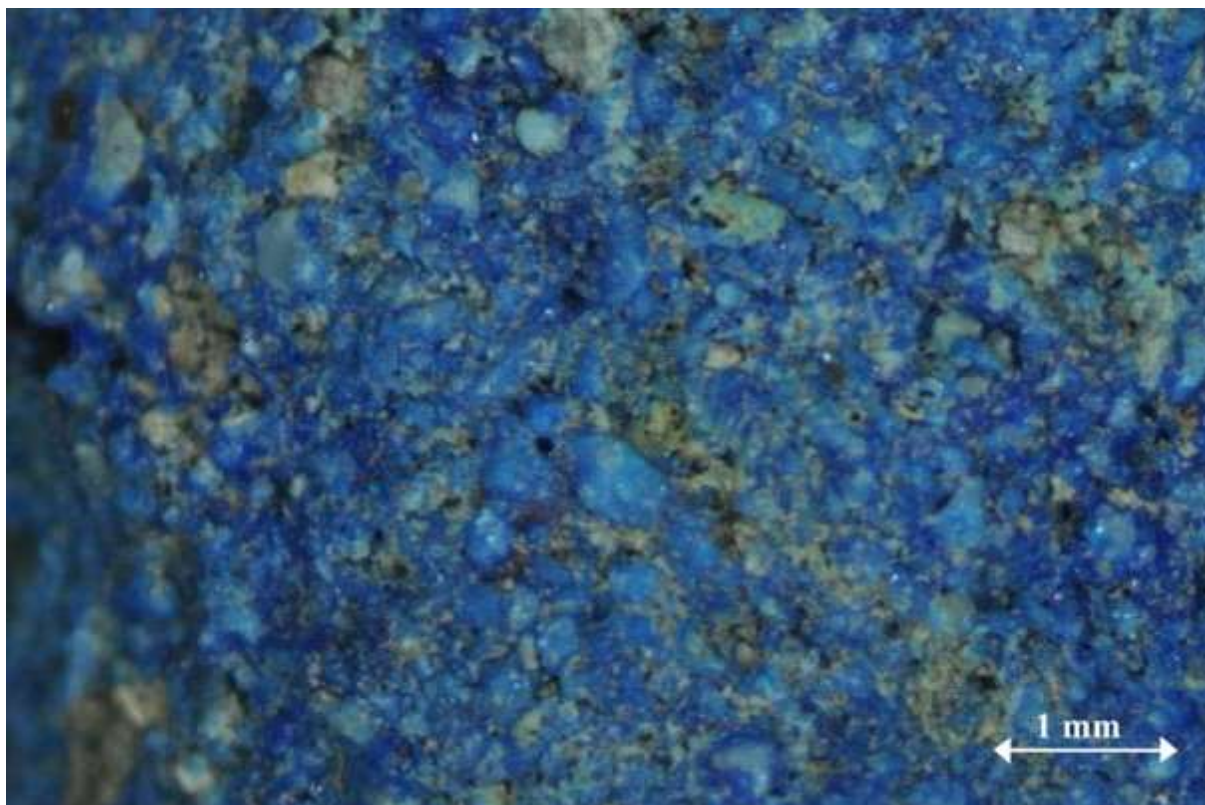
Dokumentációs adatok	
STM	Nikon SMZ-U
PLM	Nikon OPTIPHOT2 Pol.
Fényképezőgép	Normál fotók: Nikon D5000, Nikon AF-S NIKKOR 18-55 mm objektív Makro fotók: Canon 40d, Canon EF-S 60 mm f/2,8 macro USM objektív
Képek/video száma	Képek összesen 39 db.: normál felvétel: 4 db; stm: 5 db. felület , 12 db kaparék (3db savazott); plm.prep.: 18 db video: -
Dokumentáció készítője	Harsányi Eszter festő-restaurátor művész
Őrzés helye	Harsányi Eszter

Vizsgálati eredmények		
Felület (STM) (átvételi állapot)	Szabálytalan, hosszúkás formájú „iker” pigmentlabdacs. A felületén talajból származó (szürke) szennyeződés látható, ami nem egyenletesen fedi. Enyhén porózus.	
Kaparék (STM)	A különböző tönusú kék szemcsék mellett átlátszó és néhány színes – sárgás, barnás és fekete – szemcse is látható. Az átlátszó szemcsék külseje gyakran kék.	
Pigment (PLM)	20. Egyiptomi kék. Mesterséges pigment. $\text{CaO} \cdot \text{CuO} \cdot 4\text{SiO}_2$	
	Szemcse jellemzői	Lapszerű, éles, szabálytalanul szögletes szélű, változó vastagságú, ennek következtében változó színű szemcsék.
	Szemcseméret	Változó, ~50µm-esek is vannak
Kísérő anyagok (PLM)	21. Üveg fázis (vagy szabályos rendben kristályosodott egyiptomi kék)	
	Szemcse jellemzői	Üvegszerű, áttetsző, vagy halványkék szemcsék, kagylósan töredezett. Zárványok, levegőbuborékok vannak bennük.
	Szemcseméret	Változó
	22. Áttetsző szemcse (földpát? tm: 1,52-1,53)	
	Szemcse jellemzői	áttetsző, benne zárványok
	Törésmutató	1,53-nál kicsit nagyobb (két tengelyű)
	Polarizációs tulajdonságok	enyhén kettőtörő (anizotróp)
	Szemcseméret	Változó, ~40µm-esek is vannak
	23. Barnás és sötétbarna szemcsék	
	Szemcse jellemzői	opak
	Törésmutató	1,53-nál nagyobb
	Polarizációs tulajdonságok	nem kettőtörő
	24. Fekete szemcsék	
Egyéb észrevétel		
Összegzés	Szabálytalan, hosszúkás formájú „iker” pigmentlabdacs. Olyan, mintha két vagy három labdacs összeolvadt volna a kemencében. A felületén talajból származó (szürke) szennyeződés látható, ami nem egyenletesen fedi. Enyhén porózus. Sok benne a jól kristályosodott egyiptomi kék szemcse (1. típus), viszonylag egyenletes az általában 40 – 50 µm-es szemcsék eloszlása. Kevés a barnás, sárgás szemcse, amelyek az alapanyagból visszamaradt rézvegyületek (bronz/réz reszelék). Színes szemcsék egy része valószínűleg a talajban a felületre rakódott, illetve a pórusokba beivódott szennyezőanyagból származik. Előfordulnak átlátszó, üvegfázisú szemcsék (2. típus). A jelenlévő, nem üvegfázisú áttetsző szemcsék (anizotróp, gyengén kettőtörő) lehetnek földpát szemcsék (3. típus), ami a pigment készítéséhez használt homok alkotórésze volt. (nem kvarc és nem kalcit. További vizsgálatok szükségesek) 10 %-os sósav oldattal megcseppentve enyhén pezseg. Sárgás színű rézklorid gyűrű jelenik meg. Jó minőségű, közepes szemcseméretű pigment, kevés a barnás szemcse benne.	

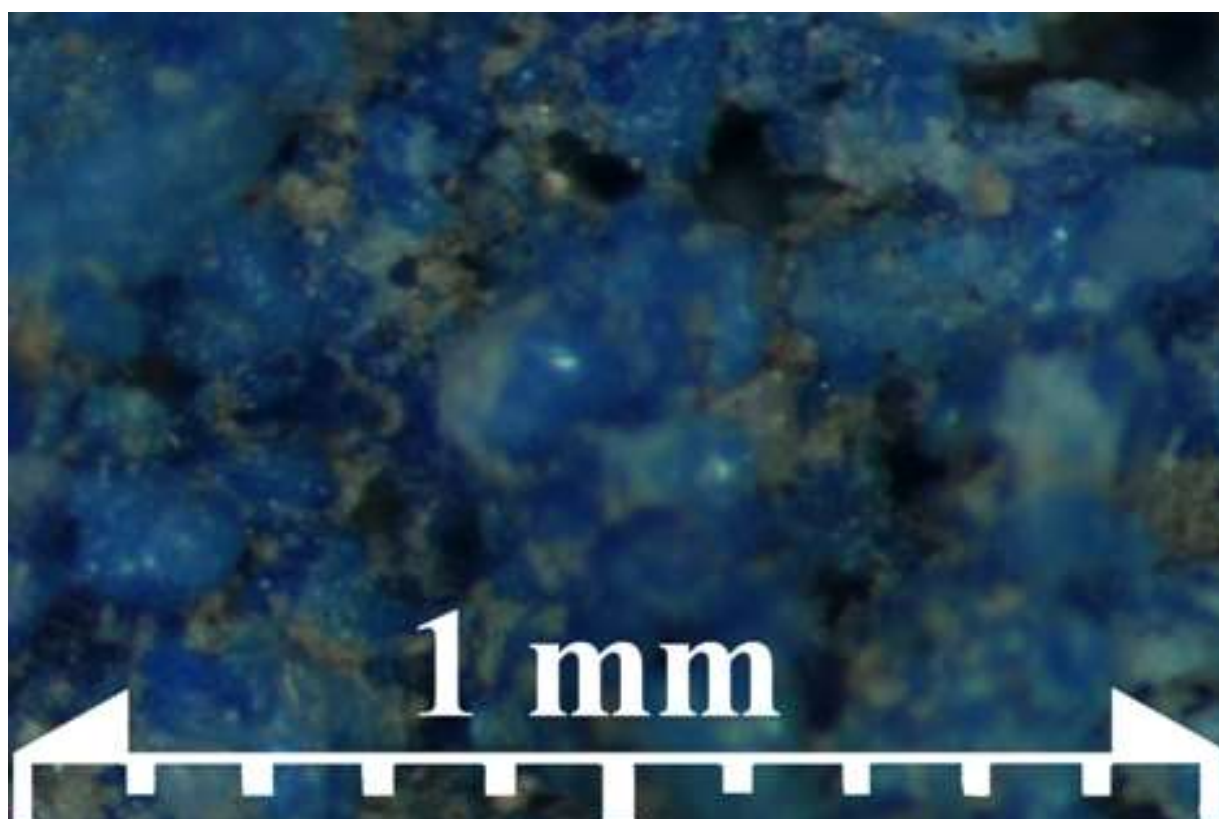


Kb. 15 x 25 x 14 mm-es szabálytalan formájú festékrög. Színe hasonló a 4-es számmal jelölt festékrögökéhez, de nem annyira kemény, könnyebb volt belőle mintát venni. Világosabb, fehér szemcsék láthatók benne, amelyek átmérője 0,5 mm, vagy annál kisebb.

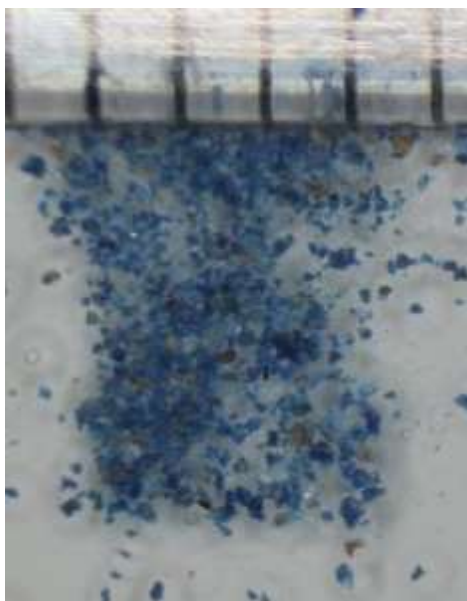




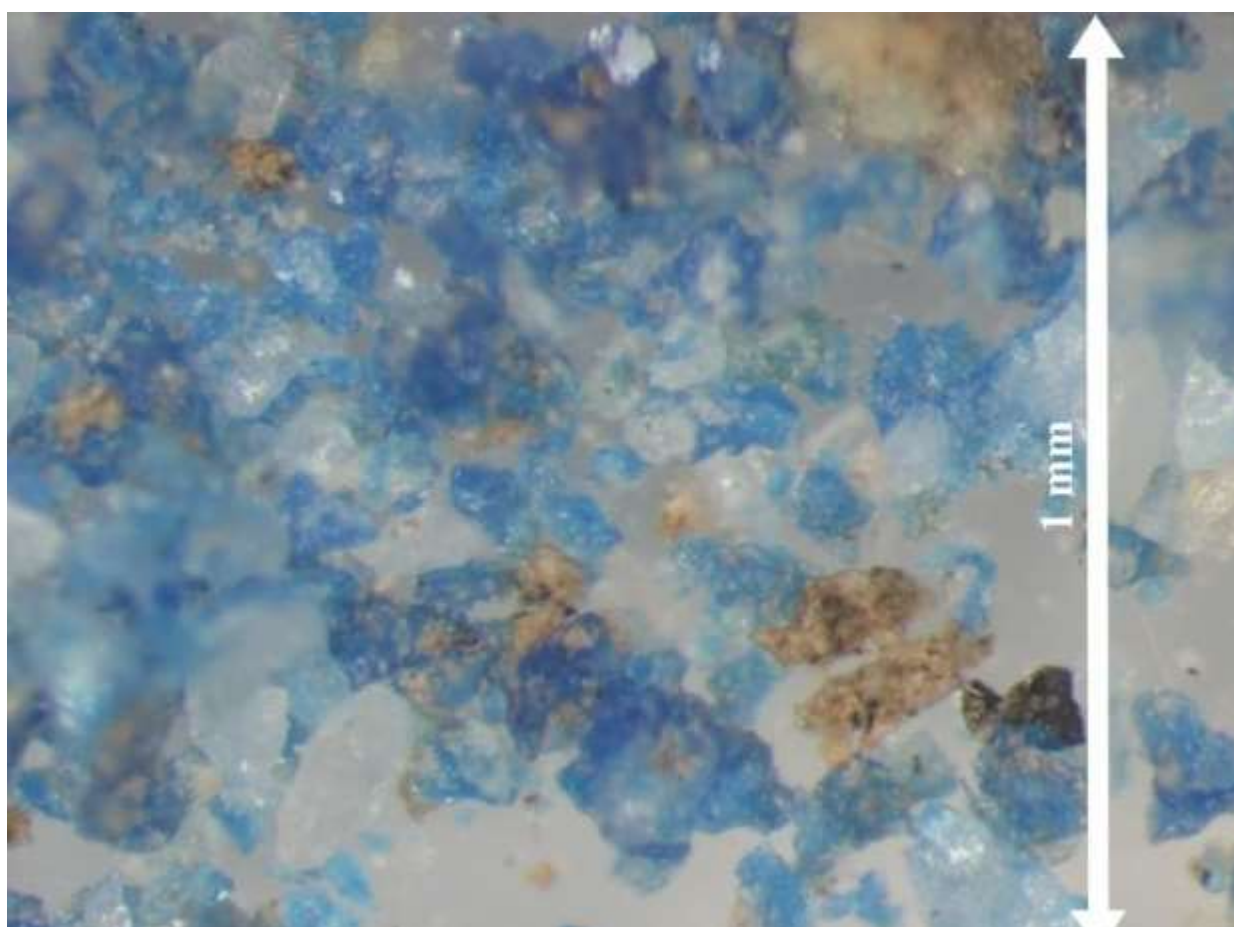
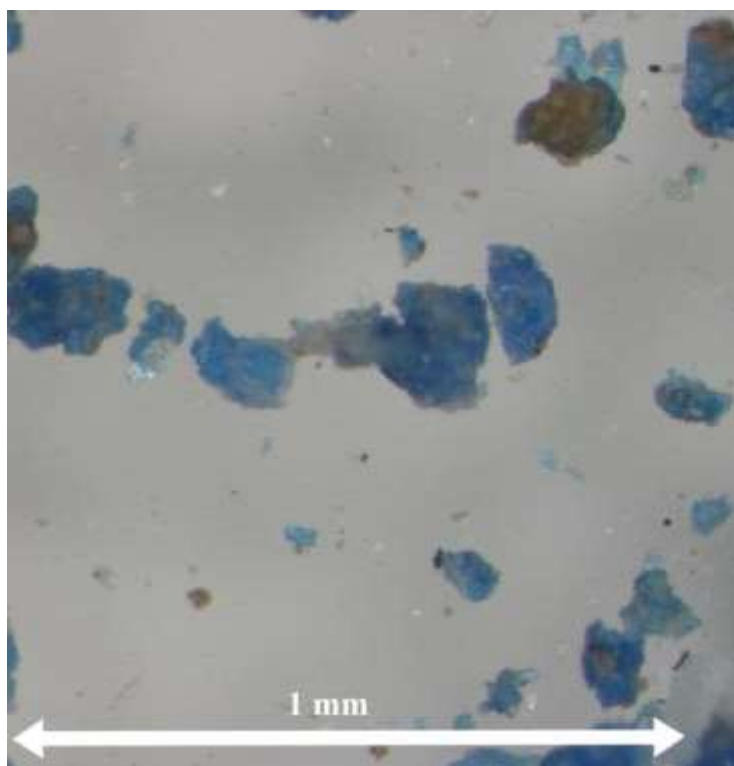
Sztereo mikroszkópos felvétel a felületről. Felső megvilágítás, ráeső fény. (0,75 x nagyítás)



Sztereo mikroszkópos felvétel a felületről. Felső megvilágítás, ráeső fény. (3 x nagyítás)

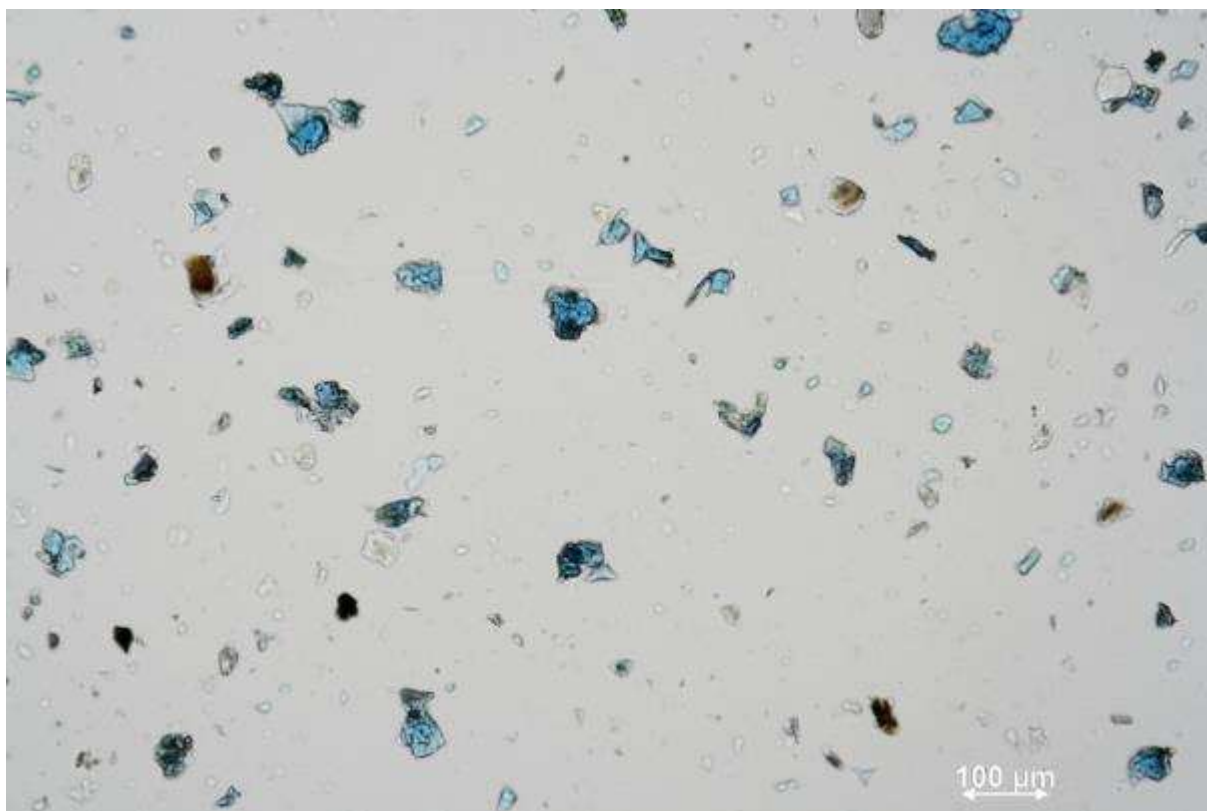


Sztereo mikroszkópos felvétel. Felső megvilágítás, ráeső fény. (0,75 x nagyítás)

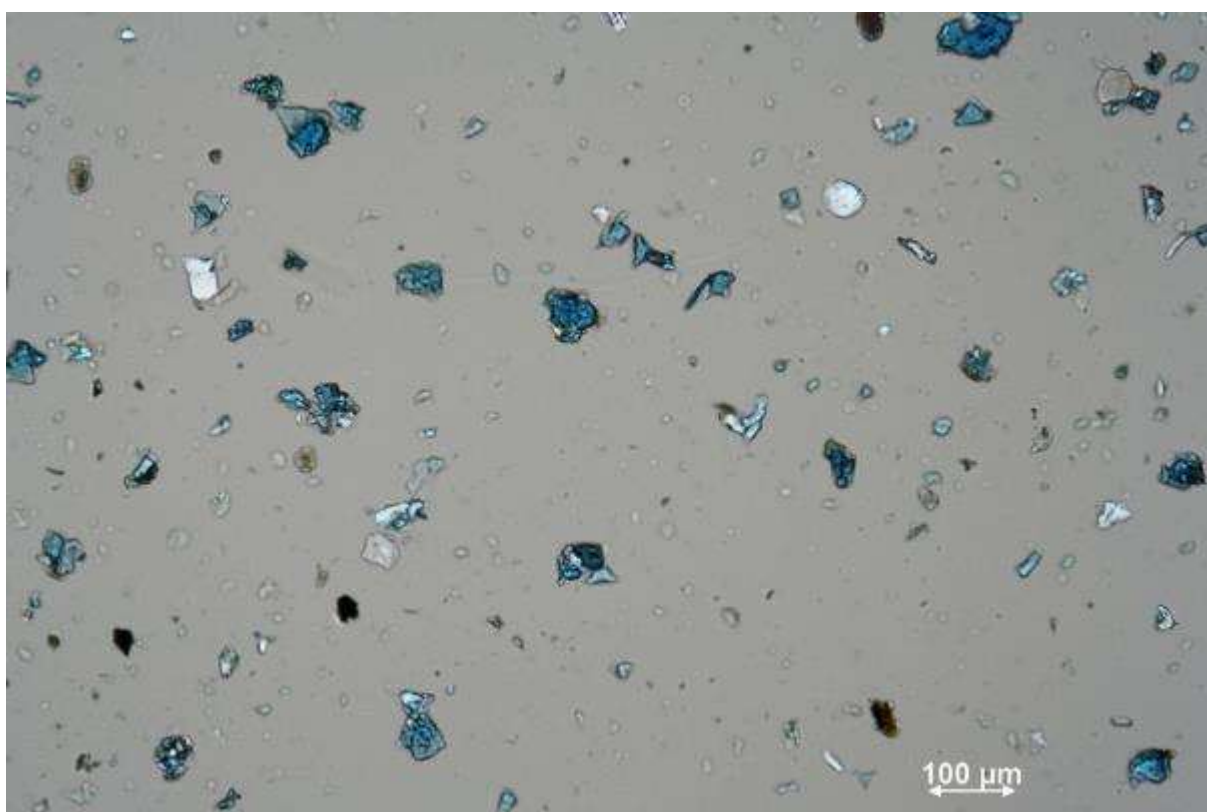


Sztereo mikroszkópos felvételek. Felső megvilágítás, ráeső fény. (6 x nagyítás)

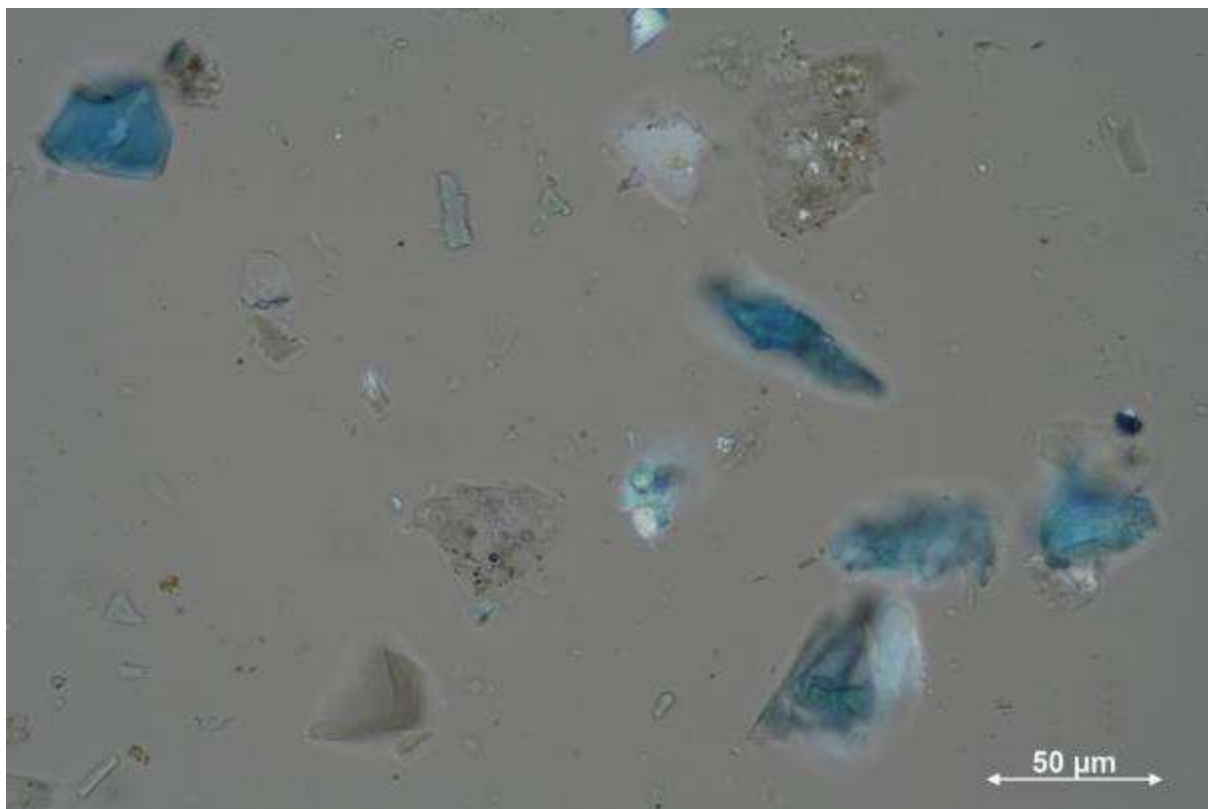
A kaparékból különböző tónusú, saját alakú és lapkás, csillámszerű kék szemcsék mellett zöldes, átlátszó és néhány színes – sárgás, barnás, fekete – szemcse is látható.



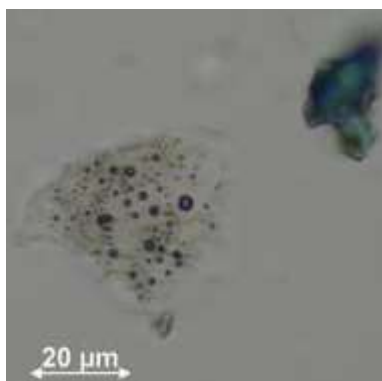
PLM, alsó megvilágítás, átmenő fény, a fény útjából kiiktatott analizátor (10 x nagyítás)



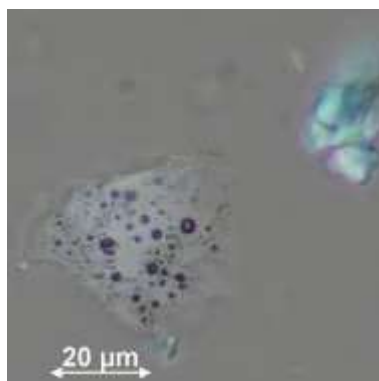
PLM, alsó megvilágítás, átmenő fény, részben kereszttezett polarizátor – analizátor állás 60 °. (10 x nagyítás)



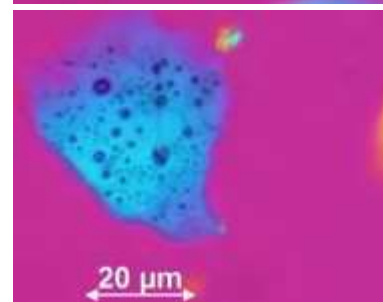
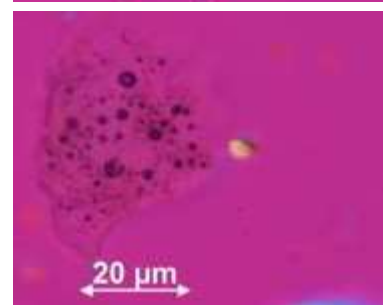
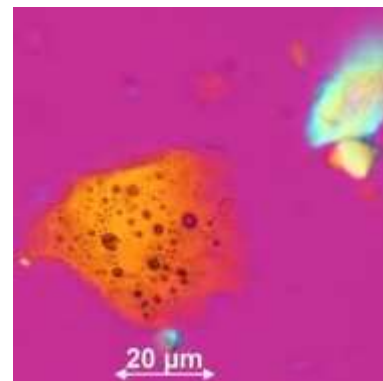
PLM, alsó megvilágítás, átmenő fény, részben keresztezett polarizátor – analizátor állás 60° . (40 x nagyítás)



PLM, alsó megvilágítás, átmenő fény, a fény útjából kiiktatott analizátor. (63 x nagyítás)

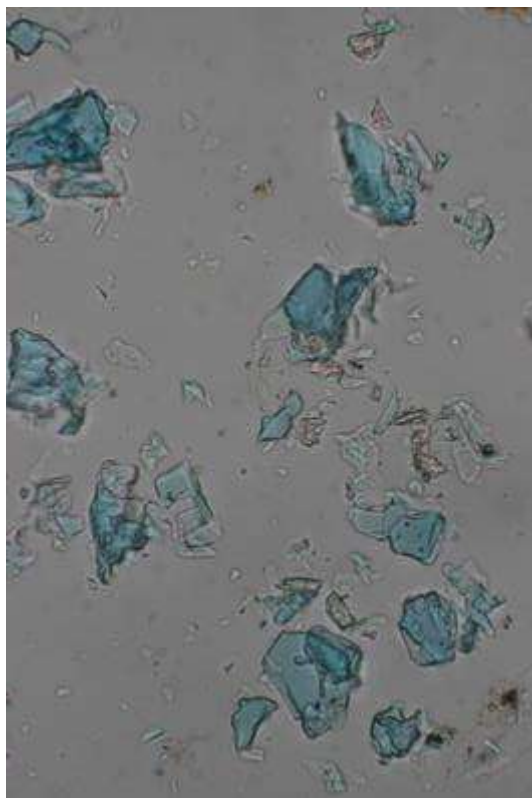


PLM, alsó megvilágítás, átmenő fény, részben keresztezett polarizátor – analizátor állás 60° . (63 x nagyítás)

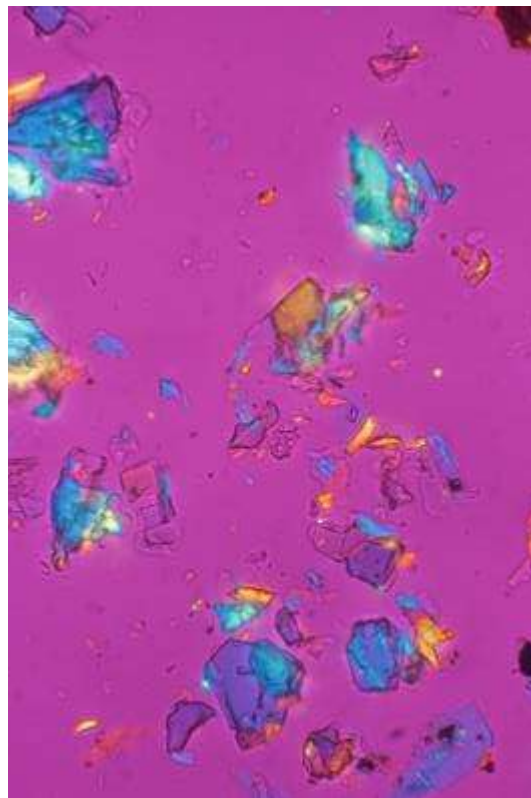


Áttetsző, enyhén kettőtörő (anizotróp), kéttengelyű szemcse, amelynek törésmutatója 1,53-nál kicsit nagyobb. Zárványok vannak benne. (3. típus). A sárga színtől a kékig interferál. A középső felvételen kioltási helyzetben látható.

PLM, alsó megvilágítás, áteső fény. Érzékeny ibolya segédlemez használatával. (63 x nagyítás)



PLM, alsó megvilágítás, átmenő fény, részben kereszttezett polarizátor – analizátor állás. (40 x nagyítás)



PLM, alsó megvilágítás, áteső fény. Érzékeny ibolya segédlemez használatával. (40 x nagyítás)

Egyiptomi kék

Üveg fázis

Bronz (rész)



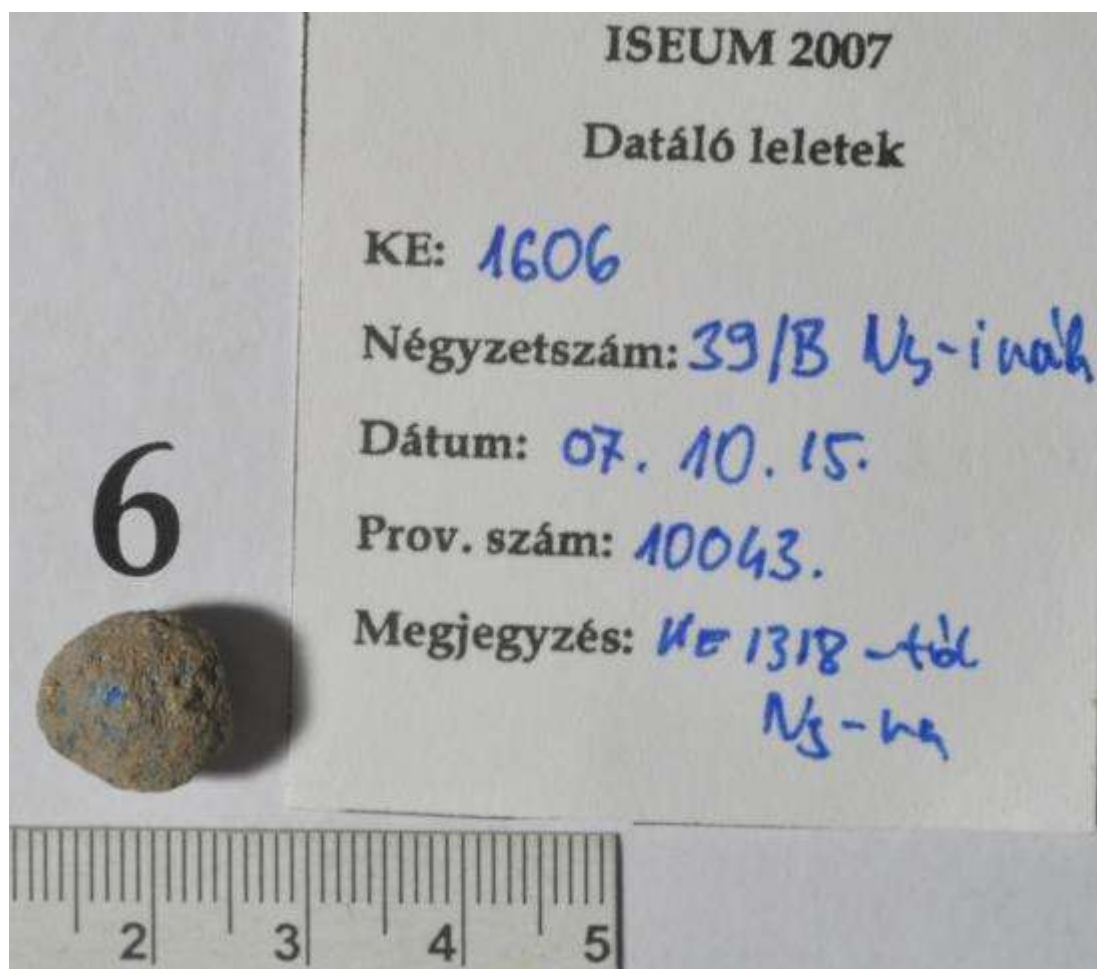
PLM, alsó megvilágítás, átmenő fény, részben kereszttezett polarizátor – analizátor állás. (40 x nagyítás)

Vizsgált tárgy adatai		
Minta szám (lista szám)	6. minta (10)	 Egyiptomi kék
Minta	kék színű pigment labdacs	
Szín	Kék, sötét tónusú	
Méret	pigment labdacs : Ø ~10-12 mm	
Azonosító	Prov szám: 10043; Ltsz: R. 2009.2.8986.	
Származási hely	39B szelvény Ny-i rábontás, KE 1318-tól Ny-ra 1603 gödör felső betöltés-rétege	
KE szám	1606	
Feltárás dátuma:	2007 10 15	
Régészeti megfigyelések	Marcus Aurelius as jött a rétegből, 161 után	
Kor:	Római, II. század második fele, 161 után.	
Őrzés helye:	Iseum Savariense Régészeti Műhely és Tárház, Szombathely	
Egyéb		

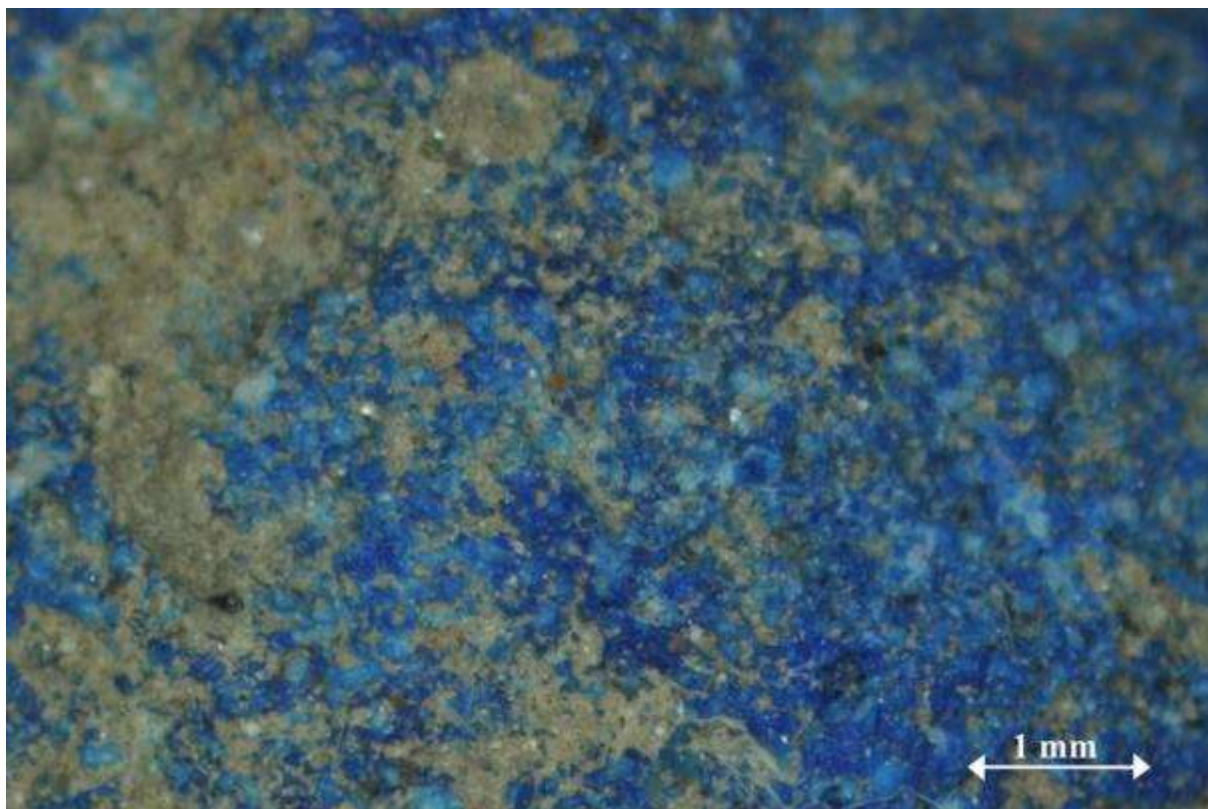
Elvégzett vizsgálatok		
Mikroszkópos vizsgálatok: Harsányi Eszter 2013-2015 MKE	Sztereo mikroszkóp:	- felület - kaparéék
	Polarizációs mikroszkóp:	- szemcsepreparátum (10 x, 40 x, 63x nagyítás): - alsó megvilágítás, átmenő fény. - a fény útjából kiiktatott analízátor - részben keresztezett polarizátor – analízátor állás - érzékeny ibolya segédlemez.

Dokumentációs adatok	
STM	Nikon SMZ-U
PLM	Nikon OPTIPHOT2 Pol.
Fényképezőgép	Normál fotók: Nikon D5000, Nikon AF-S NIKKOR 18-55 mm objektív Makro fotók: Canon 40d, Canon EF-S 60 mm f/2,8 macro USM objektív
Képek/video száma	Képek összesen 39 db.: normál felvétel: 4 db; stm: 5 db. felület , 12 db kaparéék (3db savazott); plm.prep.: 18 db video: -
Dokumentáció készítője	Harsányi Eszter festő-restaurátor művész
Őrzés helye	Harsányi Eszter

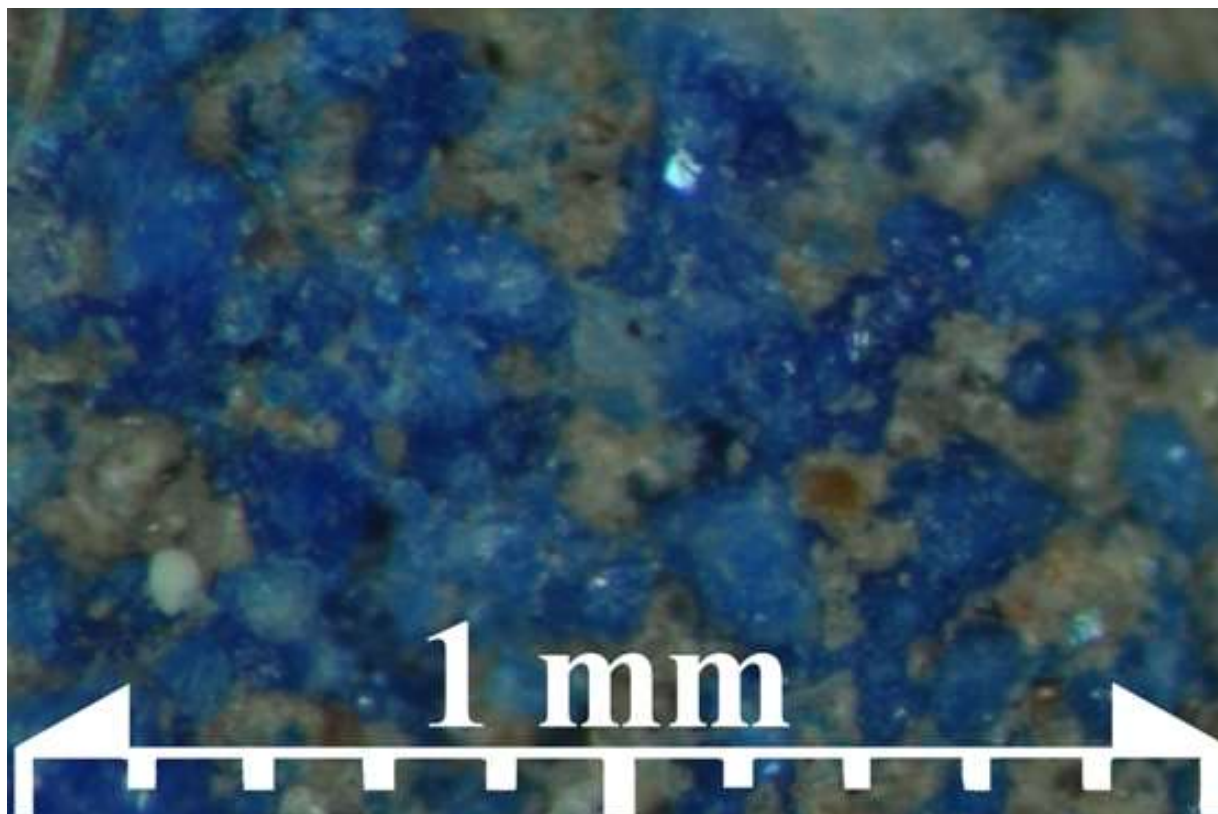
Vizsgálati eredmények		
Felület (STM) (átvételi állapot)	Enyhén szabálytalan formájú pigmentlabdacs. A felületén talajból származó (szürke) szennyeződés látható, ami nem egyenletesen fedi. Enyhén porózus.	
Kaparék (STM)	A különböző tónusú kék szemcsék mellett átlátszó és néhány barnás és fekete szemcse is látható. Az átlátszó szemcsék külseje gyakran kék.	
Pigment (PLM)	25. Egyiptomi kék. Mesterséges pigment. $\text{CaO} \cdot \text{CuO} \cdot 4\text{SiO}_2$	
	Szemcse jellemzői	Lapszerű, éles, szabálytalanul szögletes szélű, változó vastagságú, ennek következtében változó színű szemcsék.
	Törésmutató	$n_0=1.636$, $n_e=1.591$ (egy tengelyű)
	Polarizációs tulajdonságok	Mérsékelten kettőtörő, megfigyelhető gyenge pleokroizmus
	Szemcseméret	Változó, ~20µm-esek is vannak
Kísérő anyagok (PLM)	26. Üveg fázis (vagy szabályos rendben kristályosodott egyiptomi kék)	
	Szemcse jellemzői	Üvegszerű, áttetsző, vagy halványkék szemcsék, kagylósan töredezett. Zárványok, levegőbuborékok vannak bennük.
	Szemcseméret	Változó, általában ~20µm-nél kisebbek
	27. Áttetsző szemcse (földpát? tm: 1,52-1,53)	
	Szemcse jellemzői	áttetsző, benne zárványok
	Törésmutató	1,53-nál kicsit nagyobb (két tengelyű)
	Polarizációs tulajdonságok	enyhén kettőtörő (anizotróp)
	28. Barnás és sötétbarna szemcsék	
	Szemcse jellemzői	opak
	Polarizációs tulajdonságok	nem kettőtörő
	29. Fekete szemcsék	
Egyéb észrevétel		
Összegzés	Enyhén szabálytalan formájú pigmentlabdacs. A felületén talajból származó (szürke) szennyeződés látható, ami nem egyenletesen fedi. Enyhén porózus. A jellemzően apró egyiptomi kék szemcsék mérete maximum 20 µm. Kevés a barnás, sárgás szemcse, amelyek az alapanyagból visszamaradt rézvegyületek (bronz/réz reszelék). Színes szemcsék egy része valószínűleg a talajban a felületre rakódott, illetve a pórusokba beivódott szennyezőanyagból származik. Előfordulnak átlátszó, üvegfázisú szemcsék (2. típus). A jelenlévő, nem üvegfázisú áttetsző szemcsék (anizotróp, gyengén kettőtörő) lehetnek földpát szemcsék (3. típus), ami a pigment készítéséhez használt homok alkotórésze volt. (nem kvarc és nem kalcit. További vizsgálatok szükségesek) Közepes minőségű, kis szemcseméretű pigment, kevés a barnás szemcse benne.	



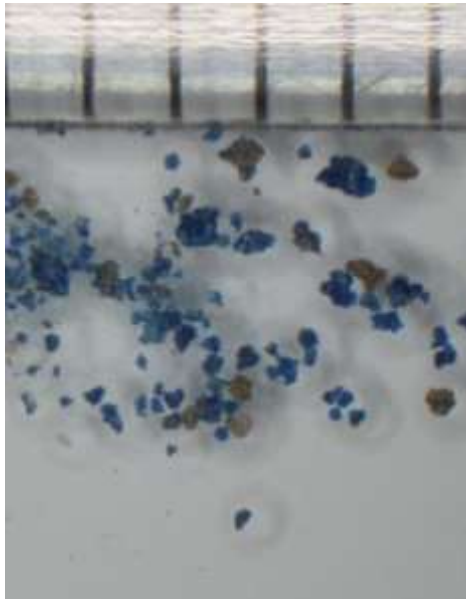
Kb. 10-12 mm átmérőjű festékrög. Színe hasonló a 4-es számmal jelzett festékrögéhez, világosabb tónusú, mint az 5-ös számmal jelölt festékrög. Az első képen még földdel fedve, a másik kettőn már részleges tisztítás után látható.



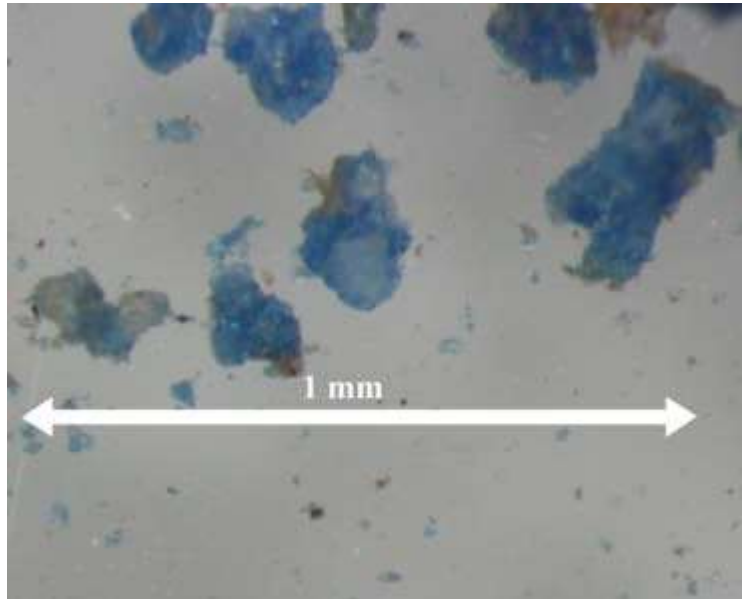
Sztereo mikroszkópos felvétel a felületről. Felső megvilágítás, ráeső fény. (0,75 x nagyítás)



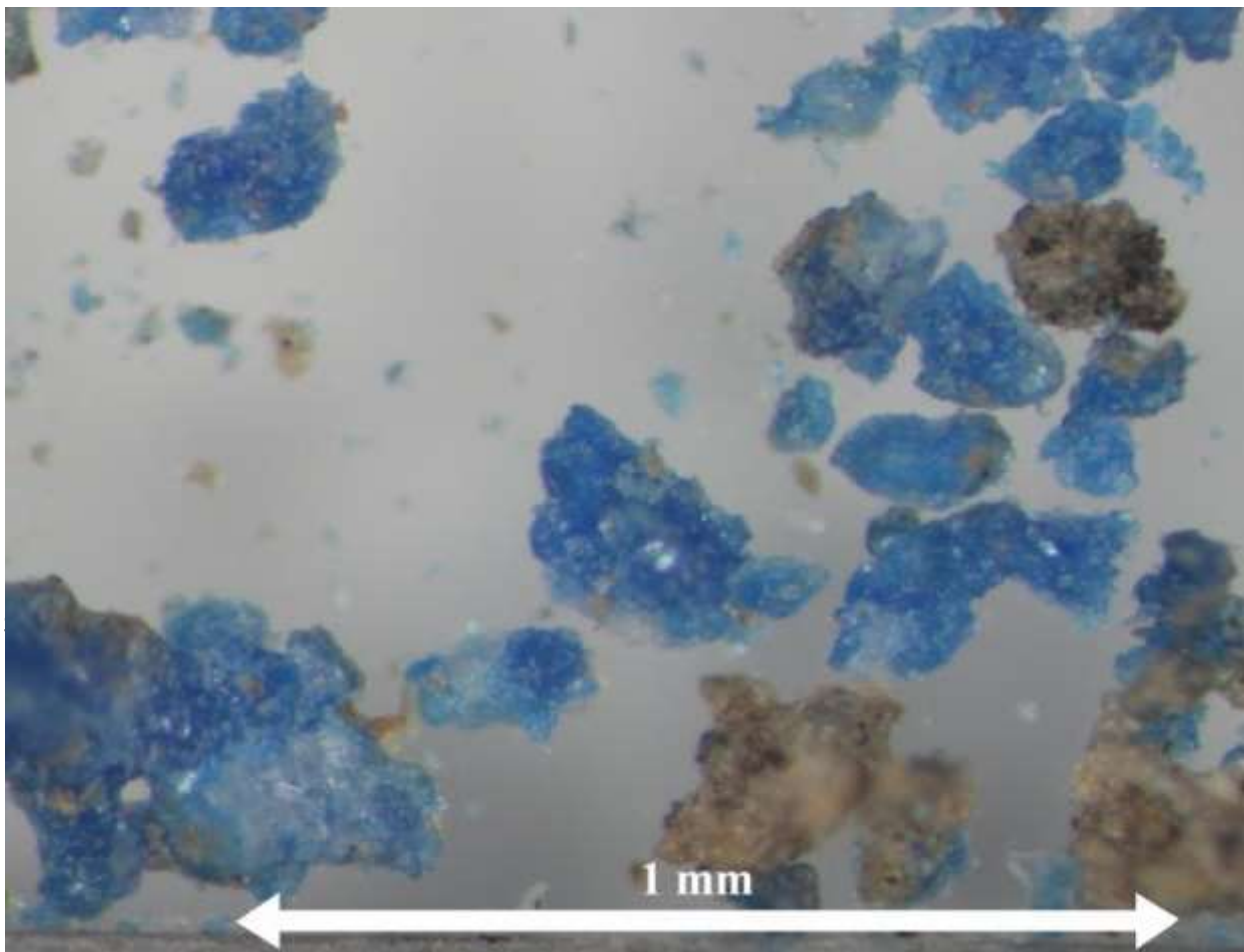
Sztereo mikroszkópos felvétel a felületről. Felső megvilágítás, ráeső fény. (3 x nagyítás)



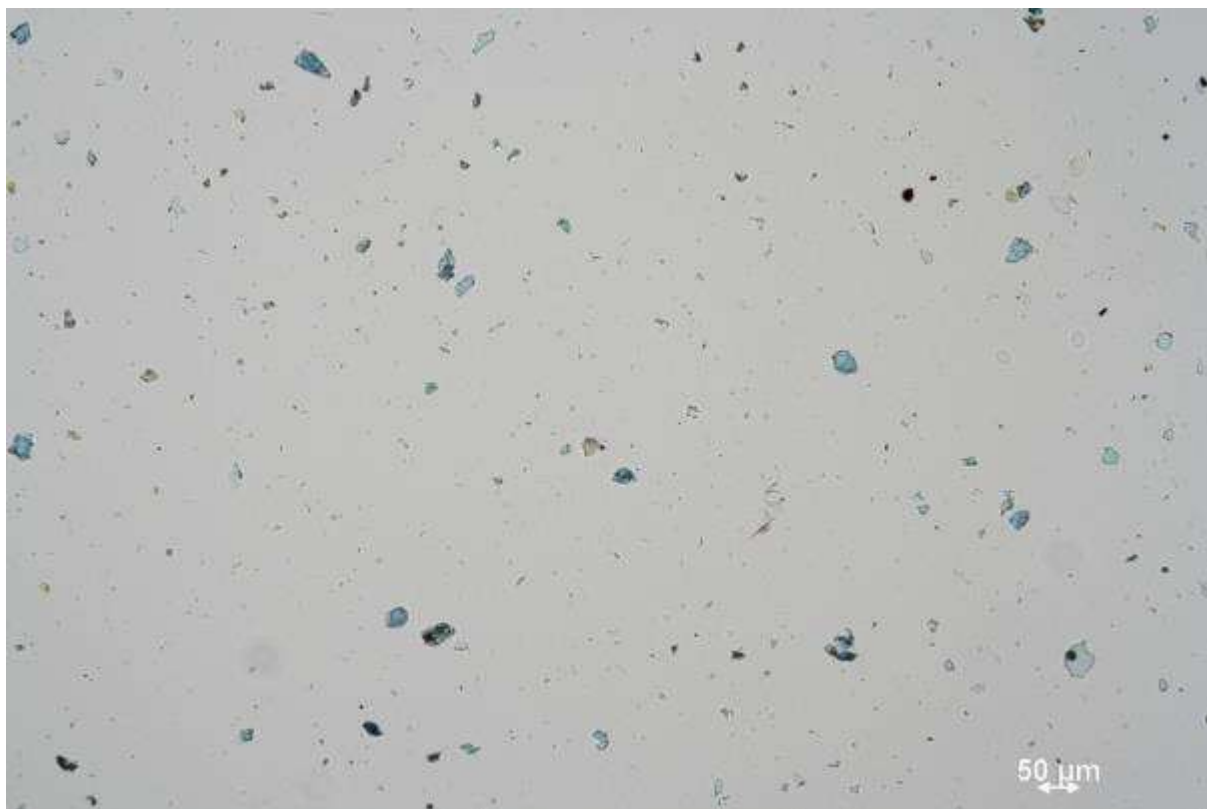
Sztereo mikroszkópos felvétel. Felső megvilágítás, ráeső fény. (0,75 x nagyítás)



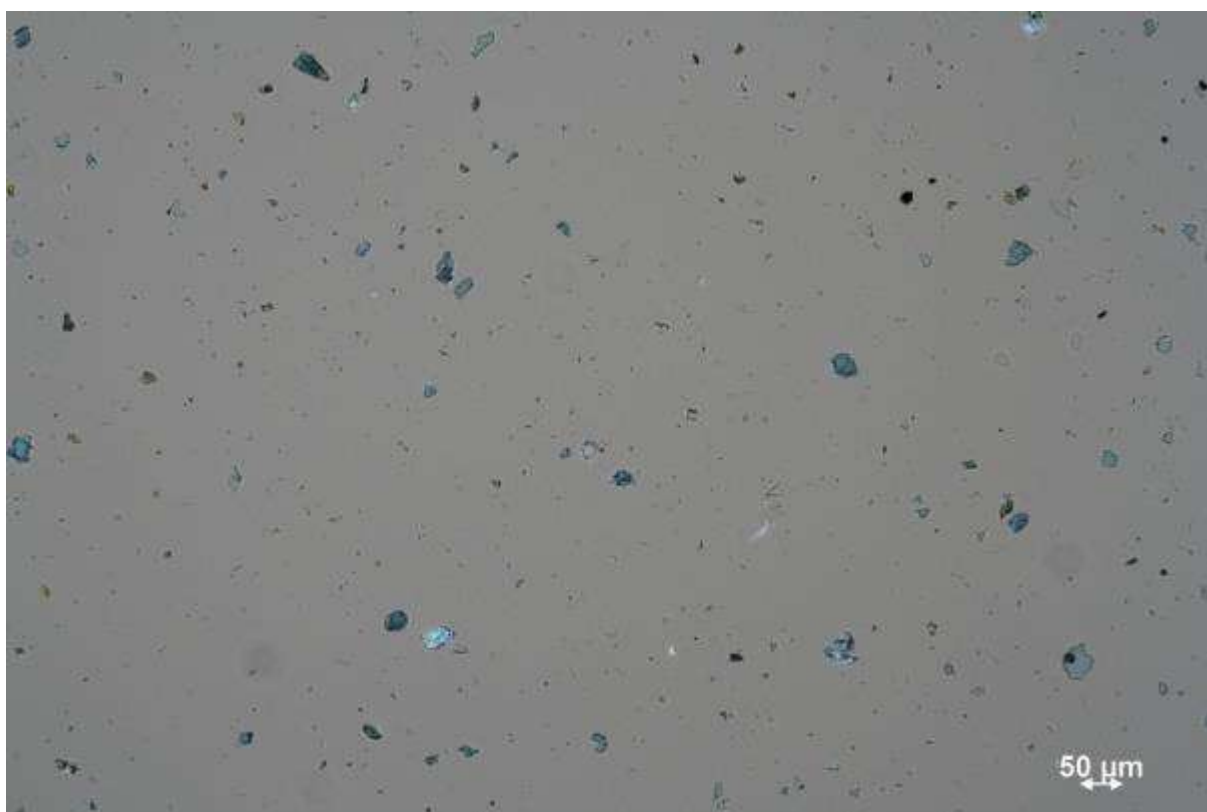
Sztereo mikroszkópos felvétel. Felső megvilágítás, ráeső fény. (6 x nagyítás)



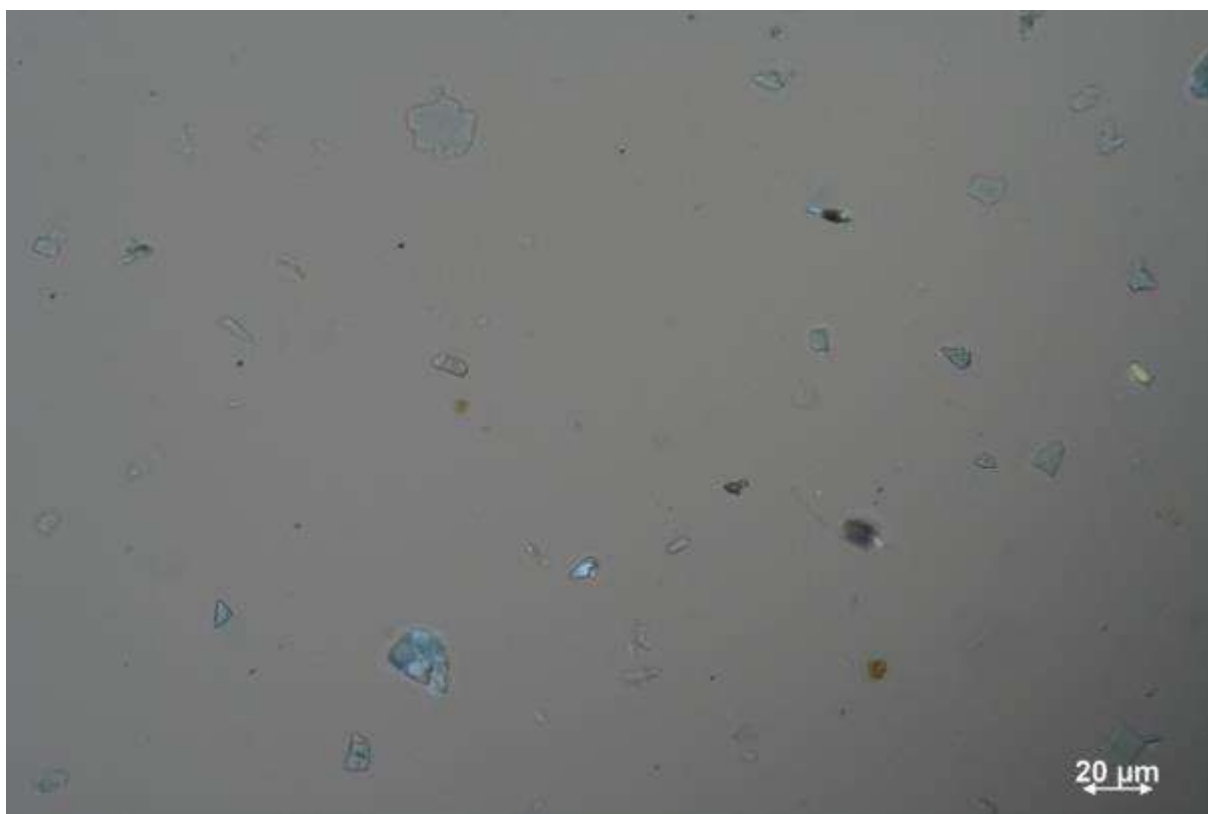
Sztereo mikroszkópos felvétel. Felső megvilágítás, ráeső fény. (6 x nagyítás)



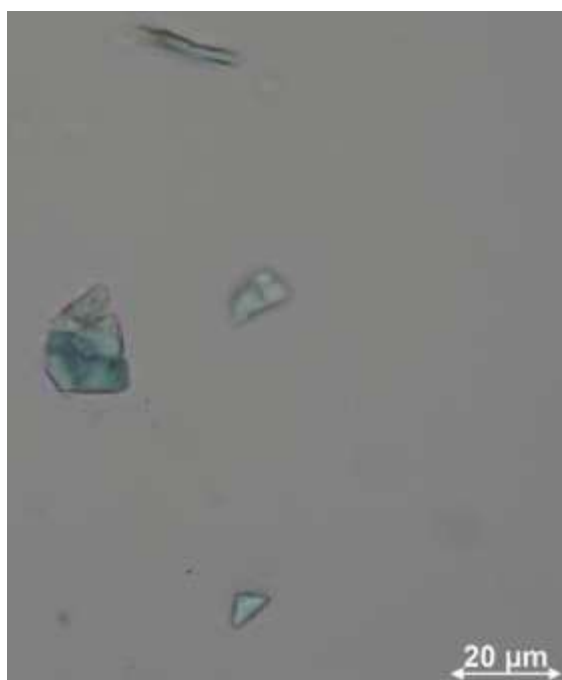
PLM, alsó megvilágítás, átmenő fény, a fény útjából kiiktatott analízátor (10 x nagyítás)



PLM, alsó megvilágítás, átmenő fény, részben kereszttezett polarizátor – analízátor állás 60 °. (10 x nagyítás)



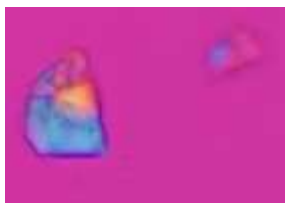
PLM, alsó megvilágítás, átmenő fény, részben keresztezett polarizátor – analizátor állás 60° . (40 x nagyítás)



PLM, alsó megvilágítás, átmenő fény, a fény útjából kiiktatott analizátor. (63 x nagyítás)



PLM, alsó megvilágítás, átmenő fény, részben keresztezett polarizátor – analizátor állás 60° . (63 x nagyítás)



PLM, alsó megvilágítás, áteső fény. Érzékeny ibolya segédlemez használatával. (63 x nagyítás)

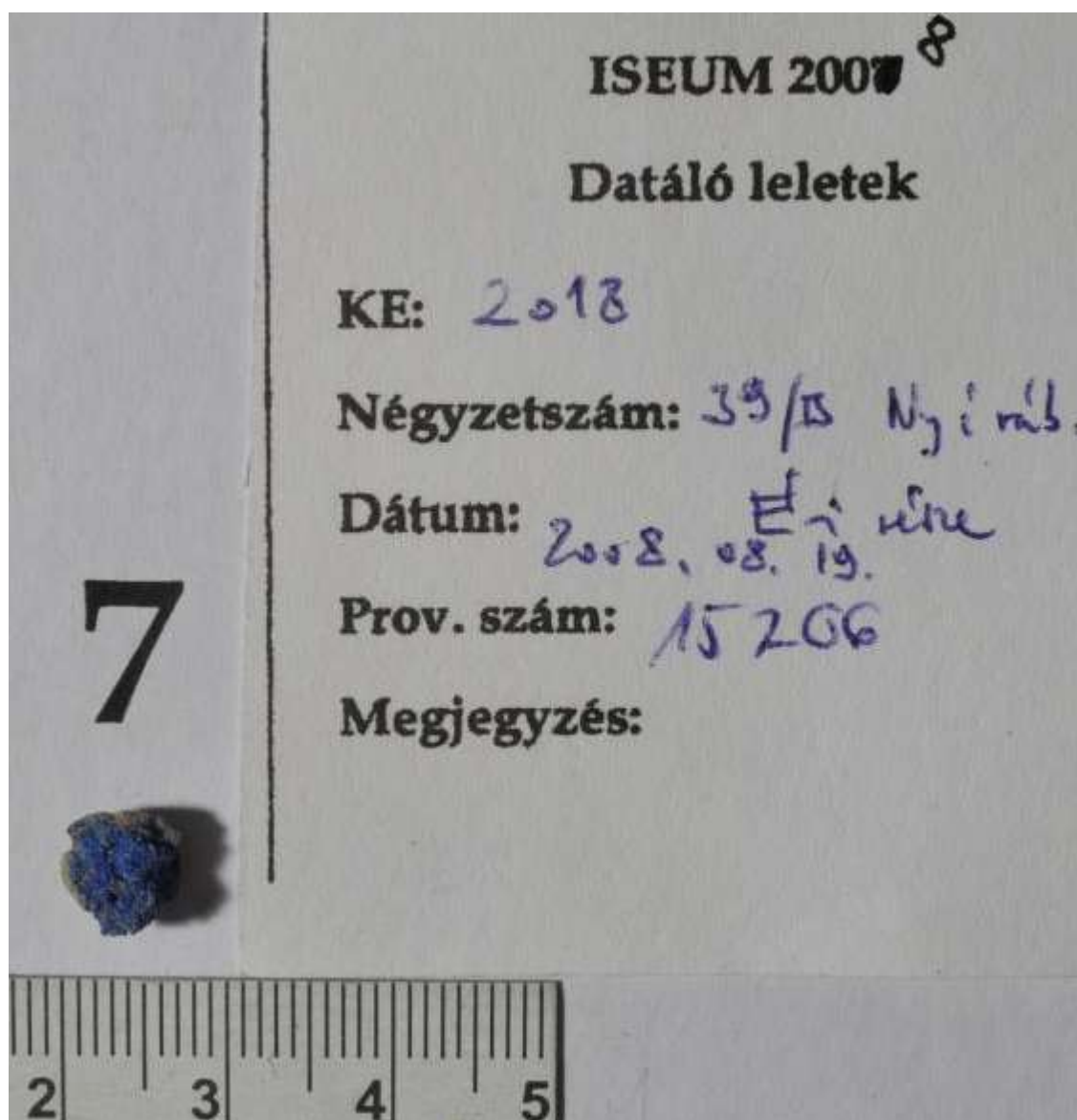
A jellemzően apró egyiptomi kék szemcsék mérete maximum $20\ \mu\text{m}$.

Vizsgált tárgy adatai		
Minta szám (lista szám)	7. minta (16)	
Minta	kék színű pigmentlabdacs töredéke	
Szín	Kék, sötét tónusú	
Méret	pigment labdacs : Ø ~5–7mm	
Azonosító	Prov szám: 15206; Ltsz: R.2009.2.13922.	
Származási hely	39B szelvény Ny-i rábontás É-i része, a nyugati temenoszfal külső oldalán a KE 1603 „Szeméttel” betöltött gödör betöltése után keletkező réteg.	
KE szám	2018	Egyiptomi kék
Feltárás dátuma:	2008 08 19	
Régészeti megfigyelések	A réteg habarcs, vakolat foltos, tömör sárga agyag. KE 1604 faltól ÉNy-ra: padlótégla töredékek, és márványdarabok vannak benne. Átalakításhoz kapcsolódhat.	
Kor:	Római	
Őrzés helye:	Iseum Savariense Régészeti Műhely és Tárház, Szombathely	
Egyéb		

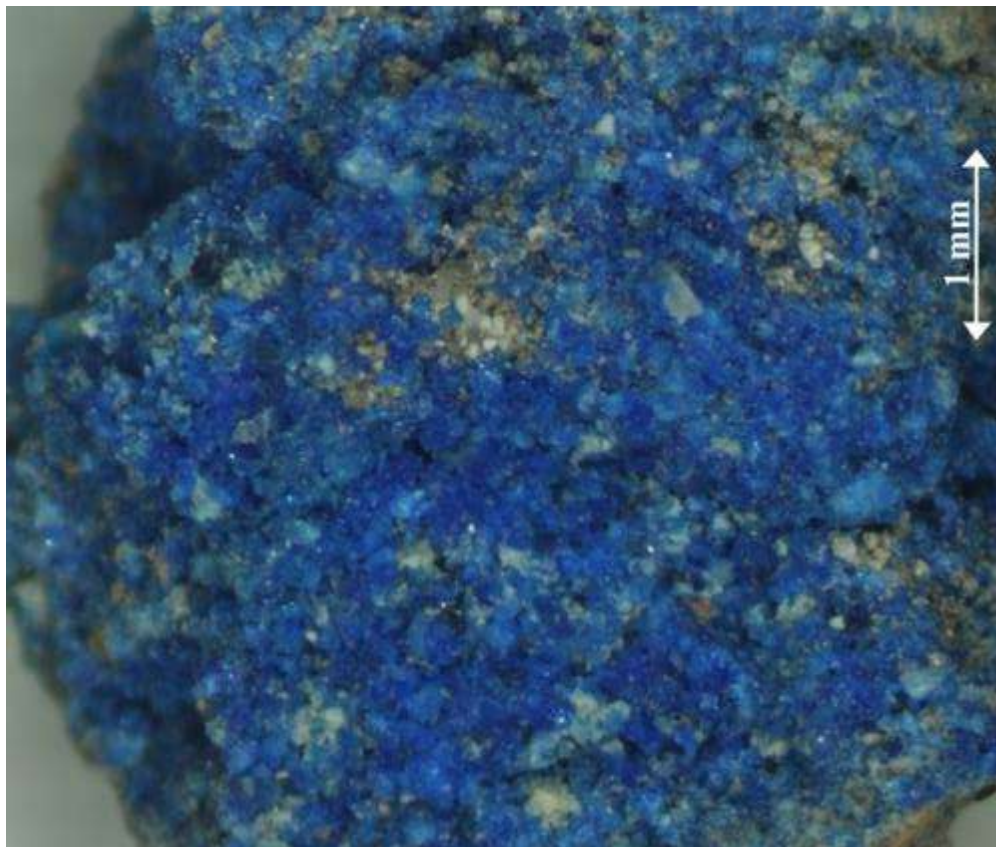
Elvégzett vizsgálatok		
Mikroszkópos vizsgálatok: Harsányi Eszter 2013-2015 MKE	Sztereo mikroszkóp:	- felület - kaparék
	Polarizációs mikroszkóp:	- szemcsepreparátum (10 x, 40 x, 63x nagyítás): - alsó megvilágítás, átmenő fény. - a fény útjából kiiktatott analízátor - részben keresztezett polarizátor – analízátor állás - érzékeny ibolya segédlemez.

Dokumentációs adatok	
STM	Nikon SMZ-U
PLM	Nikon OPTIPHOT2 Pol.
Fényképezőgép	Normál fotók: Nikon D5000, Nikon AF-S NIKKOR 18-55 mm objektív Makro fotók: Canon 40d, Canon EF-S 60 mm f/2,8 macro USM objektív
Képek/video száma	Képek összesen 30 db.: normál felvétel: 3 db; stm: 7 db. felület , 6 db kaparék; plm.prep.: 14 db video: -
Dokumentáció készítője	Harsányi Eszter festő-restaurátor művész
Őrzés helye	Harsányi Eszter

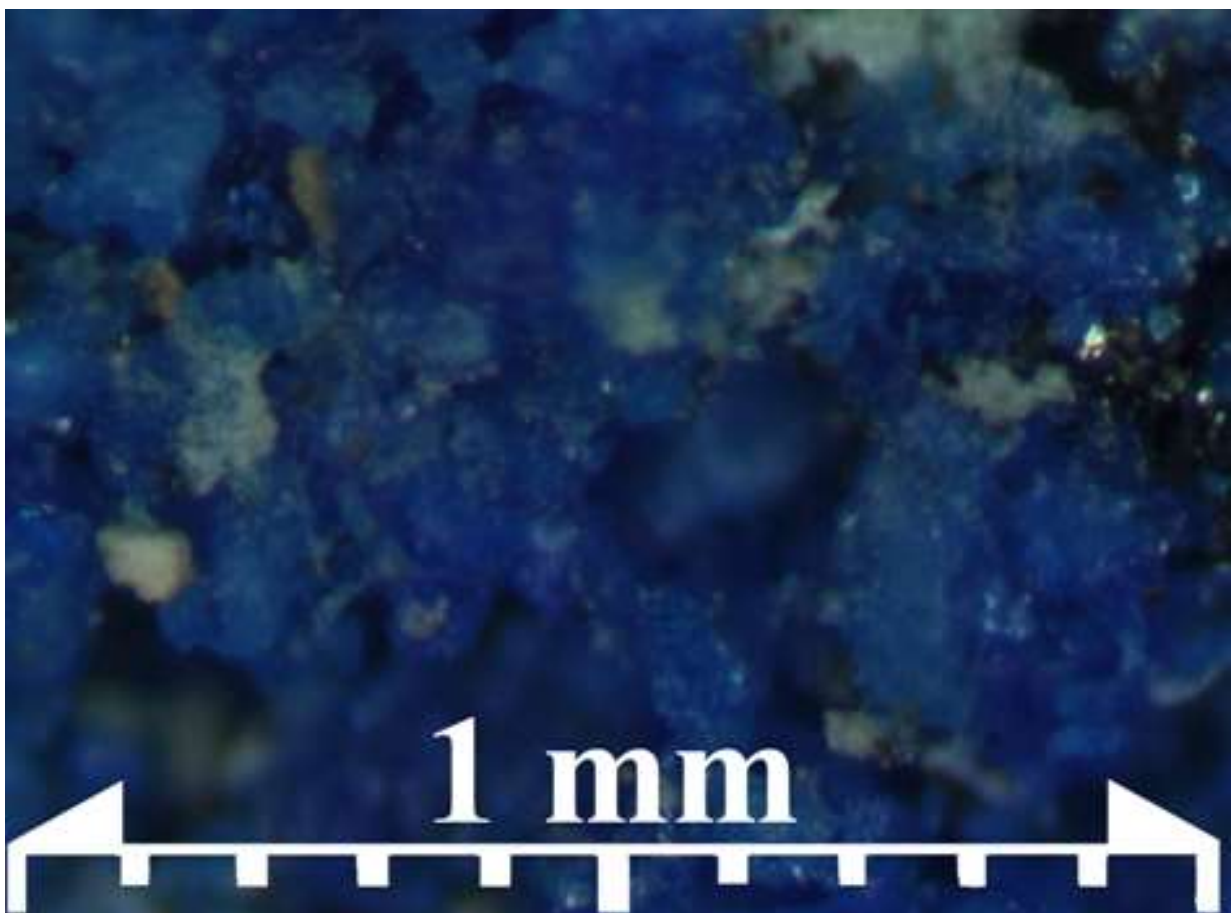
Vizsgálati eredmények		
Felület (STM) (átvételi állapot)	Enyhén szabálytalan formájú, egy pigmentlabdac töredéke. A felületén talajból származó (szürke) szennyeződés látható, ami nem egyenletesen fedi. A labdac külső felülete tömörebb, a törésfelületnél megfigyelhető, hogy a labdac belseje porózusabb. Készítés közben a külső rész jobban tömörödött.	
Kaparék (STM)	A különböző tönusú kék szemcsék mellett átlátszó és néhány barnás és fekete szemcse is látható. Az átlátszó szemcsék külseje gyakran kék.	
Pigment (PLM)	30. Egyiptomi kék. Mesterséges pigment. $\text{CaO} \cdot \text{CuO} \cdot 4\text{SiO}_2$	
	Szemcse jellemzői	Lapszerű, éles, szabálytalanul szögletes szélű, változó vastagságú, ennek következtében változó színű szemcsék.
	Szemcseméret	Változó, ~50µm-esek is vannak
	31. Üveg fázis (vagy szabályos rendben kristályosodott egyiptomi kék)	
	Szemcse jellemzői	Üvegszerű, áttetsző, vagy halványkék szemcsék, kagylósan töredezett. Zárványok, levegőbuborékok vannak bennük.
Kísérő anyagok (PLM)	Szemcseméret	
	32. Áttetsző szemcse (földpát? tm: 1,52-1,53)	
	Szemcse jellemzői	áttetsző, benne zárványok
	Törésmutató	1,53–nál kicsit nagyobb (két tengelyű)
	Polarizációs tulajdonságok	enyhén kettőtörő (anizotróp)
	33. Barnás és sötétbarna szemcsék	
	Szemcse jellemzői	opak
	Polarizációs tulajdonságok	nem kettőtörő
	34. Fekete szemcsék	
	Szemcse jellemzői	opak
	Polarizációs tulajdonságok	nem kettőtörő
Egyéb észrevétel		
Összegzés	Enyhén szabálytalan formájú pigmentlabdac töredéke. A felületén talajból származó (szürke) szennyeződés látható, ami nem egyenletesen fedi. A labdac külső felülete tömörebb, a törésfelületnél megfigyelhető, hogy a labdac belseje porózusabb. Készítés közben a külső rész jobban tömörödött. A jellemzően apró egyiptomi kék szemcsék mérete maximum 50 µm. Kevés a barnás, sárgás szemcse, amelyek az alapanyagból visszamaradt rézvegyületek (bronz/réz reszelék). Színes szemcsék egy része valószínűleg a talajban a felületre rakódott, illetve a pórusokba beivódott szennyezőanyagból származik. Előfordulnak átlátszó, üvegfázisú szemcsék (2. típus). A jelenlévő, nem üvegfázisú áttetsző szemcsék (anizotróp, gyengén kettőtörő) lehetnek földpát szemcsék (3. típus), ami a pigment készítéséhez használt homok alkotórésze volt. (nem kvarc és nem kalcit. További vizsgálatok szükségesek) Közepes minőségű pigment, kevés benne a barnás szemcse.	



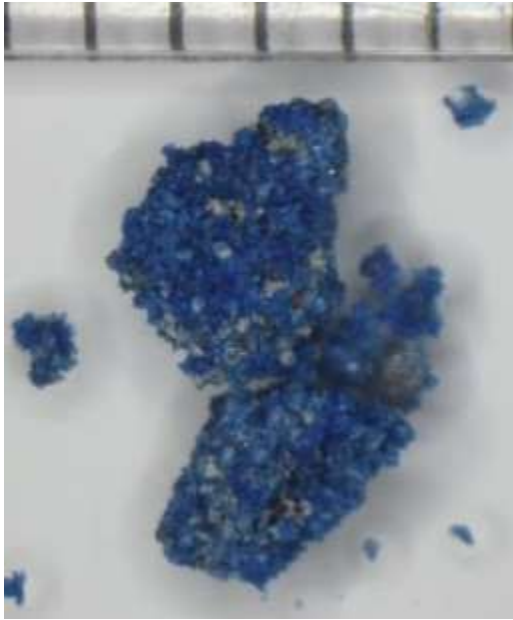
Festékrög töredéke, egy nagyjából gömbforma harmada-negyede. Kb. 5-7 mm átmérőjű, szabálytalan formájú. A bal alsó képen a külső felülete, a jobb alsón a törésfelülete látható.



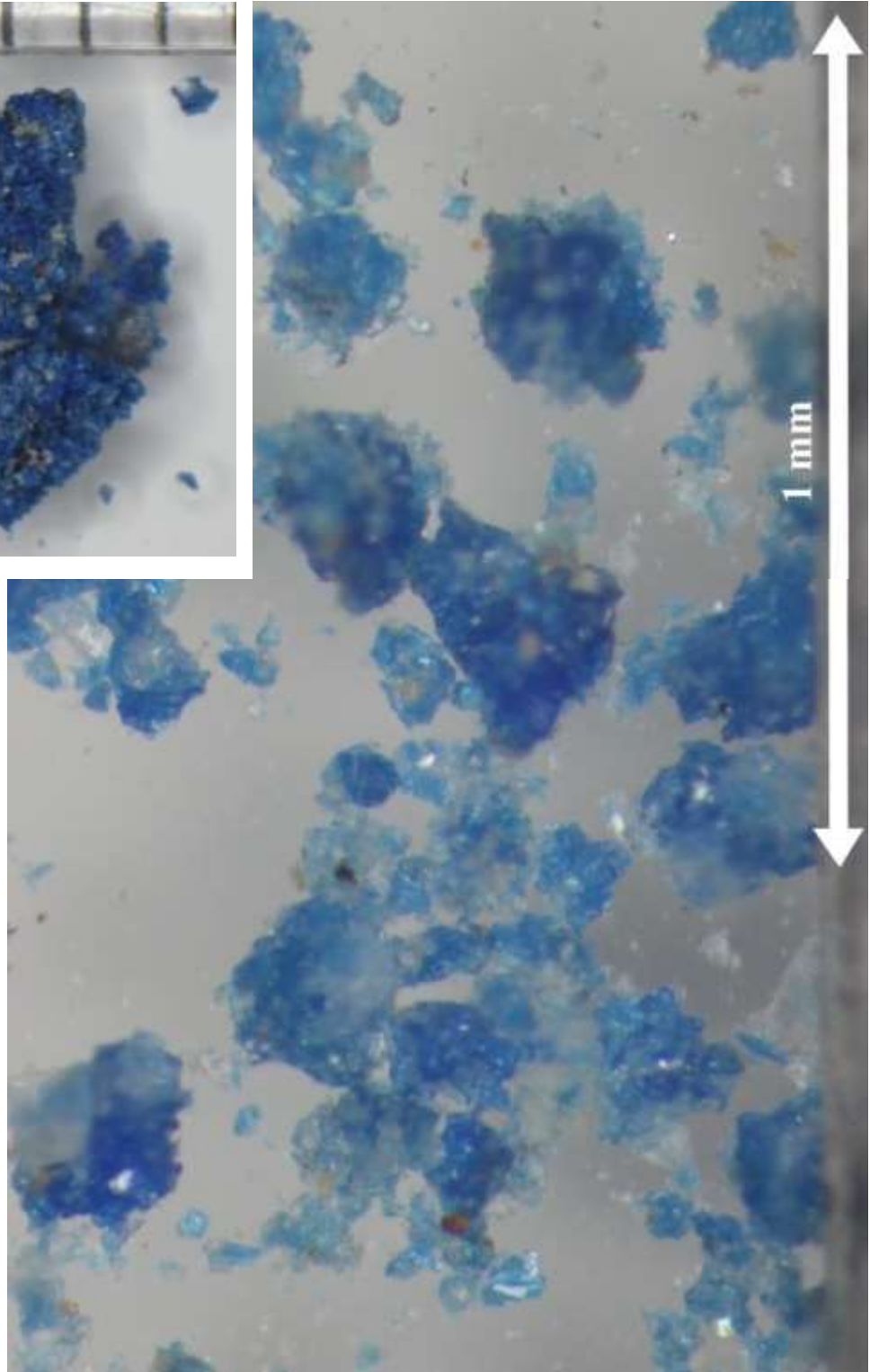
Sztereo
mikroszkópos
felvétel a
felületről. Felső
megvilágítás, ráeső
fény. (0,75 x
nagyítás)



Sztereo mikroszkópos felvétel a felületről. Felső megvilágítás, ráeső fény. (3 x nagyítás)

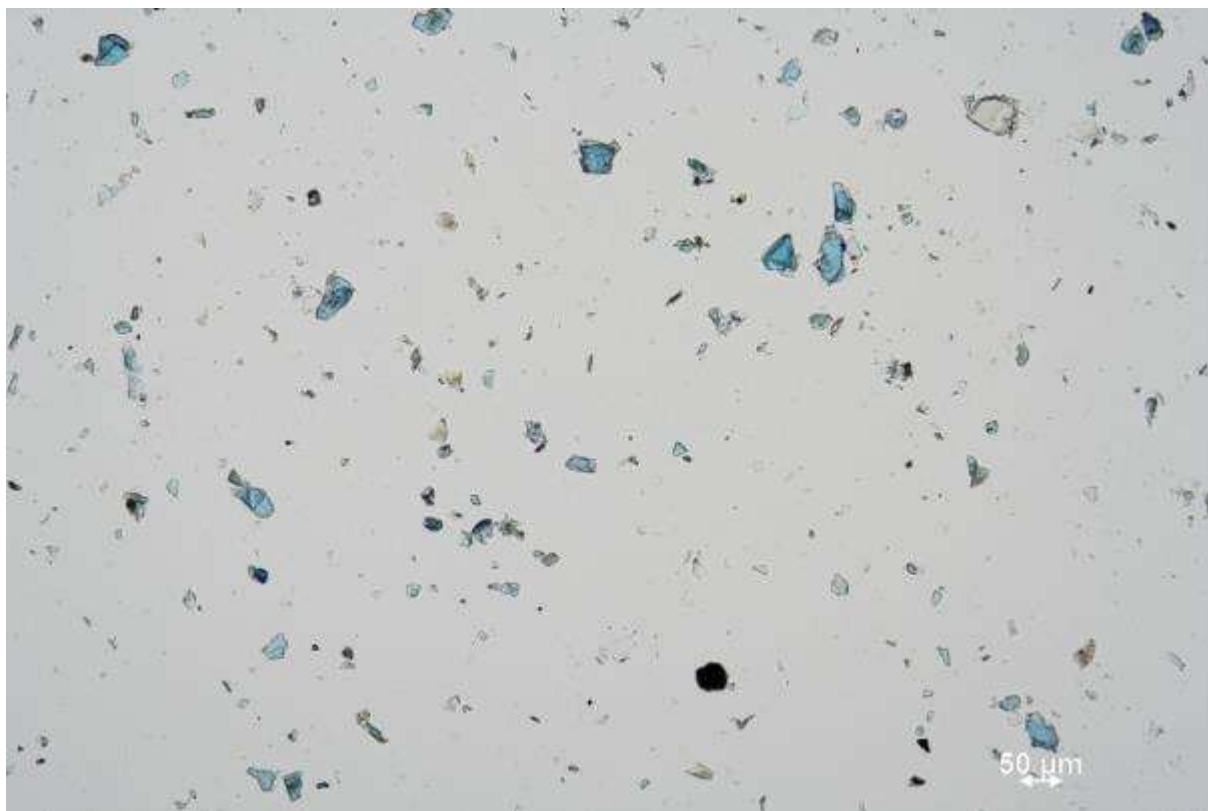


Sztereo
mikroszkópos
felvétel. Felső
megvilágítás, ráeső
fény. (0,75 x
nagyítás)

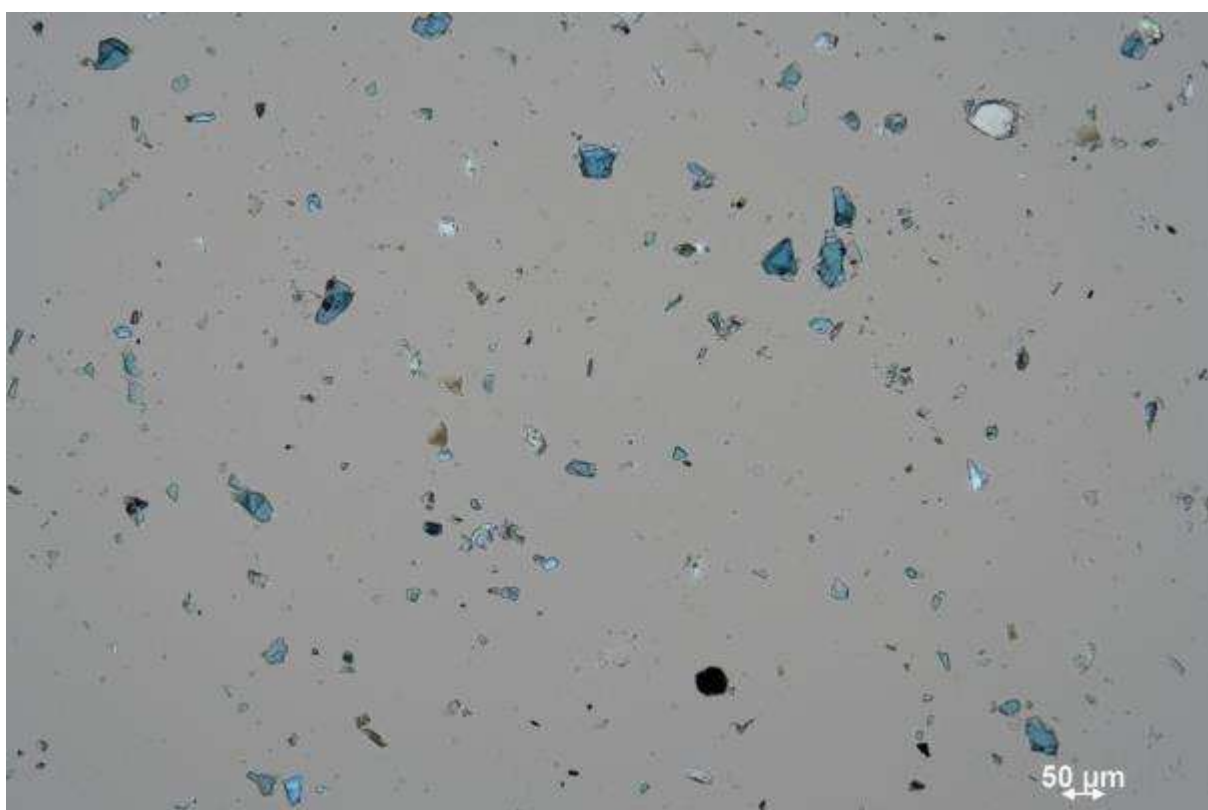


Sztereo mikroszkópos felvétel. Felső megvilágítás, ráeső fény. (6 x nagyítás)

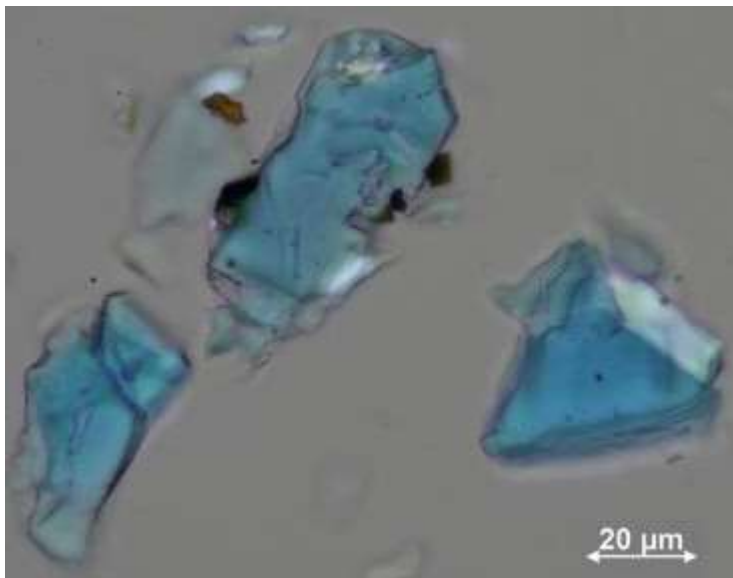
A kaparékban különböző tónusú, saját alakú és lapkás, csillámszerű kék szemcsék mellett átlátszó és néhány színes – barnás, fekete – szemcse is látható.



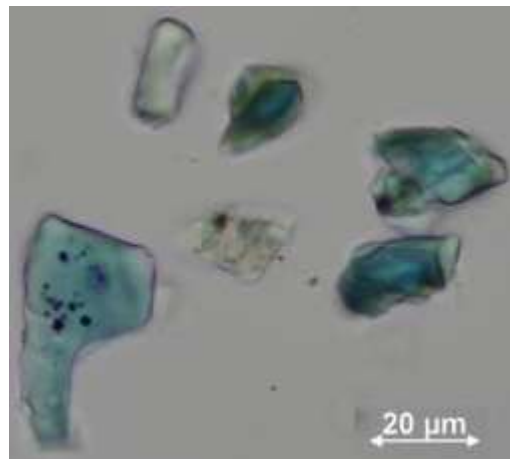
PLM, alsó megvilágítás, átmenő fény, a fény útjából kiiktatott analizátor. (10 x nagyítás)



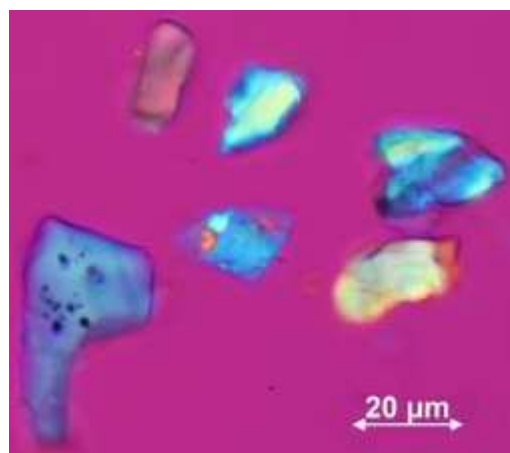
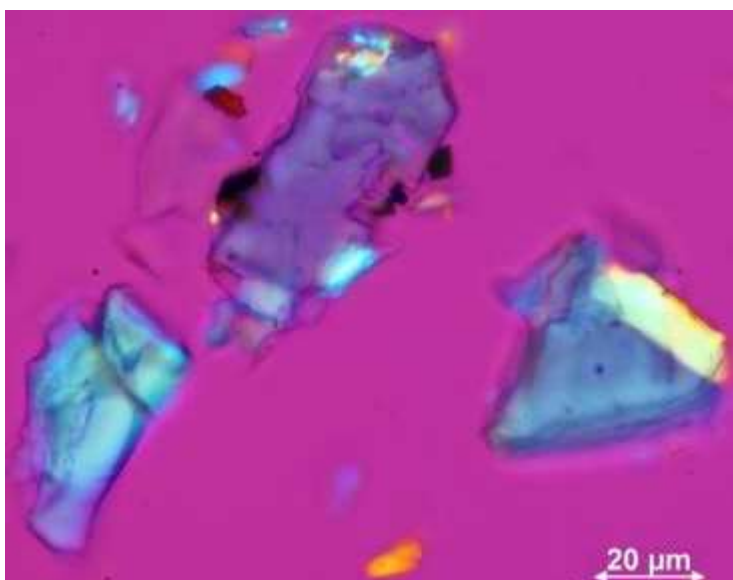
PLM, alsó megvilágítás, átmenő fény, részben keresztezett polarizátor – analizátor állás 60 °. (10 x nagyítás)



PLM, alsó megvilágítás, átmenő fény, részben keresztezett polarizátor – analizátor állás 60° . (63 -szoros nagyítás)



PLM, alsó megvilágítás, átmenő fény, a fény útjából kiiktatott analizátor. (63 x nagyítás)



PLM, alsó megvilágítás, áteső fény.
Érzékeny ibolya segédlemez
használatával. (63 x nagyítás)
A kettőstörő, anizotróp egyiptomi kék
szemcsék sárga kék színt mutatnak.

Vizsgált tárgy adatai		
Minta szám (lista szám)	8. minta (19)	
Minta	kék színű pigmentlabdacs	
Szín	Kék, sötét tónusú	
Méret	pigmentlabdacs: ~33x 23x20 mm	
Azonosító	Prov szám: 13949; Ltsz: R. 2009.2.12665.	
Származási hely	51A szelvény K-i fele, KE 2616 D-i oldalán	
KE szám	2624	Egyiptomi kék
Feltárás dátuma:	2008 11 27	
Régészeti megfigyelések	Az Iseum előcsarnokától közvetlenül északra, Domitianus - Hadrianus kori épület planírozási rétege. 3 db üvegpaszta gyöngy öt is találtak a rétegben	
Kor:	Római, I. század harmadik harmada – II. század első fele. (Domitianus – Hadrianus kori)	
Őrzés helye:	Iseum Savariense Régészeti Műhely és Tárház, Szombathely	
Egyéb		

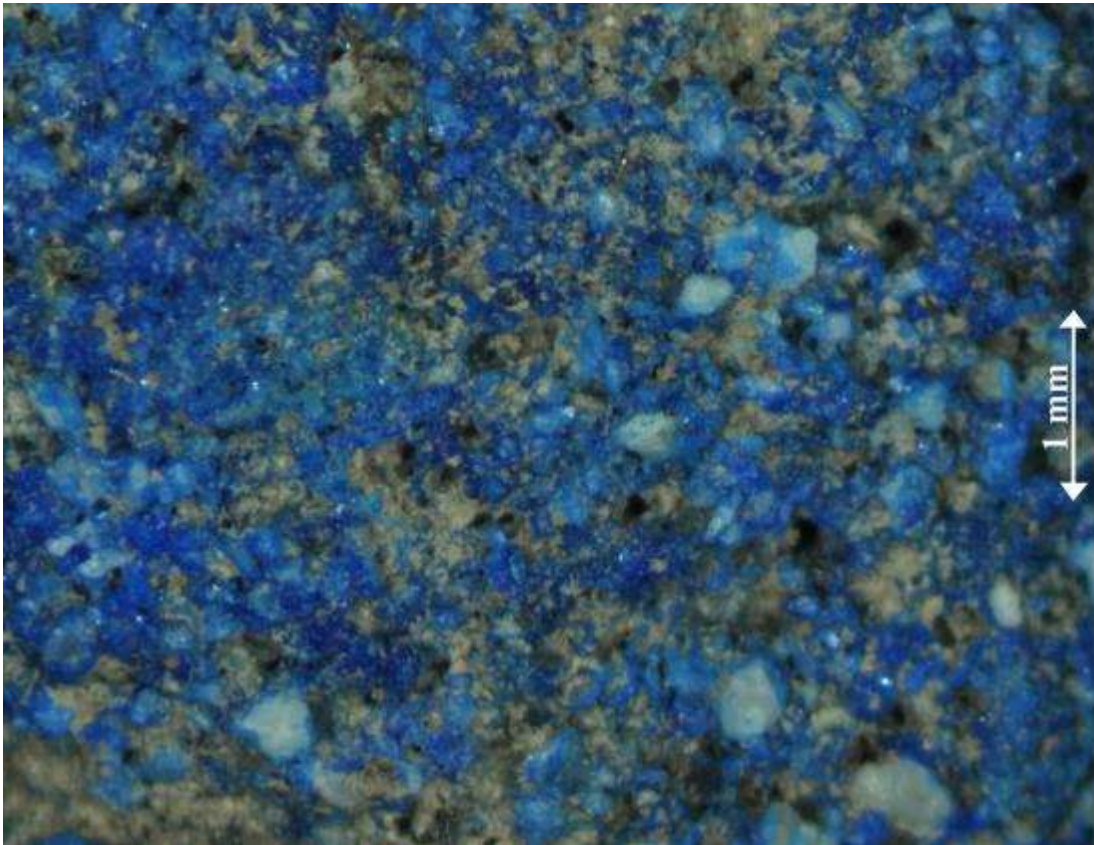
Elvégzett vizsgálatok		
Mikroszkópos vizsgálatok: Harsányi Eszter 2013-2015 MKE	Sztereo mikroszkóp:	- felület - kaparék - savazás (10% HCl)
	Polarizációs mikroszkóp:	- szemcsepreparátum (10 x, 40 x, 63x nagyítás): - alsó megvilágítás, átmenő fény. - a fény útjából kiiktatott analizátor - részben keresztezett polarizátor – analizátor állás - érzékeny ibolya segédlemez.

Dokumentációs adatok	
STM	Nikon SMZ-U
PLM	Nikon OPTIPHOT2 Pol.
Fényképezőgép	Normál fotók: Nikon D5000, Nikon AF-S NIKKOR 18-55 mm objektív Makro fotók: Canon 40d, Canon EF-S 60 mm f/2,8 macro USM objektív
Képek/video száma	Képek összesen 25 db.: normál felvétel: 4 db; stm: 5 db. felület , 13 db kaparék (4 db savazott); plm.prep.: 13 db video: -
Dokumentáció készítője	Harsányi Eszter festő-restaurátor művész
Őrzés helye	Harsányi Eszter

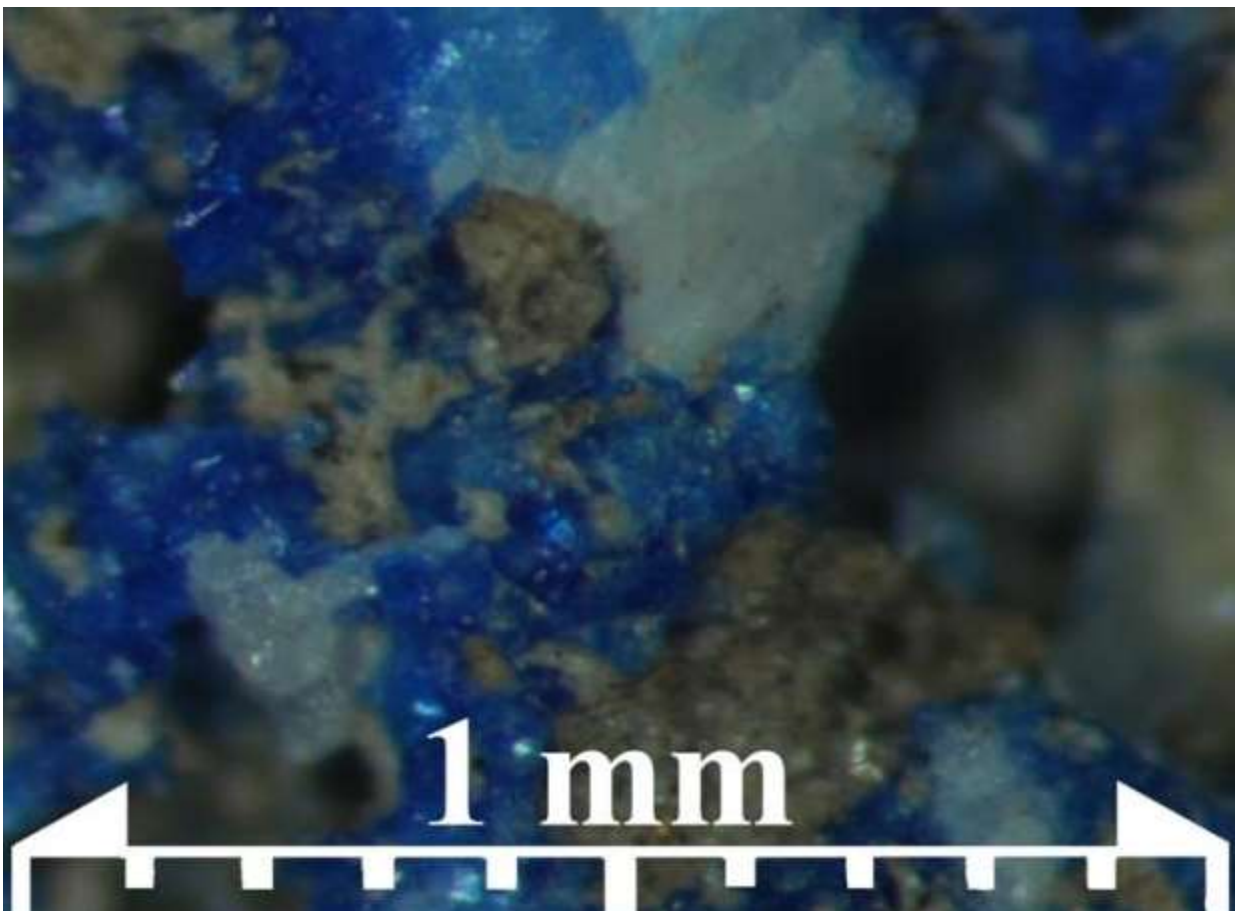
Vizsgálati eredmények		
Felület (STM) (átvételi állapot)	Enyhén szabálytalan formájú pigmentlabdacs. A felületén talajból származó (szürke) szennyeződés látható, ami nem egyenletesen fedi. Enyhén porózus.	
Kaparék (STM)	A különböző tónusú kék szemcsék mellett átlátszó és néhány barnás és fekete szemcse is látható. Az átlátszó szemcsék külseje gyakran kék.	
Pigment (PLM)	35. Egyiptomi kék. Mesterséges pigment. $\text{CaO} \cdot \text{CuO} \cdot 4\text{SiO}_2$	
	Szemcse jellemzői	Lapszerű, éles, szabálytalanul szögletes szélű, változó vastagságú, ennek következtében változó színű szemcsék.
	Szemcseméret	Változó, ~100 µm-esek is vannak
Kísérő anyagok (PLM)	36. Üveg fázis (vagy szabályos rendben kristályosodott egyiptomi kék)	
	Szemcse jellemzői	Üvegszerű, áttetsző, vagy halványkék szemcsék, kagylósan töredezett. Zárványok, levegőbuborékok vannak bennük.
	Szemcseméret	
	37. Áttetsző szemcse (földpát? tm: 1,52-1,53)	
	Szemcse jellemzői	áttetsző, benne zárványok
	Törésmutató	1,53-nál kicsit nagyobb (két tengelyű)
	Polarizációs tulajdonságok	enyhén kettőtörő (anizotróp)
	38. Barnás és sötétbarna szemcsék	
	Szemcse jellemzői	opak
	Polarizációs tulajdonságok	nem kettőtörő
Egyéb észrevétel		
Összegzés	Szabálytalan formájú, két labdacs összeolvadásával keletkezett pigmentlabdacs. A felületén talajból származó (szürke) szennyeződés látható, ami nem egyenletesen fedi. Enyhén porózus. Az egyiptomi kék szemcsék mérete jellemzően 50 µm körüli, de előfordulnak 100 µm-esek is. Kevés a barnás, sárgás szemcse, amelyek az alapanyagból visszamaradt rézvegyületek (bronz/réz reszelék). Színes szemcsék egy része valószínűleg a talajban a felületre rakódott, illetve a pórusokba beivódott szennyezőanyagból származik. Előfordulnak átlátszó, üvegfázisú szemcsék (2. típus). A jelenlévő, nem üvegfázisú áttetsző szemcsék (anizotróp, gyengén kettőtörő) lehetnek földpát szemcsék (3. típus), ami a pigment készítéséhez használt homok alkotórésze volt. (nem kvarc és nem kalcit. További vizsgálatok szükségesek) Az áttetsző szemcsék egy része kvarc. Közepes minőségű, kis szemcseméretű pigment, kevés a barnás szemcse benne.	



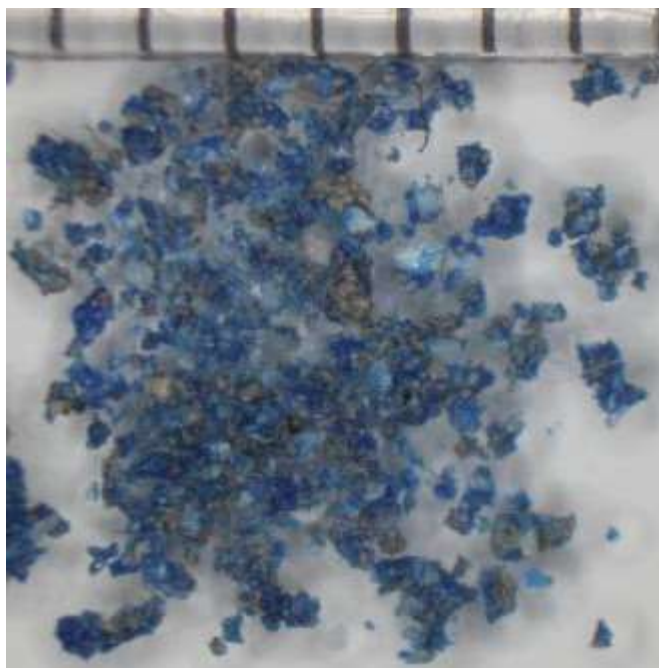
Egyiptomi kék, két részből álló „összenőtt” festékrög. ~ 33 x 23 x 20 mm. Sötét tónusú, vannak benne fehér szemcsék.



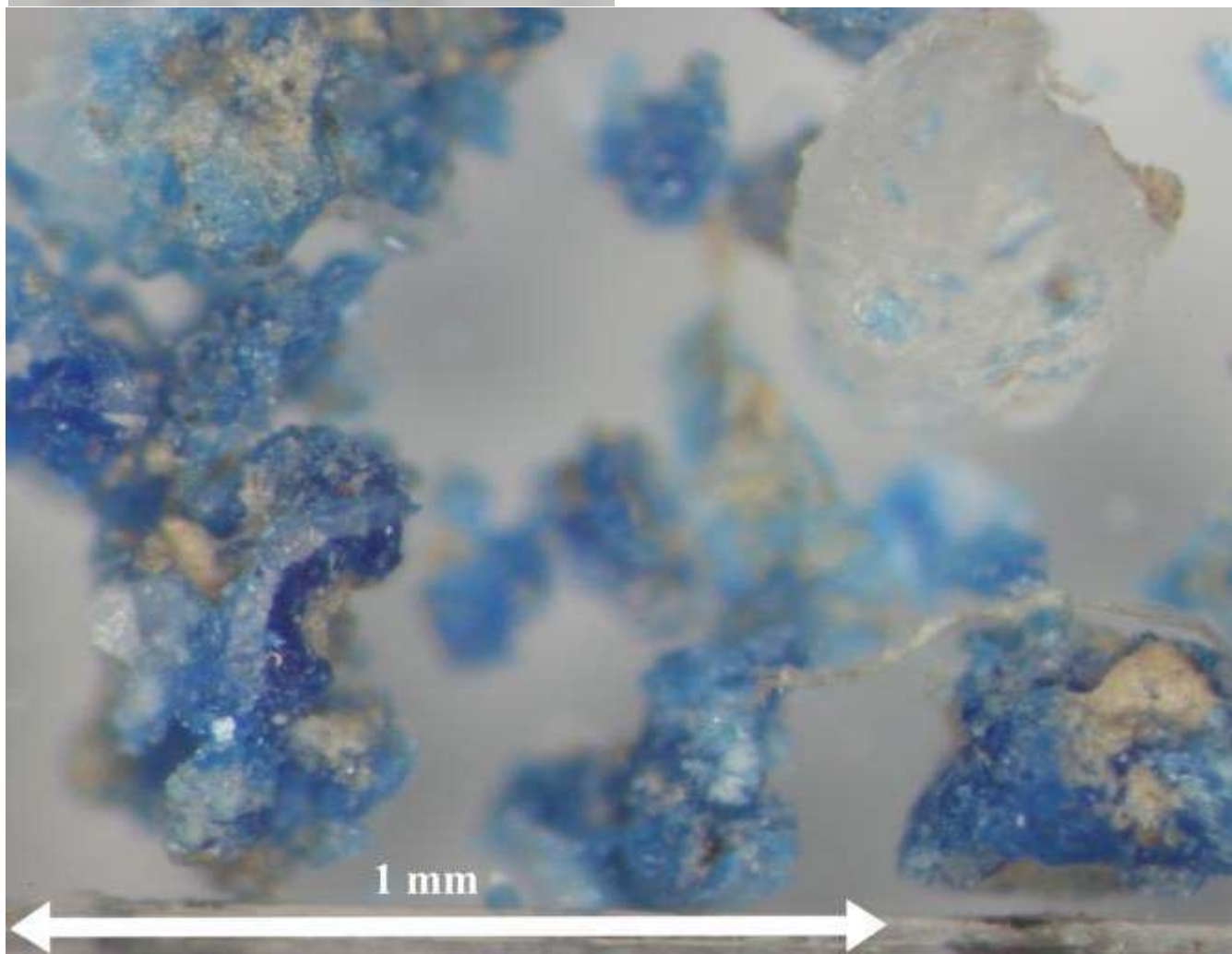
Sztereo
mikroszkó-
pos felvétel.
Felső
megvilágítás,
ráeső fény.
(0,75 x
nagyítás)



Sztereo mikroszkópos felvétel. Felső megvilágítás, ráeső fény. (3 x nagyítás)



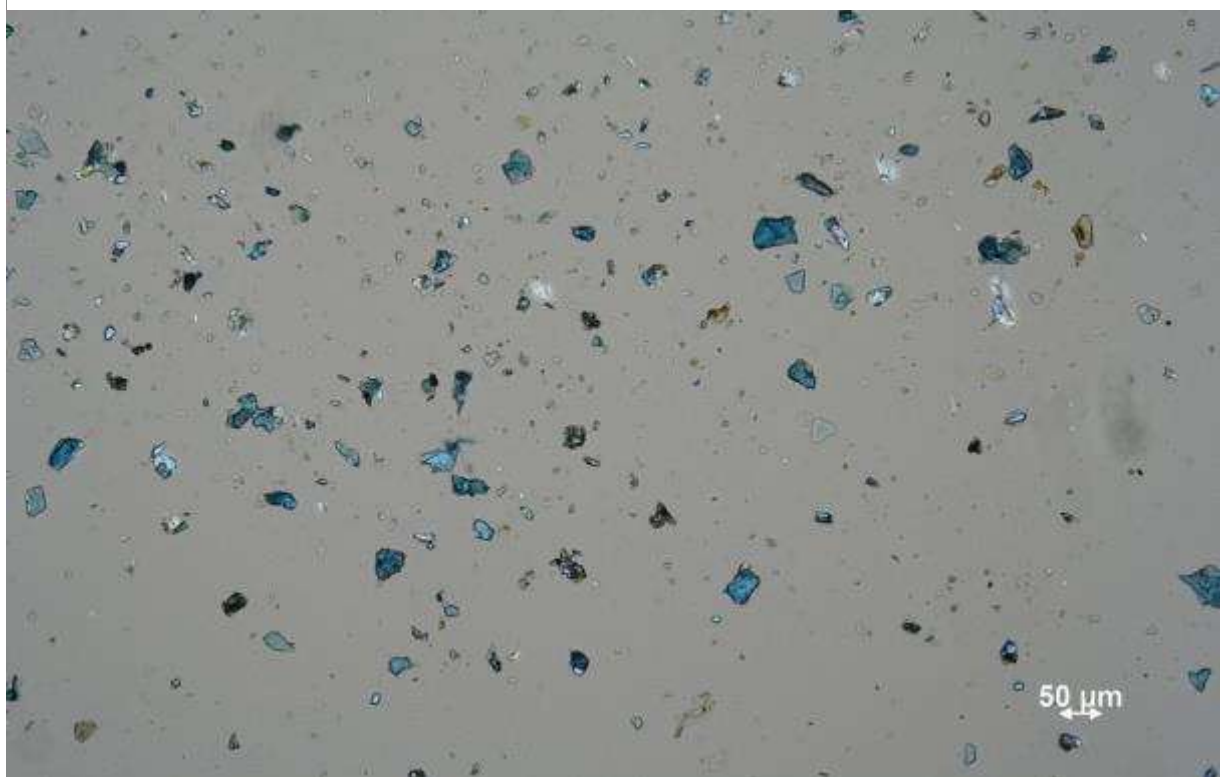
Sztereo mikroszkópos felvétel. Felső megvilágítás, ráeső fény.(6 x nagyítás)

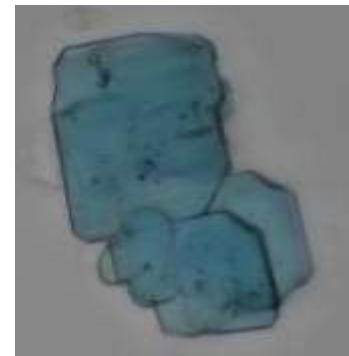
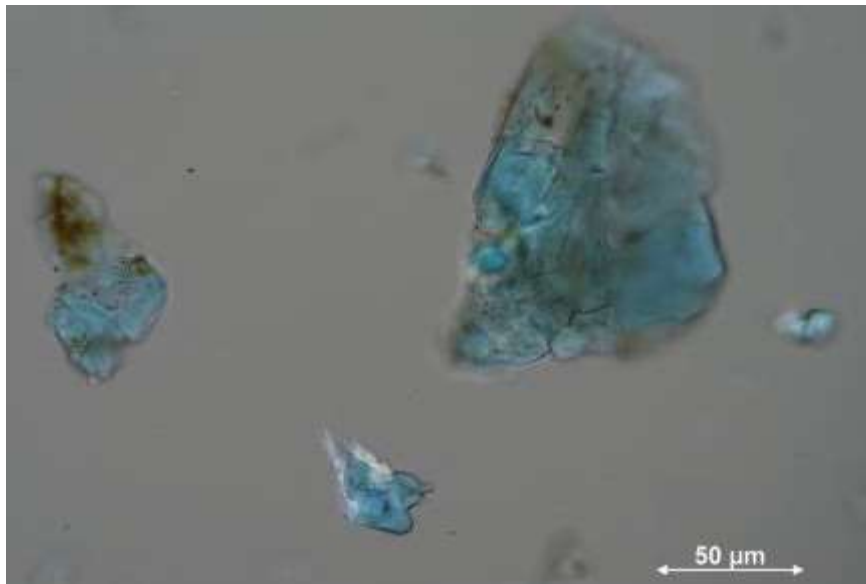
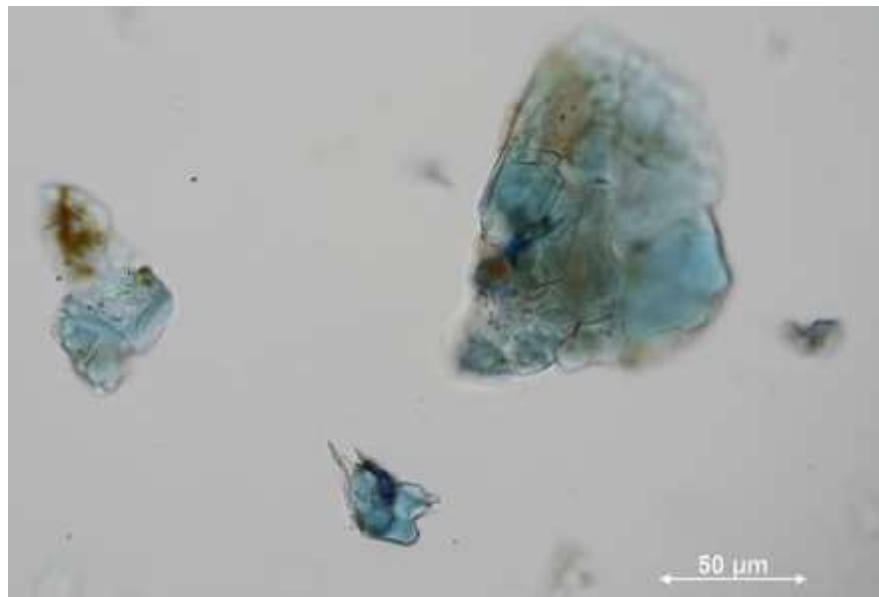


A kaparékból különböző tónusú, saját alakú és lapkás, csillámszerű kék szemcsék mellett átlátszó szemcsék is láthatók.

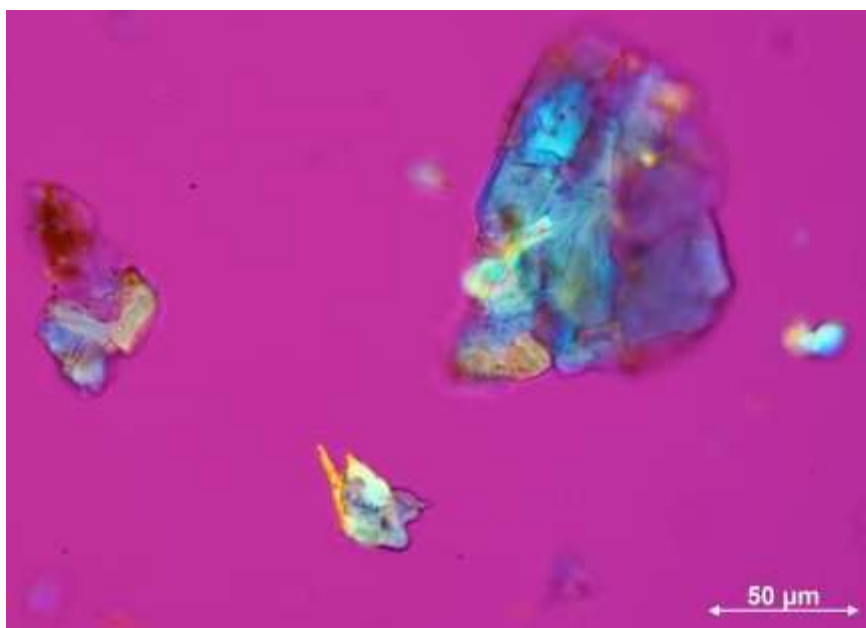


PLM, alsó megvilágítás, átmenő fény, részben keresztezett polarizátor – analizátor állás 60° . (10 x nagyítás)

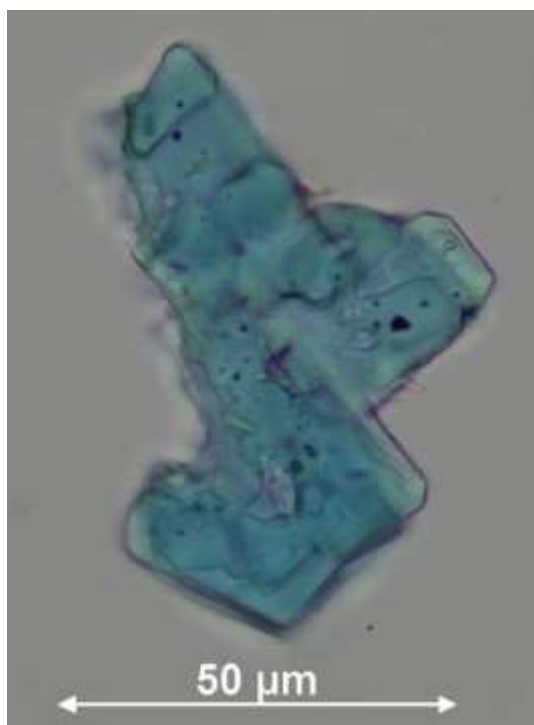




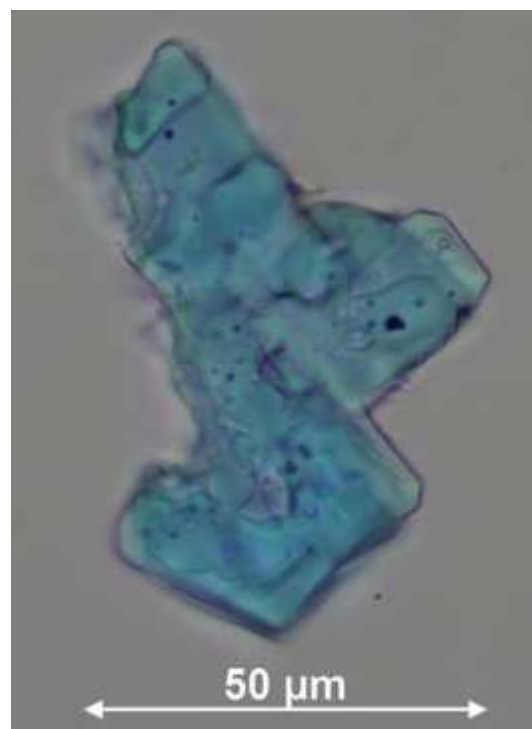
PLM, alsó megvilágítás, átmenő fény, keresztezett polarizátor – analizátor állás. (40 x nagyítás)



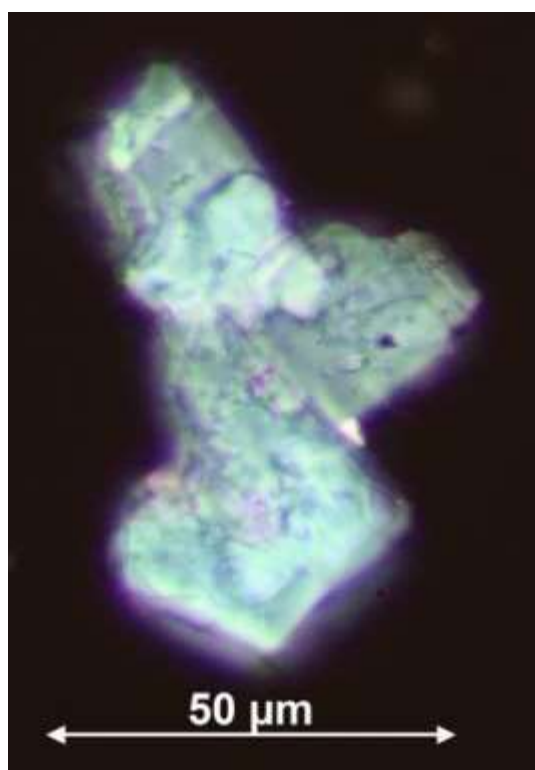
PLM, alsó megvilágítás, áteső fény. Érzékeny ibolya segédlemez használatával. (40 x nagyítás)



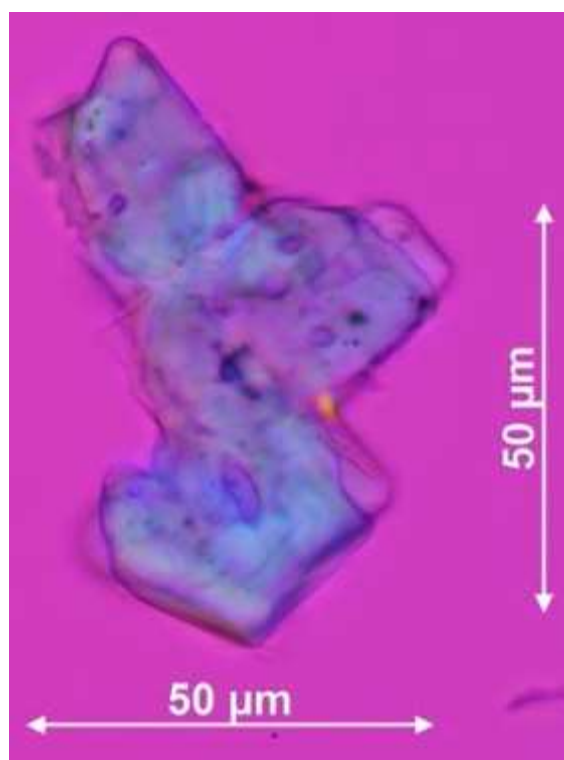
PLM, alsó megvilágítás, átmenő fény, a fény útjából kiiktatott analizátor. (63 x nagyítás)



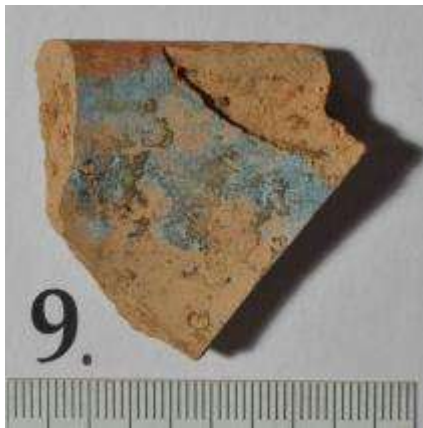
PLM, alsó megvilágítás, átmenő fény, részben keresztezett polarizátor – analizátor állás 60°. (63 x nagyítás)



PLM, alsó megvilágítás, átmenő fény, keresztezett polarizátor – analizátor állás. (63 x nagyítás)



PLM, alsó megvilágítás, áteső fény. Érzékeny ibolya segédlemez használatával. (63 x nagyítás)

Vizsgált tárgy adatai		
Minta szám (lista szám)	9. minta (20)	
Minta	kerámia töredék kék színű festékmарadvánnyal	
Szín	Kék, világos tónusú	
Méret	kerámia: ~38 x 38 x 5-7 mm	
Azonosító	Prov szám: 15912; Ltsz: -	
Származási hely	44. szelvény K-i rábontás É-i vége	
KE szám	2633	Egyiptomi kék
Feltárás dátuma:	2008 11 24	
Régészeti megfigyelések	Sárga, sárgásbarna, kavicsos, habarcsos, dögölt, kemény járószint, a borostyánút nyugati oldalán lévő, az Iseumtól Északra fekvő fedett járda területén. Átbontás a 45. szelvénybe. 98-102 utáni réteg, Traianus dupondius pénzérmét találtak az alatta lévő rétegben.	
Kor:	Római, II. század után	
Őrzés helye:	Iseum Savariense Régészeti Műhely és Tárház, Szombathely	
Egyéb		

Elvégzett vizsgálatok		
Mikroszkópos vizsgálatok: Harsányi Eszter 2013-2015 MKE	Sztereo mikroszkóp:	- felület - kaparék
	Polarizációs mikroszkóp:	- szemcsepreparátum (10 x, 40 x, 63x nagyítás): - alsó megvilágítás, átmenő fény. - a fény útjából kiiktatott analízátor - részben keresztezett polarizátor – analízátor állás - érzékeny ibolya segédlemez.

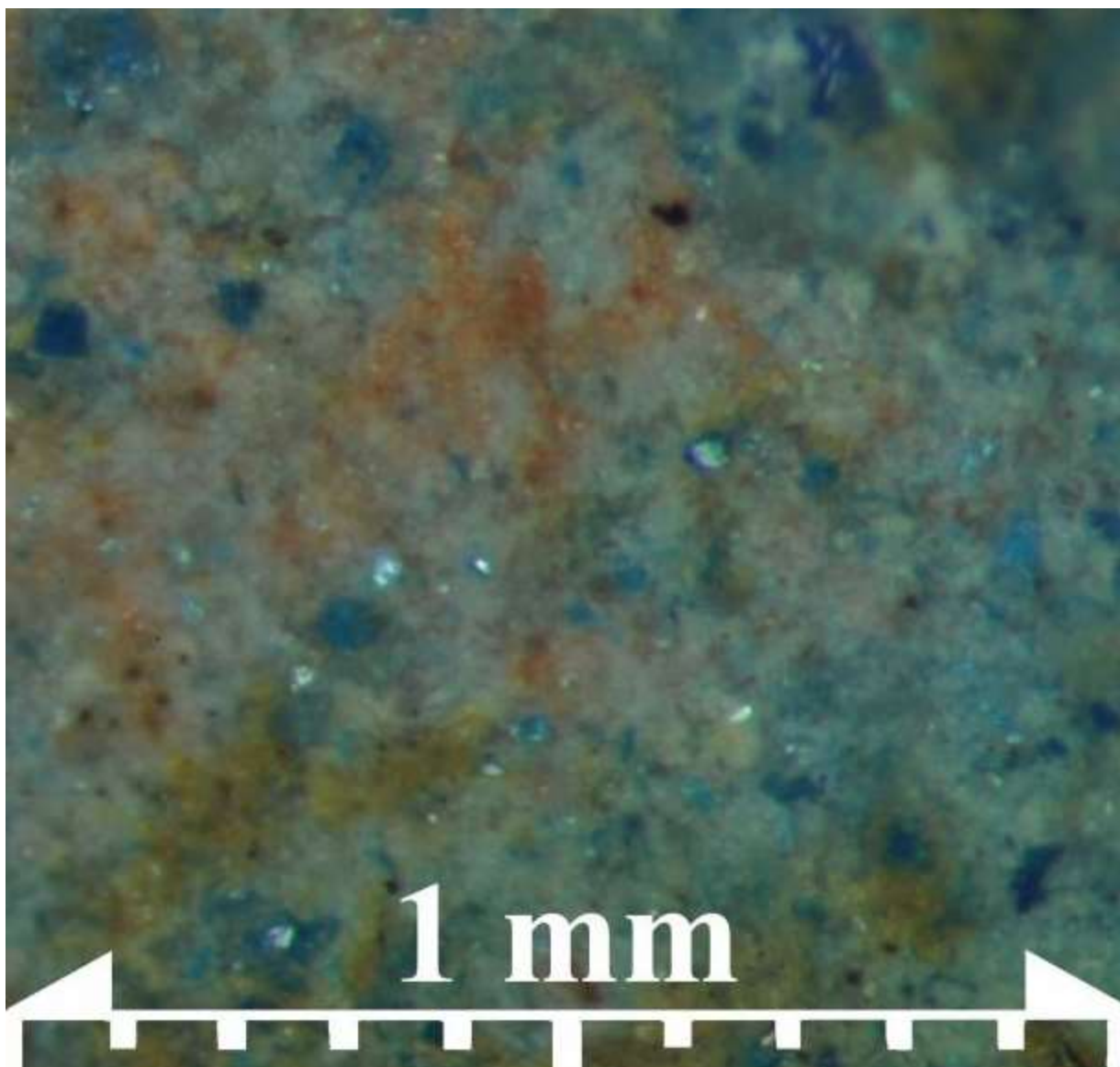
Dokumentációs adatok	
STM	Nikon SMZ-U
PLM	Nikon OPTIPHOT2 Pol.
Fényképezőgép	Normál fotók: Nikon D5000, Nikon AF-S NIKKOR 18-55 mm objektív Makro fotók: Canon 40d, Canon EF-S 60 mm f/2,8 macro USM objektív
Képek/video száma	Képek összesen 35 db.: normál felvétel: 9 db; stm: 8 db. felület , 5 db kaparék ; plm.prep.: 13 db video: -
Dokumentáció készítője	Harsányi Eszter festő-restaurátor művész
Őrzés helye	Harsányi Eszter

Vizsgálati eredmények		
Felület (STM) (átvételi állapot)	Kerámiatöredék belső felszínén nyomokban megmaradt kék sznű festék. Rétegvastagsága változó. A felületén talajból származó (szürkés barna) szennyeződés látható, ami nem egyenletesen fedi.	
Kaparék (STM)	A különböző tónusú kék szemcsék mellett átlátszó és néhány barnás és fekete szemcse is látható. Az átlátszó szemcsék külseje gyakran kék.	
Pigment (PLM)	1. Egyiptomi kék. Mesterséges pigment. $\text{CaO} \cdot \text{CuO} \cdot 4\text{SiO}_2$	
	Szemcse jellemzői	Lapszerű, éles, szabálytalanul szögletes szélű, változó vastagságú, ennek következtében változó színű szemcsék.
	Törésmutató	$n_0=1.636$, $n_e=1.591$ (egytengelyű)
	Polarizációs tulajdonságok	Mérsékelt kettőtörő, megfigyelhető gyenge pleokroizmus
	Szemcseméret	Változó, ~50µm-esek is vannak
Kísérő anyagok (PLM)	2. Üveg fázis (vagy szabályos rendben kristályosodott egyiptomi kék)	
	Szemcse jellemzői	Üvegszerű, áttetsző, vagy halványkék szemcsék, kagylósan töredezett. Zárványok, levegőbuborékok vannak bennük.
	3. Áttetsző szemcse (földpát? tm: 1,52-1,53)	
	Szemcse jellemzői	áttetsző, benne zárványok
	Törésmutató	1,53–nál kicsit nagyobb (két tengelyű)
	Polarizációs tulajdonságok	enyhén kettőtörő (anizotróp)
	4. Barnás és sötétbarna szemcsék	
	Szemcse jellemzői	opak
	Polarizációs tulajdonságok	nem kettőtörő
Egyéb észrevétel		
Összegzés	Kerámiatöredék belső felszínén nyomokban megmaradt kék sznű festék. Rétegvastagsága változó. A felületén talajból származó (szürkés barna) szennyeződés látható, ami nem egyenletesen fedi. Az egyiptomi kék szemcsék mérete 50 µm körüli, vagy annál kisebb. A barnás, sárgás szemcsék egy része az alapanyagból visszamaradt rézvegyületek (bronz/réz reszelék). Színes szemcsék egy része valószínűleg a talajban a felületre rakódott, illetve a pórusokba beivódott szennyezőanyagból származik. Előfordulnak átlátszó, üvegfázisú szemcsék (2. típus). A jelenlévő, nem üvegfázisú áttetsző szemcsék (anizotróp, gyengén kettőtörő) lehetnek földpát szemcsék (3. típus), ami a pigment készítéséhez használt homok alkotórésze volt. (nem kvarc és nem kalcit. További vizsgálatok szükségesek) Közepes minőségű pigment, kevés a barnás szemcse benne.	

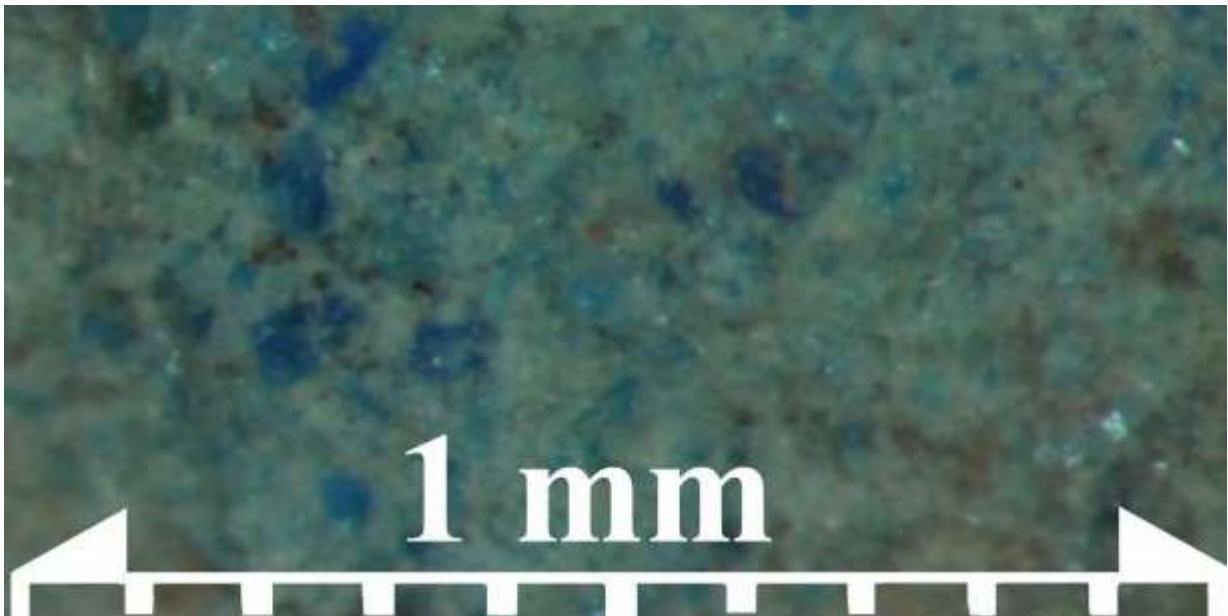


Kerámia töredéke világos tónusú egyiptomi
kék festékmarradvánnyal: ~38 x 38 x 5-7 mm

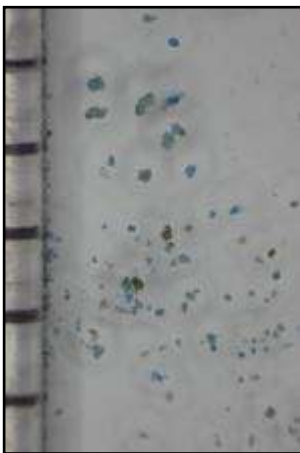
Sztereo mikroszkópos felvétel a felületről. Felső megvilágítás, ráeső fény (0,75 x nagyítás).



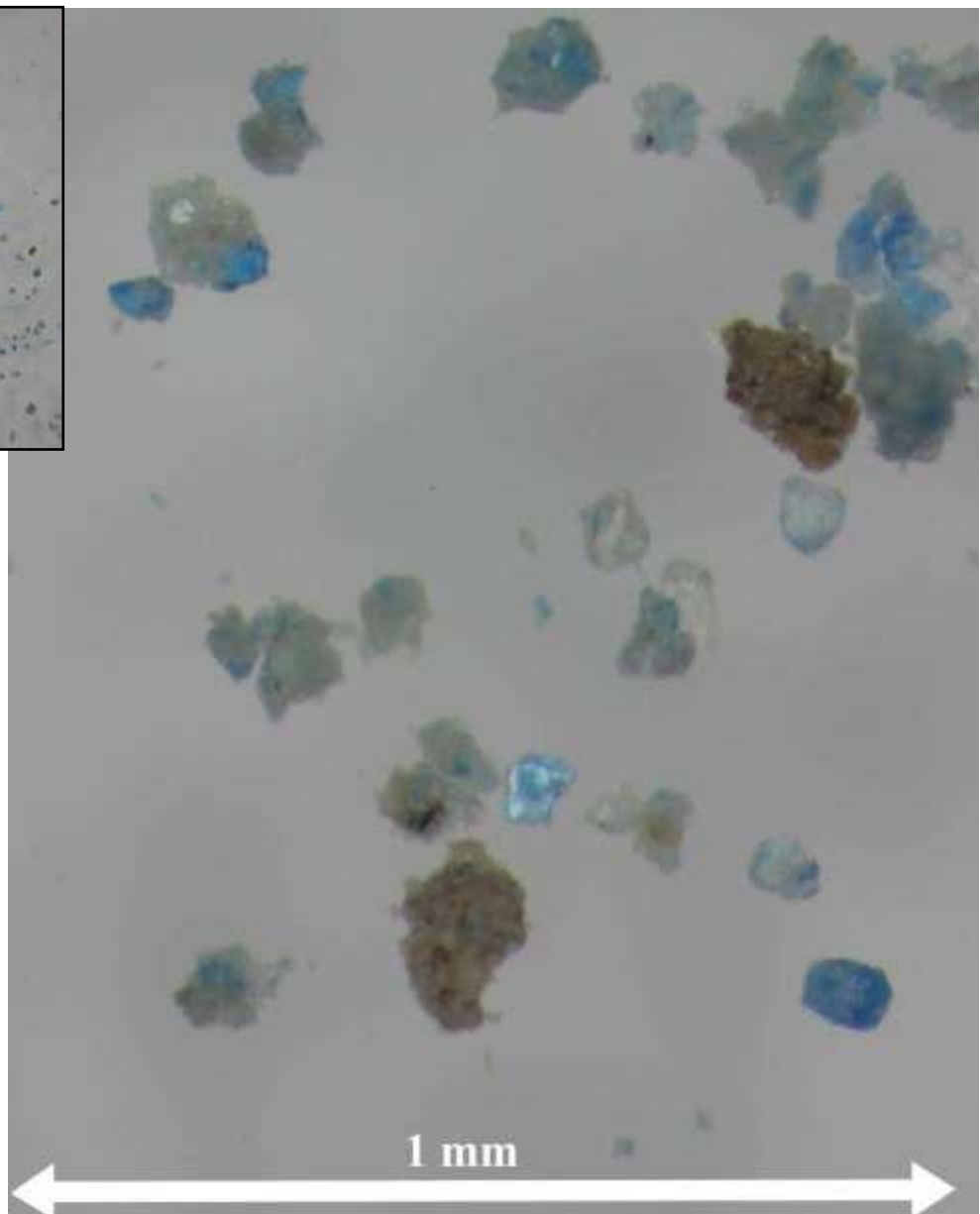
Sztereo mikroszkópos felvétel a felületről. Felső megvilágítás, ráeső fény.(3 x nagyítás)



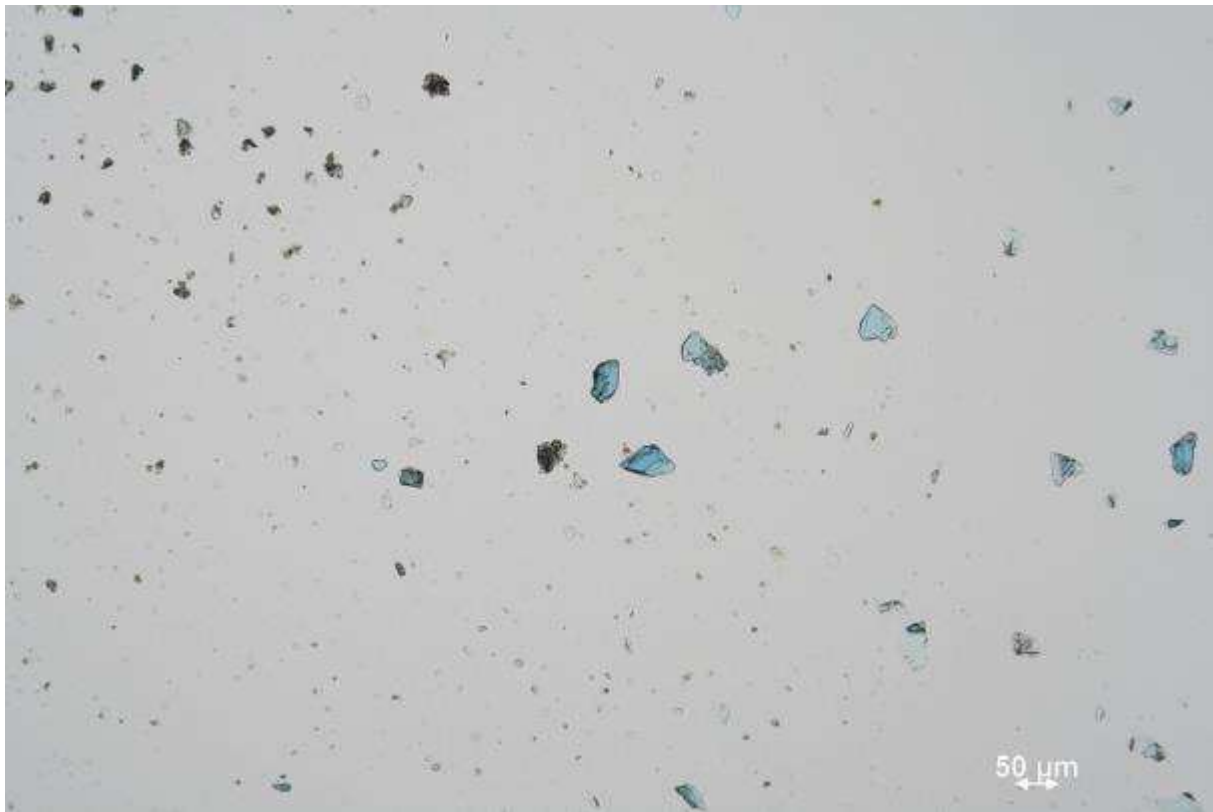
Sztereo mikroszkópos felvétel a felületről. Felső megvilágítás, ráeső fény.(3 x nagyítás)



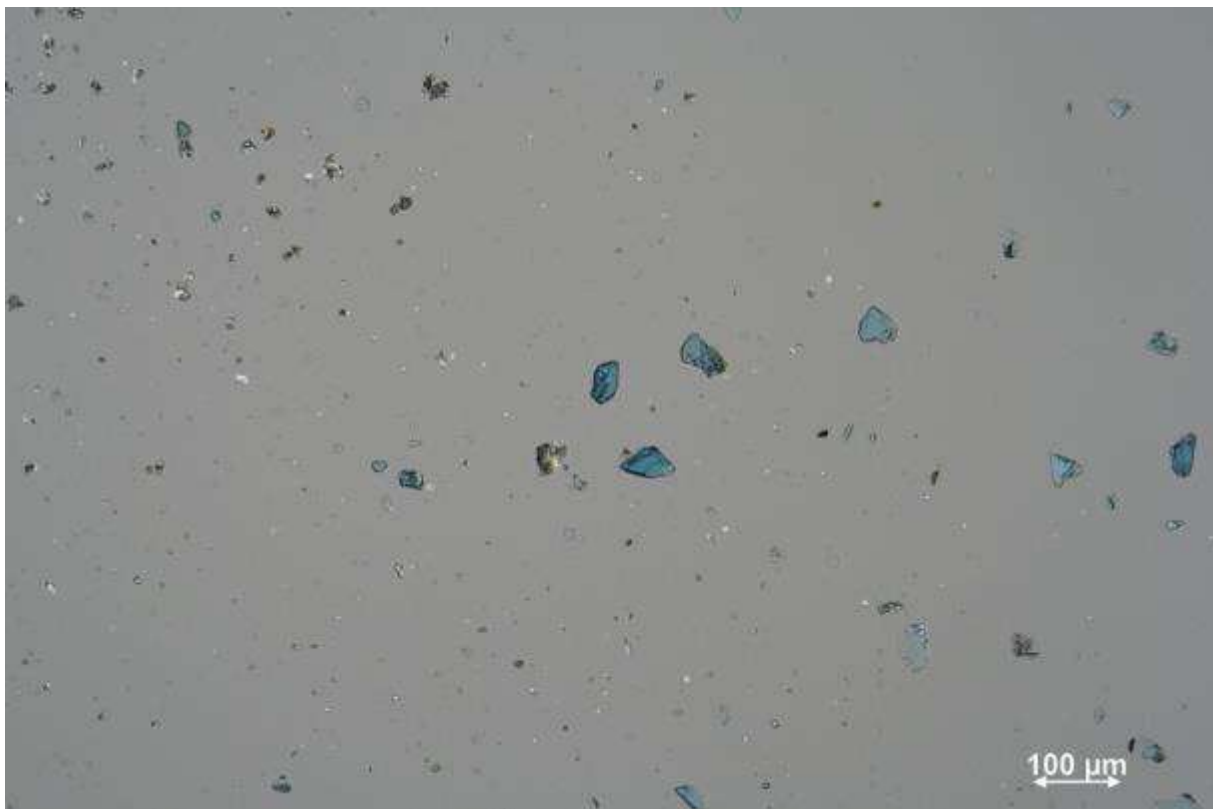
Sztereo mikroszkópos felvétel a kaparékról. Felső megvilágítás, ráeső fény.(2 x nagyítás)



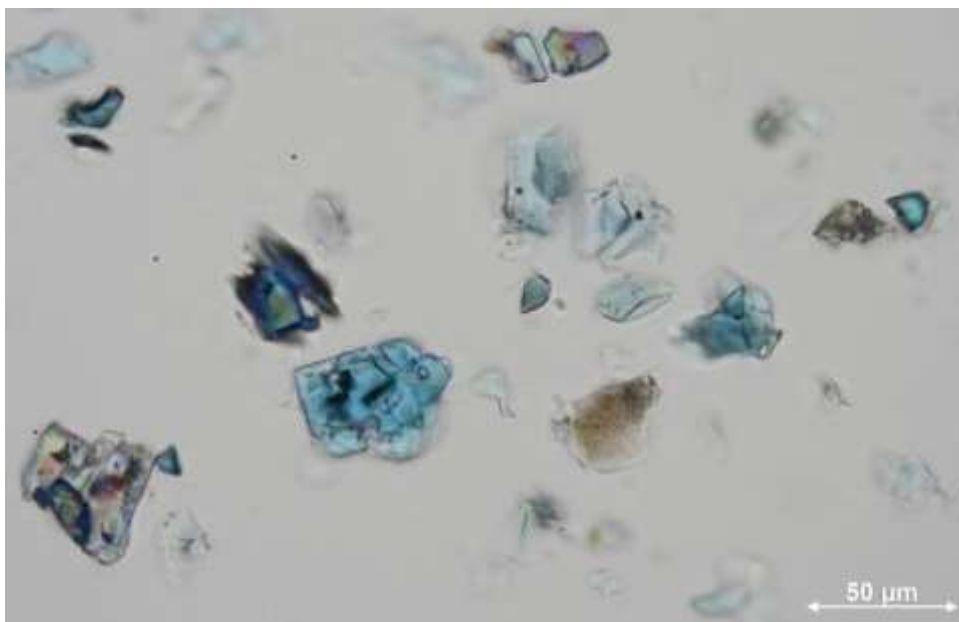
Sztereo mikroszkópos felvétel a kaparékról. Felső megvilágítás, ráeső fény.(6 x nagyítás)



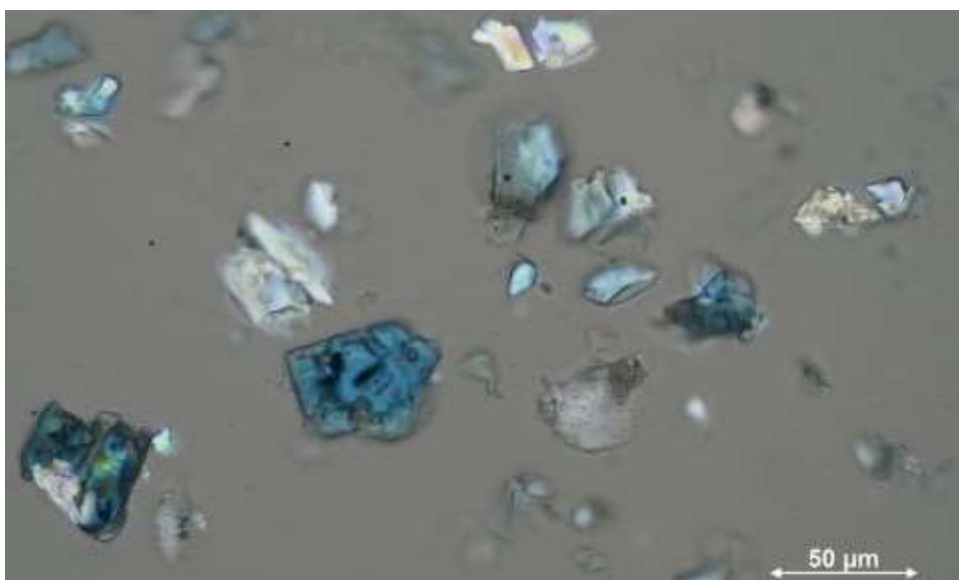
PLM, alsó megvilágítás, átmenő fény, a fény útjából kiiktatott analízátor. (10 x nagyítás)



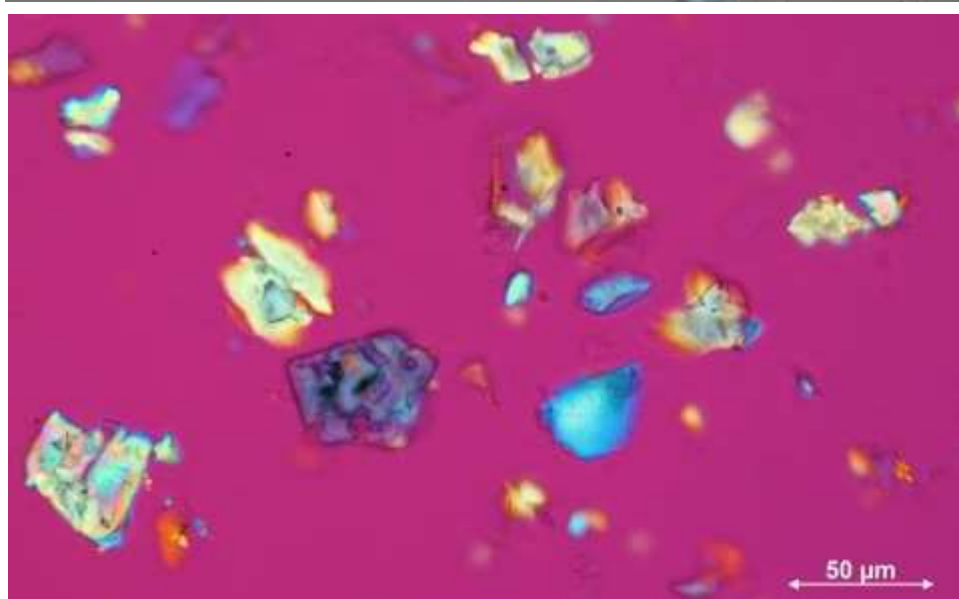
PLM, alsó megvilágítás, átmenő fény, részben keresztezett polarizátor – analízátor állás 60 °. (10 x nagyítás)



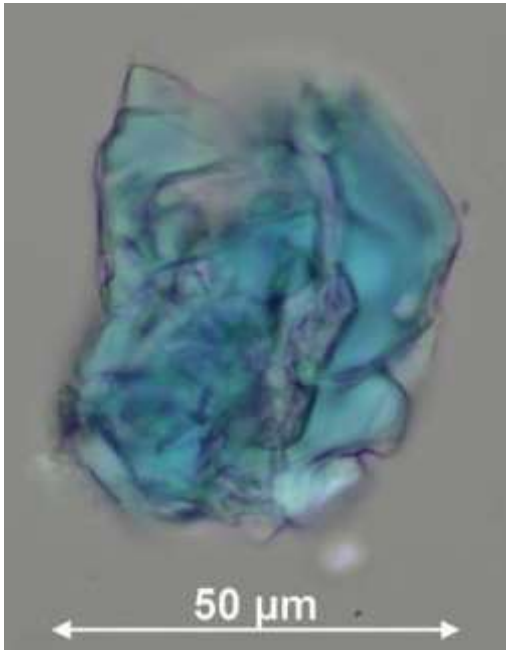
PLM, alsó megvilágítás,
átmenő fény,
a fény útjából kiiktatott
analizátor.
(40 x nagyítás)



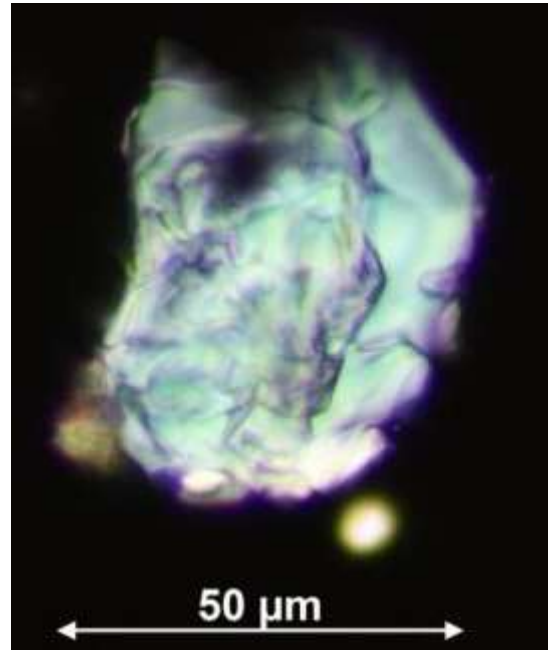
PLM, alsó megvilágítás,
átmenő fény, keresztezett
polarizátor – analizátor
állás.
(40 x nagyítás)



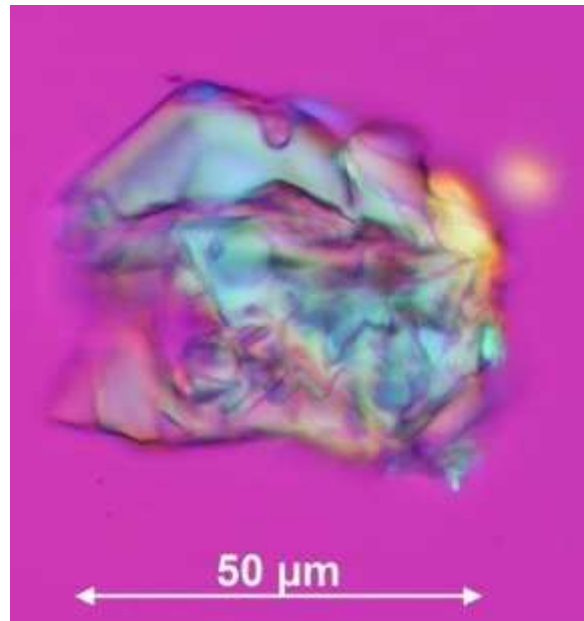
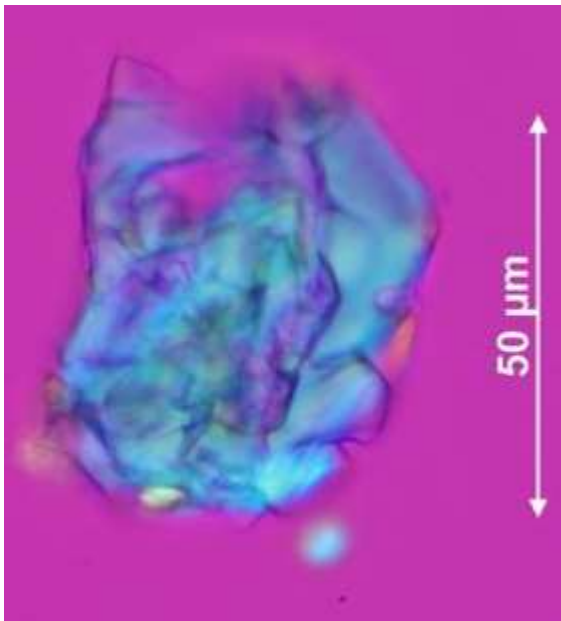
PLM, alsó megvilágítás,
átmenő fény. Érzékeny
ibolya segédlemez
használatával. (40 x
nagyítás)
A kettőstörő, anizotróp
egyiptomi kék szemcsék
érzékeny ibolyában sárga
kék színt mutatnak.



PLM, alsó megvilágítás, átmenő fény, részben keresztezett polarizátor – analizátor állás 60° . (63 x nagyítás)



PLM, alsó megvilágítás, átmenő fény, keresztezett polarizátor – analizátor állás. (63 x nagyítás)



PLM, alsó megvilágítás, áteső fény. Érzékeny ibolya segédlemez használatával. (63 x nagyítás)