Neolitikumi hosszúházak paticsanyaga és öskörnyezeti vonatkozásai

KALMÁR JÁNOS ■ Magyar Földtani és Geofizikai Intézet ■ johannkalmar@gmail.com

KOCSIS-BURUZS GÁBOR ■ SALISBURY Kft. ■ kocsisbg@salisburykft.hu

Érkezett: 2016. 10. 20. ■ Received: 20. 10. 2016. ■ <http://dx.doi.org/10.14382/epitoanyag-jsbcm.2016.18>

The adobe of Neolithic long houses and the following paleoenvironmental consequences

Based on the archaeological excavations in Somota site (Berettyóújfalu, East Hungary) a huge number of adobe pieces were found as the rest of six Neolithic aged (5500–5000 years B. Chr.) long houses. Data about the origin, the technology- and the temporal transformation of the raw material were studied with ten samples, using physico-mineralogical and paleobotanical analyses.

The adobe was prepared using local, Pleistocene aged loam, with minimal sand and ash supply. The structure of them indicates, that the well mixed plastic material was spread on the hazelnut or willow wattle wall. The material lost the excess water until it became dry and strong. Smut-covered surfaces, tar drops, slight and intense mineralogical transformations mark the fire effects. On the other hand, the adobe conserved the fine structure of the twig cortex and the staples. Based on these findings, some paleoenvironmental observations were taken. Under mild climatic conditions, Neolithic people lived in these relatively comfortable houses, close to Nagy Sárret wetland — breeding sheep and practising a primitive agriculture.

Keywords: Neolithic age, adobe, mineralogy, fire effects, long houses

Kulcsszavak: Neolitikum, patics, ásványtan, tűzhatás, hosszú házak

Dr. KALMÁR János, Ph.D.

mineralógus (sz. 1937.), a Magyar Földtani és Geofizikai Intézet nyugalmazott tud. főmunkatársa. Tanulmányait 1954–1959 között Bukarestben végezte, érc- és ásványkutatásban, földtani térképezésben tevékenykedett, itthon, Dél-Amerikában és Afrikában. Természetes kőzetek, üledékek, talajok és mesterséges anyagok ásvány-kőzettani kutatásait a környezetföldtan és régészet területén is hasznosította.

KOCSIS-BURUZS Gábor

archeológus (sz. 1989), 2012-ben szerzett alapszakos régész diplomát a Pécsi Tudományegyetemen őskor-róma szakirányon, ezután 2014-ig az Eötvös Lóránd Tudományegyetemen őskor-archeometriai szakon végezte mesterszakos tanulmányait. Kutatási területe az újkőkori társadalom és technológia.

1. Bevezető: a somotai ásátás helye és célkitűzései

A Berettyóújfalutól kb. 3 km-re keletre fekvő Somota-dűlő területén 2015. tavaszán végzett ásátások az M-4 autópálya nyomvonalán található régészeti objektumok feltárása céljából készültek. Az ásátást Farkas Zoltán és Kocsis-Buruzs Gábor régészek vezették (SALISBURY Kft.). Ugyanaz év októberében a terület bejárására, ásvány-kőzettani és paleobotanikai vizsgálathoz szükséges mintavételezésre is sor került, és két Ejkelkamp sekélyfúrás is készült

Berettyóújfalu és környéke a Tiszántúl keleti részén lévő Nagy Sárret peremén fekszik, a Berettyó magas árterén, ahol a feltárt neolitikus település építményei patics-anyagán végeztünk vizsgálatokat, anyagismereti és környezeti szempontból egyaránt.

A neolitikus település jellegzetes műtárgyai a hosszú házak voltak. A lelőhelyen a középső neolitikum (Kr.e. 5500–5000) második feléhez kapcsolható két rövid házmaradványait sikerült azonosítani (1. ábra). Ezek az épületek cölöpszerkezetesek, amely azt jelenti, hogy a házfalakat egymás mellé, sorban leásott, vesszőfonatokkal összekötött cölöpök alkotják, amelyek végül agyaggal kerülnek betapasztásra. A két ház és az őket alkotó házak közötti pontos időbeli viszony megállapítása még nem lehetséges, de a korszakon belül biztos összetartozóak. Az épületek használata után a belőlük származó omiadékok töltötték fel az őket lehatároló – és részben az anyagot adó – gödröket.

2. Anyag és módszer

Az anyagvizsgálat 8 mintán (S100/1, S100/2, S397, S419/1, S419/2, S438, Ás74, és Ás79 jelű minták) valamint a kéreglenyomatokat tartalmazó Ás85 ill. Ás86 jelű mintákon történt. A

szabad szemmel történő megfigyelést követően szemcse, mikroszkópos, röntgendiffrakciós ásványtani és mechanikai vizsgálatokat, valamint a kéreglenyomatok vizsgálatát végeztük el.

1. ábra A Somotai ásátási terület vázlata, a kutakkal (k), az Ejkelkamp fúrások helyével és a feltárt hosszúházakkal (négyzetek)

Fig. 1. The sketch of Somota archeological site with the dug wells (k), the location of Ejkelkamp shallow boreholes and the „long houses” (rectangles)

2.1. Szemcseméret eloszlás

A vizsgált patics egy többfázisú, kompozit anyag, ezért megvizsgáltuk a minták vetületét az agyag-kőzetliszt-homok háromszög-diagramban [1]. Ezek az optimális szemcseössze-

tétel jobb felső sarkába vetülnek, egy minta kivételével (2. ábra). Összehasonlítva a területéről vett üledékek szemcse-eloszlásával, ehhez az Ejk-2 jelű fúrás 1,8–2,2 m-es finomhomokos kőzetliszt minta áll legközelebb, ami arra utal, hogy a vizsgált patics alapanyaga a közvetlen közelben található, kis mennyiségű homok adalékkal.

2. ábra Patics minták szemcse háromszög-diagramja, 2. Homok; 5. Agyagos homok; 7. Agyagos kőzetliszt; 8. Kőzetlisztes homok; 9. Homokos kőzetliszt
Fig. 2. Ternary diagram of grain size composition of adobe samples. 2. Sand; 5. Clayey sand; 7. Clayey silt; 8. Silty sand; 9. Sandy silt

2.2. Ásványi összetétel, szerkezet és szövet

A patics mintákon az ásványi összetételt a leválasztott homokfrakción, a mintákból készült vékony- és felületi csiszolatokon és a <0,063 mm-es frakción röntgendiffrakciós módszerrel végeztük.

Ásványi fázis	Méret, mm	%
Ásványok		
Kvarc	0,02–1,20	45–60
K-földpát	0,05–0,22	2–6
Plagioklász	0,05–0,30	<3
Muskovit	0,01–0,03×0,05–0,20	1–2
Biotit	0,02–0,08×0,06–0,10	<2
Klorit	0,03–0,05×0,12–0,25	jelen
Amfibol	0,08–0,150	jelen
Piroxén	0,08×0,15	jelen
Járukelos ásványok	0,01–0,05	<3
Opak ásványok	0,01–0,05	<2
Gipsz	0,02–0,08	jelen
Limonit	0,05–0,20	<3
Törmelékek		
Kőzettörmelék	0,08–1,15	2–6
Üveg	0,12–0,50	2–4
Kerámia	0,15–1,50	3–10
Szén	0,15–0,35	2–5
Növényi/állati részek	0,25–1,40	jelen
Korom, kátrány	0,008–0,20	<3
Alapanyag	<0,005	25–45

1. táblázat Patics minták ásványi összetétele
Table 1. Mineralogic composition of adobe samples

Homokfrakció. A homokfrakció fő ásványa metamorf és vulkáni eredetű kvarc, kevés földpáttal, csillámokkal, kárpáti és erdélyi eredetű kőzettörmelékekkel (bontott andezit, horzsakő, csillámkvarcit), ezen kívül faszén és cserép-töredék.

Mikroszkópos összetétel. A vékony és felületi csiszolatok ásvány-kőzettani összetételét, a pórusokat és a minták szerkezeti-szöveti sajátosságait vizsgáltuk.

Az ásványi összetétel azonos a homokfrakció összetételével (1. táblázat). Látható a metamorf, és a vulkáni kvarc, a mikroklin és a plagioklász. Az S100/2, S397 és S439 jelű csiszolatokban a kvarcsejtsíkokon kontrakciós repedések, a földpát szemcsék körül olvadásos burok látható, amelyeket finom agyagos film vesz körül, ill. behatol a repedésekbe (3. ábra, 1. fotó). A felületi csiszolatokban jelen vannak a magnetit és a hematit kívül üveggyöngyök (3. ábra, 2. fotó) valamint a faszén-töredékek (3. ábra, 3. fotó). Az S100/2 jelű mintában néhány, jól megőrzött állati (birka) szőrszál jelenik meg (3. ábra, 4. fotó). A minta alapanyagában, korom szferulák és <0,20 mm méretű, korong alakú, sötétbarna kátránycseppek is találhatóak (4. ábra, 1. fotó).

3. ábra 1. Fotó. Szétrepedezett kvarcsejtsz (q) és kálföldpát (fp), vékony olvadási burokkal. agyagos repedéskitöltéssel. S397. minta, vékony csiszolat, + nikolok.
2. Fotó. Üveggyönggyé olvadott hamu, hematit (h) átalakult limonittal. Ás74. minta, felületi csiszolat.
3. Fotó. Faszéntöredék (sz) finom sejtes szövettel. S100/1. minta, vékony csiszolat, II nikolokkal.
4. Fotó. Hajlított szőrszálak (haj) finom szemű alapanyagban, a szálak végén látható a keratin szálak szövege. S100/1. minta, vékony csiszolat, II nikolokkal.
Fig. 3. Photo 1. Cracked quartz (q) and K-feldspar (fp) grains, the last with thin melting rim, both with clay fillings in the cracks. Sample S397; thin section, + nichols.
Photo 2. Melted ash glass pearl, with limonite (lim) passing in hematite (h). Ás74 sample, polished section
Photo 3. Charcoal fragment (sz) with thin cellular fabric. S100/1 sample, thin section, II nichols.
Photo 4. Folded staples (haj) in fine grained matrix, with unaltered keratine fibres at the ends. S100/1 sample, thin section, thin section, II nichols.

4. ábra 1. Fotó. Kvarc (q), földpát (fp) szemcsék és kátránycseppek (k). S439. minta, vékony csiszolat, II nikolok
2. Fotó. Szabálytalan alakú szuprakapillaris pórus, gipszkristályokkal (gy). S419/2. minta, vékony csiszolat, II nikolok
3. Fotó. Az S439. minta rögös szerkezete, a két rög (R1, R2) között finom szemű kötőanyaggal (K). Vékony csiszolat, II nikolok
4. Fotó. A finom szemű (F) és a durva szemű (D) paticsanyag párhuzamos erek, eredetileg vízártyák mentén találkozik. S419/2. minta, vékony csiszolat, II nikolok
Fig. 4. Photo 1. Quartz (q), feldspar (fp) grains and tar drops (k). Sample S439, thin section, II nichols
Photo 2. Irregular supra capillar pore, with gypsum crystals (g). Sample S419/2, thin section, II nichols
Photo 3. Cloddy structure of sample S439, between the R1 and R2 clods, fine grained matrix (K). thin section, II nichols
Photo 4. The coarse (D) and fine grained adobe (F) take contact by some parallel veins, as former water films. Sample S419/2, thin section, II nichols

Az Ás74. jelű mintában egymáshoz tapadó, kiégett agyag-morzsa, égetett kvarc- és földpát-szemcsék jelennek meg. Az S419 jelű mintában egy több mm-es humuszos, talajmorzsa figyelhető meg a patics anyagában. Az S419/2 és az S439 jelű mintákban repedésekben és pórusokban tűs-táblás gipszkristályok láthatók (4. ábra, 2. fotó).

A patics minták alapanyagát sárgás vagy vöröses, <0,01 mm méretű, szálal, lemezes szemcsék képezik amelyek a 0,01–0,05 mm-es szilánkos szemcséket kötik egybe.

Röntgendiffrakciós vizsgálat. A <0,063 mm frakción röntgendiffrakciós vizsgálatot végeztünk (2. táblázat). A kvarcon, földpáton és csillámokon kívül a rendezetlen szerkezetű agyagásványok, kevés karbonát és gipsz, vasásványok és amorf fázis jelenléte is kimutatható. Míg az S100/2, S419/2 és S397 jelű mintákban az agyagásványok bázisreflexiói elmosódottak, harangszerűek, az Ás74 jelű mintából hiányzik a montmorillonit, megnő az illit-muszkovit csúcsa és az amorf fázis részaránya.

Minta	montmorillonit	illit-montmorillonit	illit+muszkovit	kaolinit+klorit	kvarc	kálföldpát	plagioklász	kalcit	dolomit	amfibol	hematit	goethit	gipsz	amorf fázis	Összesen
S000/2	8	3	7	6	60	2	3	4	2			1	1	3	100
S419/2	5	2	10	6	56	5	2	5		1		2	2	4	100
S397	6	2	8	5	57	3	6	3			2	4	1	3	100
Ás74			11	5	58	3	7	4		1	3	1		7	100

2. táblázat Röntgendiffrakciós összetétele egyes patics mintáknak
Table 2. XRD composition of some adobe samples

Szerkezet és szövet. Az S439/1, S419/2 és S439 jelű minták eredeti felületén finom sávzással, rizsszem alakú kidudorodások láthatók és az S419/2 jelű mintán egy üténnyom.

A mintáknál a pélites, aleuro-pélites, azon belül a morzsás mikroszerkezet dominál, így az anyag 0,2–0,5 mm-es morzsákból álló 1–3 cm-es rögök halmaza (4. ábra, 3. fotó). Az Ás74 jelű mintát fakóvörös, 0,3–1,0 mm-es kiégett agyagmorzsák alkotják.

A vizsgált patics mintákra a tömeges szövet jellemző, esetenként látható bizonyos fokú irányítotttság, pl. az S419/2 és az S439 jelű mintában, ahol a párhuzamos lefutású erek különböző sávokat választanak el.

Pórusok és repedések. A patics mintákban számos pórus jelenik meg, amelyek jelenleg üresek, vagy csak helyenként tartalmaznak másodlagos ásványokat. Egyenletesen hintett kisebb, 0,05–0,10 mm-es ovális, és a nagyobb, 0,25–0,50 mm-es, szabálytalan vagy amoeba-szerű pórusok láthatók (4. ábra, 2. fotó), az utóbbiak mikronos agyhártyával bélelve. A még képlekeny anyag simításának nyomai az S419/1, és az S419/2 jelű mintában lévő 0,05–0,10-es hárták metszete (4. ábra, 4. fotó).

Az S397 és S439 jelű mintákon zezgugos lefutású, ~0,1 mm széles kontrakciós repedések láthatók, amelyek átszelik a pórusokat, köztük a korommal kitöltött repedést is (S397 minta)

2.3. Fizikai paraméterek

Az S/100/1, S/419/2 és Ás74 jelű mintán fajsúly, pórustér (p), szobahőmérsékleti víztartalom (w) és nyomószilárdság (σ) mérést végeztünk a gödöllői Szent István Egyetem talajmechanikai laboratóriumában. A 3. táblázatban bemutatott eredményeket Molnár [2] határértékeivel összehasonlítva látható, hogy a neolitikumi és a modern anyag között nincs lényeges különbség, csak a szilárdságuk nagyobb, amelyet az anyag természetes „öregeedésével” lehet összefüggésbe hozni [3]. Az Ás74 jelű kiégett patics paraméterei a durva kerámia jellemzőivel egyeznek meg.

Minta jele	Fajsúly	Pórus térfogat p	Nedvesség, w	Nyomás-szilárdság, σ
	g/cm ³	%	%	N/mm ²
S100/1	1,35	18	12	1,15
S/419/1	1,43	21	15	3,35
Ás74	1,69	16	10	4,56
Molnár, [2]	1,25–1,88	13–30	5–20	0,5–3,9

3. táblázat Patics minták fizikai paraméterei
Table 3. Physical parameters of some adobe samples

2.4. Paleobotanikai vizsgálatok

Az ásatás közepén lévő kút mellett két fakéreg-lenyomatot találtunk, amelyeket *Marzena Klusek*, a Krakkói Jagelló Egyetem munkatársa vizsgált meg a következő eredményekkel:

As85 jelű minta: *Cortex corilli csp.*

8,5 cm hosszú, 2,2 cm átmérőjű, 1,8 cm mély, hengeres kéreglenyomat, a faj jellegzetes mozaikos rajzolatával, két hosszanti hajszálvékony (száradási) repedéssel. A kéreglenyomat egy kb. 2 cm átmérőjű mogyoró-vesszőtől származik.

As86 jelű minta: *Cortex salici csp.*

12 cm hosszú, 1,8 cm átmérőjű, 1,1 cm mély, kb. 30°-ra meghajlított finom sávós kéreglenyomat, két lencsés rügylenyomattal, egy harántrepedéssel. A kéreglenyomat egy 1,2–1,5 cm átmérőjű fűzfavesszőtől származik.

3. A vizsgálati eredmények kiértékelése: eredet, technológia, elváltozások

Eredet. A minták vizsgálata arra enged következtetni, hogy a paticsdarabok anyaga nagyrészt az alapszínti pleisztocén üledékből származik, kis mennyiségű homokadalékkal, a szilárdságot növelő fahamuval (benne a hőhatásos homokszemcsékkel és a faszénnel is), a tűzhelyekből belekerült, 800 °C-ot meghaladó hőmérsékleten a felületükön megolvadt földpát- és égetési repedéses kvarc homokszemcsékkel, valamint a hamuban lévő faszén-töredékekkel. A hamu hozzáadása jelentősen növeli a paticsfelület keménységét és fokozott védelmet eredményez szél- és eső okozta erózió ellen [3]. Véletlenszerűen kerültek a paticsba a humuszos morzsák és a cserép-töredékek.

Keverés, homogenizálás. A patics minták szerkezete arra utal, hogy az anyagot alaposan átkeverték, A hasonló anyagoknál a félfolyós állapothoz (Attemberg-limit) 20-25% víz szükséges [2]. Ugyancsak megfelelő homogenizálásra utal a 0,05-0,10 mm méretű, ovális pórusok, eredetileg levegőbuborékok egyenletes eloszlása.

Tapasztás, simítás. Észak-erdélyi megfigyelések alapján [4] a patics anyagát galacsinokban a vesszőfonat felületére dobják, majd a felületet kézzel, vagy egy deszkavéggel leegyengetik. A beltérhez finomabb szemű keveréket használnak, és vizes kézzel végigsimítják. Az ipari kerámiákhoz hasonlóan [5] a simítás során vékony vízhartyák keletkeznek, ezek a csiszolatokban látható erekként jelennek meg.

Szikkadás, száradás, hőhatás, maturizáció. A felhordott anyag csak akkor marad a falon, ha a fölös vízmennyiség a szuprapilláris, 0,25–0,50 mm méretű, vékony (filtrációs) agyaghártyás bélésű pórusokon keresztül eltávozik [6]. Erre mondják, hogy akkor lesz tartós a falazás, ha az „könnyezik”.

A patics száradása egy meglehetősen hosszú folyamat, hónapokig is eltarthat, de Somotához hasonló szabad térszínű területen ez a folyamat felgyorsul. Ilyenkor a patics falban az ásványi átrendeződés nem képes követni a vízvesztés által okozott zsugorodást, és a feszültséget a mintákban látható, zezugos kontrakciós repedések vezetnek le [7].

A minták felületén koromfoltok, a belsejükben érkitöltés, finoman hintett korom-szferulák, kátránycseppek láthatók, a kö-

zelben lévő, de nem kiégető tűz jelenlétére utalnak (a szőrszál nem bomlott le, a kátrány se párolgott el és nem változott az agyagásványok bázisreflexiója sem).

Rövid ideig tartó hőhatás által okozott vörös szín, keményedés, limonit-gélből kristályosodott goethit – az S419/1 és S397 jelű mintákban figyelhetők meg. Végül hosszan tartó, 800 °C hőmérsékletet meghaladó hőhatás az As74 jelű mintában mutatható ki, amely egy kiégetett durva kerámiához hasonlít, ásványtanilag (lebontott szmektitek, hematit, sok amorf fázis), valószínű, egy tűzhely vagy kemence béléseként.

A megszilárdult paticsfal korántsem zárja le légmentesen az épület belterét. Pórustéri légáramlás bizonyítéka: egyes pórusokban lerakódott gipszkristályok (S397 és S419/2 jelű minták), amelyek a beltéri kipárolgások kántartalmából és a falanyag kalciumából keletkeztek [1].

A hosszú ház (és a település?) vége. A patics minták alapján nem lehet pontosan meghatározni, mi okozta az épület(ek) tönkremenetelét. Egyrészt jelen vannak a rövid ideig tartó hőhatás bélyegei, de a minták egy részén nincsenek kimutatható jelei az égésnek. Ugyanakkor a neolitik település közvetlen fedőjéből a pollen vizsgálatok során jelentős mennyiségű fuzitpettel jelenik meg [8].

Betemetés a talajrétegbe. A neolitik település romjai idővel betemetődtek, minek után a paticsdarabokban is jelen vannak a csernozjomra jellemző pedológiai elváltozások: pórusok kitöltése finomszemű agyaggal és a karbonátos hintés, valamint a paticsanyag agyagásvány-szintű maturizációja.

4. Összkörnyezeti következtetések: klíma, környezet és közösség

Éghajlat. A hosszúházak ÉNy-DK iránya arra enged következtetni, hogy ezek az építmények a domináns szél irányába és nem erre merőlegesen lettek építve.

A paticsdarabok méreteiből feltételezhető, hogy a falvastagság nem haladta meg a 30-35 cm-t. Összehasonlítva az Alföld későbbi döngöltfal-építményeivel [9], az itt lakókat az ún. mogyoró-kori optimum végén nem fenyegette a hosszú, zimankós tél.

A közvetlen környezet. A település a hosszú házak építésekor már lakott volt: erre utal a paticsba került cserép-törmelék, a hamu, a faszén-darabok és gypájuszálak. Az anyagba bekerült humuszos talajrögök a közelben megbontott (művelt?) földekre utalnak.

A pollenspektrum [8] és az építkezéshez használt mogyoró és fűz használata közeli vizes területekre utalnak. Ugyancsak valószínű a vízfordás, közeli szabad vízfelületekről.

Közösségi életforma. Lesimított belső falazat, szigetelő és ugyanakkor pórusos-szellős falak, huzamosabb ideig használt tűzhelyek, elvezetett füst (kátránycseppek) – mindezek arra utalnak, hogy a hosszú házakat használók nem nélkülözték a komfort bizonyos fokát. A már száraz pórusokba lerakódó gipszkristályok is azt is jelzik, hogy a házakat – nem kis lélekszámban – huzamosan, életvitelszerűen lakhatták.

Pusztulás (pusztítás?) és újrakezdés. Az archeológiai észlelések (és a pollen-analízis) alapján feltételezhető, hogy a lelőhelyen többször is voltak pusztító tüzek, de a vizsgált paticsanyag nem bizonyítja a település totális leégését. A település elnéptelenedé-

sét követően az alkalmas természetes környezet később is adott helyet az emberi jelenlétnek, a bronzkortól egészen a honfoglalásig és mondhatni, napjainkig.

5. Köszönetnyilvánítás

A tanulmány szerzői ezúton nyilvánítják köszönetüket *Hofman Józsefnek*, a somotai ásatást szervező SALISBURY Kft. menedzserének és munkatársainak, akik a vizsgált anyagot is a rendelkezésünkre bocsátották. Ugyancsak köszönetünket fejezzük ki *dr. Kónya Péternek* a Magyar Földtani és Geofizikai Intézet fázisanalitikai laboratóriumától, *dr. Kerék Barbarának* és *Kutasi Géza* főmesternek az intézet Környezetföldtani Osztályáról a tanulmány elkészítése során nyújtott segítségükért.

Irodalomjegyzék

- [1] Garrison, J. W. (2013): Adobe, its characteristics, the material, its deterioration, its coatings. – nla.gov.au/anbd.bib-an21450113.
- [2] Molnár, V. (2004): A vályog- és favázás vályogépítészete. – Doktori (PhD) értekezés, Nyugat-Magyarországi Egyetem, Faipari Mérnöki Kar, 126 p., Sopron
- [3] Austin, G. (2013): Adobe as building material – *New Mexico Bureau of Mines and Mineral Resources*. 70 p New Mexico

- [4] Kalmár, I. – Bologa, V. (1986): Căsoiul de pe Obcină – Tehnica unor construcții tradiționale [Pásztorkunyhó a hegyháton – a hagyományos építkezés technikája] – *XI. Festival obiceiurilor de iarnă, Sighetul Marmăției*, ed. Muzeului Județean, pp. 9–21., Baia Mare
- [5] Kocserha, I. – Gömze, L. N. (2012): Csúszórétég kialakulása agyagkeverék extrudálásakor. – *Építőanyag*, 64. évfolyam, 3-4. szám, pp. 50–53.
- [6] Pollack, E. – Richter, E. (1952): Technik des Lehmhaus. – *Bauamt Verlag*, 225 p. Berlin.
- [7] Gömze, L. A. – Gömze, L. N. (2008): Relations between the material structure and drying properties of ceramic bricks and roof tiles. – *Építőanyag*, Vol. 60. No. 4., pp. 102–107.
- [8] Farkas, Z. – Kocsis-Buruzs, G. – Kalmár, J. (2017): Geological observations and paleo-environmental reconstruction in the area of Somota archaeological site, Berettyóújfalu – *In press, Carpathian Journal of Earth and Environmental Sciences*, Vol. 12., No. 2., Baia Mare.
- [9] Csicsely, Á. (2011): A vályogépítés életciklusainak rövid bemutatása. – *Építőanyag*, 63. évfolyam, 3-4. szám, pp. 42–47.

Ref.:

Kalmár, János – Kocsis-Buruzs, Gábor: Neolitikumi hosszúházak paticanyaga és öskörnyezeti vonatkozásai
 Építőanyag – Journal of Silicate Based and Composite Materials,
 Vol. 68, No. 3 (2016), 105–109. p.
<http://dx.doi.org/10.14382/epitoanyag-jsbcm.2016.18>

17th EUROPEAN CONFERENCE ON COMPOSITE MATERIALS ECCM17

26-30th June 2016, Munich/Germany

ECCM17 has been closed. – It was a very successful and unforgettable event for the high quality of scientific contributions! We say thank you to all of you and hope you enjoyed the conference and also the evening events and the venue of Munich. We are looking forward to meeting you again in future composite events.

Organising Committee of the ECCM17