ANYAGTUDOMÁNY

Római kori falak anyaga, szerkezete és az építkezés periódusai Ulcisia Castra (Szentendre) katonai táborának területén

Maróti Éva – Kalmár János

Pest Megyei Múzeumok Igazgatósága – Magyar Állami Földtani Intézet

dietz.m@pmmi.hu – kalmarj@mafi.hu

Materials, structure of the walls and buildings' periods of the Roman aged Ulcisia Castra (Szentendre) military camp

Abstract. During its history extended on tree century, in the Roman military camp Ulcisia Castra (Szentendre) an active building activity was pereformed, and the soldiers-masons has used a various stone materials and technologies. In this paper, we present the composition of the principale rock types and of the mortars of the studied const-

ruction rests. Using methods of the remote sensing and of the surface analysis, the dimensions, the shape, the spatial distribution and the interconnection of the stone pieces were studied in six selected wall sectors. In this way, advancing matematically fondamented hypothesis, the archaeological data were completed with observations about the periods of constructions, about the mason technology and style. Finally, some inedite observations were presented, about the role of the cylindric orifices on the top of certain wall sectors.

Bevezetés

A Római Birodalom Pannonia provinciájának Duna menti határszakaszán, a *limes* mentén számos tábor és őrtorony látta el a birodalom keleti határának a védelmét. Pannonia Inferior fővárosában, *Aquincumban* állomásozott a *legio II Adiutrix*; a fővárostól északra, *Ulcisia Castrában* (Szentendrén) és délre, *Intercisában* (Dunaújvárosban) pedig egy-egy segédcsoport látta el a határszakasz felügyeletét, kőfalakkal és bástyákkal megfelelően erősített, állandó jellegű katonai táborokban. Ezek feltárása, muzeális értékeinek felismerése visszanyúl a XIX. századba, de szervezett archeológiai kutatásról csak a XX. század első felétől lehet beszélni.

A szentendrei tábor régészeti ásatással való kutatását 1934-ben dr. Nagy Lajos régész kezdte meg (Nagy, 1937; Torma, 1986). A szondázó jellegű kutatásokat követően a rendszeres ásatások keretén belül 2004-ben kezdődtek nagyszabású feltárások a tábor déli részén, a *Porta principalis sinistra* körzetében.

A 2004–2006-os régészeti feltárások, amelyeket Maróti Éva vezetett, igazolták az eddig feltételezett periódusokat. Így a jelenleg ismert római tábor a Kr. u. II. század 2. felétől funkcionál ezen a helyen. Fennállása során többször kellett a belső építményeket és a táborfalakat javítani. Kr. u. IV. sz. folyamán a II. századi négy kapu közül hármat elfalaztak patkó alakú bástyákkal, és a beugró, szögletes tornyok helyett kiugró, legyező alakú saroktornyokat építettek.

A régészeti feltárásokkal párhuzamosan folyt a kőanyag vizsgálata (Kalmár, 2005, 2006a, 2006b), úgy a kiásott kődaraboké, mint a falakba beépített anyagé, földtani módszerek alkalmazásával. Így a tábor periodizációját az alaprajzi analógiák és az apró, datáló leletek (*terra sigillaták* és érmek) tanúsága mellett a kőanyag elemzése is megerősítette.

Vizsgálati módszerek

Jelen tanulmány a feltárt, megfelelő nagyságú falrészecskék anyagi, szerkezeti és technológiai sajátosságainak összehasonlítását tűzte ki célul, az építmények időrendisége megismerésére. Az építmények ily módon történő vizsgálata, a régészeti tárgyi leletek keretén belül információkat ad a település fejlődéséről, az itt lakók mindennapi életéről.

A falakba beépített kőanyagon és az ezeket összetartó kötőanyagon ásvány-közzettani vizsgálatokat végeztünk: polarizációs optikai és pásztázó elektronmikroszkópos, röntgendiffrakciós, termikus, nyomelem- és dilatometrikus vizsgálatokat a Magyar Állami Földtani Intézet és a SZIKKTI laboratóriumában. Célunk a vizsgált anyag meghatározásán kívül a lelőhely azonosítása és (a mátrix esetében) a kötőanyag technológiai sajátosságainak megismerése.

A kőanyag összetételének ismeretében a következő fázis a beépített elemek méret- és alak szerinti eloszlását,

az elemek körvonalának jellegét és ezek egymás közötti kapcsolatát vizsgáltuk meg statisztikai és a térinformatikában is használt felületanalízises módszerekkel. Célunk az volt, hogy számszerű adatok alapján a vizsgált falrészek közötti hasonlóságokat és/vagy különbségeket feltárjuk, ezzel is segítve a település régészeti rekonstrukcióját.

A vizsgált falrészek

A vizsgálatok tárgyait a Szentendrén, a 11-es út és a Paprikabíró utca által határolt területen részben feltárt *castellum* építményeinek a maradványai képezték: a táborfalak (a *Porta principalis sinistra* és a *Porta decumana* körzetéből), a táborfal ÉNy-i saroktornya és a belső építmények falrészei (1. ábra). Összesen 13 fáltörédket vizsgáltunk meg, 986 beépített kődarab azonosításával. Ezek közül kiválasztottuk az alábbi hat jellegzetes falfelületet, amelyek mérete legalább 2 m² volt, a falba beépített kőelemek száma pedig minimum 33 db.

2. falrész: a táborfal külső felülete az ÉNy-i legyező alakú saroktorony belsejében (2006/9. szelvény); felülete 2,4 m², 89 kőelemmel;

1. ábra. A szentendrei ásatások és a vizsgált falrészek (2., 3., 6ab, 6d., 9. és 10.) helye. Légi fotó Rákóczi Gábor.

Fig. 1. Archaeological excavations from Szentendre and the location of the examined wall sectors (2., 3., 6ab, 6d., 9. és 10.).

Air photo by Gábor Rákóczi.

3. falrész: az ÉNy-i sarok beugró szögletes tornyának belső oldalfala (2006/9. szelvény); felülete 2,4 m², 89 kőelemmel; felülete 2,7 m², 68 kőelemmel;

6ab. falrészek: a *Porta principalis sinistra* elé épült patkó alakú elfalazás külső felülete (2005/7. szelvény); felülete 4,2 m², 118 kőelemmel;

6d. falrész: a *Porta principalis sinistra* keleti kaputornyának belső felülete (2005/7. szelvény); felülete 2,0 m², 37 kőelemmel;

9. falrész: a *Porta decumana* északi kaputornya részben megbontott belső oldalfelülete (2006/6. szelvény); felülete 2,4 m², 69 kőelemmel;

10. falrész: a *Porta principalis sinistra*-tól délkeletre kiásott táborfal külső felülete (2005/10. szelvény); felülete 6,9 m², 68 kőelemmel.

A kőanyag ásványközettani jellemzése

Ulcisia Castra építőinek a település helyzetéből kifolyólag változatos nyersanyag állt rendelkezésükre, amelyet a falakba beépített kőelemekben és a kötőanyagban megtaláltunk és azonosítottunk. Íme az általunk vizsgált kőzetek rövid leírása és eredeti helye:

Amfibolandezit (piroxénos amfibolandezit, biotitos amfibolandezit, amfibolos biotitandezit, 2. ábra, C). A vizsgált falrészek egyik fő kőanyaga: szürke, szürkésbarna, zöldes-szürke, igen kemény vagy kemény, tömeges, közép- vagy durvaszemű kőzet, 1–5 mm-es, sajátalakú ikerlemezes, zónás plagioklász-szemcsékből, világoszöld vagy vörösesbarna hornblendéből, szórványos kvarc-szemcsékből áll, mikrolitos-üveges mátrixban. Az amfibolandezit azonosítható a szentendrei (jelenleg beépített) Izbég területéről és a Pomáz környéki bányákból ismert kőanyaggal és a patakok aluviumában lévő kavics-elemekkel.

Piroxénandezit (amfibolos piroxénandezit, piroxénos mikrodiorit, 2. ábra, B). E kőzettípus egyes falrészekben

2. ábra. Kőzettípusok és kötőanyag. A, Amfibolandezit tufa; B. Piroxénandezit; C. Amfibolandezit; D. Meszes kötőanyag pásztázó elektronmikroszkópos képe. A, B és C + nikolokkal készült polarizációs mikroszkópos fotó; a kép oldala 2,5 mm.

Fig. 2. Rock types and mortar micrographs. A. Amphibole andesite tuff; B. Pyroxenitic andesite; C. Amphibolitic andesite; D. Lime mortar; SEM photo. A., B and C, + Nichols of the polarised microscope, the length of picture 2,5 mm.

gyakori. Sötét színű, igen kemény kőzet, amely változó nagyságú, sajátalakú, ikerlemezes, zónás plagioklász-kristályokból, apró, tömzsi augit-hasábokból, hipersztén-szemcséből áll, sötétbarna, mikrolitokban szegény üveges mátrixban, esetenként zöld és/vagy vörös amfibol-hasábokkal. Ez a kőzettípus a Visegrádi-hegység magasabb szintjeiből származik, ahonnan nagyrészt a patakok, vagy a Duna teraszainak kavicsából került az építményekbe.

Andezit piroklasztitok. A miocén vulkáni tevékenység szórt, különböző szemcseméretű törmelékes kőzetei képezik *Ulcisia Castra* fő építőanyagát (2. ábra, A). E kőzettípusban megkülönböztethető a tufa (<2 mm), a lapillit (2–20 mm) és az agglomerátum vagy vulkáni breccsa (>20 mm szemcsemérettel), ásványi összetétel szempontjából az amfibolos, a biotitos és a piroxénés andezittufa vagy agglomerátum és ezek kombinációi.

A piroklasztitok világosszürke, sárgásszürke vagy világosbarna, tömeges vagy pados, kemény, porusos kőzetek, a finomtól a durváig változó szemcsemérettel, amelyek plagioklász töredékekből, részben bontott amfibolból és/vagy biotitból, horzsakőből, szilánkos vulkáni üvegből és különböző nagyságú andezittörmelékéből áll, finomszemű, világosbarna üveges alapanyagban, jelentős porustérrel.

A piroklasztikumok a Visegrádi-hegység DK-i részében nagy területen jelennek meg és vastagságuk meghaladja a 100 m-t (Sztelin-patak, Sztaravoda-patak). A tábor falaiban lévő piroklasztit-típusok megtalálhatók a Nagy- és Kis-kéki oldalában, a jelenleg beépített Izbég-bánya és a Száraz-pataki rézszű leírásaiban, amelyeket feltehetően a római korban is ismertek.

A fentiekén kívül kis mennyiségben az alábbi kőzettípusok is jelen vannak:

Folyami kavics. Dunai eredetű szürke és sárga, simára csiszolt, gömbölyű, 2–5 cm-es kvarcitkavics elemek, amelyek a falak kötőanyagában és a fal tömedékében láthatók

Kárpáti homokkő. Szürke és barna, közepesen kemény, rétegzett, közép szemű, érdes felületű kőzet, anyaga kvarc- és földpátszemcsékből, szórványos csillámlapocskákból áll, kovás kötőanyaggal cementálva. Valószínű, hogy helyből származott (Szamár-hegy, Templom-domb).

Tufás homokkő. Szintén miocén korú, sárgásszürke, közepesen kemény, réteges, közepes vagy durvaszemű homokkő, amelyben a kvarcszemcséken és a szórványos csillámlapokon kívül jelentős mennyiségű földpát (ikerlemezes plagioklász), vulkáni üveg és horzsakő látható, finomszemű, portufás alapanyagban, amely szálban és görgetegeken Szentendrétől nyugatra, valamint a Visegrádi-hegység déli oldalán jelenik meg. **Konglomerátum.** Vörösbarna, igen kemény, durvaszemű kőzetdarabok, amelyek éles kvarc- és kovaszemcsékből állnak, limonitos–kovás kötőanyaggal. Ezek az örlőkő-töredékek a budai Hárshégy oldalából származnak. **Bazalt.** Sötétszürke, kemény, hólyagos–szivacsos, finomszemű bazalt hablávdarabok, örlőkővek töredékei, a Badacsonyból.

Eocén durvamész. Kívül világosszürke, belül világosbarna, kemény, pados és gumós, közép szemű mészkő,

amelyből az utakat borító, méteres méretű járólapok készültek. Eredete a Budai-hegység északi pereme.

Triász mészkő a Vác melletti Naszályból, ahonnan jelenleg is bányásszák.

Egyes jelenleg, ill. a közelmúltban bányászott kőzettípusok alkalmassága, mint építőanyag az archív jelentésekben található technológiai jellemzőkből is kitűnik (1. táblázat).

1. táblázat

Vizsgált falrészek jellemzése
Characteristics of the examined wall sectors

Falrész	Fal felülete, cm ²	Beépített köelemek		Kötőanyag	
		db	cm ²	cm ²	%
2	24428	89	15773	8655	35,43
3	27314	68	14112	13202	48,33
6ab	42064	118	18746	23318	55,43
6d	19407	37	14997	4410	22,72
9	24305	69	15781	8524	35,07
10	68830	68	47123	21707	31,54
Összesen	206348	449	126532	79816	38,68

A falak kötőanyagának összetétele

A falakat képező kötőbőkök között, a vastagabb falak belső részét képező tömedékben és egyes falrészekben valószínűként megjelenő szemcsés anyag finom-közepes szemű mészből áll, kisebb-nagyobb mennyiségű kvarchomokkal, kőzettörmelékekkel keverve. A kötőanyag mikroszkópos vizsgálata kimutatta, hogy kiegészített és porított mészkőből készült: triász mészkőből a régebbi, eocén mészkőből a legújabb falrészekben. A különböző felépítésű falrészek kötőanyaga között szerkezeti-szöveti és nyomelem-tartalmi különbségek is kimutathatók (Maróti és Kalmár, 2006); ugyanakkor különbözik a kötőanyag részaránya a fal tömegéhez viszonyítva.

A köelemek nagysága

A falakat képező kődarabok különböző nagyságúak, a pár cm-es kavicsból vagy szilánktól az 60 cm-t is meghaladó kváderkövekig.

Vizsgálatunk során a 13 falrész digitális fotóján 986 köelem látható felületét és területét mértük be. A felületek bimodális eloszlást képeznek, egy kisebb, 4,25 cm²-es és egy nagyobb, 416 cm²-es csúccsal, amelyek kb. 2 cm-es, ill. 21 cm-es átlagátmérőnek felelnek meg. Az első érték a tömbök közötti rések, üregek kitöltésének a kötőanyagát (kavics, kőttörmelék), a második a falazás tulajdonképpeni köelemeit képezi. A falrészek szerinti méreteloszlás is azt mutatja, hogy egyes falrészeknél (pl. a 6d. és 10. falrészeknél) a nagy méretek dominálnak, míg a többiekénél jelen vannak a nagy és kis méretű falazókövek egyaránt.

A kőelemek alakja

A kiválasztott 6 falrész felületanalízisre alkalmas adatait a térinformatikában használt módszer szerint (Detrekői és Szabó, 2002) a kőelemek látható felülete és kerülete képezte, amelyek alapján létrehozhatók a virtuális, szabályos, kétdimenziós idomok melyek a következők: egyenlő oldalú háromszög, egyenlő szárú (1:2 arányú) háromszög, négyzet, 2:3, 1:2 és 1:3 arányú téglalap, ötszög, hatszög, kör, 2:3, 1:2 és 1:3 tengelyarányú ellipszis. Az adott kőelemhez az az idom rendelhető, amelynek a kerületből kiszámított felülete a legkisebb négyzetek összegének számítása alapján legközelebb áll a valós felülethez. Általában a valós és virtuális felület közötti különbség max. 5% körül van.

Az így kiszámított idomok eloszlása információkat hordoz. A négyzet, és a különböző hossz-szélesség arányú téglalap a szabályosra kifaragott kváderköveknek felel meg; a három-, öt- és hatszögletes idomok a lebontott, régebbi építményekből újra használt kövekhez rendelhetők, a kisebb, háromszögletes kőfelületek a szilánkokat, ékeket jelzik, míg a kerekded, főleg elliptikus idomok a pataki kavicsokat és görgetegeket. A hat falrész a különböző alakú idomok eloszlása tekintetében három csoportra osztható. Az elsőben (6d. és 10. falrészek) a négyszegletes alakok dominálnak, úgy számszerűen, mint felületi eloszlásban. A másodikban is a négyszegletes alakok a jellemzők (főleg a kőelemek száma alapján), de jelentős mennyiségű öt- és hatszögletes darabbal. Végül a harmadik csoport, ahol a négyszegletes alakok mellett három- öt- és hatszögletes töredékek és jelentős mennyiségű kerekded alakzat látható. Az első csoportban a II. századbeli eredeti táborfal részei, a második csoportban a később kijavított építményeké (a 9. falrész esetében a fal belsejét kitöltő anyag is látható), míg a harmadikban a IV. században részben vagy teljesen átépített falak felülete jelenik meg.

A kőelemek egymás közötti viszonyai

A felületanalízis során ugyancsak információkat kaphatunk a különböző „foltok” (esetünkben a kőelemek) közötti viszonyokból (Sikos, 1994). A falakat képező kőelemek a 6d. és 10. falrészekben egyenletesen vannak elosztva a nagyjából vízszintes és egyenlő vastagságú rétegek, falazási szintek keretén belül. A 3. falrész jobb felső sarkán a rétegek megtörttek: valószínű, hogy a fal újjáépítése során ez a rész megrogyott (3. ábra). A 2. falrészben hat réteg azonosítható, a kőelemek méretének fokozatos csökkenésével, amely a kör és ellipszis alakú felületek gyakoriságának megnövekedésével jár. A 6ab. falrészeken nem láthatók összefüggő rétegek. A 9. falrészénél, a bal felső sarok bontása miatt látható a tömedék: a négy réteg közül a felső kettő kőelemeinek átlagmérete jóval kisebb, mint az alsó kettőé és a kerekded idomok (kavicsok) gyakoribbak.

3. ábra. A 3. falrész (fenn) és digitalizált változata (lenn), jobb oldalán látható a berogyott falrész.

Fig. 3. The wall sector 3. (up) and their digitized image (down), with the broken part of the wall into the right corner of the picture.

2. táblázat

Érintkező kőelemek falrészekénti eloszlása
Distribution of the touching stone pieces between the wall sectors

Falrész		Egyedül- álló kőelem	Egymást érintő kőelemek					%
			AA típus	AB típus	AAB típus	ABA típus	ABC típus	
2.	db	70	2	8			9	19
	%	78,65	2,25	8,99			10,11	21,35
3.	db	53	6	6			3	15
	%	77,94	8,82	8,82			4,41	22,06
6ab.	db	99	2				6	12
	%	83,90	1,69	0,00			5,08	10,17
6d.	db	22	4	2				9
	%	59,46	10,81	5,41				24,32
9.	db	57	2	4	3		3	12
	%	82,61	2,90	5,80	4,35		4,35	17,39
10.	db	39	4	6	6	6	3	4
	%	56,52	5,80	8,70	8,70	8,70	4,35	5,80
Össze- sen	db	340	20	26	9	6	24	25
	%	75,56	4,44	5,78	2,00	1,33	5,33	5,56

A kőelemek egy része a vizsgált felületen nem érintkezik közvetlenül a szomszédos kőelemmel, mert a közöttük lévő rést a kötőanyag tölti ki. Minden falrészben vannak viszont olyan kőelemek, amelyek egymáshoz támaszkodni látszanak a fal felületén (2. táblázat). Az egymással érintkező kőelemek száma a fal tömörségével, közvetve az építkezés gondos kivitelezésével függ össze. Megvizsgáltuk

azt is, hogy milyen közettípusokból állnak az érintkező kődarabok. Az egymás mellett lévő azonos összetételű kődarabok arra utalnak, hogy a falrész anyagának nagy része egyazon helyről, feltárásból, bányából származik. Ez főleg a II. század falazásaira jellemző.

A kötőanyag, a tömedék és a vakolat

A köelemek, egyedenként vagy csoportosan kisebb-nagyobb „szigeteket” képeznek a feltárt fal felületén a kötőanyagban, vagy a bontások esetében a falrész tömedékében. Ahol a kötőanyag részaránya 30% alatt van, felszínanalitikai módszerekkel jellemezni lehet a kötőanyaggal kitöltött „csatornákat” (*chanel*s, Richards, 1986) hosszuk, szélességük, irányuk és alakzataik alapján. Így a 3. falrész a 30–40 cm-es, a fal hosszával párhuzamos, 5–10 cm széles „csatornák” jellemzik, jelentős számú, 15–25 cm hosszú, függőleges „csatornával”. A csatornák csatlakozásánál a leggyakoribb a két párhuzamos csatornát összekötő H-típus, amelyet két egymásra merőleges csatorna találkozásánál látható T-típus követ. A fal jobb felső sarkában a „csatornák” iránya véletlenszerűen szóródik és jelen vannak az Y és X csatlakozások is. Ez alapján is elkülöníthető az eredeti falazás a megroggyant és kijavított résztől).

A 10. táborfal-rész esetében a közel vízszintes és a függőleges „csatornák” egy szabályos, többszörös H-típusú rendszert képeznek, T- és kevés Y-típusú találkozási ponttal. A falrész jobb oldalán egy repedést rajzolódik ki, amely a köelemeket is átszeli. Valószínű, hogy ez a repedés recens és a közelben futó műút forgalmából eredő rezgésekkel hozható összefüggésbe.

Építészet és építőanyag *Ulcisia Castrán*

A kőanyagon és a falrészekén földtani módszerekkel végzett kutatások eredményei kiegészítésként beilleszthetők az ásatások egyéb tárgyi leletei és a kor dokumentumai közé.

A római *castrum*ok/*castellum*ok építési menetéről több *auctor*-helyről értesültünk: a tábor erődítményrendszerének kialakítása és belső épületeinek elhelyezése az egész birodalomra érvényes tervek alapján történt. (A korai római történetírók műveiből idevágó idézeteket lásd Borhy, 1998, 85–89., továbbá Németh, 2001, 88–91.). Az építést és később szükségessé váló javításokat és átépítéseket katonák végezték: *Ulcisia Castra* – a Kr. u. IV. sz. közepétől *Castra Constantia* – esetében az *Aquincumban* állomásozó *legio II Adiutrix* különítménye (*vexillatio*ja) és az itteni helyőrséget adó szír csapattest, a *cohors I milliaria nova Surorum Sagittariorum Antonini*. Építőtevékenységük bizonyítéka a csapattest nevének rövidítését tartalmazó, a feltárások során előkerült több száz bélyeges *tegula* töredéke. Ezeket a katonai téglavetőben gyártott, 60×40 cm-es épületelemeket főleg tetőfedésre használták, de a törött *tegulákat* több esetben újra beépítették, pl. a megrongált táborfalak kijavításánál (déli táborkapu elfalazása, a külső zokliban, ahol

egy szír *cohors* bélyegtöredékével ellátott *tegula*-darabot találtunk, továbbá a 3. és 9. falrészekben).

A tábor kőfalainak falazási technikája változatos (Hajnóczy, 1987, 28–31.). A *Porta decumana* északi kaputornyá (9. falrész) öntött fal (*opus caementitium*): a fal külső felülete nagyobb kőekből áll (4. ábra), amely mintegy zsaluzatként szolgált a meszes kötőanyagba ágyazott kvarc- és andezitkavicsokból, tufatöredékekből álló belső falszövet elkészítésénél (Hajnóczy, 1987, 29.).

4. ábra. A 9. falrész bal sarkában látható a fal belsejét kitöltő meszes-kőtörmelék matriks (*opus caementitium*).

Fig. 4. In the left corner of the 9. wall sector, the void filling limy matrix with stone fragments is shown (*opus caementitium*).

A tábor délnyugati kapujánál., a *Porta principalis sinistra* patkó alakú elfalazásának a járószint alatti alapozási szakaszon, javarészt ellipszoid alakú piroxén- és amfibolandezit pataki kavicsokból *opus spicatum* (kalász- vagy halszállka-mintázatú) technikát alkalmaztak

A déli falszakasz utolsó megmaradt kősora alatt a fal teljes szélességében áthaladó, kb. 10 cm átmérőjű hengeres lyukakat tudtunk dokumentálni (10. falrész, 5. ábra). Hasonló jelenségeket észleltünk más, a dunai *limes*-menti római épületek esetében is, pl. a Kr. u. IV. században épült leányfalui (Soproni, 1978, 64–66. és 67. tábla), és a Szigetmonostor-Horány területén lévő épületnél (Maróti, 2003).

A kutatók feltételezték, hogy ezekbe a kerek, csőszerű lyukakba a falba beépített dorongok helyei, melyek a táborfal építésénél használt fa állványzatot tartották. Egy antik forrás, Vitruvius azonban más magyarázatot ad e lyukak eredetére:

5. ábra. A 10. falrész felső része a két hengeres lyukkal (Ly) és a jobb oldali repedéssel (R).

Fig. 5. The top of the 10. wall sector with the cylindric orifices (Ly) and the fissure on the right side of the picture (R).

„A fal vastagságában pedig teljesen átérő, megpörkölt olajfa gerendákat kell minél sűrűbben alkalmazni, hogy a falazat két homloksíkja e rudakkal szinte csatok módjára összekötve kapcsolódjék egymáshoz, a szilárdsága örök időig tartson. Mert ennek az anyagnak sem a korhadás, sem a pusztító idő, sem az öregedés nem árthat, akár a föld alatt, akár a vízben helyezzük el őket, károsodás nélkül, örökké szolgálnak. És ha nem csak a városfalakat, hanem egyéb, a városfalhoz hasonló vastagságú falak alépitményeit is ekként összekötve erősítjük meg, aligha mennek egyhamar tönkre.” (Vitruvius, 1988)

Az idézet a városfalak és tornyok elrendezéséről, építéséről szól, de a katonai célú épületek falai is ugyanolyan igénybevételnek (ostromnak) voltak kitéve, mint a városfalak, így az ott ajánlott megerősítés ebben az esetben is logikus.

A római kőfalakat vakolattal látták el, sőt gyakran le is festették őket. A szentendrei táborfal különböző részein több helyen mi is észleltünk összefüggő vakolat-felületeket, amelyek anyaga porított, égetett mészből állt, kevés kvarchomokkal keverve; úgy a vakolat, mint a kváderkövek közötti fugázó anyag egy lapos tárggyal, még képlékeny állapotban lett felkenve és elegyengetve. A falak kötőanyaga és a rávitt vakolat nyomelemei közötti minimális különbség azt látszik bizonyítani, hogy a vakoláshoz nem pontosan ugyanazt a meszes anyagot használták, mint a falazásnál, avagy a vakolást többször is megismételték. Táborunkban még *Valentinianus* korában, a Kr. u. IV. század második felében is folyt építési tevékenység. Erre bizonyítékul szolgálnak az akkori csapatparancsnokok nevével ellátott, bélyeges *tegula*-töredékek: *Valentinus tribunus*, *Iovinus centurio* és *QVADRIBURG* feliratú *tegula*-bélyegek (MRT 7, 254., 49.j.) Hasonló bélyeges téglák kerültek elő Szigetmonostor-Horánynál (Maróti, 2003).

Összefoglaló és következtetések

A szentendrei katonai tábor három évszázadra kiterjedő története során jelentős építkezés folyt, falakat emeltek és romboltak le, majd újra felépítették és/vagy módosították. A tábor régészeti feltárása során alkalom nyílt az építéshez használt kőanyag és kötőanyag, valamint a falak szerkezetének földtani módszerekkel történő vizsgálatára. A kőanyag a közeli Visegrádi-hegységből, főként a vulkáni eredetű tufából és andezit közettípusokból, kisebb mértékben a Naszály-hegy triász- és a Budai-hegység eocén korú mészköveiből áll. Egyes falakba faragott kövek és kőtárgyak töredékei is beépültek. A kötőanyag porított égetett mész és kevés kvarchomok.

A falrészek vizsgálatához térinformatikai módszereket alkalmaztunk. Célunk a beépített köelemek alakjából, fogazottságából, egymáshoz viszonyított helyzetéből és a kötőanyaggal való kapcsolatból levonható, számszerűsített következtetésekkel dokumentálni egyes régészeti feltevéseket, hipotéziseket. Bebizonyosodott, hogy a II.

századbeli és a IV. századbeli építkezések között, anyagban és stílusban egyaránt jelentős a különbség; úgyszintén kiszűrhetők voltak a falrészeken a későbbi javítások és átépítések. A vizsgált falrészeken felismerhetők voltak egyes, az irodalomból ismert antik falazási technikák. Ugyancsak itt azonosítottuk a *limes* mentén több helyen dokumentálható hengeres lyukakat, melyek eredetéről az ókori irodalom is említést tesz.

Köszönet

A szerzők ezúton nyilvánítják köszönetüket dr. Kuti Lászlónak, a Magyar Állami Földtani Intézet Környezetföldtani és Agrogeológiai Főosztály vezetőjének és dr. Simon Lászlónak a Szentendrei Ferenczy Múzeum volt igazgatójának a tanulmányhoz nyújtott szakmai és anyagi támogatásukért, Dietz Máriának és Müller Tamásnak a számítástechnikai vonalon nyújtott segítségért, valamint dr. Szentpétery Ildikónak a cikk szakszerű lektorálásáért.

Irodalomjegyzék

- [1] Borhy L. (szerk.). 1998. Római történelem. Szöveggyűjtemény. Korona Kiadó 85–89.
- [2] Detrekői Á. – Szabó Gy. 2002. Bevezető a térinformatikába. Nemzeti Tankönyvkiadó, 12–36.
- [3] Hajnóczy Gy. 1987. Pannónia római romjai. Műszaki Könyvkiadó. 28–31.
- [4] Kalmár J. 2005. Jelentés a szentendrei római kori ásatások kőanyagának földtani módszerekkel történt vizsgálatáról – Pest Megyei Múzeumok Igazgatósága, Szentendre.
- [5] Kalmár J. 2006. Jelentés a szentendrei *Ulcisia Castra* római katonai tábor Porta Decumana részéből származó kőanyag földtani módszerekkel történt vizsgálatáról. Pest megyei múzeumok igazgatósága, Szentendre, 2–118.
- [6] Maróti É. 2003. Ein römisches Gebäude bei Szigetmonostor-Horány. Pannonica Provincialia et Archaeologia Evgenio Fitz octogenario dedicata. Editio MVSEI NATIONALIS HUNGARICI BUDAPES-TINI, MMIII., 197–203.
- [7] Maróti É. – Kalmár J. 2006. About the stone material and mortar composition of the Roman aged buildings, *Ulcisia Castra*, Szentendre, Hungary. Carpathian Journal of Earth and Environment Sciences, I., 1. 27–39. Baia Mare.
- [8] Nagy L. 1937. Az Aquincumi Múzeum kutatásai és gyarapodása az 1923–1935. években. Budapest Régiségei XII. 261–275.
- [9] Németh Gy. (szerk.) 2001. Római történeti kézikönyv. *Castellum* és *Castrum* címszavak. Korona Kiadó 88–91.
- [10] Richards, J.F. 1986. Remote sensing digital image analysis. Springer, Sydney.
- [11] Sikos T. T. 1994. Matematikai és statisztikai módszerek alkalmazási lehetőségei a területi kutatásokban. Földrajzi Tanulmányok, 19. 3–145.
- [12] Soproni S. 1978. Der spätrömische Limes zwischen Esztergom und Szentendre Das Verteidigungssystem der Provinz Valeria in 4. Jahrhundert. Akadémia Kiadó 64–66.
- [13] Szentirmai I. 1985. Szentendre építésföldtani térképezése és építőipari nyersanyagai. – MÁFI Adattár, 1–29.
- [14] Torma I. (ed.) 1986. Magyarország Régészeti Topográfiája 7. Pest megye régészeti topográfiája. A budai és a szentendrei járás. – XIII/1. 247–255.
- [15] Vitruvius 1988. Tíz könyv az építészetéről. Ford. Gulyás D., Képzőművészeti Kiadó, 41.

*** Magyarország Régészeti Topográfiája 1986 (MRT 7), 254. old.