

„Kakucs–Turján mögött” bronzkori lelőhelyen végzett régészeti talaj-mikromorfológiai és talajtani vizsgálatok eredményei

¹KOVÁCS Gabriella, ²KULCSÁR Gabriella, ²SERLEGI Gábor, ³Mateusz JAEGER, ⁴Nicole TAYLOR és ⁵PETŐ Ákos

¹ 'Matrica' Múzeum és Régészeti Park, Százhalombatta

²MTA Bölcsészettudományi Kutatóközpont, Régészeti Intézet, Budapest

³Adam Mickiewicz University, Institute of European Culture, Poznań

⁴Christian-Albrechts-Universität zu Kiel Institut für Ur- und Frühgeschichte, Kiel

⁵SZIE Természetvédelmi és Tájgazdálkodási Intézet

Bevezetés

A talajtani vizsgálatok (talajfúrás és talaj-mikromorfológia) segítségével számos olyan, a hagyományos régészeti technikákkal fel nem tárható információt gyűjthetünk, melyek hozzájárulnak az adott lelőhely részletesebb megismeréséhez. A talajfúrások lehetővé teszik nagyobb felületek, a lelőhely és annak szűkebb vagy éppen tágabb környezetének viszonylag gyors és hatékony vizsgálatát (VARGA 2000; SÁNDOR 2011; PETŐ et al. 2013; SALÁTA et al. 2014). A talaj-mikromorfológiai vizsgálatok esetében is lehetséges kiterjedt mintavételezés (pl. Százhalombatta-Földvár, KOVÁCS 2009; 2011), ugyanakkor azok jelentős idő- és költségigénye miatt gyakrabban használatosak mikro-léptékben megfogalmazott kérdések tisztázására; azaz adott lelőhelyen belül egy-egy részletkérdés (pl. aktivitási körzetek meghatározása, épületmegújítások stb.) megválaszolására. Mindkét módszer egyaránt alkalmas és egyre szélesebb körben használt a horizontális és vertikális változások nyomon követésére, az emberi tevékenység hatásának vizsgálatára (pl. DEZSŐ et al. 2009; BARCZI 2016).

A talaj-mikromorfológiai vizsgálatok során úgynevezett mamut vékonycsiszolatok készülnek (kb. 7x14 cm-es üveg lemezek), melyek a mikrokontextus vizsgálatát teszik lehetővé. Ezeket kiegészítve a nagyobb léptékű talaj fúrások eredményeivel, átfogó és egyben részletekben gazdag képet kaphatunk az adott lelőhelyről.

A Vatyka-kultúra számos települése ismert a Kelet-Dunántúlon, a Duna mentén, a Duna-Tisza-közén és a Közép-Tisza-vidéken egyaránt (*lásd többek között* VICZE et al. 2005; REMÉNYI 2012; SZEVEÉNYI & KULCSÁR 2012). Jelen tanulmány keretein belül a kultúra egyik nyíltszíni telepét, Kakucs-Turján mögött lelőhelyet vizsgáljuk a korábban említett két talajtani módszer segítségével.

A Kakucs–Újhartyán–Dabas háromszög által határolt területen, a Magyar Tudományos Akadémia Bölcsészettudományi Kutatóközpont Régészeti Intézete egy magyar-lengyel-német régészettudományi kutatási program keretében 2013 óta végez feltárásokat (KULCSÁR et al. 2014). A projekt központi eleme a „Kakucs–Turján mögött” megnevezésű lelőhely régészeti feltárása.

Postai cím: KOVÁCS GABRIELLA, 'Matrica' Múzeum és Régészeti Park, 2440 Százhalombatta, Gesztenyés út 1–3.

E-mail: antropologus@yahoo.com

Az árkokkal tagolt és körbevett bronzkori településen régészeti-talajtani (talajfúrásos) vizsgálatokat végeztünk azzal a céllal, hogy a lelőhely rétegtrendjét tisztázhassuk (PETŐ et al. 2015 és 2016). A minimális bolygatást jelentő – lényegében ún. non-invazív – fúrással feltárt szelvények vizsgálatával meghatároztuk és jellemeztük a terület felszínfejlődési és talajképződési viszonyait. Korábban részletesen tárgyaltuk a lelőhely talaj- és rétegviszonyait, valamint a lelőhely központi térrészén elhelyezkedő épületobjektumokon végzett régészeti talajtani vizsgálatok eredményeit (PETŐ et al. 2015). Ezen túlmenően külön dolgozatban tértünk ki a lelőhely árkainak és víznyerő objektumainak régészeti-talajtani vizsgálati eredményeire is (PETŐ et al. 2016). A nagyfelbontású térképező fúrással végzett felmérés alapján sikerült megrajzolni egy homok textúrájú talajtani környezetben elhelyezkedő és ebben fejlődő, majd pusztuló lelőhely rétegtani viszonyait. Világossá vált továbbá, hogy a lelőhely egy egykori vízjárta, fluvio-eolikus és alluviális üledékek mozaikjából kiemelkedő homokos lösz kiemelkedésen, háton helyezkedik el.

Jelen tanulmányban a lelőhelyen nyitott ásatási szelvényben végzett régészeti talaj-mikromorfológiai vizsgálat eredményeire támaszkodunk, ugyanakkor a korábbi fúrások, valamint a mikromorfológiai vizsgálat egymással összefüggésben álló, és egymást kiegészítő eredményeit is bemutatjuk. Célunk, hogy a régészeti talaj-mikromorfológia nyújtotta lelőhely-fejlődési ismereteket bemutassuk, valamint rávilágítsunk a két talajtani módszer kiegészítő jellegű természetére.

Jelen tanulmány a korábban közölt eredmények (PETŐ et al. 2015 és 2016) szerves folytatása és módszertanilag átfedésben vannak egymással.

Anyag és módszer

A vizsgálati terület rövid tájféldrajzi jellemzése

„Kakucs–Turján mögött” lelőhely Kakucs településtől délnyugatra a Dunavölgyi-főcsatorna mellett Kakucs, Dabas, Inárcs és Újhartyán települések határában helyezkedik el. Földrajzi értelemben a lelőhely a Kiskunsági-homokhát határában, a Pesti hordalékkúp-síkság, illetve a Pilis–Alpári-homokhát, illetve a Csepeli sík kistájak találkozási pontjában található. A lelőhely földrajzi környezetének táji jellemzői az említett három kistáj vonatkozó adataiból olvashatók ki. A lelőhely közvetlen környezetének domborzati viszonyaira jellemző, hogy az enyhén hullámos síkság orográfiai domborzattípusba sorolható, amelyet főként szélfúttá (eolikus és fluvioeolikus) homoktakaró fed (MAROSI & SOMOGYI 1990; DÖVÉNYI 2010). A monotonnak tekinthető geomorfológiai és geológiai környezetet löszderivátumok megjelenése, valamint iszapos és homokos fluviális üledékekkel feltöltődött ártéri síkok teszik változatosabbá. A mérsékelt meleg–meleg éghajlatú földrajzi tájra alapvetően vízhiány jellemző, ugyanakkor a területtől északra elhelyezkedő Turjánvidék változatos vizes élőhelyeknek is otthont ad. A földtani jellegzetességekkel összhangban a domináns talajtípus a futóhomok, a kötöttebb humuszos homok, valamint homokon fejlődött csernozjom talajok.

A régészeti talaj-mikromorfológia módszertana

A talaj-mikromorfológiai mintavételezésre 2015 augusztusában került sor. A mintavételezés során az elsődleges cél az ásatási szelvényben található objektumok, egykori felszínének mintázása volt, az emberi tevékenység és annak környezet átalakító szerepének megfigyelése céljából (1. ábra). A vizsgálat nem csupán a lelőhely részletesebb megismeréséhez járul hozzá, hanem összehasonlító anyagot is biztosít a Vátya kultúra Százhalombatta-Földvár nevű tell telepének anyagához. Ily módon a későbbiekben lehetővé válik a kultúra különféle településeinek (egy- és többretegű telepek) talaj-mikromorfológiai összehasonlítása.



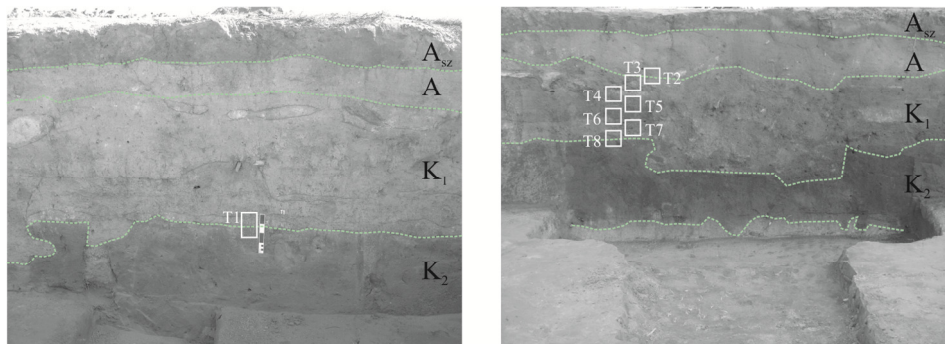
1. ábra

Kakucs–Turján mögött lelőhely magnetométeres felmérésének eredménytérképe, a térképező talajtani kutatás fúrásponjtjai, a feltárási szelvény, valamint a mikromorfológiai mintavételezés helye.

Jelen kutatás keretein belül 8 darab minta került elemzésre (2. ábra), melyek T1-T8 jelöléssel lettek ellátva. A mintavétel úgynevezett Kubiéna-dobozok segítségével történt. Ezek a fémdobozok biztosítják a minták bolygatatlanságát a szállítás és az azt követő feldolgozás során, ami a módszer tekintetében alapkövetelmény. A kinyert minták szárítást követően, műgyantás konszolidálás, szeletelés és polírozás során érik el megfelelő vastagságukat (ca. 30 μm) (MURPHY 1986). Ez a vastagság biztosítja, hogy a talajanyagból (antropogén üledékből) képzett szeletek a fény által átjárhatók, ami pedig a mikroszkópi megfigyelések alapja.

A vékonycsiszolatok vizsgálata Nikon Eclipse E200-as polarizációs mikroszkóppal történt, 20x, 40x, 100x és 200x-os nagyításokat használva. A mikrofotók egy nikollal (1N) és keresztezett nikollal (+N) is készültek az összetevők (szerves és szervetlen anyagok) meghatározása és bemutatása céljából. A mikrofotókon látható skála mértéke: 1000 μm (1 mm). A finom és durva összetevők arányának megállapításakor az 500 μm alatti összetevők kerültek a finom, míg az e feletti a durva mérettartományba. Az összetevők arányát vizuális becsléssel határoztuk meg (STOOPS 2003).

A megfigyelt összetevők táblázatos formában kerültek megjelenítésre a könnyű összehasonlíthatóság okán. A rétegek leírásakor a Százhalombatta-Földvár lelőhely esetében kidolgozott (KOVÁCS 2009) mikromorfológiai megfigyelési táblázat került alkalmazásra a későbbi összehasonlíthatóság érdekében. A rétegek struktúráját a durva/finom összetevők arányával, a réteg tömörödöttségével (porozitás), és a bioturbáció (talajlakó élőlények keverő hatása) mértékének erősségével jellemeztük. A szervetlen (ásványi) összetevők esetében a leggyakrabban előforduló ásványok kerültek rögzítésre. A biológiai eredetű szervetlen maradványok között a fitolit, az égett fitolit, illetve ezek esetleges szferolitokkal való együttes megjelenése (trágya, égett trágya), a kovamoszat vázak (pl. többek között tengeri üledék jellemző komponensei) és a mészváz került megfigyelésre. A szerves összetevők esetében a növényi eredetű komponensek (faszén, gomba szklerócium (többnyire modern bolygatás jelzői) és a lebomlott növényi anyagok) kerültek megfigyelésre. Itt megjegyzendő, hogy amennyiben adott lelőhely esetében a nem szennyezett és nem teljes mértékben lebomlott növényi anyag megőrzése szempontjából kedvező feltételek alakultak ki, ott ezek megfigyelhetők és az összes növényi szerves anyag mennyiségének a részét képezik. Az antropogén eredetű összetevők között egyaránt megtalálhatók szerves és szervetlen, növényi és állati eredetű anyagok. Ezek külön kategóriaként kerültek leírásra, hisz ezek bizonyos tevékenységhez vagy adott terület használatához köthető mikro fragmentumok (pl. COURTY et. al 1994; MATTHEWS et. al 1994) (vö. 1–8 táblázat kategóriái).



2. ábra

A talaj-mikromorfológiai minták elhelyezkedése Kakucs–Turján mögött lelőhely ásatási szelvényének falában.

A korábban végzett térképező talajfúrás eredményeinek rövid összefoglalása

A területen a sekélyföldtani fúrások eszközének segítségével alkalom nyílt arra, hogy feltérképezzük a bronzkori település talajtani, illetve sekélyföldtani viszonyait (PETŐ et al. 2015 és 2016). Ennek érdekében egy nagyfelbontású és célzott kutatófúrási protokollt valósítottunk meg, amely amellet, hogy alkalmas a terület részletes és pontos talajtani, üledéktani és rétegtani viszonyainak feltérképezésére, segítette a régészeti lelőhely fejlődéstörténetének, illetve tafonómiájának megértését is (1. ábra).

A nagyfelbontású térképező fúrással, helyszíni talajvizsgálati módszerekkel, valamint alapvető laboratóriumi mérések (TOC%; P_{összes}, pH(H₂O) és pH(KCl), s_ó%, CaCO₃%, K_A) elvégzésével meghatároztuk és leírtuk a lelőhely recens talajtakaróját. A lelőhely megközelítőleg 100 méteres átmérőjét az észak-déli és a kelet-nyugati irányokban kialakított, egyenként 10-10 darab felvételi ponttal jellemzett fúrássorozat írja le.

Ezen túlmenően, a fedő talajképződmény alatt meghatároztuk az antropogén hatásra fejlődött és módosult talajok, valamint üledékek vertikális és horizontális kiterjedését. Ennek keretében vizsgáltuk a hármas tagolású lelőhely kerítőárkainak betöltését, illetve az épületobjektumok által megjelenített megtelepedési és pusztulási rétegeket (PETŐ et al. 2015 és 2016).

Az épületobjektumokat átvágó fúrássorozatok során meghatározott antropogén üledékrétegek (kultúrrétegek) az egykori megtelepedés, a helyben lakásból származó antropogén anyag-felhalmozódás, valamint a későbbi, a lelőhelyet lezáró pusztulási rétegek egymáshoz viszonyított helyzetére utalnak.

Vizsgálati eredmények és megvitatásuk*A lelőhely eltemetett talajának vizsgálata*

A lelőhelyen belül végzett fúrások alapján (nem értjük ide az árkok és a ciszterna/kút típusú jelenségeket) az alábbi leegyszerűsített rétegtani beosztás a meghatározó a megtelepedéssel érintett lelőhelyrészeken: recens talaj → K₁ (megtelepedési és pusztulási réteg) → K₂ (az eredeti megtelepedés bolygatott járószintje és az eltemetett humuszos feltalaj átkeveredésével létrejött kultúrréteg) → a területre jellemző alapkőzet (vö. PETŐ et al. 2015 2. és 4. ábra). A megfigyelések alapján valószínűsítjük, hogy a lelőhely megtelepedéskori járószintjét a több helyen is jól detektálható K₁/K₂ réteghatár jelöli ki. Az épületekkel tarkított térrészen a K₂ kultúrréteg az eredeti járószinten megvalósuló talajbolygatás (keverő hatás, gödörmélyítés stb.) eredményeképpen eltérő mértékben tartalmaz antropogén szemcséket (PETŐ et al. 2015 2. ábra: KT-05–KT-08 fúrások). A helyben lakásból származóan felhalmozódó debris anyag pedig a K₁/K₂ réteghatáron akkumulálódott. Ebben a vonatkozásban a K₁ rétegre nemcsak a település felhagyása után megvalósuló pusztulási anyag-felhalmozódásként kell tekintenünk, hanem olyan antropogén üledékként definiálhatjuk, amely vegyesen foglalja magában a helyben lakásból származó és a későbbi pusztulásból származó

omladék anyagot (is). Ezt – a morfológiai jegyeken és az egyes rétegek térbeli elhelyezkedésén alapuló – feltételezést alátámaszthatja a K_1 és K_2 mintáiban mért összes foszfortartalom, illetve szervesanyag-tartalom különbség (PETŐ et al. 2015: 1. táblázat). (A K_2 réteget, annak antropogén behatása miatt következetesen rétegek és nem eltemetett talajsíntnek nevezzük, illetve ezt a terminológiát követjük, hiszen a fúrásponatokon feltárt magminták helyszíni talajvizsgálati eredményei alapján az egykori humuszos feltalajt érthette olyan mértékű bolygatás, hogy az módosult talajképződeményként inkább a "réteg" megnevezést igényli.)

A fúrások tehát kimutatták a lelőhely egykori eltemetett talajsíntjét, amelyet csak kevés esetben tudunk a fúrómagok helyszíni vizsgálata során érintetlennek, klasszikus A_p -síntnek leírni. Sokkal inkább az eredeti humuszos talajfelszínen megtelepedő, majd a helyben lakás eredményeképpen eltérő mértékben a természetes feltalajt átkeverő tevékenység miatt módosult talajként, kultúrréteggént írtuk le.

Ezt a K_2 réteget a T1-es kódszámmal jelölt talaj-mikromorfológiai minta jellemzi.

A T1-es minta két részre osztható (3. ábra). A "b" jelű rész az eltemetett talajt képviseli. Ez többnyire ásványi anyagokból áll. 50%-ban tartalmaz kvarcot, melyet közetliszt finomságú anyag köt össze (homokos vályog talaj). A domináns kvarc mellett polikristályos kvarc, csillám (muszkovit), illetve kis számban klorit kristályok voltak megfigyelhetők (1. táblázat).

1. táblázat

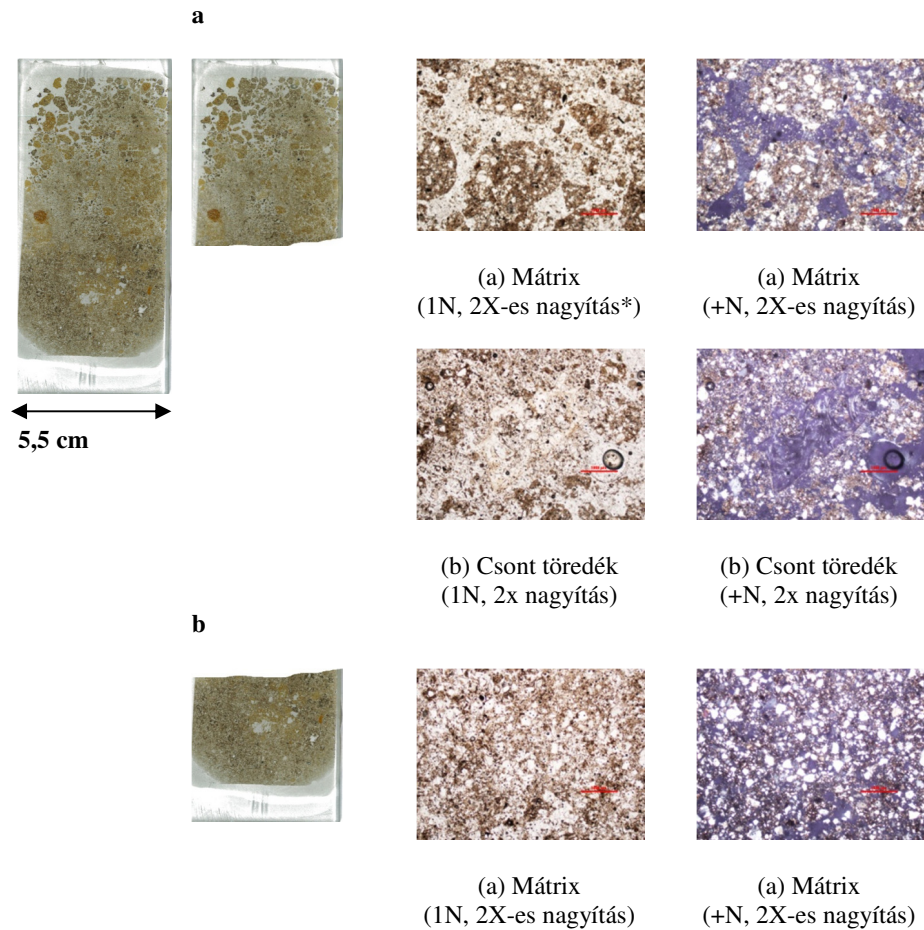
A T1 kódjelzésű talaj mikromorfológiai mintából készített vékonycsiszolatok vizsgálatának eredményei, valamint a mikro-rétegeket leíró megfigyelések összefoglalása.

T1			
	(2) Rétegbontás	a	b
(1) Vizsgálati szempontok	(3) Réteg vastagsága	5,4–5,8 cm	3,8–4,0 cm
	(4) Réteg alsó határa	(q) elmosódott	-
	(a) Struktúra	(f) Durva / finom összetevők aránya (500 μ m)	5/95
	(g) Porozitás	30–40%	10%
	(h) Bioturbáció	(r) erős	(s) enyhe
(b) Ásványi összetevők	(i) Kvarc	40–50 %	50 %
	(j) Polikristályos kvarc	2–5 %	2–5 %
	(k) Muszkovit	< 2 %	< 2 %
	(l) Klorit	< 2 %	< 2 %
(c) Biológiai eredetű szervetlen maradványok	(m) Mészváz (csiga, kagyló, fosszília)	< 2 %	(t) né
(d) Szerves összetevők	(n) Faszén	< 2%	< 2 %
(e) Antropogén összetevők	(o) Csont	< 2 %	né
	(p) Kerámia töredék	< 2 %	né

né: nem észlelt

Az "a" jelű réteg nagy részét égett és nem égett homokos vályog darabok teszik ki (3. ábra). A lelőhelyről származó minták megfigyelései alapján ezek alkotják az egyes falak és járósíntek anyagát is, ugyanakkor mivel igen apró darabokról van szó, nem lehet őket egyértelműen fal vagy járósínt anyaghoz kötni, így a táblázatban nem is szerepelnek (1. táblázat). Régészeti értelemben padlónak nevezzük a falak által körbevett épület maradványokat, melyek anyagukat tekintve lehetnek úgynevezett föld vagy agyagpadlók. Ezek felületén találhatjuk meg a korabeli ember által hátrahagyott tárgyakat, melyeket a ház összeomlásakor keletkező omladék takar. Határozásukkor egyrészt támaszkodunk a régészek terepi megfigyeléseire, mikroszkópos határozásuk pedig referencia kollekciók segítségével történik (KOVÁCS 2009). A padlók esetében egy vízszintes és horizontális irányban is futó repedéshálózat alapján feltételezhető az azt ért terhelés, vagyis járás, ami ilyen apró töredékek esetén sok esetben nem figyelhető meg. A patics falak esetében pedig a benne lévő szerves soványítás alapján határozható meg a fal anyag, vagyis a patics. A fal/járósínt darabokat ért égés nem *in situ*, így ezek másodlagosan kerültek ide. Emberi tevékenységre utal a kisszámú és apró méretű csont-, kerámia- és faszéntöredék is, de ezek olyan kis számban és olyan apró méretben vannak jelen, hogy tevékenységhez nem köthetőek. Erős bioturbáció látható ebben a rétegben a talajlakó élőlények nagyfokú intenzitásának következtében. A lazább talajállapot (30–40% porozitás) is ennek a következménye. A talajlakók aktivitásának köszönhetően a későbbiekben a talaj felszínére került fal/padló töredékekből, kisebb darabok az alsó (b) rétegbe keveredtek.

Ezt a mikromorfológiai megfigyelést jól kiegészítik a fúrásokban tapasztaltak, azaz, hogy szinte minden esetben került elő antropogén eredetű szemcse, illetve bolygatás nyoma is a megtelepedési rétegből (K_2). Az eltemetett talajon egyértelműen emberi tevékenység nyomai láthatók, vagyis a korabeli talaj felszínén (eltemetett A-sínt) történt a megtelepedés. A mintavétel helyén nincs nyoma a korabeli felszín modifikációjának, bár az észlelt fal/járósínt darabok emberi tevékenységhez köthetőek, a csiszolat megfigyelései alapján nem valószínű, hogy itt *in situ* padlót látunk. Fontos kiemelni, hogy a kiterjedt kutatófúrásokkal sikerült árnyaltabb képet kapnunk erről a rétegről, és több helyen úgy tapasztaltuk, hogy akár 50–100 cm-es relatív mélység különbség is lehet az egymáshoz közel eső területeken a K_2 vonatkozásában, ami egyértelműen arra mutat, hogy a helyben lakás nem egyformán, és eltérő intenzitással bolygatta a megtelepedési szintként definiálható egykori humuszos feltalajt (vö. gödrök, oszlop és cölöplyukak, kerítő és vízvezető árkok kialakítása).



3. ábra

A T1 kódjelzésű talaj mikromorfológiai mintából készített vékonycsiszolat és a benne található rétegekről készített mikrofotók.

Megjegyzés: A mikrofotók esetén a nagyítás az objektív nagyítására vonatkozik minden esetben, a tényleges nagyítás annak tízszerese.

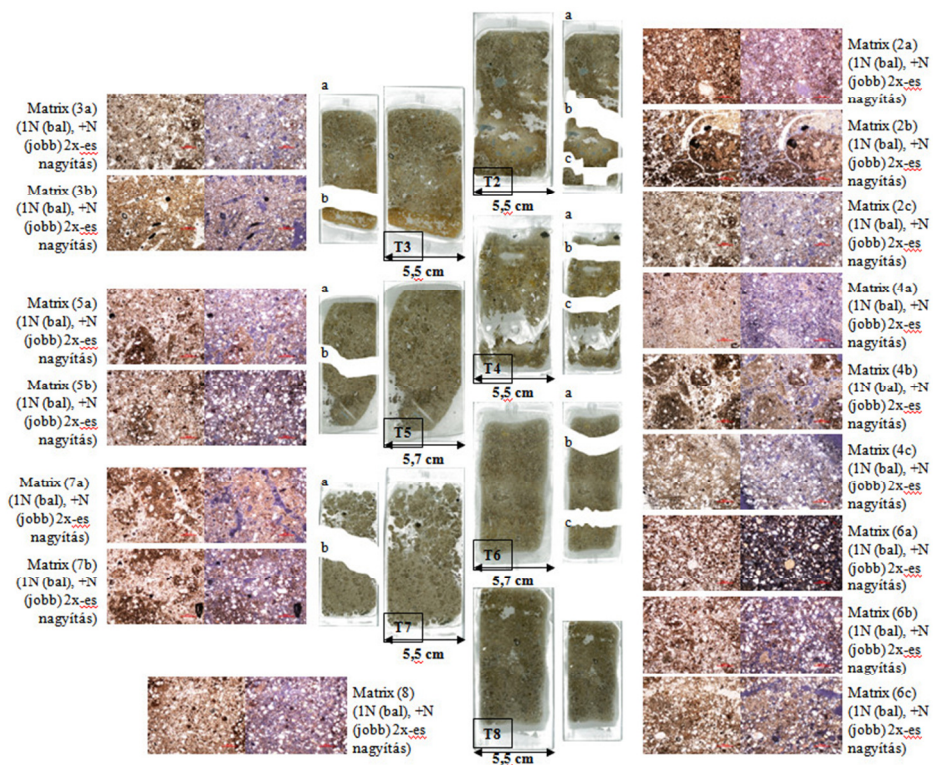
A mikroszkópos megfigyelések, vagyis a töredékek kerekded formája, a réteg lazasága, bolygatottsága, a töredékek random orientációja áthalmazott anyagra utal. Bár a két réteg (az eltemetett talaj és a rajta lévő megtelepedési réteg) elválása egyértelmű, az eltemetett talajba keveredett antropogén eredetű mikrofragmentumok azt mutatják, hogy az eredeti talaj eltemetődése és rajta a feltöltődés fokozatos volt, hisz a talajlakók aktívan részt vettek a két közeg határának „összedolgozásában”.

Véleményünk szerint a T1-es mikromorfológiai minta egyértelműen kimutatta, a fent említett K_1 és K_2 antropogén üledékösszletek határretegét, és egzakt

megfigyelésekkel árnyalta a két egymástól morfológiailag eltérő, de genetikájukat tekintve egymással kapcsolatban álló réteget.

A megtelepedési réteg vizsgálata

A T2–T8 jelzéssel ellátott mintasorozat a településen megfigyelt, egymáshoz képest vertikálisan elhelyezkedő két feltételezett padlót (T4 és T7) a köztük, illetve az alattuk és felettük található rétegeket mintázza. Az átfedéssel vett minták ily módon az időbeni változást mutatják (2. ábra).



4. ábra

A T2–T8 kódjelzésű talaj mikromorfológiai mintákból készített vékonycsiszolatok és az egyes rétegek mikroszkópi képe (a nagyítás mértéke az objektív nagyítására vonatkozik).

A fúrások talajvizsgálatai eredményei kimutatták, hogy ez a réteg a lelőhely majdnem teljes területén előfordul, ugyanakkor eltérő vastagságban jelentkeznek. A régészeti feltárást megelőző térképező kutató fúrások során a lelőhely központi térrészen elhelyezkedő épületobjektumok területén két fúrássorozat mentén végeztük el a fúrásokat (PETŐ et al. 2015: 1. és 4. ábra). Ennek fényében a fúrások során tapasztaltak validálása, az eredmények finomítása a T2–T8-as mintasorozattal

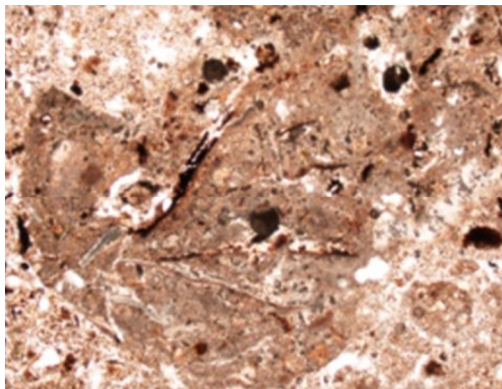
megvalósítható. Ez a mintasorozat a kutató fúrások során meghatározott K₁ munkakóddal ellátott megtelepedési és pusztulási réteg részletes kibontását adja meg.

Az épületobjektumokat fedő recens talaj (mely egy homokon fejlődött csernozjom talaj tulajdonságait mutatta) humuszos feltalajának (A-szint) mélysége és tulajdonságai egységesek; alatta közvetlenül a K₁ kultúrréteg települ. A mátrixban szürkés sárgásbarna (10YR 4/2) színű, de tarka, foltos antropogén üledék kifejezetten nagy mennyiségben tartalmaz paticstörmelék, kerámiamaradványokat, hamus mikro-rétegeket, valamint faszénzsemcséket. Textúrában nem válik el élesen sem a felette települő humuszos feltalajtól, sem az alatta települő antropogén üledékrétegtől (PETŐ et al. 2015: 1. táblázat). Ezt a réteget a központi térrészen mélyített több fúrásponton is detektáltuk. A K₁ kultúrréteg alatt egy színben jellemzően sötétebb, sötétbarna (10YR 3/3), homokos vályog fizikai féleségű réteg települ, amely fent tárgyalt K₂ réteget jeleníti meg.

A mintákból készített vékonycsiszolatokat és a mikro rétegeket jellemző mikrofotókat a 4. ábra tartalmazza. A mintákhoz tartozó megfigyeléseket pedig a 2–8. táblázat foglalja össze.

A minták leírásának sorrendje a mélyebben elhelyezkedőtől (T8) a felszínhez közelebbi minták felé vezet (T2). Ily módon a folyamatok egymásra épülése és időbeli fejlődése is könnyen bemutathatóvá válik.

A T8-as mintában rétegződés nem figyelhető meg (2. táblázat). A minta felső részén hamu darabok láthatók, de ezek nem alkotnak összefüggő réteget. *In situ* égésre utaló nyom sincs, illetve a hamu töredékek is lekerekített formában vannak jelen, ami másodlagos lerakódásra, azaz áthalmazott anyagra utal (5. ábra).



5. ábra

Hamu faszén darabokkal (1N, 2X-es nagyítás) a T8-as vékonycsiszolatban.

2. táblázat

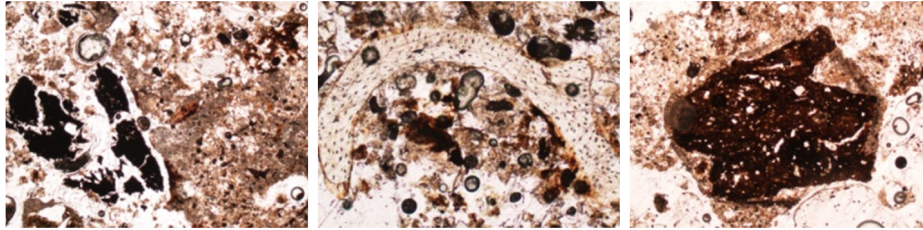
A T8 kódjelzésű talaj mikromorfológiai mintákból készített vékonycsiszolatok vizsgálatának eredményei, valamint a mikro-rétegeket leíró megfigyelések összefoglalása.

T8		
(1) Vizsgálati szempontok	(2) Rétegbontás	a
	(3) Réteg vastagsága	9,6 cm
	(4) Réteg alsó határa	-
(a) Struktúra	(f) Durva / finom összetevők aránya (500 µm)	5/95
	(g) Porozitás	10–20%
	(h) Bioturbáció	(r) enyhe
(b) Ásványi összetevők	(i) Kvarc	30–50%
	(j) Polikristályos kvarc	2–5%
	(k) Muszkovit	< 2%
	(l) Klorit	< 2%
(c) Biológiai eredetű szervetlen maradványok	(m) Mészváz (csiga, kagyló, fosszília)	< 2%
(d) Szerves összetevők	(n) Faszén	< 2%
(e) Antropogén összetevők	(o) Hamu	< 2%
	(p) Kerámia töredék	< 2%
	(q) Padló töredék	10–20%

né: nem észlelt

A mintában jelen vannak a mindennapi háztartási tevékenységek mikro töredékei: kerámia, hamu, faszén, de elenyésző számban. A minta alsó harmadában feltételezhetően padlóból származó töredékek vannak. Mivel a töredékek igen kis méretűek és a padlóakra jellemző repedéshálózat csak kevésen figyelhető meg, itt az azonos anyagok elve alapján történt a feltételezés.

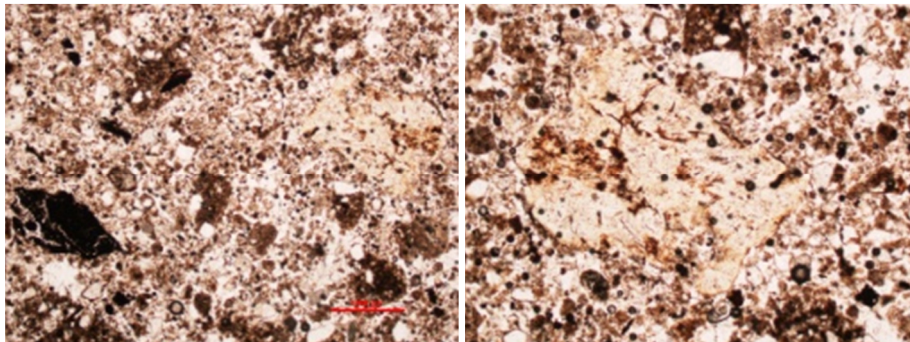
A T7-es minta két részre osztható (4. ábra; 3. táblázat). A felső ("a") réteg közel felét padló darabok teszik ki. Ezek nem alkotnak egységes horizontot, tehát nem *in situ* padló, hanem számos kisebb nagyobb darab padló töredék. Az erős bioturbáció következtében nagymértékben bolygatott az anyag. Mivel a padló töredékek lekerekített formát mutatnak, feltételezhető, hogy áthalmazott anyagról van szó. Amennyiben a padló *in situ* töredezéséről van szó, szögletes formák, egyenes élék jellemzők (MATTHEWS et. al 1994; COURTY et. al 1994). Ebben a rétegben – bár igen apró méretű – de értékelhető mennyiségű faszén van jelen. Ezek, illetve a megjelenő hamu, csont és két kis méretű, de már szabad szemmel is jól felismerhető kerámia töredék, a mindennapi háztartási tevékenységek indikátorai (6. ábra).



6. ábra

Faszén- (1N, 4X-es nagyítás), csont- (1N, 10X-es nagyítás), és kerámia töredék (1N, 2X-es nagyítás) mikroszkópi képe a T7-es mintában.

Bár nem beszélhetünk *in situ* padlóról és a rajta végzett tevékenység következtében felhalmozódott anyagokat mutató rétegről, minden bizonnyal a mikro-töredékek a padló egykori életéhez kapcsolhatók, és éppen apró méretüknek köszönhetően kerülhettek ide a padló anyagával együtt. A rétegben található nagyobb kerámia töredék körül látható anyag egyértelműen jelzi, hogy a töredék máshonnan egy másik közegből került a jelenleg őt befogadó anyagba (6. ábra). Ez is arra utal, hogy a réteg másodlagosan lerakásra került anyag, nem pedig *in situ* felhalmozódás.



7. ábra

Faszén- (1N, 2X-es nagyítás) és csont töredék (1N, 4X-es nagyítás) mikroszkópi képe a T7-es mintában

A "b" rétegben még mindig számos padló töredék látható. Ez a réteg azonban egy sokkal tömörebb anyagot mutat, ami szorosan körülveszi a padló töredékeket. A megjelenő faszén és csont töredékek itt kisebb számban vannak jelen és igen apró méretűek (7. ábra).

3. táblázat

A T7 kódjelzésű talaj mikromorfológiai mintákból készített vékonycsiszolatok vizsgálatának eredményei, valamint a mikro-rétegeket leíró megfigyelések összefoglalása.

T7			
(1) Vizsgálati szempontok	(2) Rétegbontás	a	b
	(3) Réteg vastagsága	4,8–5,7 cm	3,4–5,3 cm
	(4) Réteg alsó határa	(u) elmosódott	-
(a) Struktúra	(f) Durva / finom összetevők aránya (500 µm)	5–10/95–90	5/95
	(g) Porozitás	30–50%	30–50%
	(h) Bioturbáció	(v) erős	erős
(b) Ásványi összetevők	(i) Kvarc	30–50%	30–50%
	(j) Polikristályos kvarc	2–5%	2–5%
	(k) Muszkovit	< 2%	< 2%
	(l) Glaukonit	(w) <i>né</i>	< 2%
	(m) Biotit	< 2%	(w) <i>né</i>
	(n) Klorit	< 2%	< 2%
(c) Biológiai eredetű szerves maradványok	(o) Mészváz (csiga, kagyló, fosszília)	< 2%	< 2%
(d) Szerves összetevők	(p) Faszén	2–5%	2–5%
(e) Antropogén összetevők	(q) Csont	2–5%	< 2%
	(r) Hamu	10–20%	< 2%
	(s) Kerámia töredék	2–5%	(w) <i>né</i>
	(t) Padló töredék	30–40%	10–20%

né: nem észlelt

A T6-os minta három rétegből áll (4. ábra; 4. táblázat). Az "a" és "b" jelű rétegeket főként ásványi összetevők alkotják (talaj jellegű réteg – homokos vályog). A "b" rétegben lévő két miniatűr csont darabka az egyetlen antropogén összetevő. A minta alsó részén ("c") néhány kisebb meszes, feltételezhetően padlótöredék figyelhető meg. Ezek réteget nem alkotnak, a járás által kialakult repedés hálózatot csak 1-2 esetben mutatják.

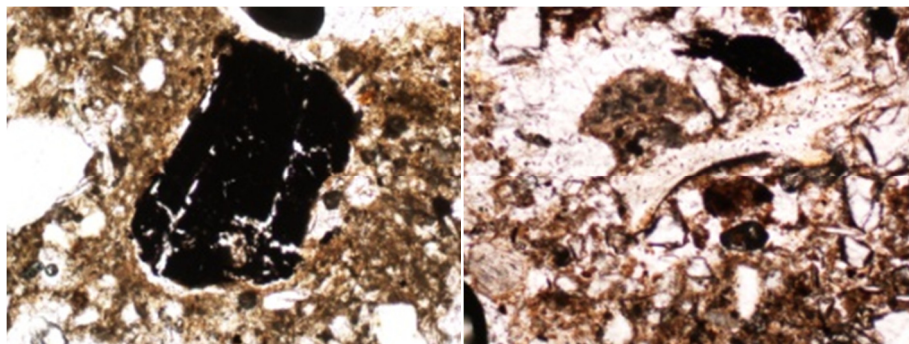
4. táblázat

A T6 kódjelzésű talaj mikromorfológiai mintákból készített vékonycsiszolatok vizsgálatának eredményei, valamint a mikro-rétegeket leíró megfigyelések összefoglalása.

T6				
(1) Vizsgálati szempontok	(2) Rétegbontás	a	b	c
	(3) Réteg vastagsága	1,1–1,5 cm	5,0–5,6 cm	1,8–2,2 cm
	(4) Réteg alsó határa	(p) elmosódott	elmosódott	-
(a) Struktúra	(f) Durva / finom összetevők aránya (500 µm)	5–10/95–90	5/95	5/95
	(g) Porozitás	5–10%	5–10%	10–20%
	(h) Bioturbáció	(q) enyhe	enyhe	enyhe
(b) Ásványi összetevők	(i) Kvarc	50–60%	40–50%	30–50%
	(j) Polikristályos kvarc	2–5%	2–5%	2–5%
	(k) Muszkovit	< 2%	< 2%	< 2%
	(l) Klorit	< 2%	< 2%	< 2%
(c) Biológiai eredetű szerves maradványok	(m) Mészváz (csiga, kagyló, fosszília)	(r) <i>né</i>	< 2%	< 2%
(e) Antropogén összetevők	(o) Csont	<i>né</i>	< 2 %	<i>né</i>

né: nem észlelt

A T5-ös minta két részre osztható (4. ábra; 5. táblázat). Mindkét réteg többnyire ásványi anyagokból áll (talaj jellegű). Köztük a határ nem túl éles. Az antropogén eredetű komponensek száma kevés és nem mutat változatosságot (csont és faszén van jelen) egyik rétegben sem; kifejezett tevékenységhez nem köthetők (8. ábra).



8. ábra

Faszén- (1N, 10X-es nagyítás) és csont töredék (1N, 10X-es nagyítás) mikroszkópi képe a T5-ös mintában.

5. táblázat

A T5 kódjelzésű talaj mikromorfológiai mintákból készített vékonycsiszolatok vizsgálatának eredményei, valamint a mikro-rétegeket leíró megfigyelések összefoglalása.

T5			
(1) Vizsgálati szempontok	(2) Rétegbontás	a	b
	(3) Réteg vastagsága	4–5 cm	4,5–6,1 cm
	(4) Réteg alsó határa	(q) elmosódott	-
(a) Struktúra	(f) Durva / finom összetevők aránya (500 µm)	10/90	15/85
	(g) Porozitás	20–30%%	10–20%
	(h) Bioturbáció	(r) enyhe	enyhe
(b) Ásványi összetevők	(i) Kvarc	30–40 %	40–50 %
	(j) Polikristályos kvarc	2–5%	2–5%
	(k) Muszkovit	< 2%	< 2%
	(l) Glaukonit	< 2%	(s) <i>né</i>
	(m) Klorit	< 2%	< 2%
(c) Biológiai eredetű szervetlen maradványok	(n) Mészváz (csiga, kagyló, fosszília)	< 2%	< 2%
(d) Szerves összetevők	(o) Faszén	< 2%	< 2%
(e) Antropogén összetevők	(p) Csont	< 2%	< 2%

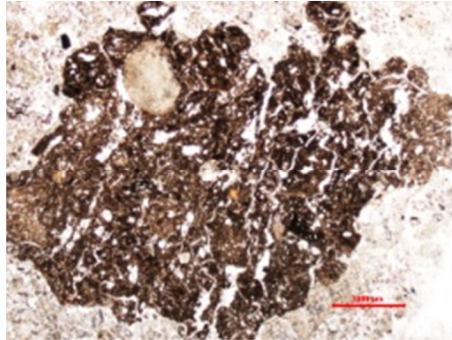
Az "a" rétegben számos feltételezhetően fal/padló töredék látható. Ezek mérete azonban kicsi és többnyire nem hordozzák a biztos határozáshoz szükséges bélyegeket, így a táblázatban nem szerepelnek. Az biztos, hogy ezek tömör homokos vályog aggregátumok, amik az eddigi megfigyelések szerint alkotják mind a falak, mind pedig bizonyos padlók/járófelszínnek anyagát. A két réteg azon túl, hogy az alsóban a feltételezhető fal/padló töredékek csak egy-két esetben figyelhetők meg, míg az "a" réteg megközelítőleg 20%-át teszik ki, anyagában is különbözik. Az alsó nagyobb mennyiségben tartalmaz kvarcot, vagyis homokosabb.

A T4-es minta a terepi megfigyelések szerint egy feltételezett padlót tartalmaz. A kivett földminta sajnos nem volt kellőképpen stabil, így a középső része roncsolódott még a konszolidálás előtt, illetve a minta felső részén is van hiányosság az anyagban.

A minta három részre osztható (4. ábra; 6. táblázat). Az "a" réteg főként ásványi anyagokból álló talajos réteg. Benne egy szabad szemmel is jól látható padló töredék van (9. ábra), amelynek más az anyaga, mint az alatta lévő „b” rétegben található padló daraboké. Azok inkább meszesek.

Ebben a rétegben szintén emberi tevékenységhez köthető mikro-fragmentumként néhány apró égetetlen patics töredék regisztrálható. A "b" réteg 60–70%-át padló töredékek alkotják. Ezek nem alkotnak összefüggő réteget, nem *in situ* padló maradvány. Ezt támasztja alá a töredékek lekerekített formája és random orientációja is. Abban az esetben ugyanis, ha a töredezettség *in situ* alakul ki (pl. mint a repedéshálózat a terhelés következtében), akkor szögletes formákkal, és éllel találkozunk. Az egész réteg nagyfokú bolygatottságot mutat (erős

bioturbáció). Az apró faszén és kerámia töredék a mindennapi tevékenységhez köthető mikro fragmentumok.



9. ábra

Padlótöredék mikroszkópi képe (1N, 2X-es nagyítás) a T4-es minta "a" rétegében.

A minta alsó ("c") részében lévő anyag főként ásványokból áll (talaj jellegű), a benne levő kevés és igen apró faszén és kerámia töredék mindennapi háztartási tevékenységre utal. Az apró padló töredékek pedig a felette lévő rétegből keveredtek ide.

6. táblázat

A T4 kódjelzésű talaj mikromorfológiai mintákból készített vékonycsiszolatok vizsgálatának eredményei, valamint a mikro-rétegeket leíró megfigyelések összefoglalása.

T4				
(1) Vizsgálati szempontok	(2) Rétegbontás	a	b	c
	(3) Réteg vastagsága	0,7–1,2 cm	3,5–3,8 cm	5,0–5,5 cm
	(4) Réteg alsó határa	(r) éles	(s) elmosódott	-
(a) Struktúra	(f) Durva / finom összetevők aránya (500 µm)	5/95	5/95	5/95
	(g) Porozitás	10–20%	10–20%	10–20%
	(h) Bioturbáció	(t) enyhe	enyhe	enyhe
(b) Ásványi összetevők	(i) Kvarc	20–30%	30–40%	30–50%
	(j) Polikristályos kvarc	2–5%	< 2 %	2–5%
	(k) Muszkovit	< 2 %	< 2 %	< 2 %
	(l) Klorit	< 2 %	< 2 %	< 2 %
(c) Biológiai eredetű szerves maradványok	(m) Mészváz (csiga, kagyló, fosszília)	< 2 %	< 2 %	< 2 %
(d) Szerves összetevők	(n) Faszén	<i>né</i>	< 2 %	< 2 %
(e) Antropogén összetevők	(o) Kerámia töredék	5–10%	< 2 %	< 2 %
	(p) Paticstöredék	2–5%	(u) <i>né</i>	<i>né</i>
	(q) Padló töredék	< 2 %	60–70%	< 2 %

né: nem észlelt

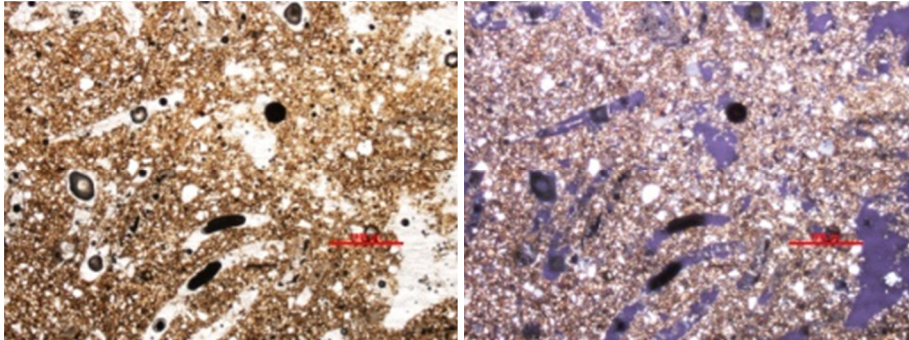
A T3-as minta aljában egy égett patics darab van. Bár a terepi megfigyelés szerint itt egy feltételezett padló és a rajta lévő égett omladék látható ezt a vékonycsiszolat nem erősíti meg. A patics bár égett, *in situ* égetésnek nincs nyoma. Alatta (lásd T4-es minta) a feltételezett padlón sincs nyoma égésnek, az egy talajos betöltés, és a feltöredezett padló töredékeken sincs nyoma égésnek.

7. táblázat

A T3 kódjelzésű talaj mikromorfológiai mintákból készített vékonycsiszolatok vizsgálatának eredményei, valamint a mikro-rétegeket leíró megfigyelések összefoglalása.

T3			
(1) Vizsgálati szempontok	(2) Rétegbontás	a	b
	(3) Réteg vastagsága	6,5–7 cm	1,2 cm
	(4) Réteg alsó határa	(u) éles	-
(a) Struktúra	(f) Durva / finom összetevők aránya (500 µm)	5/95	5/95
	(g) Porozitás	20%	30–50%
	(h) Bioturbáció	(v) közepes	(w) enyhe
(b) Ásványi összetevők	(i) Kvarc	20–30%	20–30%
	(j) Polikristályos kvarc	2–5 %	< 2%
	(k) Muszkovit	< 2%	2–5%
	(l) Glaukonit	< 2%	(x) né
	(m) Biotit	< 2%	< 2%
	(n) Klorit	< 2%	né
(c) Biológiai eredetű szerves maradványok	(o) Mészváz (csiga, kagyló, fosszília)	< 2%	< 2%
(d) Szerves összetevők	(p) Faszén	< 2%	< 2%
(e) Antropogén összetevők	(q) Csont	< 2%	né
	(r) Kerámia töredék	< 2%	né
	(s) Patics	2–5 %	né
	(t) Padló töredék	2–5 %	né

A T3 minta a terepi megfigyelések szerint a padlón lévő omladékot mintázza. A minta két részre osztható (7. táblázat). A minta alsó részén ("b") egy égett patics darab található, mely szerves anyaggal gazdagon volt soványítva (10. ábra). *In situ* égésnek nincs nyoma a patics környezetében.

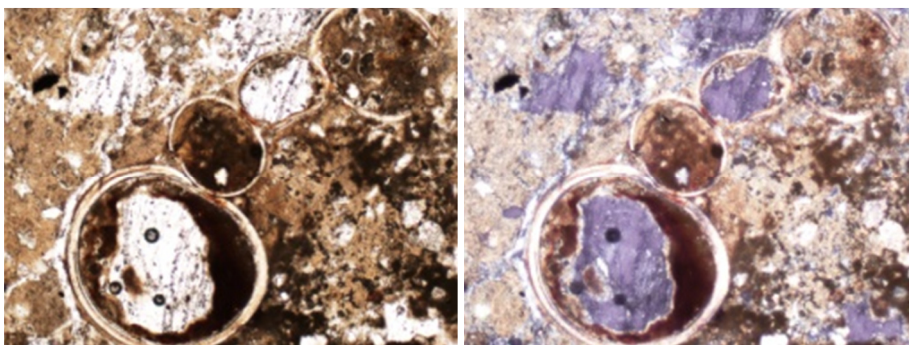


10. ábra

Szerves anyaggal soványított patics darab mikroszkópi képe a T3-as minta "b" rétegében (balra: 1N, 2X-es nagyítás; jobbra: +N, 2X-es nagyítás).

Az "a" réteg felső 1 cm-ében még látható néhány apró meszes padló töredék a fölötte lévő padlóból ide keveredve. Ez a betöltési réteg is főként ásványokból áll (talajos jellegű), de az apró csont, faszén, kerámia töredékek szintén jelzik, hogy korabeli háztartások tevékenységeinek nyomait őrzi. A rétegen belül semmilyen orientáció, mikro-lamináció nem figyelhető meg, így ha a feltöltés szándékos is volt, akkor is egy ütemben következett be. Az "a" réteg alsó harmadában apró (néhány mm nagyságú) patics töredékek láthatók. Az egész „a” rétegben igen apró az antropogén inklúziók mérete. Ez nem egy *in situ* omladék képét vázolja, hanem egy „átdolgozott” majd lerakott anyagét. Az apró mészvázak jelen vannak mind a paticsban mind pedig a feltöltési rétegben.

A T2 jelű mintában 3 réteg különíthető el (4. ábra; 8. táblázat), melyből a "b" mikro-réteg egy feltételezhető padlót mutat (tipikus repedés hálózattal). Finom szerkezetű, meszes alapanyagú padló, melyben számos mészváz töredék látható (11. ábra). 10–20% kvarc, némi polikristályos kvarc, kevés csillám és klorit volt látható a mintában. Anyagában nem található antropogén inklúzió.



11. ábra

Meszes alapanyagban lévő mészváz mikroszkópi képe a T2-es minta "b" rétegében (balra: 1N, 10X-es nagyítás; jobbra: +N, 10X-es nagyítás).

8. táblázat

A T2 kódjelzésű talaj mikromorfológiai mintákból készített vékonycsiszolatok vizsgálatának eredményei, valamint a mikro-rétegeket leíró megfigyelések összefoglalása.

T2				
(1) Vizsgálati szempontok	(2) Rétegbontás	a	b	c
	(3) Réteg vastagsága	5,9–7,0 cm	1,2–3,4 cm	0,5–2 cm
	(4) Réteg alsó határa	(q) elmosódott	(r) éles	-
(a) Struktúra	(f) Durva / finom összetevők aránya (500 µm)	5/95	<5/>95	5/95
	(g) Porozitás	10–20%	10%	30–50%
	(h) Bioturbáció	(s) erős	(t) enyhe	erős
(b) Ásványi összetevők	(i) Kvarc	30-50%	10–20%	20-30%
	(j) Polikristályos kvarc	2–5%	< 2%	2–5%
	(k) Muszkovit	< 2 %	2–5%	< 2 %
	(l) Klorit	< 2 %	< 2 %	< 2 %
(c) Biológiai eredetű szervetlen maradványok	(m) Mészváz (csiga, kagyló, fosszília)	2-5%	2-5%	(u) <i>né</i>
(d) Szerves összetevők	(n) Faszén	< 2%	<i>né</i>	<i>né</i>
(e) Antropogén összetevők	(o) Csont	< 2 %	<i>né</i>	<i>né</i>
	(p) Padló töredék	5 %	<i>né</i>	50%

né: nem észlelt

A padló alatti rész ("c") nagyfokú bolygatottságot mutat a talajlakók tevékenységének következtében. Ebben a részben a fölötte lévő padlóról leszakadt apró töredékek teszik ki a minta nagy részét. Emberi tevékenységre utaló, tevékenységhez köthető nyomot nem tartalmaz a réteg. Mivel a tömör, kemény anyagot nem tudták az apró talajlakók megkezdni ezért alatta „közlekedtek” és ennek következtében ilyen erős a bolygatás. A leszakadt padló töredékek is erre utalnak.

A padlón lévő "a" réteg sajnos nem köthető a padlón eredetileg zajlott tevékenységhez. Főként ásványokból álló (30–50% kvarc, 2–5% polikristályos kvarc, kevés csillám, és klorit), emberi tevékenység nyomait alig hordozó réteg. Az apró faszén és csont darabka mindennapi háztartási környezetre utal, akár csak az apró padló töredék. Az itt látható padló töredék nem meszes, mint az alatta lévő, hanem egy másik padló darabja, ami a faszénnel, csonttal együtt az egykori padló felhagyását követő pusztulás és feltöltődés során kerülhetett ide. Ebben a rétegben is számos mészváz található.

Összefoglalás

A Kiskunsági homokhát, a Pesti hordalékkúp-síkság, illetve a Pilis–Alpári homokhát találkozásánál az ócsai Turjánvidék szomszédságában található *Kakucs–Turján mögött* lelőhely a Kárpát-medence középső bronzkorában (ca. 2000/1900–1500/1450 cal BC) a Vatyá-kultúra népességének egyik jellegzetes települése volt.

A területen több talajtani módszer együttes alkalmazásával lehetőség nyílt arra, hogy feltérképezzük a bronzkori település talajtani, sekélyföldtani viszonyait, illetve a régészeti lelőhely fejlődéstörténetének, tafonómiájának egyes részleteit rekonstruáljuk.

A talajtani térképező fúrások eszközének segítségével a fedő talajképződmény alatt meghatároztuk az antropogén hatásra fejlődött és módosult talajok, valamint üledékek vertikális és horizontális kiterjedését. Ennek keretében nem csak a hármas tagolású lelőhely kerítőárkainak betöltését, hanem az épületobjektumok által megjelenített megtelepedési és pusztulási rétegeket is vizsgáltuk. A pusztulási rétegeként meghatározott K_1 réteg magas patics- és faszéntartalmával ellentétben az alatt elhelyezkedő – minden valószínűség szerint az eredeti megtelepedési szintet megjelenítő – K_2 réteg kevesebb antropogén szemcsét tartalmazott.

Kakucs–Turján mögött bronzkori lelőhelyen végzett régészeti talaj mikromorfológiai megfigyelések arra utalnak, hogy a K_1 rétegben régészeti módszerekkel meghatározott két feltételezett padló szint közül egyik sem *in situ* helyzetű. Bár mindkét esetben megfigyelhetők padlótöredék-darabok, ezek nagy valószínűséggel áthalmozott formában vannak jelen. Ezt támasztja alá a T4-es vékonycsiszolati mintában az égetetlen padló töredékek jelenléte, amelyek tetején égetetlen talajos jellegű betöltés és égett patics található (T3). A patics körül nincs nyoma égésnek, így az is áthalmozott anyag. A korábban padlóként meghatározott rétegtani egységek (T6 'c' és T7 'a') ugyancsak nem *in situ*, hanem áthalmozott anyagként definiálhatóak. A megfigyelések arra utalnak, hogy legalább kétféle padló típussal számolhatunk a lelőhelyen. Az egyik egy igen finom szerkezetű, kifejezetten meszes, a másik pedig homokos vályog alapanyagú. Ebből az anyaghasználat, építéstechnika, ezzel együtt pedig esetlegesen a helyhasználat különbözőségére következtethetünk.

Az antropogén eredetű összetevők aránya alacsony. Talán ez is annak a jele, hogy nem egy *in situ* házzal/épülettel, hanem annak áthalmozott maradványaival van dolgunk. Az antropogén eredetű mikro-maradványok a mindennapi élethez kapcsolhatók (pl. hamu, faszén – égetés; csont – élelem, ételkészítés; kerámia – tárolás, fazekasság). Az elemzett vékonycsiszolatok az anyagok folyamatos áthalmozását mutatják, ami intenzív emberi jelenlétre utal.

A vékonycsiszolatokban megfigyelt, a telepen zajló anyagmozgatás, áthalmozás mértékével kapcsolatban általánosítani nem lehet. A mintázott profil azonban jól mutatja a szándékos anyagmozgatást, áthalmozást, mely a mintázás helyén sem egyszeri esemény. A padlók esetében régészetileg is bizonytalan interpretációt („feltételezett padló”) szándékoztunk megerősíteni vagy elvetni. A terepi megfigyelések szerint valószínűsíthető volt a mintázott helyen padlók megléte, melyek nem őrződtek meg minden kétséget kizáróan. A vékonycsiszolatok

megfigyelései igazolták a padlók (pontosabban padló alapanyagok) meglétét, hisz valóban padló anyag került lerakásra, de ezek vélhetően nem elsődleges, azaz kialakításuk pozíciójában voltak jelen. „Bolygatatlan” padló töredéket csupán a T2-es mintában találtunk. Bár mintázáskor itt nem rögzítettük padló jelenlétét, mind az ásatási dokumentáció mind pedig a mikroszkópos megfigyelés azt mutatja, hogy *in situ* padlót találtunk.

A homokos/homokos vályog szerkezetnek köszönhetően a szerves (növényi) anyagok megőrződése igen rossz. Gyakorlatilag nincsenek jelen a mintákban, így ezekkel kapcsolatban nem állt módunkban megfigyeléseket tenni.

Az intenzív emberi jelenlét az egész lelőhelyen megfigyelhető, melyet a fúrások során tapasztalt változó vastagságú kultúrreteg is mutat. A telep egyes részein anyagok halmozódtak fel, kerültek lerakásra, míg máshol ilyen jellegű tevékenység nem figyelhető meg, sekélyebb üledékréteget hátrahagyva.

Mind a talajfúrások, mind pedig a vékonycsiszolatok elemzése alapján a lelőhelyképződés a következőképpen vázolható:

1. Eredeti természeti környezet
2. Emberi megtelepedés
3. Az eredeti/eltemetett talaj felszínének modifikációja, mely nem drasztikus, hanem folyamatos.
4. Folyamatos emberi behatás (házak építése, mindennapi tevékenység következtében kialakuló anyagok felhalmozódása (kerámia, patics, csont, hamu stb.), anyagok áthalmazása).
5. Telep el/felhagyása, a telep pusztulása, eltemetődése
6. Recens talajfejlődés

Kulcsszavak: régészeti talaj-mikromorfológia, lelőhelyképződés, geoarcheológia, vékonycsiszolat

Köszönetnyilvánítás–Együttműködés

A kutatásokat a National Science Center of Poland (grant no. 2012/05/B/HS3/03714) támogatta. A lelőhely geofizikai felmérését Márkus Gábor (Archeodata 1998 Bt.) végezte. A talajtani fúrások és elemzések az NKA (3234/261) támogatásával készültek. A vékonycsiszolatokat Budai Ferenc készítette.

Irodalom

- BARCZI, A., 2016: Kunhalmok eltemetett talajainak vizsgálata. Szent István Egyetemi Kiadó Nonprofit Kft., Gödöllő, p. 179 ISBN 978-963-269-588-4
- COURTY, M. A., GOLDBERG, P. AND MACPHAIL, R. I. 1994. 'Ancient people: lifestyles and cultural patterns'. In: WILDING, L. & OLESHKO, K. (eds), Micromorphological indicators of anthropogenic affects on soils. Transaction of the 15th World Congress of Soil Science. Volume 6a, Acapulco: 250–269.
- DEZSŐ, J., BERTÓK, G., BOGNÁR, A., KAPOSVÁRI, F., DARÁNYI, V., PETHE, M., CSABAI, Z., PÁLL-GERGELY, B., SIPOS, GY., 2009: Pedológiai-szedimentológiai vizsgálatok löszsel borított területeken, Szemely-Hegyes későneolitikus körárokrendszer példáján. *Archeometriai Műhely*. VI/3. 57–72.
- DÖVÉNYI, Z. (szerk.), 2010. *Magyarország kistájainak katasztere*. Budapest. MTA Földrajztudományi Kutatóintézet. 876. p.
- KOVÁCS, G., 2009. Geoarchaeological Investigation of Százhalombatta-Földvár Bronze Age tell settlement in Hungary, PhD disszertáció, Cambridge, Anglia, 339.
- KOVÁCS, G., 2011. Régészeti talaj-mikromorfológia. Antropogén rétegek talaj-mikromorfológiai vizsgálata. *Matrica Füzetek* III., Százhalombatta. 56.
- KULCSÁR, G., JAEGER, M., KISS, V., MÁRKUS, G., MÜLLER, J., PETŐ, Á., SERLEGI, G., SZEVERÉNYI, V., TAYLOR, N., 2014. The beginnings of a new research program – Kakucs Archaeological Expedition – KEX1. *Hungarian Archaeology*. **2014 Winter**. 1–7.
- MAROSI, S. & SOMOGYI, S. (szerk.), 1990. *Magyarország kistájainak katasztere*. Magyar Tudományos Akadémia Földrajztudományi Kutató Intézet. Budapest.
- MATTHEWS, W., POSTGATE J. N., PAYNE, S., CHARLES M. P., DOBNEY, K. 1994 The imprint of living in an early Mesopotamian city: questions and answers. In LUFF, R. & ROWLEY-CONWY, P. (eds.) *Whither environmental archaeology?* Oxbow Monograph 38: 171–212.
- MURPHY, C.P. 1986 *Thin section preparation of soils and sediments*. A.B. Academic, Berkhamsted, 149.
- PETŐ, Á., KENÉZ, Á. & REMÉNYI, L., 2013. Régészeti talajtani kutatások Perkáta, Forrás-dűlő bronzkori földváron. *Agrokémia és Talajtan*. **62(1)**. 61–80.
- PETŐ, Á., SERLEGI, G., KRAUSZ, E., JAEGER, M., KULCSÁR, G., 2015. Régészeti talajtani megfigyelések "Kakucs–Turján mögött" bronzkori lelőhelyen I. *Agrokémia és Talajtan*. **64(1)**. 219–237.
- PETŐ, Á., SERLEGI, G., KRAUSZ, E., JAEGER, M., KULCSÁR, G., 2016. Régészeti talajtani megfigyelések "Kakucs–Turján mögött" bronzkori lelőhelyen II.: Az árokrendszer. *Agrokémia és Talajtan*. **65(2)**. 225–242.
- REMÉNYI, L., 2012. The Defensive Settlements of the Vatyá Culture and the Central European Bronze Age Exchange System In: Jaeger, M., Czebreszuk, J. & P. Fischl, K. (Eds.) *Enclosed Space - Open Society. Contact and Exchange in the Context of Bronze Age Defensive Settlements in Central Europe*. (Stud. z. Archäol. in Ostmitteleuropa, 9), 275–286.
- SALÁTA, D., KRAUSZ, E., REMÉNYI, L., KENÉZ, Á., PETŐ, Á., 2014. Combining historical land-use and geoarchaeological evidence to support archaeological site detection. *Agrokémia és Talajtan*. **63(1)**. 99–108.

- SÁNDOR, E., 2011. A mendei Leányvár talajvédelmi vizsgálata és annak lehetséges kulturális örökségvédelmi vonatkozásai. Szakdolgozat, Szent István Egyetem, Mezőgazdaság- és Környezettudományi Kar, Környezet- és Tájgazdálkodási Intézet, Természetvédelmi és Tájökológiai Tanszék, Gödöllő, 70.
- STOOPS, G., 2003. Guidelines for analysis and description of soil regolith and thin section. Soil Science Society of America Inc., Madison, Wisconsin, USA, 184.
- SZEVEÉNYI, V., KULCSÁR, G., 2012 : Middle Bronze Age Settlement and Society in Central Hungary. In: Jaeger, M., Czebreszuk, J. & P. Fischl, K. (Eds.) *Enclosed Space - Open Society. Contact and Exchange in the Context of Bronze Age Defensive Settlements in Central Europe*. (Stud. z. Archäol. in Ostmitteleuropa, 9), 287–351
- VARGA, A., 2000. Coring results at Százhalombatta -Földvár. In: Poroszlai I. – Vicze M. (eds.): *SAX – Százhalombatta Archaeological Expedition Annual Report 1. Field Season 1998*. Százhalombatta. 75–81.
- VICZE, M., CZAJLIK, Z. & TÍMÁR, L., 2005 Aerial and topographical research of the Benta Valley. In: Poroszlai, I. & Vicze, M. (Eds.) *SAX – Százhalombatta Archaeological Expedition Annual Report 2 – Field Season 2000-2003*. Százhalombatta, 251–254.

Results of the soil micro-morphological analysis at Bronze Age archaeological site known as ‘behind Kakucs–Turján’

G. KOVÁCS¹, G. KULCSÁR², G. SERLEGI², M. JAEGER³ N. TAYLOR⁴ and Á. PETŐ⁵

¹‘Matrica’ Museum and Archaeological Park, Százhalombatta

²Institute of Archaeology, Research Centre for the Humanities, Hungarian Academy of Sciences, Budapest

³Institute of European Culture, Adam Mickiewicz University, Poznań

⁴Christian-Albrechts-Universität zu Kiel Institut für Ur- und Frühgeschichte, Kiel

⁵Institute of Nature Conservation and Landscape Management, Szent István University, Gödöllő

Summary

The ‘behind Kakucs–Turján’ site is located at the junction of the Kiskunsági sand, the Pest alluvial plain and the Pilis–Alpári sand, in the neighbourhood of Turjánvidék in Ócsa. The site is one of the typical settlements of the Vatya Culture found in the Carpathian Basin during the Middle Bronze Age (approx. 2000 / 1900-1500 / 1450 cal BC).

A survey of the soil and of the shallow geology of the Bronze Age settlement became possible using a combination of various soil science methods. A partial reconstruction of the site formation processes and the specification of certain taphonomical details were also achieved.

The vertical and horizontal expansion of the buried anthropogenic sediment and the prehistoric anthrosol could be determined by shallow geological drilling. With the aid of the soil corings not only the infill of the surrounding ditches of the tripartite site, but also the phases of the settling process and the decay of the latter could be investigated. Layer K1 (identified as the layer of decay) contained large amounts of daub and charcoal, in contrast to layer K2, which is considered to be the

layer where settling commenced and which contained lower amounts of anthropogenic components.

The thin-section soil micro-morphological observations at the ‘behind Kakucs–Turján’ Bronze Age settlement suggest that neither of the two floors previously assumed to belong to layer K1 are *in situ*. Although fragments of flooring could be identified in both cases, they are now considered to be the results of secondary deposition. This hypothesis is supported by the presence of unburnt floor fragments in sample T4, which were covered by soil-like infill with burnt daub (T3) on top. Since no sign of *in situ* burning can be detected around the burnt daub, it can only be the result of secondary deposition. The younger of the previously assumed floors (T6 'c' and T7 'a') is not *in situ* either. This layer also seems to be the result of secondary deposition. Although no *in situ* floor could be identified, the results show that different types of materials were used during the preparation of the floors. One of them is very fine and highly calcareous, while the other one is a sandy loam type. This could indicate the deliberate choice of a specific building material or might be related to differences in building techniques. Furthermore, it might reflect differences in the use of space. There are very few anthropogenic components in the samples, also suggesting the presence of secondarily deposited building materials rather than *in situ* floors/remnants of buildings. The anthropogenic micro-fragments found are all related to everyday life (i.e. ash and charcoal – fires; bone – food, food preparation; ceramics – storage, pottery). The analysed samples show the continuous reworking of the various materials, suggesting intensive human activity. Due to the sandy/sandy loam type soil of the area, very little organic (plant) matter has been preserved, and is virtually absent from the thin sections investigated.

Intensive human effect can be traced throughout the settlement, which is also proved by the results of the soil coring (varied thickness and composition of the cultural layer). Some parts of the site show sediment accumulation and intentional deposition, while other areas show no sign of such action leaving a shallow sediment layer behind. Based on the analysis of soil drillings and thin sections, the site formation can be outlined as follows:

1. Original natural environment
2. Human settling
3. Surface modification of the original/buried soil, which is not drastic but continuous.
4. Continuous human impact (construction of houses, accumulation of materials arising from everyday activities (ceramics, daub, bone, ash, etc.), re-deposition of materials).
5. Abandonment, destruction, burial of the settlement
6. Recent soil development

Key words: archaeological thin-section soil micromorphology, site formation, geoarchaeology, thin sections

Table 1. Results of the micromorphological analysis of thin-section sample T1 and description of the sub-layers. (1) Parameters. (2) Sub-layers. (3) Thickness of

sub-layer. (4) Transition of the sub-layer. (a) Structure; (b) Mineral composition; (c) Inorganic particles of biological origin; (d) Organic particles; (e) Anthropogenic particles; (f) Ratio of coarse and fine fractions; (g) Porosity; (h) Bioturbation; (i) Quartz; (j) Polycrystalline quartz; (k) Muscovite; (l) Chlorite; (m) Mollusc shell remains; (n) Charcoal; (o) Bone; (p) Ceramic fragment; (q) diffuse; (r) significant; (s) moderate; (t) not observed.

Table 2. Results of the micromorphological analysis of thin-section sample T8 and description of the sub-layers. (1) Parameters. (2) Sub-layers. (3) Thickness of sub-layer. (4) Transition of the sublayer. (a) Structure; (b) Mineral composition; (c) Inorganic particles of biological origin; (d) Organic particles; (e) Anthropogenic particles; (f) Ratio of coarse and fine fractions; (g) Porosity; (h) Bioturbation; (i) Quartz; (j) Polycrystalline quartz; (k) Muscovite; (l) Chlorite; (m) Mollusc shell remains; (n) Charcoal; (o) Ash; (p) Ceramic fragment; (q) Floor fragment; (r) slight.

Table 3. Results of the micromorphological analysis of thin-section sample T7 and description of the sub-layers. (1) Parameters. (2) Sub-layers. (3) Thickness of sub-layer. (4) Transition of the sub-layer. (a) Structure; (b) Mineral composition; (c) Inorganic particles of biological origin; (d) Organic particles; (e) Anthropogenic particles; (f) Ratio of coarse and fine fractions; (g) Porosity; (h) Bioturbation; (i) Quartz; (j) Polycrystalline quartz; (k) Muscovite; (l) Glauconite; (m) Biotite; (n) Chlorite; (o) Mollusc shell remains; (p) Charcoal; (q) Bone; (r) Ash; (s) Ceramic fragment; (t) Floor fragment; (u) diffuse; (v) significant; (w) not observed.

Table 4. Results of the micromorphological analysis of thin-section sample T6 and description of the sub-layers. (1) Parameters; (2) Sub-layers; (3) Thickness of sub-layer; (4) Transition of the sub-layer; (a) Structure; (b) Mineral composition; (c) Inorganic particles with biological origin; (d) Organic particles; (e) Anthropogenic particles; (f) Ratio of coarse and fine fraction; (g) Porosity; (h) Bioturbation; (i) Quartz; (j) Polycrystalline quartz; (k) Muscovite; (l) Chlorite; (m) Mollusc shell remains; (o) Bone; (p) diffuse; (q) slight; (r) not observed.

Table 5. Results of the micromorphological analysis of thin-section sample T5 and description of the sub-layers. (1) Parameters. (2) Sub-layers. (3) Thickness of sub-layer. (4) Transition of the sub-layer. (a) Structure; (b) Mineral composition; (c) Inorganic particles of biological origin; (d) Organic particles; (e) Anthropogenic particles; (f) Ratio of coarse and fine fractions; (g) Porosity; (h) Bioturbation; (i) Quartz; (j) Polycrystalline quartz; (k) Muscovite; (l) Glauconite; (m) Chlorite; (n) Mollusc shell remains; (o) Charcoal; (p) Bone; (q) diffuse; (r) slight; (s) not observed.

Table 6. Results of the micromorphological analysis of thin-section sample T4 and description of the sub-layers. (1) Parameters. (2) Sub-layers. (3) Thickness of sub-layer. (4) Transition of the sub-layer. (a) Structure; (b) Mineral composition; (c) Inorganic particles of biological origin; (d) Organic particles; (e) Anthropogenic particles; (f) Ratio of coarse and fine fractions; (g) Porosity; (h) Bioturbation; (i) Quartz; (j) Polycrystalline quartz; (k) Muscovite; (l) Chlorite; (m) Mollusc shell remains; (n) Charcoal; (o) Ceramic fragment; (p) Daub fragment; (q) Floor fragment; (r) sharp; (s) diffuse; (t) slight; (u) not observed.

Table 7. Results of the micromorphological analysis of thin-section sample T3 and description of the sub-layers. (1) Parameters. (2) Sub-layers. (3) Thickness of sub-layer. (4) Transition of the sub-layer. (a) Structure; (b) Mineral composition; (c) Inorganic particles of biological origin; (d) Organic particles; (e) Anthropogenic particles; (f) Ratio of coarse and fine fractions; (g) Porosity; (h) Bioturbation; (i) Quartz; (j) Polycrystalline quartz; (k) Muscovite; (l) Glauconite; (m) Biotite; (n) Chlorite; (o) Mollusc shell remains; (p) Charcoal; (q) Bone; (r) Ceramic fragment; (s) Daub; (t) Floor fragment; (u) sharp; (v) moderate; (w) slight; (x) not observed.

Table 8. Results of the micromorphological analysis of thin-section sample T2 and description of the sub-layers. (1) Parameters. (2) Sub-layers. (3) Thickness of sub-layer. (4) Transition of the sub-layer. (a) Structure; (b) Mineral composition; (c) Inorganic particles of biological origin; (d) Organic particles; (e) Anthropogenic particles; (f) Ratio of coarse and fine fractions; (g) Porosity; (h) Bioturbation; (i) Quartz; (j) Polycrystalline quartz; (k) Muscovite; (l) Chlorite; (m) Mollusc shell remains; (n) Charcoal; (o) Bone; (p) Floor fragment; (q) diffuse; (r) sharp; (s) significant; (t) slight; (u) not observed.

Figure 1. Geophysical prospection of the ‘behind Kakucs–Turján’ archaeological site, and location of the coring points, excavation trench and micromorphological samples.

Figure 2. Position of the micromorphological samples in the profile of the excavation trench at ‘behind Kakucs–Turján mögött’ archaeological site.

Figure 3. Micrograph of thin-section sample T1 and the sub-layers identified. Note: Magnification refers to that of the microscope's objective; the real magnification was ten times as great (a) Matrix; (b) bone fragment.

Figure 4. Micrograph of thin-section samples T2–T8 and the sub-layers identified.

Figure 5. Ash with charcoal fragments in thin-section sample T8 (1N, 20x).

Figure 6. Charcoal (1N, 40x), bone (1N, 100x) and ceramic (1N, 20x) fragments in thin-section sample T7.

Figure 7. Charcoal (1N, 20x) and bone (1N, 40x) fragments in thin-section sample T7.

Figure 8. Charcoal (1N, 100x) and bone (1N, 100x) fragments in thin-section sample T5.

Figure 9. Floor fragment (1N, 20x) in the 'a' sub-layer of thin-section sample T4.

Figure 10. Daub fragment tempered with organic material; microphotography from sub-layer 'b' of thin-section sample T3 (left: 1N, 20x; right: +N, 20x).

Figure 11. Mollusc shell fragment in sub-layer 'b' of thin-section sample T2 (left: 1N, 100x; right: +N, 100x).