

RÉGÉSZETI FELTÁRÁST MEGELŐZŐ GEOARCHEOLÓGIAI KUTATÁSOK BELVÁRDGYULA PÉLDÁJÁN

FELSZÍNFEJLŐDÉSI REKONSTRUKCIÓ A KARASICA-ÁRTÉREN

BALOGH Réka¹, DEZSŐ József², KOVALICZKY Gergely³

¹Pécsi Tudományegyetem, Természettudományi Kar, Földrajzi Intézet

²Pécsi Tudományegyetem, Természettudományi Kar, Környezettudományi Intézet
7624 Pécs, Ifjúság u. 6., e-mail: baloghreka88@gmail.com, dejozsi@gamma.ttk.pte.hu;

³Janus Pannonius Múzeum Régészeti Osztálya, 7621 Pécs, Káptalan u. 5.
e-mail: kovaliczky.gergely@jpm.hu

Kulcsszavak: felszínalaktan, geoarcheológia, felszínfejlődési rekonstrukció, mikrodomborzat, ártérfejlődés, talajtípusok, antropogén tájhasználat.

Összefoglalás: A Baranyai-dombság löszös területén, Belvárdgyulától (Baranya megye) délkeletre, a Karasica és a Vasas-Belvárdi-vízfolyás összefolyási területén található, környezetéből 5 méterre kiemelkedő objektum fejlődéstörténetének kutatását tűztük ki célul. Az ártéren elszórtan számos régészeti lelőhely is található. A kiemelkedés vizsgálata 2010 októberében kezdődött. A felmerült kérdések megválaszolására talajtani, morfológiai és geoarcheológiai módszereket alkalmaztunk, a dombot egy szelvényben 25 fúrással tártuk fel. Az elemzés kiterjedt a fúrásokból származó talajminták texturális jellemzőinek, mész- és humusz-tartalmának, valamint az emberi tevékenységet jelző két fontosabb elem, a foszfor (ortofoszfát) és a kálium meghatározására. A felszínfejlődési rekonstrukció szempontjából érdekesnek tartott rétegekből vékonycsiszolatokat készítettünk és mikromorfológiai vizsgálatokat végeztünk állításaink megerősítése céljából. Az így kapott eredmények felhasználásával pedig felszínfejlődési rekonstrukciót készítettünk.

Az objektum alapvetően természeti folyamatok hatására alakult ki a legfiatalabb és idősebb ártéri szint határán. Formáját a késő neolitikum óta tartó emberi tevékenység is meghatározta. Bár még nem minden kérdés tisztázott, valószínű, hogy az áthalmozott lösz megléte is ennek eredménye. Az egyébként leletszegénynek nevezhető fúrásokból szerencsés módon előkerült kerámiatöredékek lehetővé tették az egyes fejlődéstörténeti periódusok relatív korolását. A domb eredetileg több méterrel magasabb lehetett, a korai középkor óta folyamatosan erózió sújtja és a legutóbbi időkig állattartó telep működött rajta.

Bevezetés

A kutatási területre régészek hívták fel a figyelmünket, valamint a kiemelkedés morfológiai hovatartozása kutatásunkat megelőzően nem volt tisztázott, nem állt rendelkezésünkre a területtel foglalkozó kutatástörténeti előzmény. A helyszín különlegességét az adja, hogy egy alapvetően sík területen, amelyet két kisebb vízfolyás alakított ki, miért maradhatott fenn, vagy alakulhatott ki ilyen kiemelkedés.

Munkánk során a terület felszínfejlődését, az ártér és a rajta elhelyezkedő domb genetikája közti különbséget vizsgáltuk. A geoarcheológiai kutatások során következtetni próbáltunk elsősorban a domb keletkezésének körülményeire, a terület történelmi tájhasználatára, valamint egykor betöltött szerepére. E célból a terület talajtani, morfológiai elemzését kívántuk elvégezni. Vizsgálatainkat kiterjesztettük az objektumot határoló ártérre is, mivel feltételeztük, hogy az áthalmozódási folyamatok révén, a környezetnek eltemetett rétegei további információval szolgálnak majd a főbb kérdések megválaszolását illetően. A környék gazdag régészeti lelőhelyei alapján feltételezhető, hogy az ártéri területen lévő pozitív domborzati forma kialakulása esetleg összefügg a korábbi

történelmi korok területhasználataival is. A Kárpát-medence késő neolitikumában főként a Dunántúlon virágkorát élő lengyeli kultúrára volt jellemző a körárkok létesítése. (KREITER és SZAKMÁNY 2008; DEZSÓ et al. 2009) Ezek a máig pontosan nem meghatározott „építmények” esetleg összekapcsolhatóak az egykori intenzív területhasználattal, vagy a vizsgált kiemelkedés korai antropogén hasznosításával.

Nagy valószínűséggel állítható, hogy a vizsgált kiemelkedés természetes felszínforma. Környezetét vizsgálva az is felvetődött, hogy a dombtól észak-északnyugati irányban elhelyezkedő 20-30 méter magas, dél felé lejtő löszháttal hozható genetikai kapcsolatba, mivel annak tengelye épp a kiemelkedés felé mutat. Ez alapján erodált maradványfelszín lehetne, de akkor a domb felsőbb szintjeinek típusos löszből kellene felépülnie. A történelem során esetleg stratégiai pont vagy őrhely lehetett, és/vagy átkelőhely a szabályozások előtti mocsaras medrű Karasicán (ELSŐ és MÁSODIK KATONAI FELMÉRÉS térképei, 2006). Jelenleg a domb környezetét és magát a kiemelkedést is kaszálóként hasznosítják.

Anyag és módszer

Az északkelet-délnyugat irányú szelvény mentén a kiemelkedésbe 24 fúrást mélyítettünk, és egy 25.-et a szelvény mellé, a fiatalabb ártér területére. A talajminták vételezése hozzávetőleg 10 centiméterenként történt a 2,5–5 méter mélységű fúrásokból, egy-egy minta mennyisége 250–500 gramm. Laboratóriumi feldolgozásra kiválasztottunk öt reprezentatív fúrást (Bd1 – tetőszint, Bd6 – északi lejtő, Bd12 – északi talp, Bd24 – déli lejtő, Bd25 – déli talp), melyeket a talajszinteknek megfelelően tagoltuk, majd szemcseeloszlás-, szerves anyag- és szén-savas mésztartalmat meghatározó vizsgálatokat végeztünk.

A szemcseeloszlás-meghatározást 250 μm -es méretig iszapolással, négy szitával (2 mm, 1 mm, 500 μm és 250 μm) végeztük. A 250 μm -nél kisebb frakciót lézeres méréssel határoztuk meg az alábbi intervallumokban: 250–62,5 μm ; 62,5–7,81 μm ; 7,81–1,95 μm és a 1,95 μm alatti frakció. A mérésekhez Fritsch Analysette A 22-32 típusú lézeres szemcseméret meghatározó készüléket használtunk.

A talajminták szervesanyag-tartalmának megállapítására káliumbikromátos humusz meghatározási módszert (Székely Á. szerint) alkalmaztunk (HEGEDÜS et al. 1980). A méréshez a mintákat kénsavas feltárással kálium-bikromátos színeképző anyaggal (kromátorral) készítettük elő. Az így előkészített minták szerves anyag tartalmát LibraS12-es típusú fotométerrel mértük, 601 nm-en.

A szén-savas mésztartalom meghatározását Scheibler-féle kalciméterrel végeztük (MSz-08 0206/2-78).

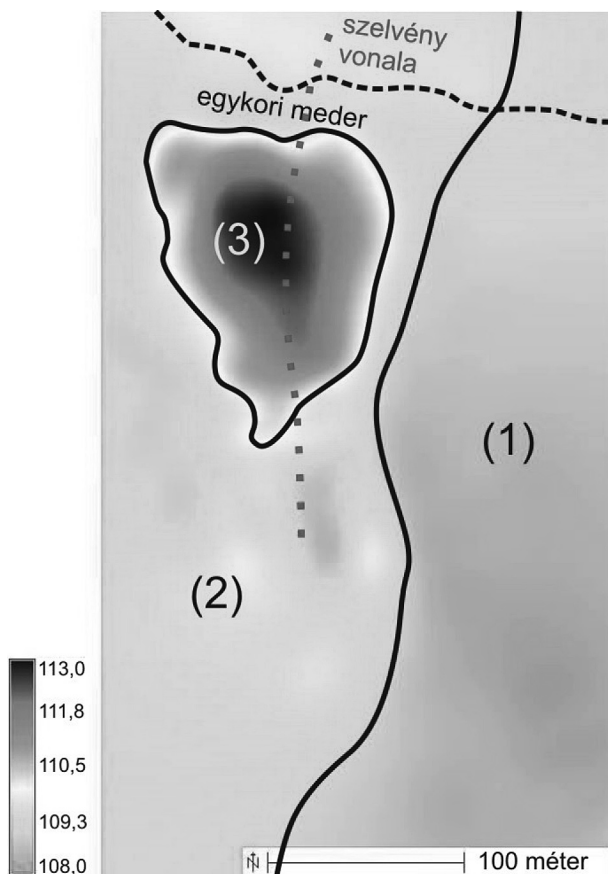
Néhány fontosnak ítélt mintából vékonycsiszolatokat készítettünk mikromorfológiai vizsgálatok céljára, melyeket Nikon Eclipse E600WPOL polarizációs ásvány-, közettani mikroszkóp alatt vizsgáltunk és dokumentáltunk, a talajtípus és összetétel pontos meghatározása érdekében.

Az általános talajtani vizsgálatok mellett kálium, valamint foszfor (ortofoszfát)-tartalmat határoztunk meg. A kálium feltáráshoz pH3-ra beállított 0,2 mólos ammónium-laktátot, az ortofoszfáthoz Lakanen-Erviö-oldatot használtunk (MSZ 20135). A talajkivonatokat atomabszorpciós spektroszkóppal (Varian SPECTRAA-400), és fotométerrel (Ava Spec-2048 UV-VIS Spektrométer) 395 nm-en vizsgáltuk.

Eredmények

A kutatási terület mikrodomborzata

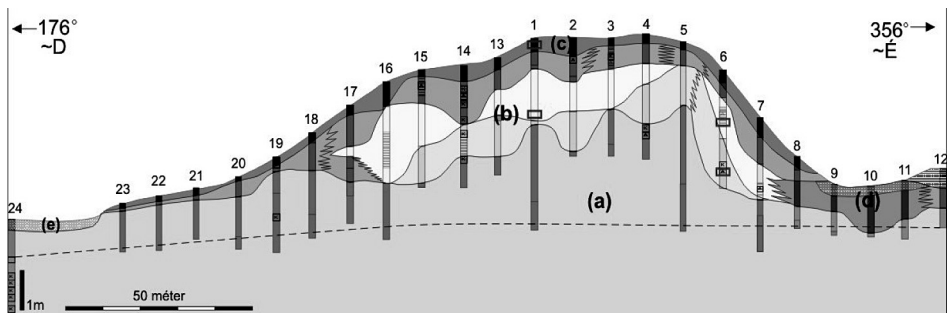
A terepi felmérés és a mikrodomborzat felvétele után a vizsgált területet három kisebb morfológiai egységre osztottuk (1. ábra) és diagnosztizáltuk a jellemző talajtípusokat: egy alacsonyabb, fiatal ártér (1), típusos réti talajjal fedve, melynek fejlődésében napjainkban is döntő szerep jut a többletvíz-hatásnak. A második egység a magasabb, idősebb ártér (2), ami a délkeleti oldalon fokozatosan megy át a fiatal ártéri szintbe, északon pedig az egykori patakmeder (később csatorna) szegélyezi. Maga a kiemelkedés (3) a magasabb ártér területén helyezkedik el, de keleti oldala már az alacsonyabb ártérrel határos. Déli része pedig fokozatosan alacsonyodik az ártér szintjébe; egy csernozjom réti talajjal borított maradványfelszín, melyet megkímélt az erózió. A magasabb ártéren a két talajtípus átmeneti formáját diagnosztizáltuk. A három területi egység meghatározása segített a felszínfejlődés későbbi rekonstruálásában.



1. ábra A három morfológiai egység lehatárolása
Figure 1. Area of the three morphological unit

A vizsgált kiemelkedés felépítése

A fúrások makroszkopikus értelmezése alapján és az anyagvizsgálatok eredményeiből szelvényt készítettünk (2. ábra) a fúrások vonalában. A domb fekjét a gránit mállásából, aprózódásából származó mésszel átkevert durvahomokos folyóvízi üledék alkotja (a), melyet észak felől a Karasica szállított ide. Erre a domb törzsterületén (Bd15-től - Bd4-ig), egyméteres átmeneti szakasz után barnássárga, sárgásbarna meszes kőzetlisztes üledék (áthalmozott lösz) települt (b). Mikromorfológiai képletében a vázszemcsék átlagos mérete 20–100 μm , a szemcsék gyakorisági eloszlását ebben az intervallumban a szemcseösszetétel vizsgálatok precízebben fejezik ki. E kettő, ásványtanilag is jól elkülöníthető réteg határán került elő néhány régészetileg nem korolt edénytöredék (Bd4-es fúrás 240–250 cm), mely azt jelzi, hogy maga a lösz már az emberi megtelepedés idején halmozódott át. A dombot löszbázisú csernozjom réti talaj fedi (c). A lejtőkön áthalmozódott, kivastagodott változatai észlelhetők, melyek az alsóbb rétegekben kevert szerkezetűek, a löszös anyaggal és a gránithomokkal képeznek lejtőüledéket. A mintából megállapított szerves anyag-, és káliumtartalom szelvénymenti eloszlása (3. ábra) a talajközeli rétegekben követi a talajtípusnak megfelelő eloszlást (STEFANOVITS et al. 2008). A kiemelkedés északi oldalán a Bd6-os fúrás több szintjéből is előkerültek a területhasználat, humán aktivitás közvetett jelei, ezek: kerámiatöredékek, apró, néhány mm-es talajszemcsék, mészaggregátumok és koptatott konkréciók, műtárgytöredékek. Az egyik apró edénytöredék kora-középkori (KOVALICZKY ex verb). A domb É-i határán, a magas ártéren mélyített fúrások (Bd9 - Bd12) szürkésfekete agyagos egyveretű üledéket (d) harántoltak. Értelmezésünk szerint ez a képződmény a Vasas-Belvárdi-vízfolyás elhagyott medre; kis energiájú vizei által szállított és lerakott hordalék alakította ki. A dombtól délre a szelvény eléri a fiatal árteret, amelyen típusos réti talaj (e) fejlődött ki (Bd24-es fúrás). A talajszelvény jellemzője az erős talajvíz-hatás (glejesedés), talajképző kőzete a gránit anyagú meszes durvahomok.



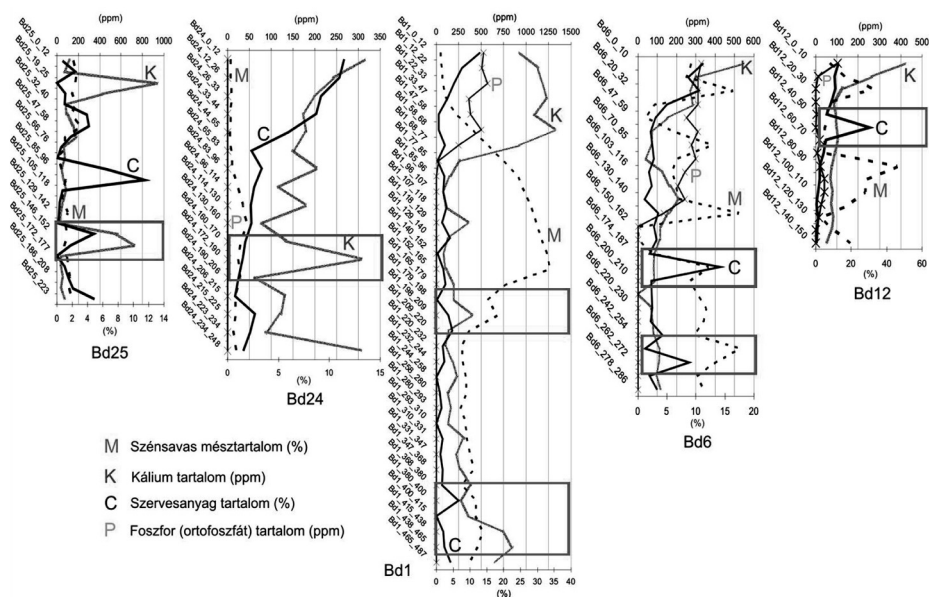
2. ábra A domb szelvénye a fúrások jelölésével
Figure 2. The cross section of a hill with a notation of the drills

Antropogén hatások nyomai

A szénsavas mész-, kálium-, szerves anyag- és ortofoszfát-vizsgálatok a feltételezett egykori eltemetett járósínek és/vagy kultúrrétegek beazonosítása céljából, öt fúrás mintáiból készültek; szelvénymenti eloszlásuk a 3. ábrán látható. Az eredmények a recens talajok pontosabb típus-meghatározásában segítettek. A recens talaj felső szintjében, a talajtípusra jellemzőhöz képest igen magas értékeket kaptunk, ami nem meglepő, hiszen

a dombon az 1970-es évekig istálló állt. A kálium és foszfor (ortofoszfát) az egykori, eltemetett felszínek és az eltérő területhasználati módok jelzője, meglétükből a humán aktivitásra, elsősorban állattartásra következtetnek (FÜLEKY et al. 2007; SCHLEZINGER et al. 2000; TERRY et al. 2000).

Az előzetes elképzeléseink szerint a mélyebb szinteken a foszfor (ortofoszfát) a stabil megkötődése révén markánsan jelzi az egykori kultúrrétegeket. Ennek elmaradása miatt az értelmezés során a másik három paraméter eloszlására (elsősorban növekedésére) fokozottabban kellett hagyatkozni. A szelvény mentén, mélyebb rétegekben (kb. 1,5 m-től) a kiugró értékek jelezhetnek kultúrrétegeket, de a csúcsok nem mozognak együtt. Ennek oka az lehet, hogy a foszfor (ortofoszfát) és a kálium eltérően kötődik meg és szabadul fel ugyanabban a környezetben; a kálium mobilisabb elem (STEFANOVITS et al. 2008). Valószínűleg a lefelé szivárgó, vagy a felfelé mozgó kapilláris vizek elszállítják eredeti helyéről. A gránithomokos-közetlisztes ártéri üledékekben néhol megemelkedik a kálium értéke. Az elemfeldúsulás oka az lehet, hogy a gránit földpátjának mállásából származó káliumot az egykori, folyóvíz által szállított magas szervesanyag-tartalmú hordaléka kötötte meg. A domb É-i oldalán feltárt mederkitöltésben, nagyobb agyag- és közetliszt-tartalmú üledék e kettő elemet erősebben köti, így a módszerünkkel kimutatott értékek itt magasabbak. A kapott eredményekből következtetett kultúrszinteket a 3. ábrán téglalappal jelöltük. Az így meghatározott szinteket több esetben a mintából azonosított (kora-középkori) kerámiatöredék is igazolta (Bd6), valamint a minta bolygatottsága is erre utalt.

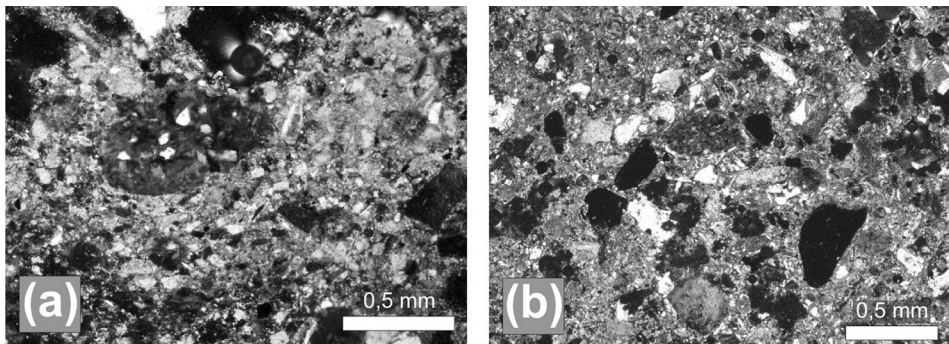


3. ábra A vizsgált 5 fúrás anyag-eloszlása
 Figure 3. Distribution of the analyzed elements

Mikromorfológia

A vékonycsiszolati mintavételi helyek a 2. ábrán piros téglalapokkal jelölve láthatóak. A Bd1-es fúrás mintáinak mikromorfológiai képleteiben az áthalmazott löszre utaló jegeket állapítottunk meg (4. ábra/a). Ásványtanilag ilyenek a muszkovitcsillámok és 20–60 µm átmérőjű kvarcsemcsék, éles határvonalú meszes aggregátumok. Míg a Bd6-os, lejtőn mélyített fúrás mintáinak kevert, polimikt anyagú mátrixában (4. ábra/b) kerámia- és azonosítatlan műtárgytöredékek észlelhetők, mindez a szigetszerűen kiemelkedő domb eróziójára és a humán aktivitásra utal.

A mikromorfológiai vizsgálat ezzel alátámasztotta feltevésünket, miszerint a kiemelkedés magját áthalmazott lösz alkotja (a környező dombok anyaga), ezzel diagnosztizálva egy fejlődési fázist, vagyis hogy a lösz fluvialis áthalmazódási szakasz eredménye.



4. ábra A természetesen áthalmazott Bd1-es (a) és bolygatott Bd6-os (b) minták
Figure 4. Natural accumulated Bd1 (a) and disturbed Bd6 (b) samples

Felszínfejlődési rekonstrukció

Az objektum alapján véve természetes felszínforma, mely a tágabb környezetének egykori humán aktivitását is visszatükrözi. Mivel ártéri területen található, ezért valószínűsíthetően erodált maradványfelszín, kialakulása a következőképpen történhetett:

A holocén eleje óta formálódó Karasica-ártér a Kelet-Mecsek aprózódó vörösésbarna-barna kőzetlisztes-homokos, gránitbázisú anyagával töltődött fel, amelyhez az eróziótól függően mindig keveredett löszös áthalmazott üledék. A Neolitikum során, az intenzívebbé váló tájhasználat jellemző, egyre nagyobb területet vonnak mezőgazdasági művelésbe, így egyre nagyobb területen kezdődik meg az erdők irtása területszerzés és faanyag biztosítása érdekében. A humán aktivitás korabeli maximumát a környéken feltárt körárok rendszerek késő-neolit korával párhuzamosíthatjuk (BERTÓK et al. 2008). Ezek a folyamatok a felszíni – elsősorban a fluvialis – eróziót erősítik a nyugati, északnyugati löszhátak irányából. Nagy valószínűséggel szintén erre az időszakra tehető a Vasas-Belvárdi-vízfolyás aktivizálódása is, ami fokozott hordalékszállításban valósult meg, ezzel magyarázható az áthalmazott lösz jelenléte az alsóbb rétegekben. A gránit-homokos felszínre a környező dombok lösz-anyaga hordódott és azok előterében, legyezőszerűen terült szét. A vízfolyás energiájának növekedése és a környező vízfolyások (Karasica) oldalazó eróziója okozhatta a kiemelkedés leválasztódását, a mainál valamivel magasabb domb kialakulását a magas (idősebb) ártéren. Az ártér folyamatos süllyedése fokozatosan alakította ki a mai alacsony árteret, az idősebb, magas ártéren ezzel csök-

kentve vagy meg is szakítva a vizek felszínalakító munkáját. Ezután kezdődhetett meg az önmagában álló domb formálódása, természetes és antropogén erodálódása, melyet az áthalmazott, bolygatott mintában és a mikromorfológiai képletben észlelhető bizonytalan eredetű műtárgytörmelékek, valamint a beazonosított kultúrszintek igazolnak.

Megvitatás

Munkánk alapvető célja az volt, hogy megállapítsuk, a kiemelkedés fejlődésében milyen arányban játszottak szerepet a természetes és az antropogén folyamatok. Vizsgálataink egyben egy régészeti célú feltárás indokoltságát is segítenek eldönteni. A kiemelkedés természetes leválasztódással különült el környezetétől. Későbbi formálódásában a természetes és mesterséges folyamatok egyaránt szerepet játszottak, azonban ez utóbbi hatótényező mindig az erózióhoz, nem pedig az építéshez köthető. Összességében inkább a természeti folyamatok voltak az uralkodók a forma kialakulásában. A képződmény nem rokonítható a kunhalmokkal (BARCZI et al. 2009), sem más, kultikus célú emberi alkotással. A humán tájalakítás nyomain keresztül megőrizte a forma, sőt egyes esetekben a műtárgyak alapján a kialakulásának periódusait történelmi korokhoz tudjuk rendelni. Munkánk során kitűzött célunk megvalósult, a kiemelkedés antropogén eredetére nem találtunk egyértelmű bizonyítékokat, eleget téve a régészek felkérésének, elmondható, hogy a domb nagy valószínűséggel régészeti meddő, feltárását a vizsgálati eredmények és a megtalált műtárgytöredékek nem indokolják.

Köszönetnyilvánítás

Köszönettel tartozunk a PTE Pollack Mihály Műszaki kar tanszéki mérnökének, Drégelyi-Kiss Gabriellának az AAS-vizsgálat irányításáért és Dr. Secenji Aleksandarnak, a PTE-TTK Kémia tanszék tudományos főmunkatársának, a Foszfór-vizsgálat elvégzéséért.

Irodalom

- BARCZI, A., GOLYEVA, A. A., PETŐ, Á. 2009: Paleoenvironmental reconstruction of Hungarian kurgans on the basis of the examination of paleosoils and phytolith analysis. *Quaternary International* 193: 49–60.
- BERTÓK, G., GÁTI, CS., VAJDA, O. 2008: Előzetes jelentés a Szemely-Hegyes lelőhelyen (Baranya megye) található neolitikus körárokrendszer kutatásáról. *Archeológiai Értesítő* 133: 85–106.
- DEZSŐ, J., BERTÓK, G., BOGNÁR, A., KAPOSVÁRI, F., DARÁNYI, V., PETHE, M., CSABAI, Z., PÁLL-GERGELY, B., SIPOS, GY. 2009: Pedológiai-szedimentológiai vizsgálatok löszrel borított területeken, Szemely-Hegyes későneolitikus körárokrendszer példáján. *Archeometriai Műhely* (3): 57–72.
- ELSŐ KATONAI FELMÉRÉS (1763-1785) DVD. megjelent: 2006. okt. ISBN: 963 7374 34 5
- FÜLEKY, GY., VICZE, M. 2007: Soil and archeological evidences of the periods of the tell development of Szálhalombatta-Földvár. *Atti Soc. tosc. Sci. nat., Mem., Serie A*, 112
- HEGEDŰS L., DVORACEK M., KARUCZKA A., KAZÓ B., NÉMETH S., PARÁSZKA L., VAJNA L-NÉ., VÁRALLYAY GY. (szerk.) 1980: Talajtani laboratóriumok módszertanja.
- KREITER, A., SZAKMÁNY, GY. 2008. Előzetes tanulmány Belvárdgyula-Szarkahegy (M60-as gyorsforgalmi út 98. sz. lelőhely) késő neolitikus (Lengyel kultúra) településről származó kerámiák petrográfiai vizsgálatáról. *Archeometriai Műhely* (3): 65–74.
- MÁSODIK KATONAI FELMÉRÉS (1806-1869) DVD. megjelent: 2006. okt. ISBN: 963 7374 35 3
- SCHLEZINGER, D. R., HOWES, B. L. 2000: Organic Phosphorus and Elemental Ratios as Indicators of Prehistoric Human Occupation. *Journal of Archaeological Science*, 27(6): 479–492.
- STEFANOVITS P., FILEP GY., FÜLEKY GY. 2008: Talajtan. Mezőgazda kiadó Bp. 470. ISBN: 978 963 286 56 38

TERRY, R. E., NELSON, S. D., CARR J., PARNELL J., HARDIN, P. J., JACKSON, M. W., HOUSTON, S. D. 2000: Quantitative phosphorus measurement: A field test procedure for archaeological site analysis at Piedras Negras, Guatemala. *Geoarchaeology*, 15(2): 151–166.

PRELIMINARY RESULTS OF THE GEOARCHAEOLOGICAL SURVEY CONDUCTED
BEFORE THE ARCHAEOLOGICAL EXCAVATION AT BELVÁRDGYULA

RECONSTRUCTION OF LANDSCAPE EVOLUTION IN THE FLOODPLAIN OF KARASICA

R. BALOGH¹, J. DEZSŐ², G. KOVALICZKY³

¹University of Pécs, Faculty of Sciences, Institute of Geography

²University of Pécs, Faculty of Sciences, Institute of Environmental Sciences

Ifjúság útja 6. H-7624 Pécs, Hungary; e-mail: baloghreka88@gmail.com; dejoszi@gamma.ttk.pte.hu

³Janus Pannonius Museum, Department of Archaeology, Káptalan utca 5. H-7621 Pécs, Hungary

e-mail: kovaliczky.gergely@jpm.hu

Keywords: geomorphology, geoarchaeology, reconstruction of landscape evolution, micromorphology, floodplain evolution, soil types, anthropogenic land use

In the loess area of Baranya Hills, Southeast from Belvárdgyula (Baranya County), there is a five meter tall island-like natural formation in the floodplain at the confluence of the Karasica and the Vasas-Belvárdi water course. Archaeological excavations in the surrounding environment were sporadic in the past. The research of this formation started in October 2010. For answering the revealed questions, we have used pedological, morphological and geoarchaeological methods. Soil samples recovered with the drillings were subjected to mechanical analysis, carbonate and mould content determination, as well as the identification of phosphorus and potassium content. These two elements were used to indicate human activity. To better understand pedological processes we prepared thin sections from important layers, and performed micromorphological analysis to specify the reconstruction of landscape evolution. By using these results we have framed the possible process of the hill's evolution. The floodplain itself is morphologically divided into two, well-recognizable parts: one is younger and lower, the second one is older and higher floodplain. The difference between them is only one meter. The island-like hill lies between them, which actually divides the floodplain. A cross-section of the formation was compiled based upon 24 drillings. Three different soil types were identified: chernozem meadow, meadow (typical) and intermediate soil type. Since the beginning of the Holocene the exfoliating floodplain of Karasica has been filled up with reddish-brown and brown silty and sandy texture granite-based material, which originates from the Southern Mecsek mountains and is naturally mixed with accumulated sediments. During the period of the Late Neolithic, the anthropogenic land use became more intensive; the agricultural areas have grown, therefore the deforestations reached a higher level. This processes facilitate the surface fluvial erosion from the direction of the Western and Northwestern loess hills. Presumably, in this period the Vasas-Belvárdi River activated and formed a higher shape of its present-day elevation. Meanwhile, and after the processes, the floodplain of Karasica sank again and evolved a younger and lower floodplain.

The aim of our research was to determine natural and anthropogenic effects in the hill's evolution. Based on these results we are able to provide information for archaeologist regarding the importance of a future excavation. The examination detected the traces of human activity, On the score of all results, presumably the hill formed by natural evolution with anthropogenic impacts.