

# A SZEGED-ÖTHALOM TERÜLETÉN FELTÁRT FELSŐ-PALEOLIT TELEP KÖRNYEZETTÖRTÉNETI REKONSTRUKCIÓJA ÜLEDÉKTANI ÉS MALAKOLÓGIAI ADATOK ALAPJÁN

## Molnár Dávid

Szegedi Tudományegyetem TTIK Földtani és Őslénytani Tanszék, Szeged  
molnard@geo.u-szeged.hu

## Makó László

Szegedi Tudományegyetem TTIK Földtani és Őslénytani Tanszék, Szeged  
E-mail: makol@geo.u-szeged.hu

## Sümegei Pál

Szegedi Tudományegyetem TTIK Földtani és Őslénytani Tanszék, Szeged  
sumegi@geo.u-szeged.hu

## 1. Bevezetés

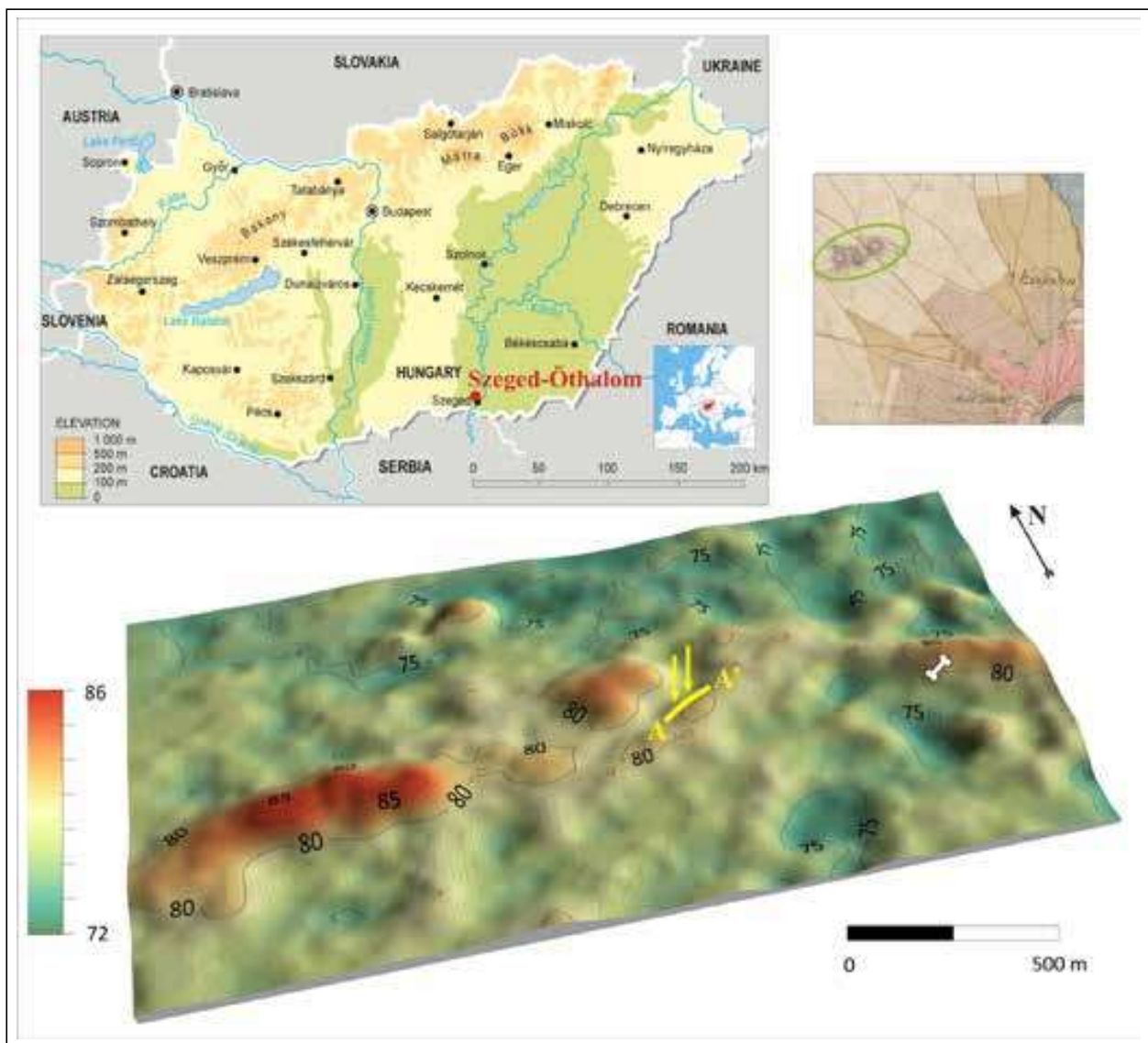
Szeged-Öthalom területe a Duna-Tisza-közi alluviális hordalékkúp és a Tisza ártéri határán fekszik (1. ábra). A pleisztocén időszak során a hordalékkúp kiszáradt és futóhomok mozgások kezdődtek, az ártéri területen pedig infúziós (ártéri) lösz rakódott le (Pécsi, Schweitzer, 1991). A területen létrejött akkumulációs formákat leginkább a Tisza és a Maros formálták, így az eredeti

felszínnek csak kis területekre korlátozó dó maradványai maradtak fenn (Mezősi, 1993). Szeged-Öthalom területe egy ilyen maradványfelszín. Az idők során számos kutató dolgozott a területen geológiai, paleontológiai kutatásokat végezve (Rotharides, 1931; Miháltz, 1953, 1967; Szónoky, 1963; Jakucs, 1979; Rónai, 1979; Szőőr et al., 1992), valamint a löszrétegek fejlődéstörténetével, korolásával foglalkozva (Krolopp et al., 1995; Sümegei, 2005, 2015; Sümegei et al., 2015).

A kiemelt pozíciója miatt Szeged-Óthalom területe már az ősidők óta lakott volt. Az első leleteket a 19. században találták meg a szegedi nagy árvízhez kapcsolódóan, amikor is mintegy 100 honfoglaláskori sírt találtak itt (Varázséji, 1880; Reizner, 1904). 1935-ben a kutatás felélénkült, ekkor paleolit eszközöket és egy mamutcsontot találtak a régészek (Banner, 1936). A területről a továbbiakban vaskori, avar kori és honfoglalás kori leletek kerültek még elő (Párducz, 1960; Bálint, 1968; Paluch, 2010, 2016; Szalontai, 2016) bizonyítva azt, hogy

szinte állandó emberi megtelepedés volt itt évszázadokon, évezredekken át.

Jelen kutatás célja a paleolit leletek (konkrétan a mamutcsont) kormeghatározása alapján a paleolit megtelepedés időtartamának, őskörnyezeti háttérének a felderítése kor-mélység modellek, akkumulációs rátát és paleoökológiai eredmények alapján. A vizsgált szelvények a régi homokbánya területén, a bánya déli falában lettek kialakítva, egységesen 6 méteres magasságúak, egymástól való távolságuk 30 méter (1. ábra). A szelvények közelsége ellenére



**1. ábra** – Szeged-Óthalom elhelyezkedése az első osztrák katonai felmérés (1763-1787) térképein, valamint a jelenlegi 3D-s topográfiai viszonyok (a sárga vonal jelöli a régi homokbánya déli falát, a két sárga nyíl az eolikus és az infúziós szelvényeket; a csont szimbólum az 1935-ben feltárt mamutcsont hozzávetőleges helyét mutatja)

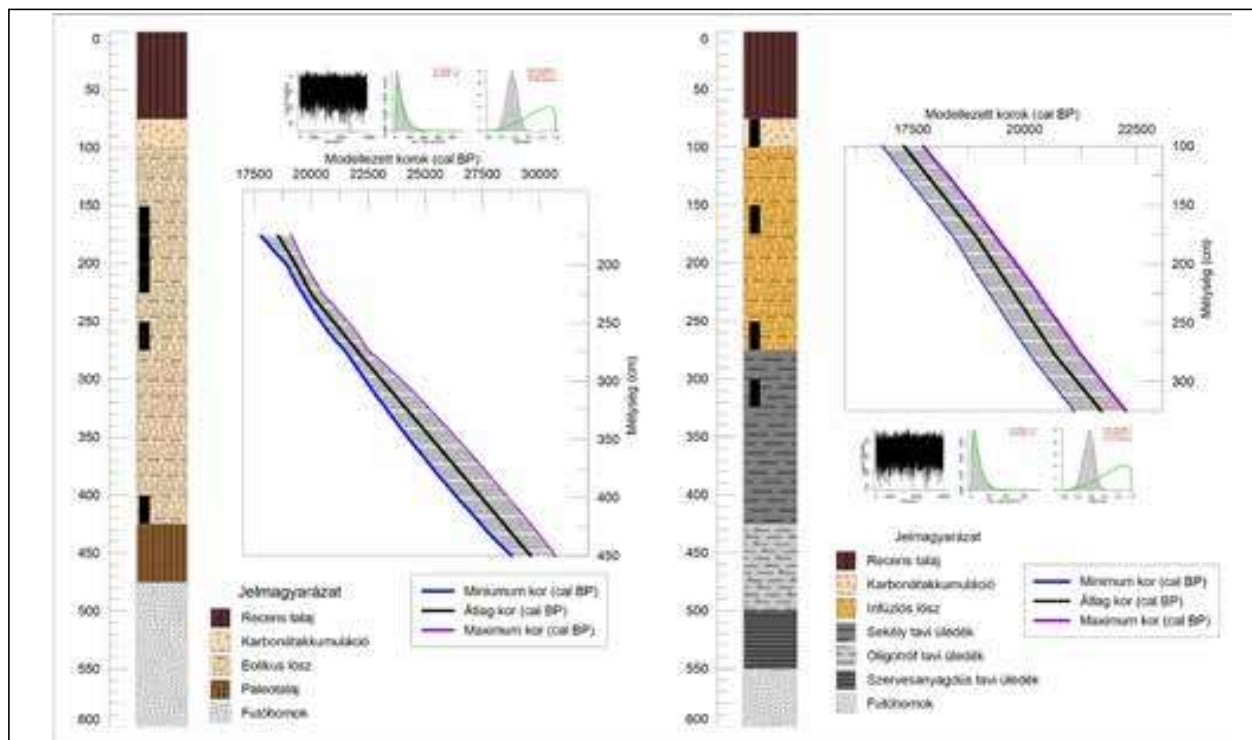
litológiai felépítésük a különböző felhalmozódási környezet miatt teljesen más. Egyedül a fekü rétegük egyezik, amely mindkét esetben futóhomok. A homszínre mindkét esetben eolikus kőzetliszt települt, a magasabb térszíneken típusos lösz, a mélyebb területeken tavi üledék és infúziós lösz formájában (2. ábra). A koradatok alapján az eolikus porakkumuláció kezdete legalább 30 000 éve kezdődött a területen.

## 2. Alkalmazott módszerek

A két vizsgált szelvényen 9 db radiokarbon kormeghatározás történt, főként csigahéjakkól, egy helyen faszénből (1. táblázat: Krolopp et al., 1995; Sümegi, 2005). Az első szelvényen (eolikus) 5, míg a második szelvényen (infúziós) 4 db mérés történt. Az 1935-ben feltárt mamut medencecsont darab a vizsgált szelvényektől keletre helyezkedett

el (1. ábra), így rétegtanilag nehezen összeegyeztethető velük. A leírás szerint az akkori felszíntől mintegy 4,5 méteres mélységben találták meg a csontot (Banner, 1936), amely hozzávetőlegesen 84–86 méteres tengerszint feletti magasságot feltételez. Ettől függetlenül a csont kalibrált kora alapján mégis lehetséges a korreláció. A nyers koradatok az IntCal13.14c kalibráló görbe (Reimer et al., 2014) alapján lettek kalibrálva a Calib 7.0.4 (Stuvier, Reimer, 1993) és a Bacon (Blaauw, Christen, 2011) szoftverek segítségével (1. táblázat).

A rendelkezésre álló koradatokból a Bacon szoftver segítségével Bayes-i (Bayesian) típusú kor-mélység modellek készültek mindkét szelvényre. A Bayes-i modell elsősorban gamma és Poisson eloszlást használ az akkumulációs ráták kiszámításához. A modellezés az adott szelvény egységes szeletekre bontott részein autoregresszív módon történik (Blaauw, Christen, 2011). Az öthalmi kor-mélység



**2. ábra** – A két vizsgált szelvény litológiai felépítése és az előállított kor-mélység modellek: bal oldalon az eolikus szelvény, jobb oldalon az infúziós szelvény (a fekete téglalapok a radiokarbon kormeghatározások helyét mutatják)

modellek kiszámításához 42–48 millió Monte Carlo típusú Markov-lánc (MCMC) iterációt használt fel, és ezekből származtatva az akkumulációs rátákat (AR). A modell létrehozásához a koradatokon felül bizonyos alapadatok szükségesek mind a béta, mind a gamma eloszlás vizsgálata során. A kor modellezéséhez a 4 cm-es intervallumot használtuk, a modell (és az AR) konfidencia intervalluma (CI) 95% volt. A szimuláció végül centiméteres felbontású kor-mélység adatokat eredményezett mindkét szelvény esetén. A mm/év dimenziójú akkumulációs (üledépesi) rátákat utóbbi adatok segítségével állítottuk elő a következő képlet szerint:

$$AR = d_2 - d_1 / a_2 - a_1 \times 1000 \quad (1)$$

ahol  $d_1$  és  $d_2$  egymást követő (jelen esetben centiméteres) mélységek,  $a_1$  és  $a_2$  pedig az adott mélységekhez tartozó modellezett átlag kor. A 95%-os konfidencia intervallum (CI) is ennek a képletnek a felhasználásával történt, de ott  $a_1$  és  $a_2$  a modellezett minimum és maximum korok voltak a 95%-os CI mellett. Az így kiszámított akkumulációs ráta megmutatja általánosságban a porfelhalmozódás intenzitását és jól kiemeli a felhalmozódás változásait is.

### 3. Eredmények

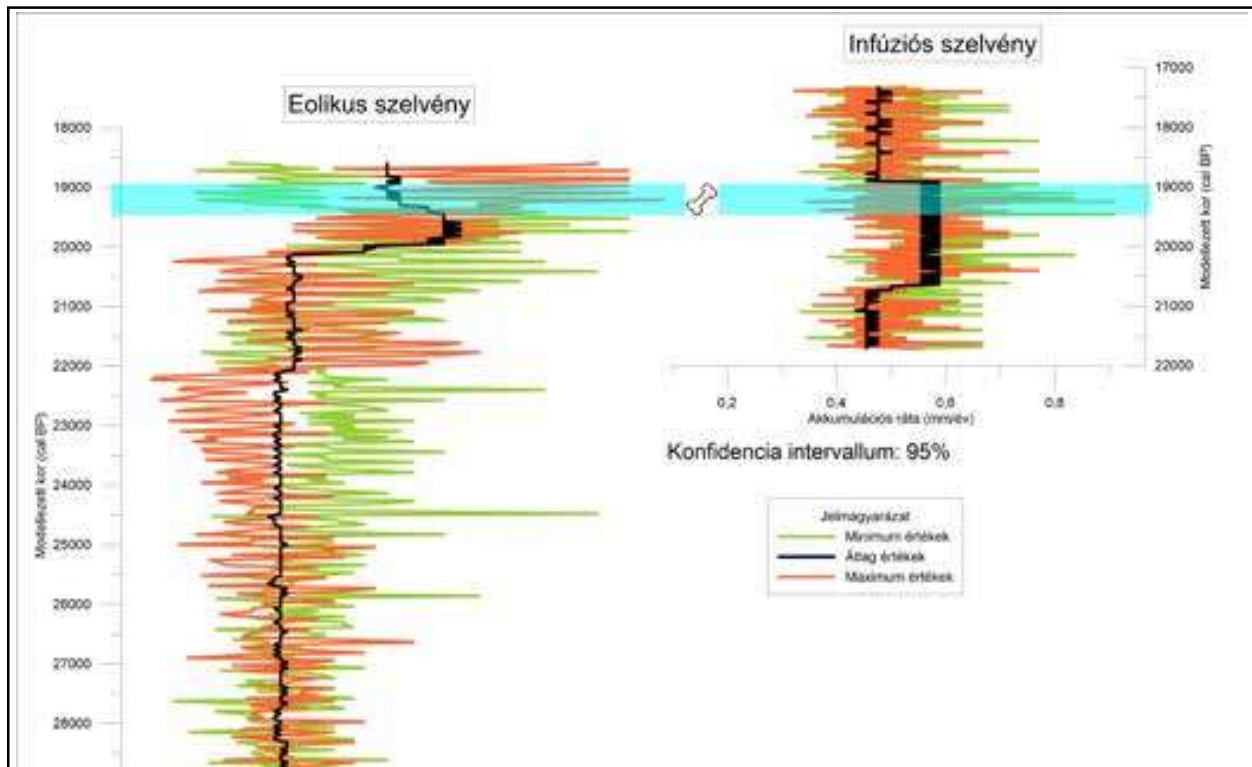
A kor-mélység modellek előállítására mindkét vizsgált szelvény esetén a szelvénynek csak bizonyos szakaszát érintette, köszönhetően annak, hogy a mintázás idején még nem gondoltak a teljes szelvényt lefedő modellek előállításának lehetőségére. Azonban a szelvények vizsgált szakaszai hasonló időintervallumba esnek. Az eolikus szelvény 150–450 cm közötti modellezett szakasza 19 326 és 29 362 cal BP év között képződött (2. ábra; 1. táblázat), azaz 300 cm üledék 10 036 év alatt. Ez ebben az esetben 0,2989 mm/éves átlagos AR-nek

(akkumulációs ráta) felel meg. Az infúziós szelvény esetében a 75–325 cm közötti modellezett szakasza 17 223 és 21 893 cal BP év között képződött (2. ábra; 1. táblázat), azaz 250 cm-nyi üledék 4 670 év alatt rakódott le. Az átlag AR az infúziós szelvény esetében 0,535 mm/év, ami durván 1,8-szorosa az eolikus szelvény értékének. Mindkét kor-mélység modell 95%-os CI görbéje viszonylag nagy szórást mutat, ahogyan a rendelkezésre álló radiokarbon adatok is (2. ábra; 1. táblázat). Ennek az oka az, hogy a mintázás idején még nem volt könnyen elérhető az AMS radiokarbon mérés, helyette a tömeges (bulk) típusú mérést használták, ami jól láthatóan nagyobb szórású adatokat adott (Gillespie et al., 1986; Bronk Ramsey et al., 2004).

A centiméteres felbontású koradatok alapján 95%-os konfidencia intervallummal (CI) számított AR görbék egységesítése a lefedett kor alapján történt, hisz mindkét szelvény esetében hasonló időintervallumról beszélhetünk (3. ábra). Az eolikus szelvény grafikonja szerint a szelvény idősebb szakaszain az AR igen alacsony, átlag alatti értékeket mutat (0,21–0,25 mm/év), amely nagyjából 22 100 cal BP évig tartott. Ott egy kismértékű növekedés figyelhető meg átlaghoz közeli, de továbbra is átlag alatti értékekkel (0,25–0,27 mm/év). Ez a folyamat megközelítőleg 20 000 cal BP éve véget ért. 19 300 és 20 000 cal BP évek között figyelhető meg a legjelentősebb porakkumuláció. Ebben a horizontban az AR értékek eléri a 0,38 mm/év értékeket is. A CI-n belül azonban ezek az értékek akár a 0,5–0,6 mm/év értéket is elérhették. Az akkumulációs csúcs után kismértékű csökkenés figyelhető meg 19 300 és 18 700 cal BP év között (0,30–0,33 mm/év), majd az üledékakkumuláció jelentősen lelassult, a legfiatalabb horizontban már csak 0,20 mm/év értékek jelentkeznek.

Ezzel szemben az infúziós szelvény ese-





**3. ábra** – A Bacon modellekből előállított akkumulációs ráták. A paleolit szintet a csont szimbólum jelzi

tén a 0,535 mm/év átlaghoz képest az idősebb horizontban 21 700–20 700 cal BP év között 0,45–0,47 mm/év AR értékek kalkulálódtak (3. ábra). 20 700 és 18 900 cal BP év között mérhetőek a legmagasabb akkumulációs ráták ebben a szelvényben, az értékek 0,55–0,58 mm/év között mozognak, habár nem térnek el annyira az átlagtól, mint az eolikus szelvény AR maximuma. A CI-n belül azonban ezek az értékek akár 0,7–0,9 mm/év nagyságúak is lehetnek. A nagymértékű porfelhalmozódás után a folyamat intenzitása csökkent, átlag alatti, 0,47–0,50 mm/év értékek tapasztalhatók a szelvényszakasz legfiatalabb részén.

A grafikonok lefutása hasonló, mindkét esetben átlagnál alacsonyabb felhalmozódási értékeket tapasztalunk az idősebb szelvényszakaszokban, majd durván 20 000 cal BP év környékén tapasztalható az akkumulációs ráta maximuma mindkét szelvény esetén. Az akkumulációs maximu-

mot visszaesés követte, átlag alatti értékekkel. Elmondható, hogy az infúziós szelvény esetén az AR értékek jócskán meghaladták az eolikus szelvény értékeit, azonban az átlaghoz képest nem voltak olyan nagymértékű eltérések. Tehát amíg az eolikus felszínen a porakkumuláció intenzitása jelentősebb kilengéseket mutatott, addig a mélyebb területek nedves térszíni üledégyűjtőjében intenzívebb, de egyenletesebb volt az üledékfelhalmozódás.

## 4. Konklúziók

A Szeged-Öthalom területén vizsgált száraz térszíni és nedves térszíni környezetet bemutató két szelvény AR grafikonjai hasonló trendeket mutatnak. A hasonlóság legfőképp a 20 500 és 19 000 cal BP évek közötti időszak intenzív porakkumulációjában nyilvánul meg (3. ábra). Ez az időszak kronológiailag egyezik a madarasi lösz-paleotalaj szelvény-

ben rekonstruált akkumulációs maximummal (Sümegei et al., 2020 in press), amely az LGM (Last Glacial Maximum – utolsó eljegesedési maximum) utolsó, leghidegebb szakaszának feleltethető meg (Clark et al., 2009). A korábbi eredmények arra utalnak, hogy a szárazföldi jégtakaró ekkor volt a legnagyobb kiterjedésű (Hemming, 2004), azaz ekkor helyezkedett el legközelebb a vizsgált lelőhelyekhez.

A két öthalmi szelvény AR grafikonjai a hasonlóságuk ellenére egy szempontból lényegesen különböznek, mégpedig az AR értékekben. Az eolikus szelvényhez képest az infúziós szelvény esetén a lineáris modell alapján számított AR értékek magasabbak, ahogyan a Bayes-i modell alapján számítottak is. A különbség oka a lokális topográfiában keresendő, a nedves térszíni felhalmozódási környezet alacsonyabb, a száraz térszíni magasabb topográfiai helyzetben alakult ki. Az alacsonyabb térszínnek, mint a buckaközi mélyedések (semlyékek) relatíve szélárnyékosabbak, mint a homokbuckák felszíne, így porakkumuláció szempontjából kedvezőbb a helyzetük (Pye, 1995). Továbbá a vizsgált területen a buckaközi mélyedések bizonyítottan vízborítás alatt voltak, amely szintén elősegítette a nagyobb mennyiségű üledék depozícióját. Valószínű, hogy ez a két tényező okozta a magasabb AR értékeket az infúziós szelvény.

A kialakított szelvényektől mintegy 300 méterre keletre található a még 1935-ben feltárt mamutcsont és paleolit eszközök (Banner, 1936) lelőhelye (1. ábra) lelőhelye. Az eredeti leírás szerint a csont és a paleolit eszközök (penge, véső, egyebek (Banner, 1936) eolikus löszből kerültek elő, azaz a legkeletibb fekvésű homokbucka száraz térszínéből. A csont kora  $19\,165 \pm 251$  cal BP év ( $17\,215 \pm 251$  cal BC év) volt (Sümegei et al., 2015), amely alapján a paleolit vadászok jelenléte az LGM végére, azon belül is a GS-

2.1b stadiális időszakára esett (Bond et al., 1993; Björck et al., 1998; EPICA Members, 2006; Clark et al., 2009; Rasmussen et al., 2014). A területen a korábbi paleoökológiai vizsgálatok szerint ebben az időhorizontban Öthalom környékén meglepő módon boreális típusú erdőssztyepp vegetáció volt a jellemző, hozzávetőlegesen  $16\text{--}17\text{ }^\circ\text{C}$ -os júliusi középhőmérséklettel (Sümegei, Krolopp, 2000; Sümegei, 2005; Sümegei et al., 2015). A malakológiai vizsgálat alapján az erdőssültés foka 80% körül volt és tipikus erdőlakó és árnyékkedvelő fajok (*Vestia turgida*, *Clausilia dubia*, *Discus rudatus*, *Mastus venerabilis*, *Punctum pygmaeum*) kerültek elő tömegesen ebből a szintből (Sümegei et al., 2015). Tehát a globális klímaviszonyokkal ellentétben a vizsgált területen nem száraz-hideg, hanem mérsékelt-csapadékos klíma volt a jellemző nagyobb kiterjedésű erdős területekkel, erdőfoltokkal. A jelenség azonban nem egyedülálló, ugyanis a Kárpát-medence déli területein ekkortájt erőteljes kontinentális és szubmediterrán klímahatás érvényesült, mely eredményeképp enyhébb klíma és erdősülés volt tapasztalható ezen a területen, viszont a Kárpát-medence belső területei inkább szárazabbak és hűvösebbek voltak (Sümegei, Krolopp, 2000; Sümegei et al., 2011, 2015). A relatíve enyhe klímaviszonyok, valamint a terület topográfiaiailag kiemelt helyzete miatt ideális szálláshely lehetett a felső paleolitikumban, talán a Gravetti időszak fiatalabb települési hullámában (T. Dobosi, 2003), vagy az újabb besorolás nyomán a késő Epigravetti időszakban ide érkező paleolit vadászoknak. A halmok tetejéről remek kilátás nyílhatott az öthalmi semlyék tavakra (Sümegei, 2005), ahol a vadászok az akkor erre élő, szomjukat oltó vadakra vadászhattak. Az öthalmi lelőhely kora a többi, második hullámos lelőhelyhez képest fiatalabb, a mintegy 70 kilométerre nyugatra található Madaras mellett feltárt lelőhely (T. Dobosi, 1967)

21 793 ± 976 cal BP éves (Sümegei et al., in prep) a kalibrált radiokarbon adatok alapján. A leghíresebb lelőhely Ságvár mellett pedig 21 292 ± 439 és 22 758 ± 268 cal BP éves (Krolopp, Sümegei, 2002; Lengyel, 2010) (1. táblázat). Ezek alapján arra lehet következtetni, hogy a Kárpát-medence déli részén előforduló felső-paleolit lelőhelyek közül az öthalmi lelőhely volt a legfiatalabb, talán egy külön vadászcsoporthoz (talán késői Epigravetti kultúra) nyomait rejtje a lelőhely, vagy csupán egy időszakos felső paleolit megtelepedési helyként szolgált a terület az erre vándorló vadászoknak. Természetesen újabb AMS radiokarbon mérésekkel mind a lelőhely kora, mind a kor-mélység modellek és ülepedési ráták pontosíthatók lennének, de ez már a következő lépés, következő publikáció lesz.

## 5. Köszönetnyilvánítás

A kutatás az EFOP-3.6.1-16-2016-00008 azonosítójú pályázat keretein belül történt.

## Irodalomjegyzék

- Bálint, Cs. (1968): Honfoglalás kori sírok Szeged-Öthalomon. Móra Ferenc Múzeum Évkönyve **1968**, 47–89.
- Banner, J. (1936): Az első alföldi palaeolit-lelet. Dolgozatok a Magyar Királyi Ferencz József Tudományegyetem Archeológiai Intézetéből, **12**, 1–13.
- Bösken, J., Sümegei P., Zeeden, C., Klasen, N., Gulyás S., Lehmkuhl, F. (2008): Investigating the last glacial Gravettian site 'Ságvár Lyukas Hill' (Hungary) and its paleoenvironmental and geochronological context using a multi-proxy approach. *Paleogeography, Paleoclimatology, Paleoecology*, **509**, 77–90.
- Björck, S., Walker, M.J.C., Cwynar, L.C., Johnsen, S., Knudsen, K.L., Lowe, J.J., Wohlfarth, B., and intimate members. (1998): An event stratigraphy for the Last Termination in the North Atlantic region based on the Greenland ice-core record: A proposal by the INTIMATE group. *Journal of Quaternary Science*, **13**, 283–292.
- Blaauw, M., Christen, J.A., (2011): Flexible paleoclimate age-depth models using an autoregressive gamma process. *Bayesian Analysis*, **3**, 457–474.
- Bond, G.C., Broecker, W.S., Johnsen S., McManus, J.F., Labeyrie, L., Jouzel, J., Bonani, G. (1993): Correlation between climate records from North Atlantic sediments and Greenland ice, *Nature*, **365**, 143–147
- Bronk Ramsey, C., Higham, T., Leach, P. (2004): Towards high-precision AMS: progress and limitations. *Radiocarbon*, **46/1**, 17–24.
- Clark, P.U., Dyke, A.S., Shakun J.D., Carlson, A.E., Clark, J., Wohlfahrt, B., Mitrovica, J.X., Hostetler, S.W., McCabe M. (2009): The Last Glacial Maximum. *Science*, **325**, 710–714.
- EPICA Community Members. (2006): One-to-one coupling of glacial climate variability in Greenland and Antarctica. *Nature*, **444**, 195–198.
- Gillespie, R., Hedges, R.E.M., Humm, M.J. (1986): Routine AMS dating of bone and shell proteins. *Radiocarbon*, **28/2A**, 451–456.
- Hemming, S.R. (2004): Heinrich events: massive Late Pleistocene detritus layers of the North Atlantic and their global climate imprint. *Review of Geophysics*, **42**, RG1005, 1–43.
- Jakucs, L. (1979): A szegedi I. Téglagyár agyagbányájának összefoglaló földtani jelentése. Manuscript, Békéscsaba, 1–114.
- Krolopp, E., Sümegei, P. (2002): A ságvári lösz-rétegsor csigafaunája. *Malakológiai Tájékoztató*, **20**, 7–14.
- Krolopp, E., Sümegei, P., Kuti, L., Hertelendi, E., Kordos, L. (1995): Szeged-Öthalom környéki löszképződmények keletkezésének paleoökológiai rekonstrukciója. *Földtani Közöny*, **125**, 309–361.
- Lengyel, Gy. (2010): An aspect to re-evaluation of Ságvár (Lyukas-domb) Upper Paleolithic site. *Folia Archeologica*, **54**, 25–37.
- Mezősi G. (1983): Szeged geomorfológiai vázlata. *Alföldi tanulmányok*, **7**, 59–74.
- Miháltz, I. (1953): A Duna–Tisza köze déli részének földtani felvétele. *MÁFI Évi jelentése 1950-ről*, 113–143.
- Miháltz, I. (1967): A Dél-Alföld felszínközeli rétegeinek

- földtana. *Földtani Közlöny*, **97**, 294–307.
- Paluch, T. (2010): Honfoglaló sírok Szeged-Öthalmon – Négy korszak emléke. *Múzeum Café*, **4/15**, 38–39.
- Paluch, T. (2016): Újabb preszkíta sírok Szeged-Öthalmon. Újabb adatok a Kárpát-medence koravaskori temetkezési szokásaihoz. *Móra Ferenc Múzeum Évkönyve 2016*, **3**, 11–23.
- Párducz, M. (1960): Hunkori szarmata temető Szeged-Öthalmon. *Móra Ferenc Múzeum Évkönyve*, **1958–1959**, 71–99.
- Pécsi, M., Schweitzer, F. (1991): Short- and long-term terrestrial records of the Middle Danubian Basin. In: Pécsi, M., Schweitzer, F. (Eds.) *Quaternary Environment in Hungary*. Akadémiai Kiadó, Budapest, 9–27.
- Pye, K. (1995): The nature, origin and accumulation of loess. *Quaternary Science Reviews*, **14**, 653–667.
- Rasmussen, S. O., Bigler, M., Blockley, S. P., Blunier, T., Buchardt, S. L., Clausen, H. B., Gkinis, V. (2014): A stratigraphic framework for abrupt climatic changes during the Last Glacial period based on three synchronized Greenland ice-core records: refining and extending the INTIMATE event stratigraphy. *Quaternary Science Reviews*, **106**, 14–28.
- Reimer, P.J., Bard, E., Bayliss, A., Beck, J.W., Blackwell, P.G., Bronk-Ramsey, C., Buck, C.E., Cheng, H., Edwards, R.L., Friedrich, M., Grootes, P.M., Guilderson, T.P., Hafliðason, H., Hajdas, I., Hatt\_e, C., Heaton, T.J., Hogg, A.G., Hughen, K.A., Kaiser, K.F., Kromer, B., Manning, S.W., Niu, M., Reimer, R.W., Richards, D.A., Scott, E.M., Southon, J.R., Turney, C.S.M., van der Plicht, J. (2014): IntCal13 and MARINE13 radiocarbon age calibration curves 0–50000 years cal BP. *Radiocarbon*, **55**, 1869–1887.
- Reizner, J. (1904): Lebői, öthalmi és Ó-bébai ásatások. *Archeológiai Értesítő*, **24**, 76–88.
- Rónai, A. (1979): Az Alföld földtani atlasza - Szeged. MÁFI, Budapest (I–XI. 1–19.).
- Rotarides, M. (1931): A lösz csigafaunája, összevetve a mai faunával, különös tekintettel a szegedvidéki löszökre. A Szegedi Alföldkutató Bizottság Könyvtára, **6**. A. 8, 1–180.
- Stuiver, M., Reimer, P.J. (1993): Extended 14C data base and revised CALIB 3.0 14C Age calibration program. *Radiocarbon*, **35/1**, 215–230.
- Sümeji, P. (2005): Loess and Upper Paleolithic environment in Hungary. Aurea Kiadó, Nagykovácsi, 312 p.
- Sümeji, P. (2015): Rekvim egy lelőhelyért – Szeged-Öthalom. *Természet Világa*, **146**, 73–77.
- Sümeji, P., Krolopp, E. (2000): Paleoeological reconstruction of the Ságvár-Lascaux interstadial (Upper Weichselian). A la recherche de l’Homme préhistorique. ERAUL 95 Liege, 103–111.
- Sümeji, P., Molnár, M., Jakab, G., Persaits, G., Majkut, P., Páll, D.G., Gulyás, S., Jull, A.J.T., Törőcsik, T., (2011): Radiocarbon-dated paleoenvironmental changes on a lake and peat sediment sequence from the central part of the Great Hungarian Plains (Central Europe) during the last 25.000 years. *Radiocarbon*, **52**, 85–97.
- Sümeji, P., Náfrádi, K., Molnár, D., Sávai, Sz. (2015): Results of paleoecological studies in the loess region of Szeged-Öthalom (SE Hungary). *Quaternary International*, **357**, 1–13
- Sümeji, P., Gulyás, S., Molnár, D., Szilágyi, G., Sümeji, B.P., Törőcsik, T., Molnár, M. (2020): A high-resolution <sup>14</sup>C dated chronology of the thickest and best resolved loess/paleosol record of the LGM from SE Hungary. *Radiocarbon*, in press, doi.org/10.1017/RDC.2019.154
- Szalontai, Cs. (2016): A Szeged-öthalmi avar- és honfoglalás kori lelőhelyekről. In: Csécs T., Takács M. (Eds.). *Beatus homo qui invenit sapientiam. Palatia Nyomda és Kiadó, Győr*, 2016. 687–699.
- Szónoky, M. (1963): A szegedi téglagyári lösz-szelvény finomrétegtani felbontása. *Földtani Közlöny*, **93**, 235–243.
- Szőőr, Gy., Sümeji, P., Félegyházi, E. (1992): Szeged környéki sekélymélységű fúrások anyagának üledékföldtani, őslénytani vizsgálata, fácies- és paleoökológiai értékelése. In: Szőőr, Gy. (Ed.): *Fáciesanalitikai, paleobiogeokémiai és paleoökológiai kutatások*. MTA Debreceni Akadémiai Bizottság, Debrecen, 193–203.
- T. Dobosi, V. (1967): Új felsőpaleolit telep az Alföldön. *Archeológiai Értesítő*, **94**, 184–193.
- T. Dobosi, V. (2003): A jégkorszak végének vadászai. In: Visy Zs. (Ed.). *Magyar régészet az ezredfordulón*. NKÖM Műemléki Főosztály, Budapest, 85–91.
- Varázsjéji, G. (1880): A szeged-öthalmi őstelep és temető. *Archeológiai Értesítő*, **14**, 323–336.