

Környezeti változások a Duna egykori mellékága mentén – Interdiszciplináris kutatás Budapest III. kerület, Mocsárosdűlőn

 Tóth
Farkas
Márton

Budapesti Történeti Múzeum
toth.farkas@btm.hu

 Viczián
István

ELKH CSFK
Földrajztudományi Intézet
viczian.istvan@csfk.org

Sipos
György

SZTE Geoinformatikai, Természet-
és Környezetföldrajzi Tanszék
gysipos@geo.u-szeged.hu

Páll
Dávid
Gergely

SZTE Geoinformatikai, Természet-
és Környezetföldrajzi Tanszék
palldavidgergely@gmail.com

 M. Virág
Zsuzsanna

Budapesti Történeti Múzeum
zsuzsanna.m.virag@gmail.com

 Szilas
Gábor

Budapesti Történeti Múzeum
szilas.gabor@btm.hu

 Kraus
Dávid

Budapesti Történeti Múzeum
kraus.david@btm.hu

Environmental changes along a former tributary of the Danube. Interdisciplinary research in Mocsárosdűlő (Budapest, District III)

Mocsárosdűlő is a flatland in the 3rd district of Budapest, in the middle of the Óbuda Bay, bordered by the Pilis Mountains, the Buda Hills, and the last remnants of the Óbuda Danube, a filled-up Old Holocene river branch, and its floodplain. In recent years, joint archaeological and geological research has been carried out there; the discovered sites played a key role in the reconstruction of the area's history. In addition to excavations, we have carried out a geomorphological investigation of the wider area. The research included geophysical and geochemical analyses, OSL and radiocarbon dating, and a detailed topographic analysis of the collected data.

Based on our archaeological-topographic and geomorphological investigations, Mocsárosdűlő and its surroundings were suitable for settlement in every historical period. The population of the early Linear Pottery culture probably found the Óbuda Danube a still flowing branch that gradually filled up later, and established their settlements on higher, flood-free areas. Most Early and Middle Copper Age find assemblages discovered in the area cannot be regarded as markers of an inhabitation related directly to the prehistoric river branch (at that time, a floodplain), except for a few Protoboleráz settlements west of Mocsárosdűlő, an era when the former river branch was almost completely filled. From that phase on, it was probably primarily exploited as a lake. The Bronze- and Iron-Age settlers probably met with similar conditions in the area, although the size and depth of the free water surface started to decrease around 3000 BC, most probably due to a gradual incision of the Danube's main branch, which caused a lowering of the water level and a eutrophication and slow filling-up of the backwaters. Intensive land use caused an increased amount of sediment settling in the basin, and resulted in a complete filling up and siltation of the area after the Iron Age.

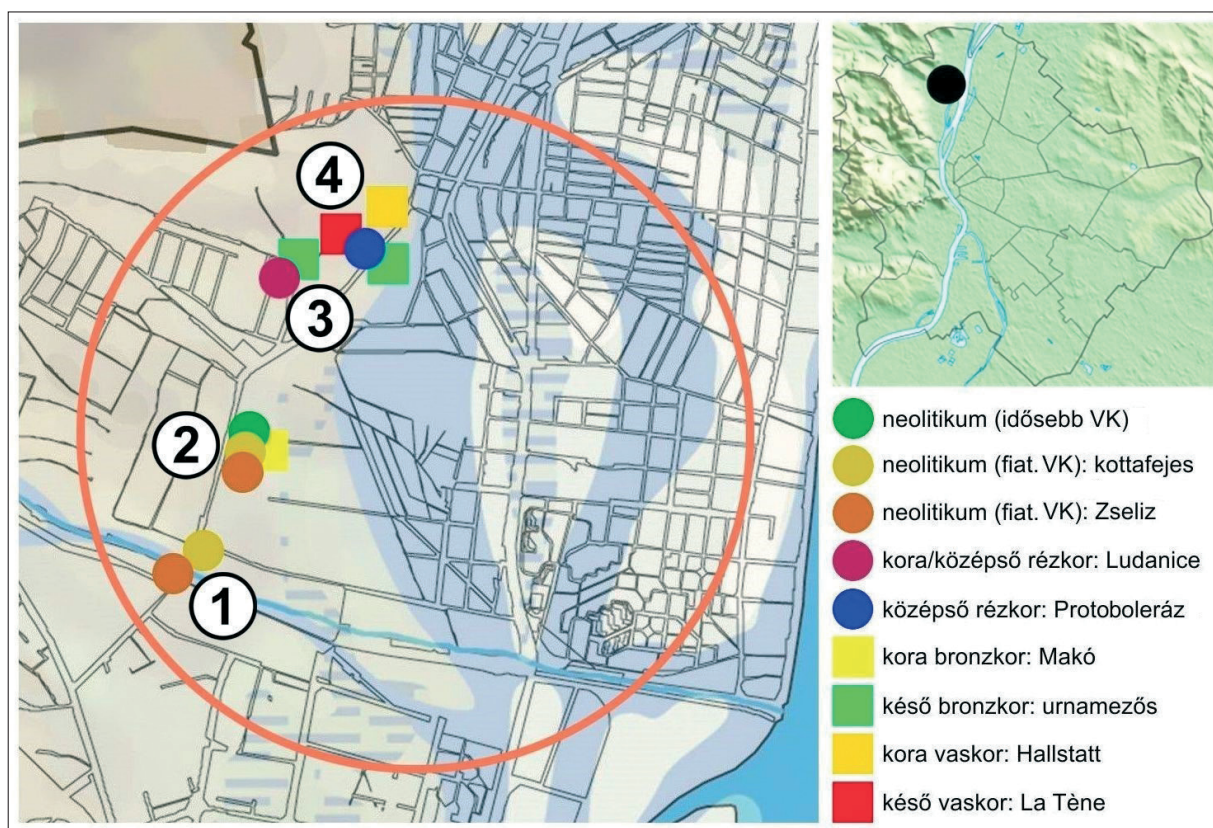
BEVEZETŐ

Mocsárosdűlő városrész Budapest III. kerületében található sík terület, mely a Pilis, a Budai-hegység és a Duna által határolt Óbudai-öblözet közepén helyezkedik el. Területe a Duna egykori, feltöltődött, óholocén medrét és árterét, az Óbudai Duna utolsó maradványait foglalja magába. Ma is magas talajvízállású, gyenge lefolyású síkság. Nagy része kaszáló, erdő, kisebb része mocsaras, lápos térszín. A vizes élőhelyek botanikai értékei miatt jelentős hányada természetvédelmi oltalom alatt áll.

A Mocsárosdűlő és az egykori Óbudai Duna meder környezetében az elmúlt évek során összehangolt régészeti és földtudományi kutatások zajlottak. Ezek alapján az egykori folyómeder kialakulását és feltöltődését rekonstruáltuk, hogy jobban megismerhessük a táj fejlődését, az őskor évezredei során itt megtelepedett közösségek tájhoz való viszonyát, a természeti környezethez való alkalmazkodását, a földrajzi adottságok által kínált

lehetőségek kiaknázása révén kialakított létfenntartási és gazdálkodási stratégiáját.

A rekonstrukcióban kulcsszerepet kaptak azok az elmúlt években feltárt régészeti lelőhelyek, melyek a Mocsárosdűlő nyugati peremén az Aranyhegyi út és a Pusztakúti út vonala mentén, sorakoznak (1. kép). A régészeti feltárások mellett sor került a tágabb környezet geomorfológiai kutatására, a feltárások rétegsoraiból vett minták, valamint az egykori meder több pontján létesített fúrások anyagának talajfizikai és -kémiai vizsgálatára, számos minta OSL és radiokarbon módszerrel történő keltezésére és a részletes régészeti topográfiai adatok elemzésére. A Budapesti Történeti Múzeum Aquincumi Múzeuma 2015 óta végez itt környezettörténeti vizsgálatokat a Szegedi Tudományegyetem Geoinformatikai, Természet- és Környezetföldrajzi Tanszékeivel együttműködve (PÁLL–TÓTH–SÍPOS 2017; SÍPOS 2019), melyekbe 2017 óta az MTA (2019-től ELKH) CSFK Földrajztudományi Intézete is bekapcsolódott (VICZIÁN ET AL. 2017; VICZIÁN 2019).



1. kép. A Mocsárosdűlő és az annak nyugati peremén ismert őskori lelőhelyláncolat Budapest egymásra vetített ősvízrajzi és utcahálózati térképén — 1: Pomázi út, 2: Aranyhegyi út, 3: Dobogókő utca, 4: Pusztakúti út (készítette: Tóth F. M.)

Fig. 1. Mocsárosdűlő with the known prehistoric sites on its western fringe on a combined hydrographic and street map of Budapest — 1: Pomázi Road, 2: Aranyhegyi Road, 3: Dobogókő Street, 4: Pusztakúti Road (compiled by F. M. Tóth)

A MOCSÁROSDÚLÓ KÖRNYÉKÉNEK ŐSKORI RÉGÉSZETI TOPOGRÁFIÁJA

Neolitikum

A Mocsárosdűlő nyugati peremterülete, a Duna alacsony fekvésű folyóvízi teraszfelszíne, illetve az erre települő hordalékkúp felszínek, mint az Aranyhegy és Péter-hegy lábánál lévő lejtőalji törmelék-kúpok, illetve a völgyek (pl. Aranyhegyi-patak) kijáratánál lévő medencetalpi törmelék-kúpok felszíne különösen kedvező megtelepedési feltételeket kínált a neolitikum idején. Ezt először az Aranyhegyi úton 1987–1988-ban kutatót újkökori településrészlet igazolta, amely amellet, hogy a középső neolitikus Dunántúli (közép-európai) Vonaldiszes Kerámia kultúrája (továbbiakban: VK) idősebb szakaszának (2. kép 1) máig ismert legjelentősebb települése a fővárosban (KALICZ-SCHREIBER-KALICZ 1992), bizonyította a terület lakottságát a fiatalabb, kottafejes, illetve főként a Zseliz stílus idejére is (SCHREIBER 1988, 8; 1991, 8) (2. kép 2). Topográfiai jelentőségű az Ürömhegyi lejtőn 2022-ben, szakfelügyelet keretében, szórványként megtalált néhány, korai VK időszakra keltezhető kerámatöredék, továbbá egy különösen lapos, vélhetően szalukapa pengének készült, ép állapotban igen ritkán előkerülő kaptafa alakú csiszolt kőbalta (3. kép) előfordulása, amelyek jelzik a település további, északnyugati kiterjedését.¹

A térség kedvező természeti adottságainak kiaknázását az Aranyvölgy utca–Pomázi út–Aranyhegyi út csomópontjában 2015-ben végzett régészeti megfigyelés is bizonyította (HAVAS ET AL. 2016, 135). Az elszórtan előkerült középső neolitikus jelenségek, zömmel gödörobjektumok egy korábban ismeretlen megtelepedést jeleztek az Aranyhegyi-patak mindkét oldalán, a VK fiatalabb, Zseliz stílusának időszakából, de késő kottafejes töredék is előkerült. Jelentősnek bizonyult egy méhkas alakú verem, amelyből a jórészt díszítés nélküli töredékek mellett kevés zselizi karcolt díszű kerámia, örlőkö töredékei, obszidián penge, tapasztástöredékek, állatcsontok és kagylóhéjak is előkerültek. A megfigyelt néhány oszlophely a korszakban jellemző típusú, felmenő falú, faoszlopos szerkezetű házak egykori létét is igazolják a területen.

Az eddigi eredmények alapján a VK települései közvetlenül a Mocsárosdűlő vízjárta területének



2. kép. Budapest III-Aranyhegyi út (Mocsárosdűlő) — 1: korai VK edény, 2: Zseliz stílusú arcós edény töredéke (fotó: Szilágyi N.)

Fig. 2. Budapest III-Aranyhegyi Road (Mocsárosdűlő) — 1: early Linear Pottery-style vessel, 2: fragment of a Zseliz-style face pot (photo by N. Szilágyi)



3. kép. Kaptafa alakú, csiszolt kőbalta az Ürömhegyi lejtőről (fotó: Szilágyi N.)

Fig. 3. Polished shoe-last stone axe from Ürömhegyi Slope (photo by N. Szilágyi)

¹ Polgár-Nyerges Anitának és Gyenes Gábornak ez úton is köszönjük a lelet átadását és a közléshez való hozzájárulásukat.

közelében létesültek. Az idősebb szakaszt (Kr. e. 5450–5300) követően a kottafejes, illetve főként a Zselíz kerámia-stílus idején (Kr. e. 5300/5200–4950) a térség nyugati peremén egy településláncolat alakult ki, amely délen az Aranyhegyi-patak mindkét oldalára kiterjedt. A Mocsárosdűlő keleti szegélyének közelében ilyen korú megtelepedésekről jelenleg nincs tudomásunk. A Nánási út 75–77. sz. alatt előkerült VK és kora rézkor végi települések már távolabb, inkább a Duna fő ágához kötődve, a Mocsárosdűlő keleti oldalán húzódó szárazulat keleti szegélyén létesültek (SZILAS–M. VIRÁG 2017, 21–24; M. VIRÁG 2022 in press).

Rézkor

A rézkor első felére keltezhető lelőhelyeket a Mocsárosdűlőtől északra, a víztől távolabb találjuk (FÉNYES ET AL. 2020, 81–82). A Dobogókő utca 5. sz. alatt 2008-ban egy kora rézkor végére, középső rézkor elejére keltezhető (Kr. e. 4200–4000) Ludanice jellegű leletgyűjtés vált ismertté.² A Péter-hegy délkeleti oldalában, magasabban fekvő, erőteljesen lejtő térszínen megtalált lelőhelyen, a településeken megszokottaktól eltérő jelenségek; egymásra rétegződő, többször megújított tüzelő- és sütőfelületek, valamint a szokványostól szintén különböző, ép edényeket tartalmazó (rituális rendeltetésű?) gödrök kerültek felszínre (4. kép). Az objektumokat tartalmazó kultúrréteg szintjén, nagy tömbökben előbukkant a hegy szálban álló közete is, amely különösen változatos felszíni viszonyokat jelez itt a rézkor idején (SZILAS 2009, 93–95). A lelőhely több szempontból is különbözik a szokványos telephelyektől, összességében inkább egy alkalmanként vagy időszakosan felkeresett helyszín képét mutatja. Különleges jellegére enged következtetni annak topográfiai elhelyezkedése is, amely eltér a jelenleg ismert, túlnyomóan alacsonyabb térszíneken és a víz közelében, vagy a budai



4. kép. Budapest III-Dobogókő utca 5. — 1, 3: a Ludanice-kultúra kerámiaedényei SE 23 objektumból (fotó: Tóth Cs.), 2: SE 23 objektum feltárás közben (fotó: Szilas G.)
Fig. 4. Budapest III-Dobogókő Street 5 — 1, 3: vessels of the Ludanice culture from feature No. SE 23 (photo by Cs. Tóth), 2: Feature No. SE 23 in excavation (photo by G. Szilas)

hegyek barlangjaiban is előforduló Ludanice típusú településektől (M. VIRÁG 1997, 6, 12; 2002, 96; SZILAS–M. VIRÁG 2017, 23–24).

A lelőhely valamilyen módon összefüggésben állhatott a szomszédos, Dobogókő u. 3. szám alatti telken 2020-ban megtalált, Ludanice időszakban intenzíven használt,³ szintén szokatlan jelenségeket tartalmazó településrészlettel (KRAUS 2020). Az ott feltárt kisebb-nagyobb, részint összefüggő komplexumként csoportosuló gödrökből eddig máshonnan nem ismert, intenzív műhelytevékenységekre, esetleg valamiféle specializációra utaló leletek kerültek felszínre, amit a pattintott kőeszközök egy részének helyi előállítását bizonyító, jelentős mennyiségű, elhasznált magkő, valamint az őrlés jelentőségét is igazoló szerszámkövek, őrlő- és dörzsölőkövek nagyszámú előfordulása mutat. A környéken még a Dobogókő utca 11. sz. alatt folyt régészeti kutatás, ahol a gyér leletanyag és jelenség alapján már a kora/középső rézkori lelőhely északi széle vagy annak közelsége valószínűsíthető (LAMM 2019).

A közelben, a Pusztakúti út vonalában végzett közelmúltbeli kutatások során a középső

² Budapest III.-Dobogókő u. 5., SE 20, állatcsont — DeA-34641, I/2943/27, 5285 ± 28 BP, 4240–3990 cal BC.

³ A települési helyet, a jelenleg rendelkezésre álló egyetlen radiokarbon adat szerint már a rézkor korai szakaszában is használhatták: Budapest III.-Dobogókő u. 3., SE 38, állatcsont — DeA-34640, I/2943/26, 5689 ± 25 BP, 4610–4450 cal BC. A rásztartékból gyűjtött leletek között a középső rézkor későbbi időszakára utaló kerámiatöredékek is azonosíthatóak. A leletanyag részletes kiértékelése folyamatban van.



5. kép. Budapest III-Pusztakúti út 12. — 1: középső rézkori leletek a kutatott területről (fotó: Szilágyi N.), 2: középső rézkori épületomladék (fotó: Kraus D.)

Fig. 5. Budapest III-Pusztakúti Road 12 — 1: Middle Copper Age artefacts from the excavation area (photo by N. Szilágyi), 2: debris of a Middle Copper Age building (photo by D. Kraus)

rézkor idejéből váltak ismertté településnyomok. A Péter-hegy oldalában, a Pusztakúti út 12. sz. alatt 2017-ben, hasonló földrajzi környezetben, a Mocsárosdűlőtől ugyancsak távolabb, 110–117 mBf magasságban, egy *Furchenstich*, illetve Protoboleráz stílusú kerámiával jellemezhető település került elő a középső rézkor második feléből (kb. Kr. e. 3700/3600–3500)⁴ (5. kép 1). Az erősen megrongált felületen, néhány gödörobjektum mellett, tapasztott falú építmények omladéka igazolta a földfelszíni épületek egykori létezését a viszonylag jelentős kiterjedésű, laza szerkezetű településen (TÓTH–KRAUS–SZILAS 2018, 10–12; FÉNYES ET AL. 2020, 77–82) (5. kép 2). Középső rézkori településre utaló jelenségek a 2000-es évek elején a Pusztakúti út délkeleti oldalán, a Forrásliget lakópark tözsom-szédságában is napvilágra kerültek (LASSÁNYI–SZILAS 2001, 100–101).

Bronzkor

A Mocsárosdűlőt nyugatról, az Aranyhegy felől kíséző magasabb térszínen a kora bronzkori Makó-kultúra (Kr. e. 2800/2700–2500/2300) nagy kiterjedésű, laza, szórt szerkezetű települése húzódik, részben a már említett újkőkori települést felülrétegezve. Maradványai első ízben 1962-ben, az Aranyhegyi út mentén létesített gázvezeték építése során kerültek elő (K. SCHREIBER 1963), a kutatásban máig meghatározó jelentőségét az 1986–1988-ban az úttól keletre, nagyobb felületen végzett feltárások nyomán szerezte. E munkák során a

bronzkori település tároló- és tüzelőgödrt sikerült feltárni, melyekből a kultúra jellegzetes leletanyaga származott (SCHREIBER 1988; FACSÁDY–MÁRITY 1988; SCHREIBER–MÁRITY 1988; összefoglalóan: KALICZ–SCHREIBER 1994) (6. kép). A települést északi irányban feltételezhetően az Aranyhegy lejtőjének meredekebb térszíne határolja, keleti irányban a terepi megfigyelések szerint azonban a Mocsáros részben feltöltődött mélyebb térszínre is kiterjedt. Nyugati irányban a 2015-ben végzett megfigyelések szolgáltatottak újabb adatokat. A Pomázi úti vasúti felüljáróhoz kapcsolódó földmunkák során mind az Aranyhegyi, mind a Pomázi út mentén, valamint északi irányban az Aranyvölgy út vonalában egyaránt előkerültek szórványos, rétegből származó kora bronzkori kerámiatöredékek (HAVAS ET AL. 2016, 131–132). A korszak településszerkezetére, a bronzkori területhasználat összetettségére utal a település feltételezett határától keletre, az egykori ártérbe ásott, 14 edénykét tartalmazó magányos, szórt hamvasztásos sír (KALICZ–SCHREIBER 1994, 39–40, Abb. 2).

A késő bronzkor második felének időszakát képviselő horizontális település hasonló geomorfológiai környezetben, de e területtől északra, mintegy 500 m-re, a Csillaghegyi forráshoz közelebb, a Péter-hegy lábánál húzódik. A Forrásliget lakópark építését megelőzően Lassányi Gábor tárta fel a fiatalabb urnamezős időszeakra (Kr. e. 1100–800) keltezhető telep elszórtan elhelyezkedő, méhkas alakú gödörobjektumait (LASSÁNYI–SZILAS 2001, 98–99). E települési egység részét képezhette a 2020-ban, a Péter-hegy délkeleti irányba kiugró platójának peremén napvilágra került néhány hamvasztásos sír is (KRAUS 2020). Az egykorú

⁴ Radiokarbon adat jelenleg az épületomladék alatt feltárt, megelőző időszakból származó gödörből áll rendelkezésre: Budapest III.-Pusztakúti út 12., SE 26, faszén – DeA-34890, I/2943/28, 4992 ± 29 BP, 3937–3655 cal BC.

település felett, a hegyoldalban kialakított temető nem példa nélküli az urnamezős időszak megtelepedési stratégiájában: a közelmúlt kutatásai alapján hasonló topográfiai helyzetben elhelyezkedő lelőhelyekről tudunk a Rózsadomb keleti lábánál is.⁵

Vaskor

Az utóbbi évek ásatásai nyomán több, korábban ismeretlen vaskori lelőhely is felszínre került a Mocsárosdűlő tágabb környezetében. A Pusztakúti út 2–6. szám alatti Csillaghegyi Strandfürdő területén, 2017-ben Vass Lóránt által vezetett feltáráson többek közt a kora vaskori Hallstatt-kultúra

Kr. e. 7–6. századra tehető leletanyagát tartalmazó gödrök láttak napvilágot (MRÁV–VASS 2017). A Pusztakúti út 12-ben épülő lakópark földmunkáihoz kapcsolódóan, 2017-ben Kraus Dávid vezetésével végzett régészeti megfigyelés során középső rézkori és római kori jelenségek mellett a kelták késő vaskori településének részlete került elő. A La Tène időszak C2–D fázisaira (Kr. e. 2–1. század) keltezhető, félig földbe mélyített épületek gazdag leletanyagot szolgáltatottak (TÓTH–KRAUS–SZILAS 2018, 11; FÉNYES ET AL. 2020; HORVÁTH M. A. 2020, 51) (7. kép).

A Mocsárosdűlőtől távolabb, Óbuda más részein mind a kora és középső vaskor, mind a késő vaskor időszakából számos lelőhelyet ismerünk. A Hallstatt-kultúra településnyomait és a kelták megtelepedésének jelentősebb emlékeit a Csúcshegy-Harsánylejtő, vagy a volt Buszesz területéről, valamint a Duna partmenti zónájának több pontjáról tartjuk számon (HAVAS ET AL. 2017, 48–49, 54–55; HORVÁTH M. A. 2020, 49–50; TÓTH 2020, 47). E lelőhelyek tanúsága szerint a térség a vaskor korai és középső időszakában és a kelta betelepüléssel kezdődő késő vaskorban egyaránt lakott volt, a megtelepedés szempontjából a Mocsárosdűlő és vízrendszere, a Duna jobb parti mellékvizei meghatározó jelentőségűek lehettek.



6. kép. Válogatás a kora bronzkori Makó-kultúra Budapest-Aranyhegyi úti leletanyagából (fotó: Szilágyi N.)

Fig. 6. A selection of finds of the Early Bronze Age Makó culture from Budapest-Aranyhegyi Road (photo by N. Szilágyi)

FÖLDTANI ÉS TERMÉSZETFÖLDRAJZI ADOTTSÁGOK

A vizsgált terület a Vác–Pesti-Duna-völgy kistáj déli részén található. E szakaszon a Dunamenti-síkságnak két öbolszerű kiszélesedése van: északon a Budakalászi-öblözet, délen pedig az Óbudai-öblözet, ahol a Mocsárosdűlő is található. Az Óbudai-öblözet tengerszint feletti magassága 100–110 mBf között változik, legnagyobb, 5 km-es szélességét a Pilis és a Budai-hegység közt folyó Aranyhegyi-patak vonalában éri el. A síkság domborzatát többnyire alluviális formák, egykori, feltöltődött Duna-medrek maradványai, folyóvízi teraszfelszínek, a hegység felől érkező patakok völgyei és hordalékkúpjai, illetve eolikus homokformák teszik változatossá. A terület meghatározó geomorfológia formája egy feltöltődött Duna-mellékág, az Óbudai Duna medre (8. kép 1). Ez egykor a Békásmegyeri-öblözet területén lévő Duna-mellékmedrekből, illetve a mai Csillaghegyi-árok vonalában lévő folyómederből egyesült Csillaghegynél, ezután pedig átfolyt a mai Mocsárosdűlő területén. Onnan a főágba való visszatérését különböző kutatók (HORUSITZKY 1932, 41; GÓCZÁN 1958; PÉCSI 1980; SCHWEITZER 2010, 12; GÁBRIS–RAINCSÁKNÉ KOSÁRY 2013; GÁBRIS ET AL. 2018) eltérően rekonstruálták, jellemzően az Óbudai-sziget és/vagy a Margit-sziget környékére helyezték. Az Óbudai Duna-ág idővel elvesztette kapcsolatát a Dunával,

⁵ Végh András és Papp Adrienn ásatása, 2020–2021, Budapest II.-Margit körút 19–21.

medre feliszapolódott, sekély tóvá, majd mocsárrá, fertővé, láppá vált. Területe ma is alacsonyabb fekvésű környezetéhez képest, ezekhez igazodnak a vízfolyások medrei és a mocsaras területek is. A hegység felől érkező felszíni és felszín alatti vizek, karsztforrások, valamint a Duna vízállásához igazodó talajvíz táplálják. Felszíni vizeit ma már szabályozott csatornák (pl. Csillaghegyi-árok, Aranyhegyi-patak) vezetik a Dunába.

A Duna a középső-pleisztocén óta formálja az Óbudai-öblözet területét, folyóvízi üledékei 10–15 m vastagságot tesznek ki. Ennek alsó 4–8 méteres részét a Duna homokos kavics anyaga, egykori mederüledéke építi fel. A kavicsos rétegek fedőjében pedig finomabb szemcseméretű, holocén korú, ártéri és terasz üledékek találhatók (SCHEUER–TÓHNÉ NÉMETH 1982). Az egykori és mai mély fekvésű helyeken – mint a Mocsárosdűlő, a Filatori dűlő, a Rómaifürdő vagy a folyómenti ártér egyes részein – szerves iszap, agyag, tőzeg is megjelenik. Az alluvialis üledékek fekvésében, jelentős időbeli üledékhánnal, jellemzően a vízzáró tulajdonságú, középső-oligocén kiscelli agyag található (FODOR ET AL. 1994, 194–196), amiből helyenként felső-eocén és triász mészkő sasbércek állnak ki (SCHAFARZIK 1920). E folyóvízi üledékekkel fedett kibúváshoz köthetők a Mocsárosdűlővel hidrológiai kapcsolatban álló bővizű, termális karsztforrások: a Rómaifürdő, a Csillaghegyi-forrás vagy a Bründl-forrás.

A terület legidősebb és legmagasabb fekvésű folyóvízi felszínformáját a Duna II/a számú teraszfelszínei alkotják, ezek terrasszá válása a pleisztocénben

a késő würm Břlling és Allerød interstadiálisokra (Kr. e. 12700–10700) tehető (GÁBRIS 2006, 128). Ilyen területeket találunk nyugaton a hegységek lábánál, felszínüket jobbra törmelékkúpok fedik be. Ezek közül a legnagyobb az Aranyhegyi-patak hordalékkúpja, mely a Mocsárosdűlő területére is átnyúlik. A II/a terasz testébe vágódó eróziós völgyben alakult ki az Óbudai Duna medre és ártere. Az egykori Óbudai Duna és a Duna főága közötti területen a mederbeágódás következtében kiterjedt II/a. teraszfelszínnek kerültek szigetszerű elhelyezkedésbe (Csillaghegy, Rómaifürdő nyugati részei). A szigetteraszt és az Óbudai Duna egykori medrét az I. sz. terasz, illetve magasártéri területek felszínei övezik, melyek képződése a pleisztocén végén, a pleisztocén–holocén átmenet idején alakult ki. Felszínük a holocén során bekövetkező mederbeágódások eredményeként vált az árvizektől egyre kevésbé veszélyeztetetté. A Csillaghegytől keletre lévő magasártéren kiterjedt területeket borít a II/a terasz anyagából kifújott homok.

ALKALMAZOTT MÓDSZEREK

A terület geomorfológiai fejlődéstörténetének és a tájhasználat történelmi változásainak rekonstruálása során támaszkodtunk a terepi megfigyelésekre, a régészeti ásatások eredményeire, a terület földtani, geomorfológiai, vízügyi, műszaki irodalmára, archív fúrásadataira, történeti és helytörténeti munkáira. A geomorfológiai, vízrajzi rekonstrukció keretében a területre vonatkozó, tematikus föld-

tudományi térképek, a jelentősebb hazai levéltárak és könyvtárak történelmi, archív térképei (kataszteri térképek, katonai felmérések, várostérképek, vízrendezési tervek), légi felvételek és topográfiai térképek kerültek georeferálásra és ezekből ArcMap 13.1 programmal térinformatikai környezetben egymást fedő szelvények adatbázisa készült. Az alaptérképet az EOTR vetületű 1:10 000-es méretarányú topográfiai térképszelvények jelentették. Az így létrejött



7. kép. Vasfibula, üvegkarpercec töredékek, orsógomb és fenőkö a Budapest-Pusztakúti út 12. lelőhelyen feltárt késő vaskori települészet leletanyagából (fotó: Szilágyi N.)

Fig. 7. Iron brooch, glass bracelet fragments, spindle whorl, and whetstone from the find material of a partially unearthed Late Iron Age settlement at Budapest-Pusztakúti Road 12 (photo by N. Szilágyi)

adatbázis alapján kerültek meghatározásra a terület geomorfológiai, vízrajzi viszonyai, a jelentősebb, tájformáló emberi hatások (csatornák, árkok, vízimalmok, árvízvédelem stb.) következményei. A környezettörténeti kutatások eredményeivel összhangban négy térképlap készült, melyeken négy eltérő környezeti, vízrajzi állapotot rekonstruáltunk.

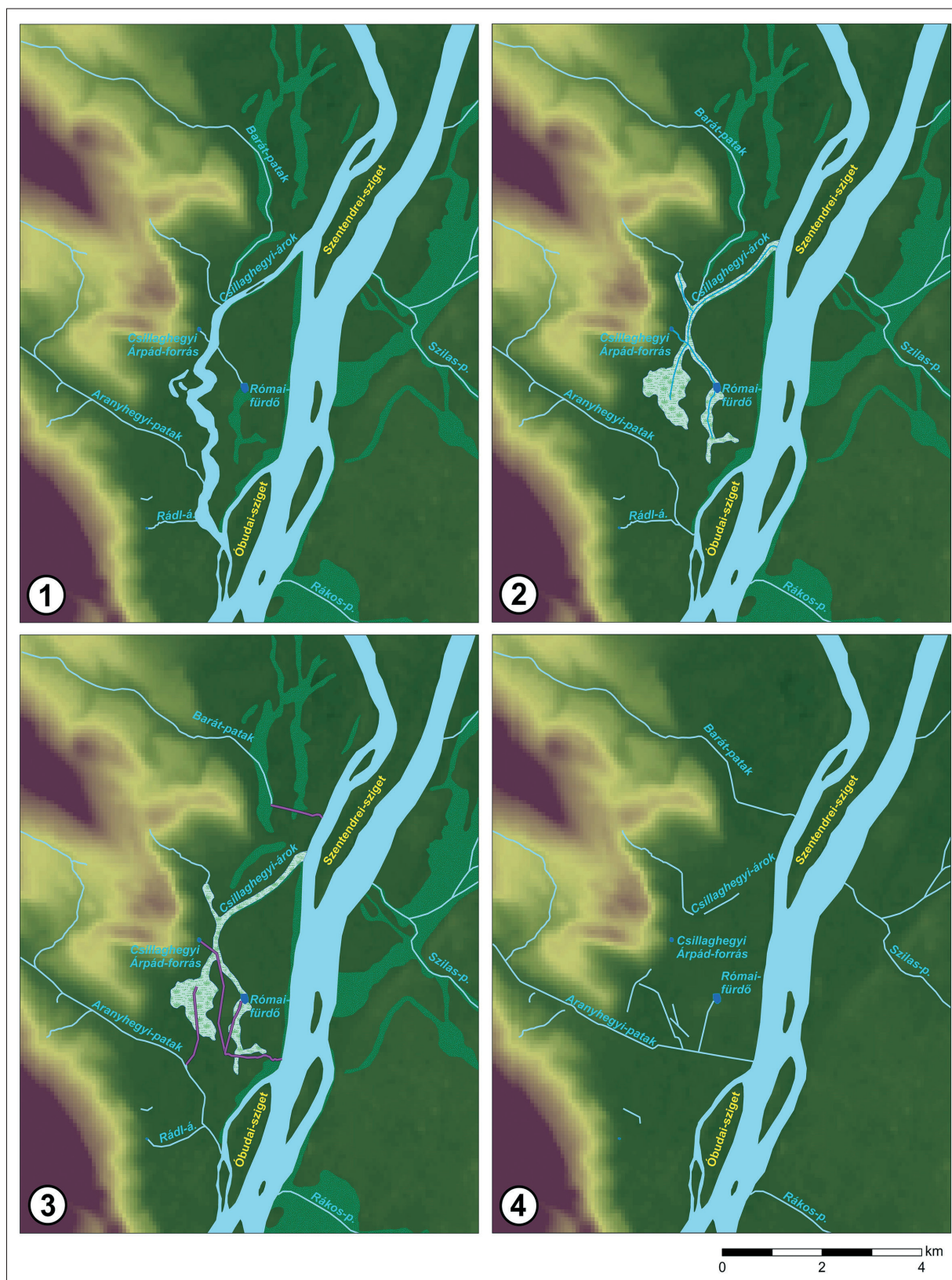
A Királyok útja 295., 291. és 225. sz. alatt végzett régészeti feltárások területén gyűjtött minták vizsgálata az ELKH CSFK Földrajztudományi Kutatóintézetének Közet- és Talajvizsgáló Laboratóriumában történt (VICZIÁN ET AL. 2017; VICZIÁN 2019). A mintákon az alábbi talajfizikai és kémiai vizsgálatokat végeztük el: lézeres szemcseeloszlás vizsgálat (Fritsch Analysette 22 Microtech Plus), pH, oldott sótartalom, Arany-féle kötöttség, CaCO₃ tartalom, teljes szerves szén (TOC, Shimadzu TOC-L SSM 5000), Al-K, Al-P, TN meghatározás.

A Mocsárosdűlő nyugati peremén és a Királyok útja 293. szám alatt létesített szelvények és fúrások makroszkópos leírásával párhuzamosan szemcseösszetételi vizsgálatokra, valamint kormeghatározáshoz gyűjtöttünk mintákat. A méréseket az SZTE Geoinformatikai, Természet- és Környezetföldrajzi Tanszékének Geokronológiai Laboratóriumában végeztük el. A szemcseösszetételi vizsgálatok 10 centiméteres felbontással történtek, a méréseket ez esetben is Fritsch Particle Sizer Analysette 22 MicroTec Plus műszerrel végeztük el. A vizsgált üledékek képződési idejének datálásához optikailag stimulált lumineszcencia (OSL), illetve radiokarbon (¹⁴C) kormeghatározási módszereket alkalmaztunk. Előbbi segítségével azt az időpontot lehet meghatározni, amikor az üledékben található ásványok utoljára napfényre kerültek, azaz így következtetni lehet az üledékképződés idejére. Az OSL méréseket összesen 12 db üledékminta homok, illetve iszap frakciójának kvarc ásványi szemcséin végeztük el RIS[®] TL/OSL DA-15 műszer segítségével. A ¹⁴C kormeghatározásra egy minta esetében nyílt mód, a módszerrel ugyanis szervesanyagok kora vizsgálható, de a fúrásokból alapvetően inorganikus üledékek kerültek elő, kivételt a Mocsárosdűlő eoutróf tavi és mocsári üledékei jelentettek, melyekből azután a mintavétel történt. A ¹⁴C méréseket benzol szintézist követően Quantulus 1220[™] folyadékszintillációs műszerrel végeztük el.

MOCSÁROSDÜLŐ KÖRNYEZETTÖRTÉNETI REKONSTRUKCIÓJA A CSILLAGHEGYI-ÁROK VIZSGÁLATA ALAPJÁN

A Duna vizsgált szakaszának medermintázata fatyúágasan elágazó, azaz a főmederből csak kisebb-nagyobb mellékágak ágaznak ki és térnek oda vissza. A medrek és az általuk közrefogott szigetek partvonalának nagyfokú stabilitását mutatja, hogy az ősz és ókori régészeti lelőhelyek a mai folyópart mellett sorakoznak a vizsgált területen és a Duna más hasonló adottságú szakaszain is (VICZIÁN ET AL. 2016, 95). E mintázat itt a holocén egészére jellemző volt. A medrek rendszere a pleisztocén–holocén átmenet idején és a holocén elejét jelentő preboreális szakaszban (Kr. e. 8200–7000) volt a leginkább kiterjedt, amikor folyóink vízhozama és munkavégző képessége a ma jellemző értékek többszöröse volt (KISS ET AL. 2014, 150). A holocén további részeiben a vízhozam szerényebbé vált, a folyó medermintázata is egyszerűsödött, a medrek feliszapolódtak, feltöltődtek, a mellékágak elhaltak. Ezzel párhuzamosan tektonikus okokra visszavezethetően, azaz a Duna-zug-hegység kiemelkedése (RUSZKICZAY-RÜDIGER ET AL. 2016, 129), valamint alsóbb szakaszain a terület süllyedése következtében (SEBE ET AL. 2021) be-, illetve hátravágódás indult meg, ami a Pesti-hordalékkúp síkságon is éreztette hatását és magasártéri felszínek kialakulásához vezetett. Részben ennek is köszönhető a folyó medrének beágyazódása, a mellékágak hátrahagyása.

A geomorfológiai formák, mint az észak–déli irányultságú egykori szigetek, zátonyok, feltöltődött medrek maradványai és az e formáknak megfelelő felszínközeli üledékek elhelyezkedése alapján elmondható, hogy a Budakalászi-öblözet területén több, szigetekkel tarkított meder létezett. Az egykori szigetek ma a magasártéri térszínhez tartoznak. Az óholocénben e jobbparti mellékágak az Óbudai-öblözet területére érve egyesültek Csillaghegynél, majd ebbe az ágba itt torkollott be balról egy másik mellékág, aminek átöröklött medréhez igazodik a mai Csillaghegyi-árok az Árpád utca mentén (8. kép 1). Az Óbudai Dunában egyesülő két ág összefolyásának helyét az ártérből kiemelkedő II/a teraszsziget helyzete szabta meg. Csillaghegynél csupán 200 méter a völgytalp szélessége a Csillaghegy és Rómaifürdő városrészen elterülő II/a teraszsziget, illetve a Pilis hegylábi területei mentén megmaradt, jórészt lejtőhordalékkal fedett II/a teraszfelszín között. Ez a szélesség kb.



8. kép. Az Óbudai-öblözet vízrajzi rekonstrukciója — 1: az óholocén korszakban, 2: a középső neolitikumtól a középkorig, 3: a 17–19. században, 4: az Óbudai-öblözet mai vízrajzi viszonyai (készítette: Viczián I.)

Fig. 8. Hydrographic reconstruction of the Óbuda Bay in diverse historic periods — 1: Old Holocene, 2: between the Middle Neolithic and Mediaeval times, 3: during the 17th–19th centuries AD, 4: today (compiled by I. Viczián)

ötöde a mai Duna szélességének, ami mutatja, hogy az Óbudai Duna csak egy mellékág volt. Délebbre, a Mocsárosdűlő területén az egykori meder ártere tágul, akár 1 km szélessé is válik. A II/a teraszsziget déli határa az Óbudai-sziget magasságában található, ettől délre alacsonyabb fekvésű, magasártéri térszínekbe vágódva vezetett vissza a Dunába az Óbudai Duna mellékágának medre vagy medrei.

Meddig szolgált az Óbudai Duna a Duna mellékágaként? Erre a kérdésre a Mocsárosdűlő peremén, illetve a Királyok útja 291. és 295. sz. alatti régészeti feltárások területén végzett kutatások alapján adhatunk választ. Utóbbiak részletesebb ismertetését az e kötetben megjelenő tanulmányunkban (vö. SZILAS ET AL. 2022 in press) végeztük el, ezért itt csak a főbb eredményeket soroljuk fel. A Királyok útja 291. alatti feltárás a Csillaghegyi-árok dunai torkolatánál történt, ahol korábban az Óbudai Duna egyik legjelentősebb mellékága ágazott ki a Szentendrei Dunából. Az itt mélyített fúrások üledékmintáinak vizsgálata alapján az Óbudai Duna a boreális (Kr. e. 7000–5000) első részében még homokos kavics mederanyagú, élő mellékág volt, csak a boreális második felében, Kr. e. 6000–5500 körül vált sekélyebb, kisebb vízhozamú mellékággá (SIPÓS 2019, 16–20, VICZIÁN 2019, 13–65). Ezt követően egy igen hosszú üledékhiány jelentkezik a szelvényben, egészen az egy évezreddel ezelőtti időszakig. Ettől kezdve egy mocsaras környezet szervesanyagban és *mollusca* maradványokban gazdag, iszapos üledéke jellemző. A feltöltődés üteme különösen az utolsó 4–500 évben gyorsult fel. Ezeket az üledékeket már nem az Óbudai Duna mellékág, hanem a Mocsárosdűlő területéről a Duna irányába folyó Csillaghegyi-árok patakja rakta le (SIPÓS 2019, 16–20; VICZIÁN 2019, 13–65) (8. kép 2). Arra vonatkozóan, hogy az Óbudai Dunát mikor váltotta fel a vele ellentétes irányba folyó Csillaghegyi-árok patakja, következtetéseket tehetünk a torkolati rész (Királyok útja 291.) geomorfológiai és régészeti topográfiai viszonyai alapján is. Közvetlenül a Csillaghegyi-árok dunai torkolatánál lévő patakmeder kanyarulata mellett feltárássra került egy többkorszakú lelőhelyegyüttes a középső neolitikumtól kezdődően (SZILAS ET AL. 2022 in press), ami igazolja, hogy ebben az időszakban már e helyen nem volt élő Duna mellékág, hanem a Csillaghegyi-árok patakja vette birtokba a régi mellékág medrét és abban vezette a vizet a Dunába (VICZIÁN 2019, 13–65).

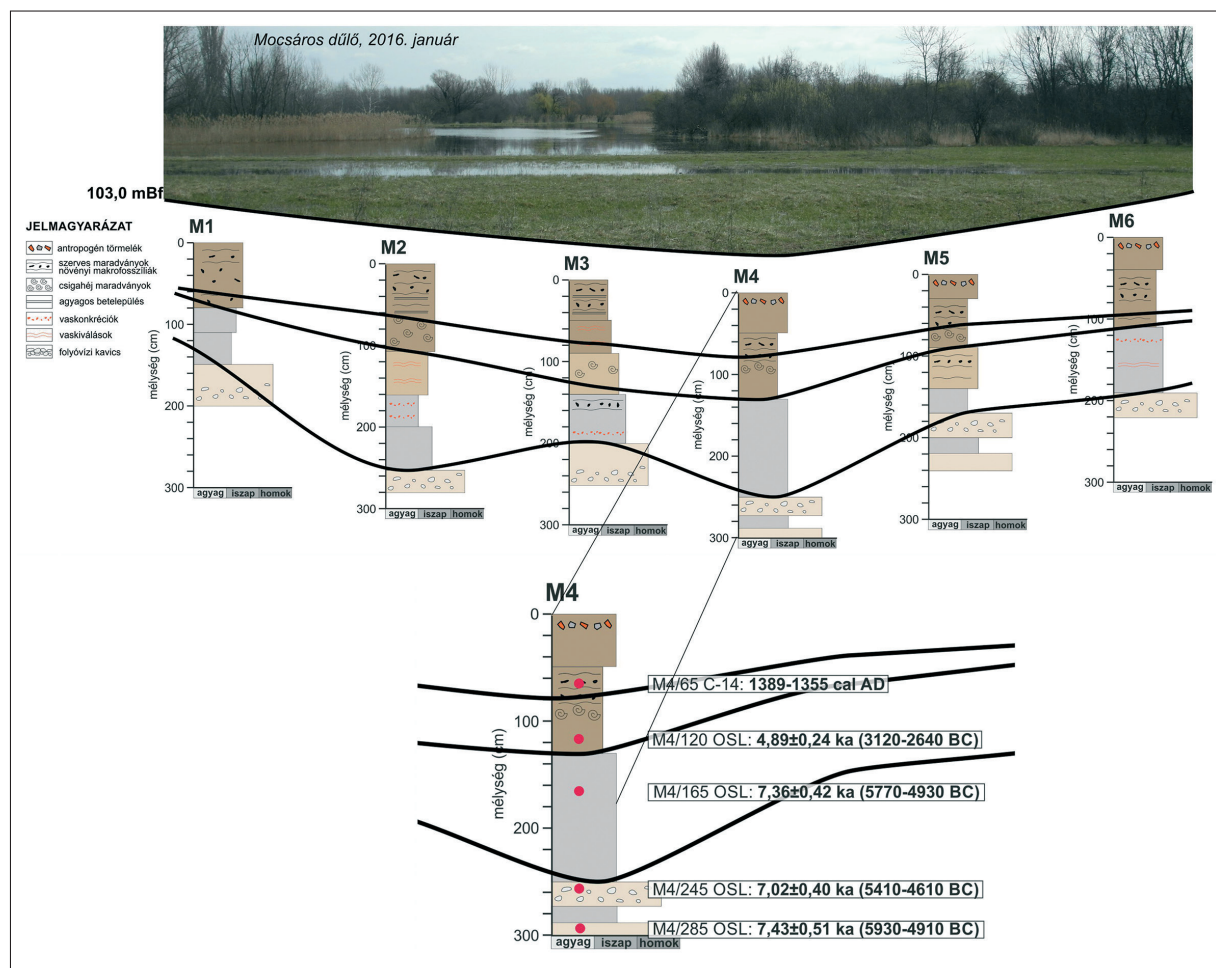
A Csillaghegyi-árok torkolatánál kapott eredményeket megerősítik és kiegészítik a Mocsárosdűlő

nyugati peremén (Pusztakúti és Határ út, valamint az Ingovány utca szűkebb környéke) fúrásokból nyert minták üledékvizsgálati és OSL koradatai (PÁLL ET AL. 2016, 49) (9. kép). A fúrások alján az Óbudai Duna durva szemcsés, rosszul osztályozott, homok és kavics üledéke volt megtalálható, ami sekély, szigetekkel tagolt, több ágra bomló folyómederben rakódott le. A folyóvízi üledékek alapján a terület a Kr. e. 6. évezredben még aktív folyóvízi felszínformálás alatt állt (OSL koradat Kr. e. 5930–4910) melyben ugyanakkor már a feltöltődés volt a meghatározó folyamat (PÁLL ET AL. 2016, 44).

A durva szemcsés mederüledék felett jellemzően a finomszemcsés, agyagos, iszapos, ártéri üledék kerül túlsúlyba, melyet a korszak elején még egy vékony, kavicsos közbetelepülés szakít meg, amely feltehetően az Óbudai Duna utolsó mederüledéke az egykori mederben. Ezen utolsó kavicsos mederüledék OSL kora Kr. e. 5410–4610 (PÁLL ET AL. 2016, 35). A mellékág ekkorra már elvesztette kapcsolatát a Dunával, de még a nagyobb árvizek elönthették területét, kezdetben gyakrabban, majd egyre ritkábban. Az iszapos üledék felhalmozódási üteme eleinte viszonylag gyors volt, majd ez később lelassult. A területet birtokba vették a környék patakjai, vizeit a Csillaghegyi-árok vezette le a Dunába, délen pedig az Aranyhegyi-patak fogadta be (8. kép 2). Ez az ártéri környezet hozzátétőleg Kr. e. 2800-ig volt jellemző (finomszemcsés üledékek OSL kora: Kr. e. 5770–4930 és 3120–2640) (PÁLL ET AL. 2016, 44). A fúrásszelvény felső 1 méteres részét fekete színű, magas szervesanyag tartalmú, kotusodott üledék jellemzi, majd sötétbarna, recens feltöltés zárja le. Az alsó, sötétebb színű réteg vizes, eutrofizálódó, sekélytavi, mocsaras környezet jelez, ami hozzátétőleg a középkorig (faszén, kalibrált ¹⁴C naptári koradat: Kr. u. 1276–1399) állt fenn. Ezt követően egy jobban feltöltődött állapotú, de még mocsaras ártéri környezet volt a jellemző, az üledékekben kisebb szervesanyag tartalommal (PÁLL ET AL. 2016, 45) (10. kép).

ÖSSZEFOGLALÓ GEOMORFOLÓGIAI REKONSTRUKCIÓ

A fenti eredmények, illetve a holocén klíma és felszínfejlődés története alapján a következőképp rekonstruálhatjuk az Óbudai Duna, a Mocsárosdűlő és környéke geomorfológiai fejlődéstörténetét. Az Óbudai Duna a Würm végén és a pleisztocén–holocén átmenet idején formálódhatott ki. A holocén



9. kép. A Mocsárosdűlő sekélyföldtani fúrásokkal feltárt keresztmetszete, a fúrások makroszkópos jellemzői alapján azonosított réteghatárok, valamint az M4-es fúrás üledékein végzett OSL és ^{14}C kormeghatározások eredményei (készítette: Sipos Gy.)

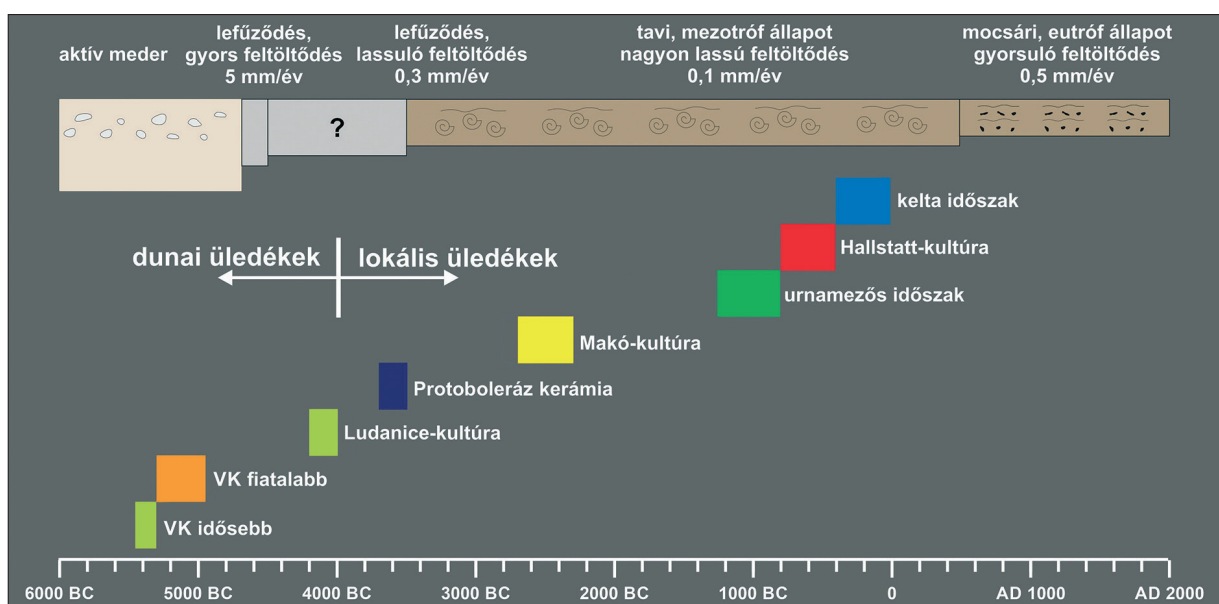
Fig. 9. Geological profile of Mocsárosdűlő reconstructed based on shallow-drill samples, with stratum boundaries identified by macroscopic features in the cores, and the results of the OSL and radiocarbon analyses carried out on samples from core M4 (compiled by Gy. Sipos)

elejét jelentő *preboreális szakaszban* (Kr. e. 8200–7000) a Duna egyik élő mellékága volt (8. kép 1). A *boreális szakaszban* (Kr. e. 7000–5500) az éghajlat a mainál is melegebb és szárazabb volt, felújultak a homokmozgások is (GÁBRIS 1995, 8). A Csillaghegy és Rómaifürdő magasártéri felszínhez tartozó városrészeinek nagy részét borító lepelhomok is ekkor lendülhetett mozgásba, amikor a szél kifújta a homokot a csillaghegyi II/a szigetterasz anyagából. A preboreális végére a Mocsárosdűlő és a Királyok útja feltárásainak környezetjelző üledékei mind sekély, kavicsos, homokos anyagú, élő, de erősen feltöltődő Óbudai Duna-medret jeleznek.

A boreális és az *atlanti szakasz* (Kr. e. 5500–3000) átmenete és az atlanti fázis első harmada (korai neolitikum) a mainál is csapadékosabb volt, ami a Duna főmedrének jelentős bevágódását hozta, ekkor fejeződött be az I. terasz kivésődése (GÁBRIS

1995, 8; HORVÁTH A. 2000, 9; KISS ET AL. 2014, 50). Ennek köszönhetően, a folyó mentén a középső neolitikummal (Kr. e. 5400–4900) kezdődően egy olyan, hosszabb időszakokra árvízmentes, ártéri felszín alakult ki (a mai magasártér területe), ahol már lehetővé vált a megtelepedés a kedvező adottságú időszakokban (HORVÁTH A. 2000, 9; VICZIÁN ET AL 2016, 95). A főmeder bevágódását a feltöltődött Óbudai mellékmeder nem tudta követni, így az Óbudai Duna medre megszűnt mellékágnak lenni (8. kép 2). A továbbiakban csak a nagyobb dunai árvizek érintették a Mocsárosdűlőt. A terület a Duna és mellékvízfolyásainak ártéri környezetéhez tartozott. Az egykori Óbudai Duna medrében a középső neolitikumra már a Csillaghegyi-árok patakja folyt.

A *szubboreális szakasz* (Kr. e. 3000–500) éghajlata a mainál is hűvösebb és csapadékosabb volt (GÁBRIS 1995, 8). A Mocsárosdűlő területén sekély



10. kép. A környezeti rekonstrukció és a területen azonosított régészeti kultúrák közötti időbeli kapcsolatok (készítette: Sipos Gy.)
 Fig. 10. Reconstructed environment and chronological relations of the archaeological cultures identified in the area (compiled by Gy. Sipos)

tavi, mocsaras környezet alakult ki. A klímaszakasz utolsó harmadában, a középső bronzkor végétől a késő vaskor elejéig az éghajlat még csapadékosabbra és hűvösebbre fordult (HORVÁTH A. 2000, 10; BÓKA 2012, 57–58), a megnövekedő vízhozam, kiegészülve a tektonikus hatásokkal a folyómeder fokozódó bevágódásához vezetett, minek következtében egy új, a korábnál 1–2 méterrel alacsonyabb ártéri szint alakult ki (GÁBRIS–NÁDOR 2007, 2774; GÁBRIS ET AL. 2012, 118). A Duna bevágódását követve, a folyó vízszintjéhez igazodó talajvízszint is mélyebbre szállt a Mocsárosdűlő területén. A sekélytavi eutróf környezetet egy szárazabb, réttekkel, ártéri erdővel, mocsarakkal tarkított állapot váltotta fel.

A *szubatlanti szakasz* (Kr. e. 500-tól napjainkig) alatt az éghajlat az előtte lévőnél kissé melegebb, szárazabb lett, a kontinentális éghajlati hatások jobban érvényesültek. A környezet fejlődését egyre nagyobb mértékben határozta meg az ember tevékenysége. A terület mocsaras jellege az ember és a természet együttes hatásai következtében fokozatosan szorult vissza. A Mocsárosdűlőt egykor tápláló Rómaifürdő karsztforrásainak vizét már a római korban elvezették Aquincum vízellátására. A 17–19. században minden jelentősebb karsztforrás vizét malomcsatornába gyűjtötték, és pl. 1778-ban 12 malmot hajtottak vele, ahogy azt a területet ábrázoló Kneidinger-féle térkép mutatja (Magyar Nemzeti Levéltár Országos Levéltára, S11-No.830:69.) (8. kép 3).

A malomcsatornák vize már nem a Csillaghegyi-áron keresztül, hanem a mai Aquincumi Múzeumtól északra fekvő mesterséges csatornában érte el a Dunát. A Mocsárosdűlő és környezetének vízrajzi képe mára alapvetően átalakult, a felszíni és felszín alatti vizeket szinte kivétel nélkül mesterségesen kialakított csatornában vezetik a Dunába (8. kép 4). A Mocsárosdűlőn egykor létező tó, majd mocsár a feltöltődés utolsó szakaszába lépett.

ÖSSZEGZÉS

A területen elvégzett régészeti topográfiai és geomorfológiai vizsgálataink alapján a Mocsárosdűlő és környéke különböző régészeti időszakokban egyaránt megfelelő körülményeket biztosíthatott a megtelepedés szempontjából. Az aktív folyóvízi mederformálás a területen legkésőbb a neolitikum idején szakadhatott meg, így a Vondászes Kerámia Kultúrája népessége a feltehetően még áramló vízű, később feltöltődő Óbudai Duna mellékág szomszédságában létesítette telepeit, nem véletlenül a területtől nyugatra húzódó magasabb, már ekkor is ármentes térszíneken, így alkalmazkodva a folyó áradásaihoz.

Az eddig előkerült, korai és középső rézkorra keltezhető leletegyüttesek többsége alapján nem következtethetünk egyértelműen az ebben az időszakban már ártérként működő mellékághoz szorosan köthető megtelepülésre, részben jellegük,

részben pedig a vizsgált mellékágtól mért jelentősebb távolságuk és jóval magasabb tengerszint feletti magasságuk okán. Ez alól néhány, településre utaló Protoboleráz jelenség jelent kivételt a Mocsárosdűlő nyugati szomszédságában, melyek egy olyan időszakban létesülhettek, amikor az egykori mellékág már erősen feltöltődött, de még mezotrófi állapotú holtág lehetett. Ettől az időszaktól a tavi haszonvétele kerülhetett előtérbe.

Hasonló körülményeket, de Kr. e. 3000 tájától egyre kisebb kiterjedésű nyílt vízfelszínt és sekélyebb vízborítást találhatott az ide települő

bronzkori, majd később vaskori népesség is. Erre utal, hogy a Makó-kultúra kora bronzkori telepei már a Mocsárosdűlő területére is benyúltak. A vízborítás kiterjedésének csökkenését nagy valószínűséggel a Duna fő ágának fokozódó bevágódása, ezáltal a vízszint csökkenése, valamint a holtág eutrofizálódása és lassú feltöltődése idézte elő.

A terület teljes feltöltődése és elmocsarasodása az intenzívebb területhasználatnak és az ezáltal az üledékgyűjtőbe bemosódó egyre több üledéknek köszönhetően azonban már a vaskort követően indult meg.

Irodalom

- BÓKA G. 2012: Településtörténeti változások a Körös-vidéken a késő bronzkorban és a vaskorban, *Vízrajz, térszínek és települések*. In: Kreiter A.–Pető Á.–Tugya B. (szerk.): *Környezet – Ember – Kultúra. A természettudományok és a régészet párbeszéde. Magyar Nemzeti Múzeum Nemzeti Örökségvédelmi Központ 2010. október 6–8-án megrendezett konferenciájának tanulmánykötete – Environment – Human – Culture. Dialogue between applied sciences and archaeology. Proceedings of the conference held between 6th and 8th of October 2010 by the National Heritage Protection Centre of the Hungarian National Museum*. Budapest 2012, 57–66.
- FACSÁDY A.–MÁRITY E. 1988: Budapest III., Mocsaras dűlő lakótelep. Az 1987. év régészeti kutatásai. *Régészeti Füzetek* Ser. I. No. 41. (1988) 8.
- FÉNYES G.–KRAUS D.–M. VIRÁG Zs.–HANNY E. 2020: Új rézkori, vaskori és római kori emlékek Csillaghegyen (Budapest III. ker. Pusztakúti út 12., Hrsz.: 65814/5) – Recent Archaeological Findings on Csillaghegy from the Copper Age, Iron Age, and the Roman Period. (Budapest, District 3, 12 Pusztakúti Road, lot no. 65814/5). *Aquincumi Füzetek* 24 (2020) 71–95.
- FODOR L.–MAGYARI Á.–FOGARASI A.–PALOTÁS K. 1994: Tercier szerkezetfejlődés és késő paleogén üledékképződés a Budai-hegységben. A Budai vonal új értelmezése. *Földtani Közöny* 124/2 (1994) 129–305.
- GÁBRIS GY. 1995: A folyóvízi felszínalakítás módosulásai a hazai későglaciális-holocén öskörnyezet változásainak tükrében. *Földrajzi Közlemények* 119 (1995) 3–10.
- GÁBRIS GY. 2006: A magyarországi folyóteraszok kialakulásának és korbeosztásának magyarázata az oxigénizotóp sztratigráfia tükrében. *Földrajzi Közlemények* 130/3–4 (2006) 123–133.
- GÁBRIS GY.–NÁDOR A. 2007: Long-term fluvial archives in Hungary: response of the Danube and Tisza rivers to tectonic movements and climatic changes during the Quaternary: a review and new synthesis. *Quaternary Science Reviews* 26/22–24 (2007) 2758–2782. <https://doi.org/10.1016/j.quascirev.2007.06.030>
- GÁBRIS GY.–HORVÁTH E.–NOVOTHNY Á.–RUSZKICZAY-RÜDIGER Zs. 2012: Fluvial and aeolian landscape evolution in Hungary – Results of the last 20 years research. *Netherlands Journal of Geosciences* 91/1–2 (2012) 111–128. <https://doi.org/10.1017/S0016774600001530>
- GÁBRIS GY.–PÉCSI M.–SCHWEITZER F.–TELBISZ T. 2018: Domborzat. In: Kocsis K. (főszerk.): *Magyarország Nemzeti Atlasza – Természeti környezet*. Budapest 2018, 42–43.
- GÁBRIS GY.–RAINCSÁKNÉ KOSÁRY Zs. 2013: A budai oldal jellemző felszínformáit bemutató geomorfológiai térkép. In: Mindszenty A. (szerk.): *Budapest: Földtani értékek és az ember. Városgeológiai tanulmányok („In urbe et pro urbe”)*. Budapest 2013, 56.
- GÓCZÁN L. 1958: Budapest ösvízrajzi képe. In: Pécsi M.–Marosi S.–Szilárd J. (szerk.): *Budapest természeti képe*. Budapest 1958, 421–425.
- HAVAS Z.–GYENES G.–KRAUS D.–LASSÁNYI G.–M. VIRÁG Zs. 2016: Régészeti szakfelügyeleti munkák a 10. számú főút nyomvonalában (Budapest III. ker., 10. számú főút). *Aquincumi Füzetek* 22 (2016) 130–136.
- HAVAS Z.–PAPP A.–SZILAS G.–M. VIRÁG Zs. 2017: Óriás kirakós játék 26 hektáron: Mozaikszerűen vizsgált többperiódusú lelőhely kutatása Harsánylejtőn. In: Zsidi P. (szerk.): *Kincsek a város alatt – Újdonságok a múltból 1867/2005–2015. Budapest régészeti örökségének feltárása. Kiállítási katalógus*. Budapest 2017, 45–68.

- HORUSITZKY H. 1932: Budapest Székesfőváros hidrogeológiai viszonyai. *Hidrológiai Közöny* 12 (1932) 19–45.
- HORVÁTH A. 2000: Hazai újholocén klíma- és környezetváltozások vizsgálata régészeti adatok segítségével. *Földrajzi Közlemények* 48 (2000) 149–158.
- HORVÁTH M. A. 2020: Óbuda a késő vaskorban. In: Népessy N. (főszerk.): *Óbuda története*. Budapest 2020, 49–51.
- KALICZ-SCHREIBER R. 1994: Siedlungsfunde und ein Brandgrab der frühbronzezeitlichen Makó Kultur in Budapest – A korabronzkori Makó kultúra teleplelei és hamvasztásos sírja Budapesten. *Zalai Múzeum* 5 (1994) 39–59.
- KALICZ-SCHREIBER R.–KALICZ N. 1992: Die erste frühneolithische Fundstelle in Budapest. *Balkanica* 23 (1992) 47–76.
- KISS T.–HERNÉSZ P.–SÜMEGHY B.–GYÖRGYÖVICS K.–SIPOS GY. 2014: The evolution of the Great Hungarian Plain fluvial system – Fluvial processes in a subsiding area from the beginning of the Weichselian. *Quaternary International* 388 (2014) 142–155. <https://doi.org/10.1016/j.quaint.2014.05.050>
- KRAUS D. 2020: *Jelentés teljes felületű feltárásról és megfigyelésről. III. ker. Dobogókő utca 3. (hrsz. 22805/6)*. BTM RA Ltsz.: 8453-2020 (Budapesti Történeti Múzeum Régészeti Adattár Dokumentációs Gyűjtemény)
- LAMM F. 2019: *Rövid jelentés. Budapest III. Dobogókő utca 11. (hrsz.: 22805/2)*. BTM RA Ltsz.: 8453-2020 (Budapesti Történeti Múzeum Régészeti Adattár Dokumentációs Gyűjtemény)
- LASSÁNYI G.–SZILAS G. 2001: Szondázó jellegű feltárások a Budapest III. ker. Pusztakúti út mentén (Budapest, III. ker., Pusztakúti út, Hrsz.: 61440/2, 65820, 61440/20, 61440/22) – Test excavations along Budapest III, Pusztakúti Road (Budapest, III, Pusztakúti Road, Lot reg. no.: 61440/2, 65820, 61440/20, 61440/22). *Aquincumi Füzetek* 7 (2001) 96–102.
- MRÁV Zs.–VASS L. 2017: Mit rejt a csillaghegyi strand? A régészeti kutatások szerint például díszes római utazókocsit tartalmazó sírleletet. *Magyar Múzeumok*. A Pulszky Társaság-Magyar Múzeumi Egyesület online magazinja. <https://magyarmuzeumok.hu/cikk/mit-rejt-a-csillaghegyi-strand-a-regeszeti-kutatasok-szerint-peldaul-diszes-romai-utazokocsit-tartalmazo-sirleletet>
- PÁLL D. G.–SIPOS GY.–TÓTH O.–FILYÓ D.–LÁZÁR E.–HUPUCZI J.–FEKETE I. 2016: *Budapest III. kerület, Mocsáros természetvédelmi terület földtudományi vizsgálatai. Jelentés a Budapesti Történeti Múzeum részére*. Szeged.
- PÁLL D. G.–TÓTH F. M.–SIPOS GY. 2017: *Mocsáros természetvédelmi terület (Budapest III. kerület) földtudományi vizsgálata*. Poszter. Történeti táj-tájrégészet: eredmények és perspektívák a magyarországi tájrégészeti kutatásban. Konferencia, MTA Humán Tudományok Kutatóháza, Budapest 2017. november 6–7.
- PÉCSI M. 1980: *Budapest építésföldtani térképsorozata, Geomorfológiai térkép, 1:20 000*. MTA Földrajztudományi Kutatóintézet, Budapest.
- RUSZKICZAY-RÜDIGER Zs.–BRAUCHER R.–NOVOTHNY Á.–CSILLAG G.–FODOR L.–MOLNÁR G.–MADARÁSZ B.–ASTER TEAM 2016: Tectonic and climatic control on terrace formation: Coupling in situ produced ^{10}Be depth profiles and luminescence approach, Danube River, Hungary, Central Europe. *Quaternary Science Reviews* 131 (2016) 127–147. <https://doi.org/10.1016/j.quascirev.2015.10.041>
- SCHAFARZIK F. 1920: A Budapesti termális vízhálózatnak egy eddigelé geológiaiilag nem méltatott forrásáról. *Hidrológiai Közlemények* III. évf. (1920) 83–85.
- SCHEUER GY.–TÓTHNÉ NÉMETH I. 1982: A Budakalászi–Óbudai-öblözet építéshidrologiai viszonyai. *Hidrológiai Tájékoztató* 1982. április 24–27. <https://doi.org/10.1108/eb016883>
- K. SCHREIBER R. 1963: Budapest, III., Aranyhegyi u. 22639 hrsz. Az 1962. év régészeti kutatásai. *Régészeti Füzetek* Ser. I. No. 15. (1963) 7.
- SCHREIBER R. 1988: Budapest III., Aranyhegyi út 22590 hrsz. Az 1987. év régészeti kutatásai. *Régészeti Füzetek* Ser. I. No. 41. (1988) 7–8.
- SCHREIBER R. 1991: 13/2. Budapest, III. Aranyhegyi út, 22590 hrsz. (Mocsáros dűlő). Az 1988. év régészeti kutatásai. *Régészeti Füzetek* Ser. I. No. 42. (1991) 8–9.
- SCHREIBER R.–MÁRITY E. 1988: 10/1. Budapest, III. Mocsáros dűlő. Az 1988. év régészeti kutatásai. *Régészeti Füzetek* Ser. I. No. 40. (1988) 8.
- SCHWEITZER F. 2010: Aquincum földrajzi helyzete. In: H. Kérdő K.–Schweitzer F.: *Aquincum: ókori táj, ókori város*. Elmélet – módszer – gyakorlat 66, Budapest 2010, 13–14.
- SEBE K.–CSILLAG G.–PAZONYI P.–RUSZKICZAY-RÜDIGER Zs. 2021: Quaternary evolution of the river Danube in the central Pannonian Basin and its possible role as an ecological barrier to the dispersal of ground squirrels. *Historical Biology* 33/1 (2021) 116–135. <https://doi.org/10.1080/08912963.2019.1666838>
- SIPOS GY. 2019: *OSL kormeghatározás. Budapest, Királyok Útja 291., Csillaghegyi-árok üledékei. Jelentés a Budapesti Történeti Múzeum részére*. Szeged.
- SZILAS G. 2009: Többrétegű őskori régészeti lelőhely az óbudai Péter-hegy oldalán (Budapest, III. Dobogókő utca 5., Hrsz.: 22805/5) – Multi-layered archaeological site on the slopes of Péter-hegy in Óbuda. (Budapest, III, 5 Dobogókő Street, Lrn.: 22805/5). *Aquincumi Füzetek* 15 (2009) 92–96.

- SZILAS G.–M. VIRÁG Zs. 2017: A nagy folyam vonzásában: Többkorszakos őskori lelőhelyek láncolata az Óbuda-békásmegyeri Duna-parton. In: Zsidi P. (szerk.): *Kincsek a város alatt – Újdonságok a múltból 1867/2005–2015. Budapest régészeti örökségének feltárása*. Kiállítási katalógus. Budapest 2017, 21–26.
- SZILAS G.–VICZIÁN I.–SIPOS GY.–PÁLL D. G.–M. VIRÁG Zs.–REKECZKI K. 2022 in press: Környezetrekonstrukciós vizsgálatok az óbudai Duna-part mikrorégió területén – Environmental reconstruction analyses in the micro-region of the Danube bank in Óbuda. In: *ΜΟΜΟΣ XI. –Őskoros Kutatók Összejövedele: Környezet és ember*. Ősrégészeti Tanulmányok/Prehistoric Studies III, Budapest 2022 in press.
- TÓTH F. M. 2020: A kora és középső vaskor emlékei a III. kerületben (Kr. e. 800–Kr. e. 400). In: Népessy N. (főszerk.): *Óbuda története*. Budapest 2020, 46–48.
- TÓTH F. M.–KRAUS D.–SZILAS G. 2018: Új eredmények Budapest III. kerületének ősrégészeti kutatásában – New Results from the Prehistoric Archaeological Research in the 3rd District of Budapest. *Magyar Régészet Online Magazin/Hungarian Archaeology E-Journal* 2018 Tél/Winter, 10–17. http://files.archaeolingua.hu/2018T/Upload/Toth_H184.pdf
- VICZIÁN I. 2019: *Budapest III. kerület Királyok útja 295. régészeti feltárás, a Csillaghegyi-árok környezete és az Óbuda-békásmegyeri Duna-part geomorfológiai, környezet-rekonstrukciós és üledékföldtani kutatása. Jelentés a Budapesti Történeti Múzeum részére*. Budapest.
- VICZIÁN I.–BALOGH J.–KIS É.–SZEBERÉNYI J. 2016: A Duna holocén hidromorfológiai változásai a Komárom és Paks közötti folyószakasz szigetein feltárt régészeti lelőhelyek alapján. In: Pajtókné Tari I.–Tóth A. (szerk.): *Magyar Földrajzi Napok 2016*. Eger 2016, 94–106.
- VICZIÁN I.–BALOGH J.–KOCZÓ F.–SZALAI Z.–NAGY A.–NÉMETH T.–GÁSPÁR L. 2017: *Budapest III. kerület Királyok útja 225. és I. kerület Fő utca 2. régészeti feltárások geomorfológiai, környezet-rekonstrukciós és üledékföldtani vizsgálatai. Jelentés a Budapesti Történeti Múzeum részére*. Budapest.
- M. VIRÁG Zs. 1997: Adatok Budapest középső rézkorához. A Remete-barlang középső rézkori leletegyüttese – Angaben zur mittleren Kupferzeit von Budapest. Der mitteläneolithische Fundkomplex aus der Remete-Höhle. *Budapest Régiségei* 31 (1997) 5–40.
- M. VIRÁG Zs. 2002: Data on the Middle Copper Age archaeological topography of Budapest environs – Adatok Budapest középső rézkorának topográfiájához. *Budapest Régiségei* 36 (2002) 93–115.
- M. VIRÁG Zs. 2022 in press: Az újkőkor embere és a Duna folyam. A környezetrekonstrukció lehetőségei városi körülmények között. Esettanulmány (Budapest III. Nánási út 75-77.). In: *ΜΟΜΟΣ XI. –Őskoros Kutatók Összejövedele: Környezet és ember*. Ősrégészeti Tanulmányok/Prehistoric Studies III, Budapest 2022 in press.



