

LELŐHELYEK ÉS NYILVÁNTARTÁSOK: MIT VÉDÜNK?

A Sopron–Várhelyen végzett műszeres leletfelderítések térinformatikai feldolgozása

SITES AND RECORDS: WHAT ARE WE PROTECTING?

GIS processing of instrument-aided surveys at Sopron–Várhely*

MRENKA Attila^{1,2}

¹Soproni Múzeum, H-9400 Sopron Fő tér 8.
mrenka.attila@sopronimuzeum.hu;

²Pécsi Tudományegyetem BTK TTI Régészet Tanszék, H-7624 Pécs, Rókus u. 2.
mrenka.attila@pte.hu

ORCID:[0009-0009-5589-7517](https://orcid.org/0009-0009-5589-7517)

Abstract

The institutionalization of heritage management in Hungary and developing its modern, 21st century approach has been an undertaking of Hungarian archaeology since the mid-1990s. These efforts sought to fill a century-old gap. The collection of sites and archaeological data and their processing in a consistent, database format, have posed a serious task for decades to the institutions of heritage management, which in the meantime have been reorganized and renamed several times. The regional office entrusted with the protection of cultural heritage in North-western Transdanubia was essentially synonymous with András Figler, who envisioned and implemented the solution to the daily tasks of heritage management with tremendous foresight. His work could not be accomplished due to his untimely death, but he set a clear and unambiguous direction for posterity. We intend our study to continue the path he began, to outline a larger concept that explores the problem of big data, taking into account IT developments over the recent years.

The idea of creating a comprehensive archaeological survey and a site cadastre arose already in the mid-nineteenth century in the mind of the “Father of Hungarian archaeology”, Flóris Rómer. However, after long delays, the comprehensive, nationwide survey works that began in the mid-20th century only achieved partial results. Unfortunately, the achievements of the extensive field walks carried out in the early phase of that work are not compatible with database-based GIS (Geographic Information System) analyses.

We were able to start the GIS processing of the Sopron Museum’s data files after 2017. Between 2018–2020, we surveyed and restructured the existing files, rendering them suitable for further processing. Between 2020–2022, we completed the development of the methodology for field data collection. The foundations of the initial GIS-based processing remain unchanged to this day. However, the management and processing of large amounts of data from field walks and metal detector surveys is unthinkable without the optimization of an accredited central database. In the following, a clear distinction needs to be made between the processing of excavations in the classical sense relative to the results of field walks and metal detector surveys. In the excavation documentation, finds form a closed unit due to their stratigraphic position. On the other hand, during metal detector surveys usually only one type of stratigraphic relationship can be observed (objects found on the surface or in the recent humus layer).

During the course of our research carried out in a microregion, we found that by the time processing is carried out, polygonal site display is not very suitable for drawing conclusions and recognizing relationships. On the one hand, polygons of different shapes – especially at multi-period sites – significantly divert the focus during data visualization, and on the other, they can inflate the distribution of a particular period as larger and more significant than its actual importance. Thus, by the time of processing, we decided to display the sites point by point.

* MRENKA Attila (2026): Lelőhelyek és nyilvántartások: mit védünk? A Sopron–Várhelyen végzett műszeres leletfelderítések térinformatikai feldolgozása / Sites and records: what are we protecting? GIS processing of instrument-aided surveys at Sopron–Várhely. In: ILON, G. (szerk./ed.), *, „Elég volt a fecsegésből!”* In memoriam Figler András (1956–2010). Savaria University Press, Szombathely, 129–138.

Tabulated public data are a simplified version of a complex database containing multiple table relationships, made searchable for the average user. However, this does not meet the criteria of a database, thus the first task was to transform it. In the absence of a connecting table, the many field values originally assigned to a site identifier – in the absence of a junction table – are not suitable for establishing relationships between data. (Figure 2)

To remove the thousands of blank rows resulting after sorting the data, as well as deleting the unnecessary attributes, a command line written in Visual Basic, and in the resulting macro-friendly table, we were able to add the site identifier to each row. After sorting the data types and the – to us – unnecessary attributes were removed, remained thousands of empty lines. To remove those lines, we used a Visual Basic script and in the resulting macro-enabled table, we were able to add the site identifier to each row (Figure 3). The macro-friendly .xlsx then turned into a .csv file was then converted into a geopackage file in the Quantum Geographic Information System (QGIS), after which the site database became suitable for running Structured Query Language (SQL) command lines. (Figure 4)

Hand-held GPS (Global Positioning System) devices were used in inventorying the surface finds collected during the metal detector surveys, as this way the recorded points and associated routes can be seamlessly transferred from the .gpx files to QGIS. The basis for the find registration was drawn from the protocol of the Austrian Bundesdenkmalamt, where the 'Fundenummer' clearly identifies the find from the moment of discovery onwards. However, since the entire system was optimized for research involving multiple sites, this find tracking number consists of three parts. The initials of the discoverer, the date of discovery and the serial number given by the GPS. This way, the .gpx files created for each site can be easily added as new tables to the existing .gpkg file.

The Sopron–Várhely site database project was intended as a pilot project, carried out between 2021–2025. The data collection was therefore designed in such a way that each find would have a coordinate (potentially convertible into spatial data), the find groups and the find types within them could be distinguished, and the concepts of age-period-culture could be separated from each other during processing. A separately datable archaeological phasing could be generated, while the finds could also be distinguished according to their raw material. In addition, a 500 characters long field was added for an extensive descriptive characterization. Individual attributes thus proceed from large, more general concepts to smaller, more specialized types (Figure 5).

At first sight, the 'Early Iron Age/Ha C2' division, may seem redundant. However, it is justified by the fact that we wanted to make the system usable at other sites as well. In this case, however, it is possible that the early Iron Age does not correspond to the Hallstatt culture (HAL). For example, findings may be 'Scythian' in origin, but their dating is still Ha C. Using this method, by extending the filtering, it becomes possible to separate different cultural units that appear at a site within the same period. (Figure 6)

As a result of the field research conducted over five seasons, the coordinates of 6366 surface finds were added to the database. Although uploading the data is currently in progress, based on the preliminary results (Figure 7), this method of data gathering is suitable for later querying. By transforming the data obtained from the public register to conform the database, a map of the Late Bronze and Early Iron Age sites of the Sopron microregion can be generated immediately. The spatial data files generated during this work can be connected to the data collected during the field walks with the verified public data. This way, the distribution of the Late Bronze and Early Iron Age finds in the region can be queried and analyzed at a microregional level.

KEYWORDS: HERITAGE MANAGEMENT, GIS, SOPRON–VÁRHELY, DATABASE, PREHISTORY

KULCSSZAVAK: ÖRÖKSÉGVÉDELEM, TÉRINFORMATIKA, SOPRON–VÁRHELY, ADATBÁZIS, ŐSKOR

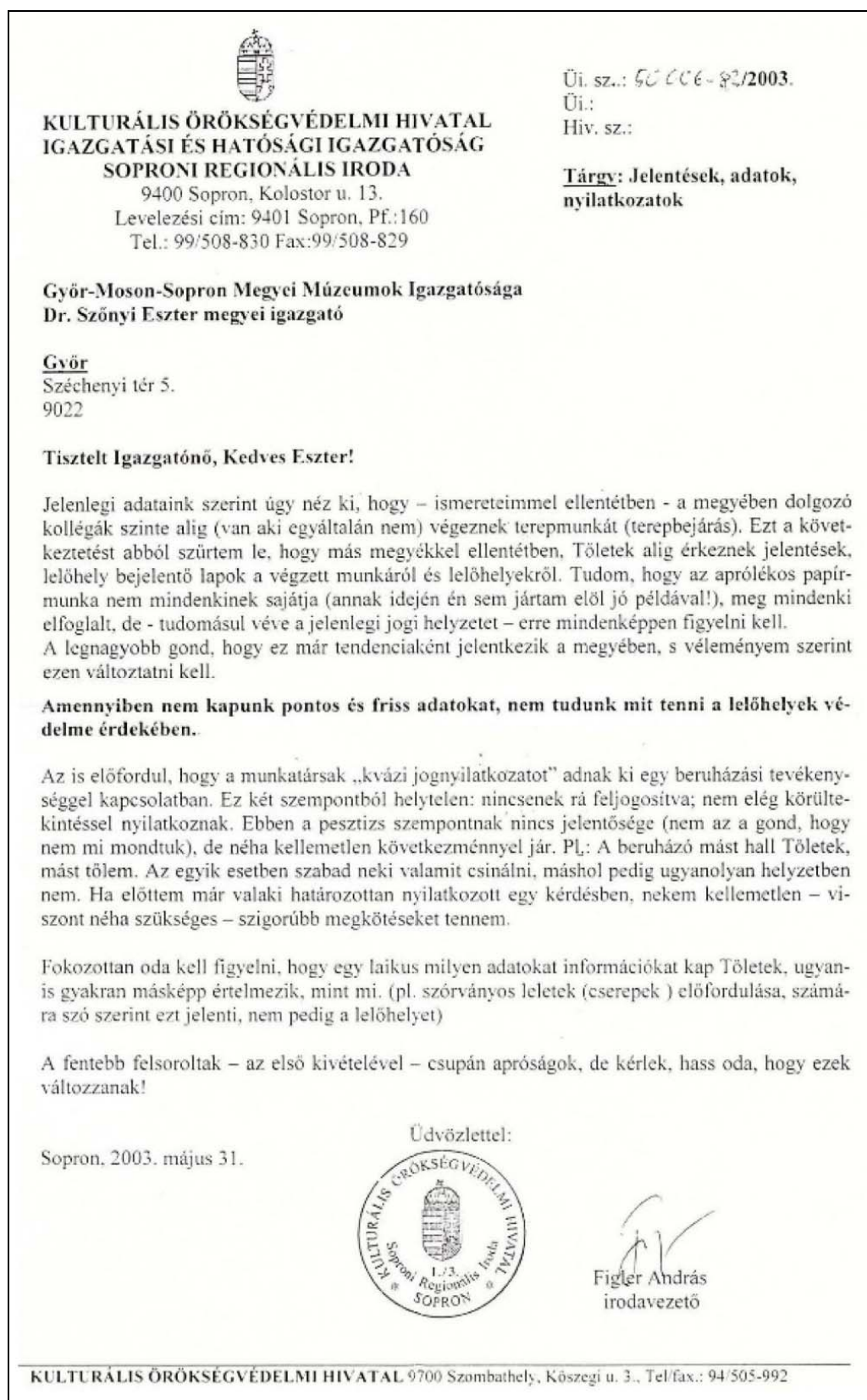
Bevezetés

Magyarország területén az ismertté vált és nyilvántartásba vett régészeti lelőhelyek a törvény erejénél fogva általános védelem alatt állnak.¹ Az első hallásra egyértelmű mondat, miszerint a régészeti lelőhelyek törvényi védelem alatt állnak, a hazai régészeti örökségvédelem alapmondatának is te-

kinthető. Szemantikai vizsgálat után azonban olyan megkötések találunk benne, amelyek az idő előrehaladtával egyre nagyobb terhet rónak az örökségvédelemben dolgozókra.

1. megkötés: a lelőhelynek Magyarország területén kell lennie
2. megkötés: ismertté kell válnia
3. megkötés: nyilvántartásba kell kerülnie

¹ 2001. évi LXIV. törvény a kulturális örökség védelméről 11. § (1)-(2)



1. kép: Figler András levele a Győr-Moson-Sopron Megyei Múzeumok Igazgatóságához (Soproni Múzeum Régészeti Adattár, leltározatlan)

Figure 1: Letter from András Figler to the Directorate of Győr-Moson-Sopron County Museums (Sopron Museum Archaeological Database, non-inventoried)

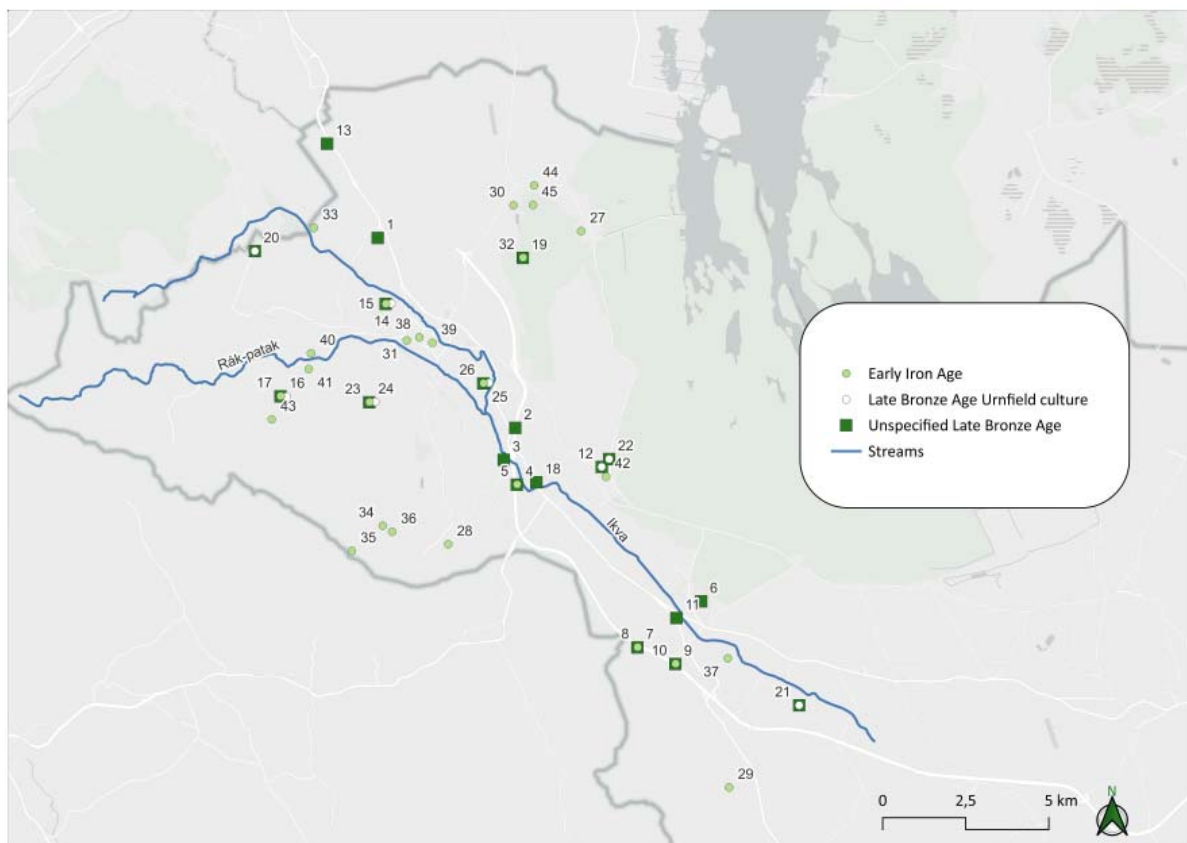
2. kép: Átalakítandó adattáblázat
Figure 2: Data table to be transformed

AZON	TELEPÜLÉS	VÁRMEGYÉLSZAM	ALSZAM	NEV	JELLEG	HRSZ	TLSZAM	VETÜLET	XKOOR	YKOOR	SZAKANYAG	JELENSÉG	TEVÉKENYSÉG
41736	Sopron	Győr-Ménfőcsanak	20	Várnagy	keménység		71-431	EOV			A közé-európai régebbi vaskor sírlépcső. [ArchÉrt 51 (1938) 17-28.] Az első kutatásaim Sopron környékén. 1943-48. [SM Rég. Ad. 309.] Újabb leletek a Sopron-burgstallai ásatáson. TDK dolgozat kézirat. EFE. 1976. [SM Rég. Ad. 528.] Bella Lajos földvárakutatásai. [In: "Isztván áldja a tisztes írt"-Tanulmányok Domonkos Ottó tiszteletére. Szerk.: Kende K. - Kúcsán J. Sopron, 1998. 141-155.] Neue Untersuchungen auf dem Burgstall bei Sopron. [BRGK 63 (1982) 105-117.] A Basarab-Bosut kultúrkörből levezethető elemek Sopron-Burgstallon. [Panniculus Ser. B. No. 5. (2000) 285-322.] A Hallstatt kor társadalmi és vallási a soproni leletek alapján. TDK dolgozat kézirat. EFE. 1976. [SM Rég. Ad. 511.] Soproni Múzeum Régészeti Leletkönyv I. [SM Rég. Ad. 104.] Die Anfänge der Siedlung und des Graberfeldes von Sopron-Burgstall in: Hallstattkultur. Symposium Steyr 1980. Linz 1981. 93-104.] Tervábrás-Sopron □ Várnagy régészeti lelőhelyen [EPA/16277/2024/REGFO] Ausgrabungen auf dem Burgstall bei Ödenburg. [MAG 24 (1894) 59-62.] Sopron-Várnagy (Burgstall). Ásatási dokumentáció. 1975. [SM Rég. Ad. 518.] Sopron-Várnagy. [RégFüz 1/32 (1979) 21.] Dr. Márton Lajos. [Dolg 11 (1935) 1-55.] Jelentés a sopronmegyei régészeti társulat 1893. évi működéséről. [Sopron 1894. 28 p.] Sopron-Várnagy. Az 1976. évi feltárás dokumentációja. [SM Rég. Ad. 529.] Sopron-Várnagy (Burgstall). [RégFüz 1/29 (1976) 14-15.] Herd im Grab? Zur Deutung der kalenderberg-verzierten Wäre am Nordostabhang. In: Die Osthalstattkultur. Archaeolingua 7. Hrg. Jernm, E.-Lippert, A. Bp. 1996. 327-384.] Revizió védett régészeti területéről, a Sopron-hegység 1951-ben védetté nyilvánított földvárak és [600/1346/2007] Kelták a Kárpát-medencében. Leletanyag. [Bp. 1957, 269 p. (RégFüz. 1/2.)] A soproni Burgstall ásatásának rövid története. 1952. [SM Rég. Ad. 27.] Sopron város általános rendezési terve. Régészeti szakvélemény 1993. [SM Rég. Ad. 756.] Előzetes jelentés az 1971-ben végzett Sopron-Burgstallon végzett ásatásról. [ArchÉrt 99 (1972) 206-213.] Újabb soproni őseletekről. [ArchÉrt 9 (1889) 357-366.]	Telep, bronzkor-késő bronzkor, forrás: ERD - Sopron - Várnagy Vár, kella, forrás: Sopron-Várnagy Szórványlelet, római kor, forrás: ERD - Sopron - Várnagy soproni Várnagy (Burgstall) őskori földvár kutatásának 1974. évi eredményei Telep, vaskor-kora vaskor, forrás: ERD - Sopron - Várnagy Épület, vaskor-kora vaskor, forrás: Tervábrás-Sopron □ Várnagy régészeti lelőhelyen Értemelet, vaskor-késő vaskor, forrás: ERD - Sopron - Várnagy Jelentés a Sopron - Várnagy Telep általában, urnasíros kultúra, forrás: Sopron-Várnagy Szórványlelet, népvándorlás kor, forrás: ERD - Sopron - Várnagy Ásatás, Patek Erzsébet, 1975 Ásatás, Patek Erzsébet, 1974 Ásatás, Patek Erzsébet, 1973 Terepbejárás, Nováki Gyula, 1948 Adatgyűjtés, Nováki Gyula, 1956 Adatgyűjtés, Nováki Gyula, 1956 Helyszíni szemle, Nagy Levente, 2003 Ásatás, Lauringer Ernő, 1926 Ásatás, Hoemes Rudolf - Bella Lajos, 1891 Ásatás, Callus Sándor - Lauringer Ernő, 1932 Ásatás, Nováki Gyula - Hej Miklós - Holl Imre, 1947 Terepbejárás, Mrenka Attila, 2022 Ásatás, Mrenka Attila, 2024 Ásatás, Mrenka Attila, 2023	

AZON	TELEPÜLÉS	NEV	XKOOR	YKOOR	JELENSÉG	KOR	KORSZAK	KULTÚRA
41736	Sopron	varhely	261258	461160	telep	bronzkor	b3	
41736	Sopron	varhely	261258	461160	var	vaskor	v3	LaT
41736	Sopron	varhely	261258	461160	szorvany	roma		
41736	Sopron	varhely	261258	461160	var	vaskor	v1	HAL
41736	Sopron	varhely	261258	461160	telep	vaskor	v1	HAL
41736	Sopron	varhely	261258	461160	epulet	vaskor	v1	HAL
41736	Sopron	varhely	261258	461160	eremlelet	vaskor	v3	LaT
41736	Sopron	varhely	261258	461160	kincslelet	bronzkor	b3	UK
41736	Sopron	varhely	261258	461160	telep	bronzkor	b3	UK
41736	Sopron	varhely	261258	461160	szorvany	nepv		

3. kép: Pontszerű lelőhelykiterjedéssé átalakított adattáblázat, szétválasztott mezőértékekkel

Figure 3: Data table transformed into a point-like site extension with separated field values



4. kép: A térinformatikai feldolgozás után lekérdezett késő bronz- és kora vaskori lelőhelyek elterjedése Sopron környékén

Figure 4: Distribution of Late Bronze and Early Iron Age sites queried after GIS processing around Sopron

Tanulmányunkban az 1. megkötéssel nem terveztünk részletesebben foglalkozni, hiszen értelemsszerűen a hazai örökségvédelem joghatósága és illetékességi területe nem terjedhet tovább az ország határainál, ugyanakkor – mintegy zárójelben – megjegyeznénk, hogy éppen régészeti szempontból több, mint időszerű lenne egy, a kontinens régészeti lelőhelyeit bemutató adatbázis megalkotása, amelyből a kutatók információt nyerhetnek egy-egy anyagcsoport, vagy kultúra területi elterjedésének vizsgálatához és az ezekhez kapcsolódóan elért (= tudományos munkákban megjelent) eredmények megismeréséhez. Tekintetbe véve, hogy bizonyos

anyag típusoknál ez már megvalósult (lupa.at², heidelbergi datbank³, Amerikai Numizmatikai Társaság⁴, késő bronzkori hamvasztásos temetkezések⁵, stb.), technikai akadálya nem lehet egy ilyen adatbázis életre hívásának.

² <https://lupa.at/>

³ <https://edh.ub.uni-heidelberg.de/>

⁴ <https://numismatics.org/crro/>

⁵ <https://cbab.acdh.oaw.ac.at/>

item1	item2	kor (epoch)	korsz (era)	kult (culture)	date	material	addinf
veret (mount)	loszerszam (harnessing)	vaskor (ironage)	kora vaskor (EIA)	HAL	Ha C2	bronz (bronze)	NULL

5. kép: Strukturált attribútum értékek a geopackage állomány szerinti tagolásban

Figure 5: Attribute values sub-divided by the geopackage file structure

A hazai örökségvédelem rendszere

A 2000-es években felálló rendszer alapvető változáson esett át 2012-ben. Az addig lényegében önálló hatóságként működő Kulturális Örökségvédelmi Hivatal (KÖH) megszűnésével (Nagy 2018. 284) a leelőhelyek nyilvántartása és az ágazati irányítás kétfelé vált (hogy aztán napjainkra három különböző „pillérre” támaszkodjon). Ez egyben az addigi rendszer átalakulását is magával hozta.

A jelenlegi struktúrában a régészeti leelőhelyek központi közhiteles nyilvántartását minisztériumi szinten vezetik, ahová a feltárási joggal rendelkező szervezetek (régészet MA képzést folytató felsőoktatási intézmény, régészeti gyűjtőkörrel rendelkező múzeumok, szakértői nyilvántartásban lévő régészeti szakértők) kezdeményezhetik a leelőhelyek felvitelét.⁶ A 2025. szeptember 1-től átalakuló rendszerben pedig a feltáró régészek már saját maguk végzik a feltöltéseket is. Az ÉKM illetékes helyettes-államtitkársága „csak” ellenőrzi a feltöltött adatok integritását.

Értelemszerűen ez az az adatbázis, amit az örökségvédelmi hivatal elsődlegesen használ a régészeti leelőhelyeket érintő eljárások során, de gyakorló terepi régészként magunk is ehhez fordulunk, mikor a leelőhelyen tevékenykedünk. Ebből pedig logikusan következik, hogy az adatbázisnak többféle igényt kell kielégítenie. Nemcsak a kutatások megtervezéséhez nyújt segítséget, de az alapvető leelőhely-információkon túl szakirodalmi és adattári hivatkozásai révén a feldolgozó munkát is előmozdítja. Az eltérő felhasználói igények miatt ugyanakkor csak a számunkra leginkább releváns módokat említenénk, azaz a leelőhelyek ki- és elterjedésének topográfiai ábrázolását és az adatok lekérdezhetőségét.

Régészeti topográfia, mint elsődleges forrás

Annak az igénye, hogy melyik leelőhely merre található és milyen kiterjedésű, lényegében egyidős a hazai régészettel. Rómer Flóris már 1866-ban szükségét érzi egy régészeti szakirodalmi kataszter összeállításának, valamint egy „leletabrosznak”, ami a

leelőhelyek elterjedését ábrázolná az egyes korszakkal együtt (Rómer 1866. 109, 118).

Ennek átfogó megvalósítása évszázados csúszással kezdett csak kialakulni és járasként váltakozó intenzitással zajlott, de lényegében az ország nagy részét nem érintette (Bondár 2017. 103–125). Az egyenetlen kutathatóság és leelőhely feldolgozottság eredményeképpen aszimmetrikus, de statisztikailag fel nem ismerhető mintázat rajzolódhatott ki a hazai leelőhelyállományról, amelynek egyik vezető oka az extenzív terepbejárás, majd az azt lassan felváltó, a kutatási területek teljes vizsgálata, aminek azonban nincs részleteiben kidolgozott és szakmailag elfogadott módszertana. (Mesterházy 2013. 268).

A Kulturális Örökség Igazgatóság majd a Kulturális Örökségvédelmi Hivatal létrehozása és a központi, közhiteles adatbázis életre hívása (IVO) részben ezt az állapotot célozta fől számolni. Hogy ez milyen mértékű koordinációt igényelhetett, azt ma, egy erősen átdigitalizált környezetben szinte el sem tudjuk képzelni. A helyzetet azonban jól érzékelteti Figler András, már KÖH regionális vezetőként (2003-ban) írt levele a Győr-Moson-Sopron Megyei Múzeumok Igazgatóságának vezetőjéhez, amelyben – érdemes szó szerint idézni – a következőkre hívja föl a figyelmet:

„...a megyében dolgozó kollégák szinte alig (van, aki egyáltalán nem) végeznek terepmunkát (terepbejárás). Ezt a következtetést abból szűrtem le, hogy más megyékkel ellentétben, Tőletek (ti. a megyei igazgatóságtól – a szerk.) alig érkeznek jelentések, leelőhely-bejelentő lapok a végzett munkáról és leelőhelyekről. ... Amennyiben nem kapunk pontos és friss adatokat (kiemelések tőlem – a szerző), nem tudunk mit tenni a leelőhelyek védelme érdekében.” (1. kép)

Világos tehát, hogy a hazai örökségvédelem modern szemléletű rendszerét a 2000-es évek elején adatbázis-szemléletű rendszer szerint képelték el az azt létrehozók.

Mivel itt alapvetően leelőhelyekről és nem leletekről beszélhetünk, ezért a folyamatot meg kell különböztetnünk a már az 1980-as évektől zajló leletnyilvántartás digitalizációjától, bár abban a koncepcióban is külön rész foglalkozott a leelőhelyek leírásával (Bezeczky 1986. 404). E tekintetben fontosnak tartjuk megemlíteni, hogy egyaránt szempont

⁶ 68/2018 (IV.9.) Kormányrendelet 5.§ (1) a kulturális örökség védelmével kapcsolatos szabályokról

volt a régészeti kutatás tényeinek rögzítése és a régészeti célú, tudományos eredmények elemzése is (Halassy 1984. 252).

Azonban a rendkívül gyors technikai és technológiai fejlődés nemcsak a software-k, hanem a hardware-k területén is olyan változásokat hozott, amelyet hivatali szervezetben szinte lehetetlen volt lekövetni. A múzeumi régészeti adattárakban tárolt információk természetesen nem adatbázis-szemlélettel készültek, hiszen maga a fogalom sem létezett, amikor ezeket egyáltalán elkezdték összeállítani. Elsődleges feladat volt tehát ezen információk adattá alakítása, azaz egységes szemléletű leírása és adatbázisba integrálása⁷.

Már önmagában ez óriási mennyiségű információ akárcsak egy kisebb város leelőhelyeinek esetében is, hát még országosan! És ha ezt kiegészítjük a leletek és leelőhelyek egyéb adataival, akkor még mindig „csak” egy adatbázisunk van, ami nem feltétlenül alkalmas a térképi megjelenítésre. A kettő kombinációját a térinformatikai feldolgozás jelenti, aminek – ahogy Stibrányi Máté kiválóan megfogalmazta – legnagyobb előnye nem is a pontos adatok megjelenítése lenne, hanem az egyes leelőhelyek összehasonlíthatóságának megvalósítása (Stibrányi 2017. 389). De éppen a régi adatok esetében ütközik nagy nehézségekbe a térinformatikai feldolgozás (Holl – Pusztai 2011. 324).

A téradatállományokkal létrejött adatbázis felhasználhatósága sokoldalú és jelentősen támogatja a kutatásokat. A leelőhelyek prediktív modellezésének lehetőségével pedig távlati kutatási célokat is megnyit, amennyiben nem csak egy-egy korszakra, leletcsoportra vagy éppen leelőhelyre fókuszál a kutatás (Mesterházy – Stibrányi 2012. 40). Utóbbi kapcsán éppen a tudományos feldolgozás esetén merülnek föl kérdések (Mesterházy 2012. 270).

Térinformatikai „adatbázis” alkalmazása a Soproni Múzeumban

A nagy, országos tendenciák és kutatási módszerek átültetése, ill. alkalmazása egy vidéki intézmény esetében mindig nehézkes. A forráshiány mellett infrastrukturális és szakember hiánnyal is meg kell küzdeni, amely problémákat csak tetézi a megnövekedett feladatmennyiségből fakadó időhiány. Ugyanakkor éppen a kisebb gyűjtőterület és a helyi régészek pontos(abb) leelőhely-ismerete némi előnyt is biztosít. Ennek megfelelően a feladatok és időkeretük összehangolásával használható részeredményeket is el lehet érni. A 2018 januárjától tartó

időszakban egyetlen régész foglalkozott az „adatbázis” létrehozásával. A rendszerező munkához kezdetben egyetlen asztali számítógép és táblázatkezelő software (Microsoft Excel) állt rendelkezésre, amihez az ingyenesen hozzáférhető QGIS térinformatikai program csatlakozott. Ezt egészítették ki később külső forrásból bevont drónfelvételek, kézi GPS készülékek és egyéb, a képfeldolgozást segítő software-ek.

A leletek és leelőhelyek térinformatikai feldolgozását a Soproni Múzeumban tehát csak 2017 után tudtuk megkezdeni. Az első években (2018–2020) a meglévő adatállomány felmérése és átstrukturálása után a terepi adatfelvétel módszertanának kialakítása következett (2020–2022). A kezdeti GIS-alapú feldolgozás alapjai a mai napig változatlanok (Mrenka 2022. 84). A főként fémkeresős kutatásból, terepbejárásokból származó nagy mennyiségű adat azonban elképzelhetetlen a központi adatbázis optimalizálása nélkül.

A továbbiakban ki kell emelnünk, hogy megkülönböztetjük egymástól a feltárások, a klasszikus értelemben vett ásatások feldolgozását a terepbejárások és fémkeresős műszeres kutatások eredményeitől. Mert míg a feltárási dokumentációban a leletek rétegtani helyzetüknél fogva zárt egységet alkotnak, addig a fémkeresős műszeres terepbejárások során leginkább csak egyféle rétegtani kapcsolat figyelhető meg (felszíni, ill. recens humuszban lévő tárgyak). Ezért a leletek rétegtani mátrixát konstans NULL értéknek vettük.

Mikroregionális fémkeresős műszeres terepbejárások során úgy találtuk, hogy a poligonális leelőhely-megjelenítés kevésbé alkalmas következtések és kapcsolatok levonására, amikor tudományos feldolgozásra kerül sor. Egyrészt a különböző alakú poligonok – főleg több korszakú leelőhelyek esetében – az adatvizualizáció során jelentősen félreviszik a fókuszot, másrészt egy-egy korszak elterjedését nagyobbban, jelentősebben mutathatják tényleges súlyuknál. Egyetlen kora vaskori lelet előkerülése egy 1,5 ha-os, kizárólag római leletet szolgáltató leelőhelyen 1,5 ha-os kora vaskori leelőhelyet fog eredményezni, ha a kora vaskori eredményekre szűrjük a keresést.

A problémát felismerve döntöttünk a pontszerű leelőhely-megjelenítés mellett (Tolnai 2017. 531). Az értelmezés során további gondot jelentett, hogy a nagy kiterjedésű poligonok sokszor egymástól teljesen eltérő domborzati és vízrajzi adottságú területeket kötnek össze, amelyek a leletanyag értékelésekor (telep/temető) jelenthet problémát.

A közhiteles nyilvántartásból a múzeumok rendelkezésére bocsátott Excel táblázat a maga nyers formájában nem használható térinformatikai feldolgozásra. Ennek legfőbb oka, hogy a kapott táblázat az összetett adatbázis, a bonyolult táblakapcsolatok

⁷ Hogy csak egy elméleti problémára világítsunk rá: az adatbázis szempontjából a 'római kor'; 'Római kor'; 'róma'; 'római' leírások négy különböző adatnak minősülnek, amelyeket egységesíteni kell a bevitelkor, hogy később lekérdezhetők legyenek.

rendszerének leegyszerűsített változata és alapvetően lelőhely alapú: egy lelőhely-azonosítóhoz számos további rekordot rendel, de a relációs adatbázisok egyedi rekord-azonosítója nélkül (Codd 1970. 379). További probléma, hogy egy mezőben eltérő típusú értékek is szerepelnek, amiből következően az egyes attribútumokban is különböző adatok jelennek meg ömlesztve. **(2. kép)** A különböző táblákban tárolt információk ilyen összekötése ugyan az átlagfelhasználó számára megkönnyíti a keresést, de nehézséget okoz saját térinformatikai állományok létrehozásakor.

A rendelkezésünkre álló állományból így elsőként az adattípusok szétválogatásával és a számunkra irrelevánsak kizárásával új táblát generáltunk. Az így létrejött táblában az üres sorok kiszűrésére egy egyszerű Visual Basic parancssort írtunk. A lefuttatása után létrejött állomány soraihoz egyedi azonosítókat rendelve már össze tudtuk kapcsolni őket a lelőhely-azonosítókkal. **(3. kép)** Az így át- és kialakított fájl azután Excelben vagy .csv fájlként is bármikor használható és térinformatikai feldolgozáshoz alkalmas. Meg kell azonban jegyeznünk, hogy a köziteles adatoknál szereplő koordináta a lelőhelypoligon mértani (?) középpontjának koordinátája, ami visszavezet minket a poligonok és az azokon belüli terepviszonyok fentebb említett problémájára. Ennek megoldása lelőhelyenként egyedi adatoptimalizációt igényelne.

Az így létrejött .csv állományt azután a QGIS-ben geopackage formátummá alakítottuk. Ennek révén SQL formátumban szűrhetővé váltak az adatok. **(4. kép)**

A fémkereső műszeres terepbejárások terepi adatfelvételét nyomvonal rögzítésére is alkalmas kézi GPS készülékkel végezzük, amely $\pm 3\text{--}5$ méteres pontosságával már alkalmas egyes korszakok lelőhelyen belüli elkülönítésére. Bár több mobiltelefonos alkalmazás is kínál hasonló megoldásokat, de vizsgálataink során azt tapasztaltuk, hogy az eltérő készülékekre eltérő időpontokban érkező szoftverfrissítések komoly kavargást tudnak okozni. Sopron esetében pedig egy sajátos problémával is szembesültünk: a határ mentén, különösen erdővel fedett területeken a magyarországi szolgáltatók jelerőssége sokszor olyan gyöngye, hogy a készülékek automatikusan az osztrák hálózatra váltanak, de még talán ennél is több esetben tapasztaltuk a térrő teljes hiányát. Ilyen helyeken pedig a készülékek pontossága a kívánnál sokkal alacsonyabb volt.

A kézi GPS készülékek esetében ezekkel a problémákkal nem szembesültünk és a .gpx állományok zökkenőmentesen átemelhetők a térinformatikai szoftverekbe. A terepi adatrögzítést fémtárgyanként egyedi leletkísérő nyomtatványok segítik. Ezeken a GPS készülék által adott sorszám mellett rögzítjük a találó nevét, a találás dátumát is. Ez a három adat egyértelműen azonosítja a leletet, amelyet aztán a

leltározás során is feltüntetünk. Így lényegében a találáskor adott „leletkísérő-szám” a múzeumi és tudományos feldolgozás során végig követhetővé teszi a tárgyat, a leltározás során (amikor új, a múzeumi raktári rend szerinti számon kerül már nyilvántartásra) így nem veszik el a találáskori kontextus⁸.

A QGIS-ben kezelt .gpx fájlokat azután új relációként hozzá tudjuk adni a már meglévő lelőhely geopackage állományhoz. Az attribútum táblák egységesítése révén pedig lelőhelyenként lekérdezhetővé váló adatsorokat kapunk.

Sopron–Várhely lelőhely adatbázisa

A rendszert hosszas alakítás után a soproni Várhelyen 2021–2025 között végzett műszeres lelőhelyfelderítéseink és terepbejárásaink során teszteltük élesben. Az adatfelvétel módjának meghatározása szorosan kapcsolódott a projekt eredeti célkitűzéséhez. Tézisünk szerint a soproni Várhely leletanyagának nagy hasonlóságot kell mutatnia a térség, különösen az Alpok előterének magyarországi leletanyagával és a sáncokkal körülvett területen belül léteznie kellett funkciójuk szerint elkülönült zónáknak.

Az adatfelvételt tehát úgy alakítottuk ki, hogy minden lelethez tartozzon koordináta (amelynek potenciálisan téradattá alakítandónak kell lennie), megkülönböztethetők legyenek leletcsoportok és ezeken belül lelet típusok, a feldolgozás során elkülöníthetővé váljanak egymástól a kor-korszak-kultúra fogalmak és külön datálható régészeti-fázis-adat is keletkezzen, valamint a leletek megkülönböztethetők legyenek anyaguk szerint is. Mindezen felül egy 500n hosszú *string* mezőt biztosítottunk a hosszabb leíró jellemzésnek.

Az egyes attribútumok tehát a nagyobb, általánosabb csoportok felől tartanak a kisebb, specializáltabb típusok felé. Ezt gyakorlati példán szemléltetve az **5. kép** mutatja be.

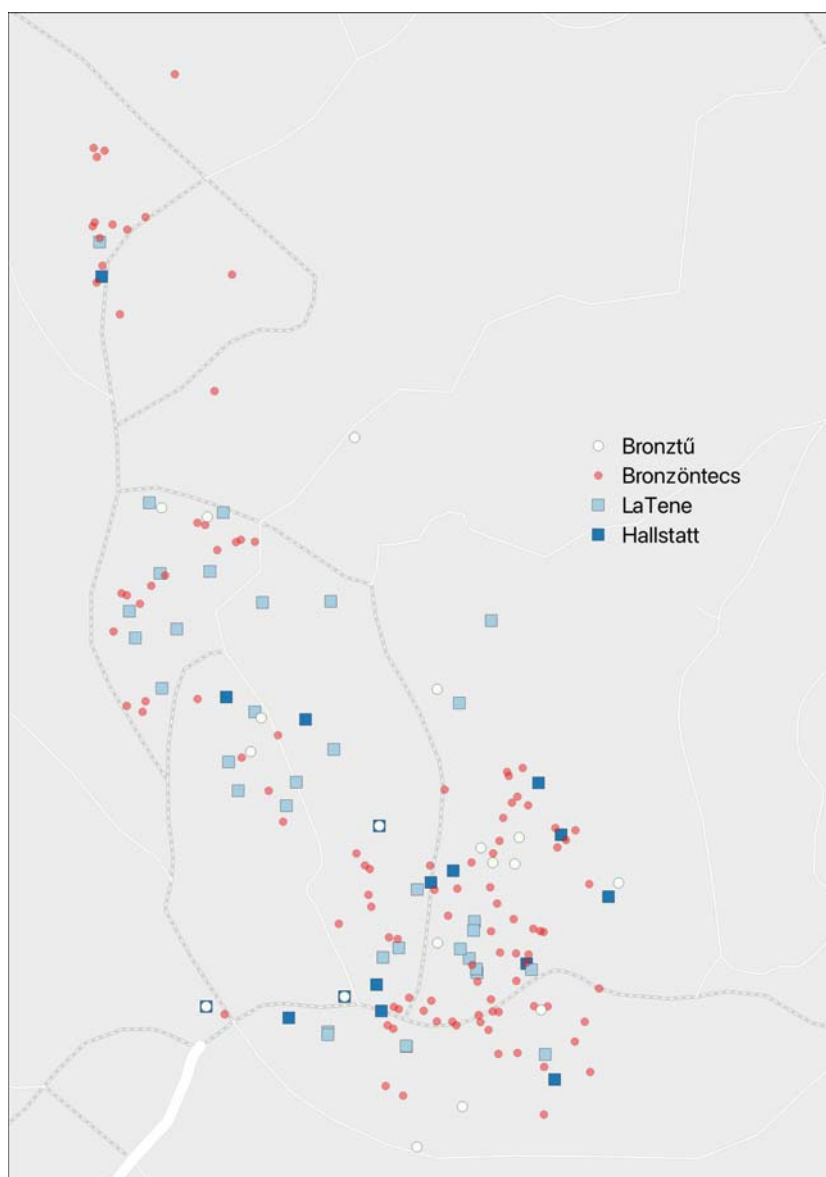
Az elsőre duplumnak és redundáns adatnak tartható 'kora vaskor/Ha C2' tagolást az indokolja, hogy a rendszert képessé akartuk tenni más lelőhelyeken való használatra is. Ilyen esetben viszont előfordulhat, hogy a kora vaskorban nem a Hallstatt-kultúra (HAL) jelenik meg, hanem mondjuk 'szkíta' anyag, de a datálása még mindig Ha C. Ezzel a módszerrel a szűrés kiterjesztésével elkülöníthetővé válnak az egy lelőhelyen azonos korszakban megjelenő különböző kulturális egységek. **(5. kép)**

⁸ A rendszer alapját az osztrák nyilvántartás „Fundenummer” használatához tudnánk hasonlítani. <https://www.bda.gv.at/themen/publikationen/standards-leitfaeden-richtlinien/richtlinien-archaeologie-massnahmen.html> (3.3.1. fejezet, 38. oldal)

	fid	layer	name	item1	item2	kor	korsz	kult	date	material	addinf
445	3657	20230726_KocsisAtt...	021	balta	pengetoredek	NULL	NULL	NULL	NULL	bronz	NULL
446	3658	20230726_KocsisAtt...	022	veret	szijveret	preszkita	keso bronzkor	preszkita	HA B3	bronz	kereszt ala...
447	3659	20230726_KocsisAtt...	023	N/A	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	bronz	NULL
448	3689	20231112_KocsisAtti...	001	karika	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	bronz	NULL
449	3690	20231112_KocsisAtti...	002	tu	vazafeju	bronzkor	keso bronzkor	UK	HA B3	bronz	NULL
450	3691	20231119_KocsisAtti...	002	ov	NULL	bronzkor	keso bronzkor	HG	RBA D	bronz	NULL
451	3692	20231119_KocsisAtti...	003	tu	mehrkopfna...	vaskor	kora vaskor	HAL	HA C	bronz	NULL
452	3693	20231231_KocsisAtti...	008	balta	pengetoredek	NULL	NULL	NULL	NULL	bronz	NULL
453	3694	20231231_KocsisAtti...	009	sarlo	pengetoredek	NULL	NULL	NULL	NULL	bronz	NULL
454	3800	20230726_KontliBel...	001	N/A	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	vas	NULL
455	3801	20230726_KontliBel...	002	balta	tokosbalta	bronzkor	keso bronzkor	UK	HA B	bronz	tokosbalta ...

6. kép: Sopron–Várhely felszíni vizsgálati során előkerült leletek adatbázisa

Figure 6: Database of finds recovered during surface research at Sopron–Várhely



7. kép: Sopron–Várhely adatbázis lelet- és korszaktípus alapú lekérdezésének eredménye

Figure 7: Results of the Sopron–Várhely database query based on find- and period type

Az öt évad alatt végzett terepi kutatások eredményeként 6366 felszíni lelet koordinátája került adatbázisba és bár az adatfeltöltés jelenleg is folyamatban van, de az előzetes eredmények alapján az adatgyűjtés ilyen módja alkalmas a későbbi lekérdezésre. Az így létrejött adathalmazok nemcsak a tudományos feldolgozást segítik, de az Örökségvédelmi Nyilvántartó Rendszer (ÖVNYR) 2025. szeptember 1-i elindulásával egyedülálló lehetőséget teremtenek, hogy a terepbejárás során begyűjtött leletek koordinátái és adatbázisa akár közvetlenül a nyilvántartást vezető hatóságnál is megjelenjenek, mivel lehetőség van .gpkg állományok feltöltésére is. Ez pedig lehetőséget teremthet, hogy a hatóság a lelőhelypoligonokon belüli leletszóródást, korszakeloszlást vagy éppen tevékenységeköröket különítsen el és döntéshozatalában figyelemmel lehessen az egyes korszakok és jelenségtípusok speciális igényeire.

Sopron–Várhely esetében korábban már utaltunk rá, hogy a bronztűk elterjedése a különböző korszakokban a lelőhely déli részére koncentrálódik (Mrenka 2023. 29). A feldolgozás jelenlegi fázisában ezt azzal egészíthetjük ki, hogy úgy a Hallstatt-, mint a La Tène-kultúra anyaga erőteljes koncentrációt mutat ugyanezen a területen. Ugyanakkor a bronzöntések (mint a bronzöntés melléktermékei, apró, alakatlan fémcseppek) nemcsak délen sűrűsödnek, hanem a lelőhely közepének nyugati oldalán és az északi végén is: míg a középső részen sok késő vaskori lelettel kísérték, addig északon egyéb datálható anyag nélkül állnak. Az anyag egészéhez viszonyítva még csak elenyésző mennyiséget kérdeztünk le. Az összesen 6366 egyedi koordinátával rendelkező tárgyból jelenleg az adatbázisban 912 található meg. Az aktuális keresési feltételeknek (Hallstatt-kori, vagy kelta) ezekből 176 pont felelt meg. Az mindenestre ennyi eset alapján is látható, hogy nagyobb mintán is működtethető a rendszer. **(6–7. kép)**

A közhiteles nyilvántartásból kapott adatokat az adatbázis szerint átalakítva a soproni mikrorégió késő bronz- és kora vaskori lelőhelyeinek térképe is azonnal generálhatóvá vált. Mivel téradatállományokkal dolgozunk így a terepbejárásokon felvett adatokat össze tudjuk kapcsolni a közhitelességekkel, ennek révén pedig a régió késő bronz- és kora vaskori leletszóródása mikrorégió szinten lekérdezhetővé és elemezhetővé válik.

Irodalom

- BEZECKY, T. (1986): Régészet és számítógép. *Tudományos és Műszaki Tájékoztatás* **33/8** 403–409.
- BONDÁR, M. (2017): A topográfia előzményei és kezdetei. A topográfia a régészeti intézetben. In: BENKŐ, E., BONDÁR, M. & KOLLÁTH, Á. (Szerk.), *Magyarország régészeti topográfiája – múlt, jelen, jövő*. MTA BTK Régészeti Intézet, Budapest, 103–125.
- CODD, E. F. (1970): A Relational Model of Data for Large Shared Data Banks. *Communications of the ACM* **13/6** 377–387.
- HALASSY, B. (1984): Régészeti adatbázis kialakításának lehetőségei és alapvető feltételei Magyarországon. *Archaeologiai Értesítő* **111** 252–256.
- HOLL, B. & PUSZTAI, T. (2011): Térinformatika alkalmazása a régészeti feltárásokon. In: GRÓF, P., HORVÁTH, F., KULCSÁR, V., F. ROMHÁNYI, B., TARI, E. & T. BIRÓ, K. (Szerk.), *Régészeti kézikönyv*. Magyar Régész Szövetség, Budapest, 321–376.
- MESTERHÁZY, G. (2013): Regionális léptékű terepbejárás módszertani lehetőségeinek vizsgálata Magyarországon. *Archaeologiai Értesítő* **138** 265–279.
- MESTERHÁZY, G. & STIBRÁNYI, M. (2012): Régészeti feltárás előtt – vagy helyett. Régészeti lelőhelyazonosítás, térinformatika, prediktív modellezés. In: MESTERHÁZY, G. & STIBRÁNYI, M. (Szerk.), *Az MNM NÖK Tudományos-népszerűsítő füzetek* **5** MNM NÖK Topográfiai Osztály, Budapest.
- MRENKA, A. (2022): Közösségi régészet és régészeti topográfiai munkák a Soproni Múzeum gyűjtőterületén. *Magyar Régészet* **11/4** 82–87.
- MRENKA, A. (2023): Bronztűk a soproni Várhelyről I. *Arrabona* **61** 9–42.
- NAGY, L. (2018): A régészeti lelőhelyek védetté nyilvánításának emblemikus évtizede (2002–2012). *Műemlékvédelem* **62/5** 274–295.
- RÓMER, F. (1866): *Műrégészeti kalauz különös tekintettel Magyarországra. I. rész. Óskori műrégészet*. MTA Archaeologiai Bizottsága, Pest.
- STIBRÁNYI, M. (2017): Gondolatok a 21. századi régészeti lelőhelyazonosításról és a régészeti topográfiáról. In: BENKŐ, E., BONDÁR, M. & KOLLÁTH, Á. (Szerk.), *Magyarország régészeti topográfiája – múlt, jelen, jövő*. MTA BTK Régészeti Intézet, Budapest, 387–399.
- TOLNAI, K. (2017): Adat vagy információ? Lelőhelyek vizsgálata publikált topográfiai gyűjtések alapján. BENKŐ, E., BONDÁR, M. & KOLLÁTH, Á. (Szerk.), *Magyarország régészeti topográfiája – múlt, jelen, jövő*. MTA BTK Régészeti Intézet, Budapest, 529–538.