

## TÉRINFORMATIKAI FEJLESZTÉSEK A DOBÓ ISTVÁN VÁRMÚZEUMBAN 2013-2014-BEN

Vágvölgyi Bence

Magyar Tudományos Akadémia, Bölcsészettudományi Kutatóközpont, Régészeti Intézet

**Kivonat** *A folyamatosan megjelenő újabb és újabb természettudományos módszerek, és az azok eredményeként születő rengeteg új információ hatalmas előrelépést jelent a modern kor régészete számára. Számos azelőtt elképzelhetetlen pontosságú és komplexitású interpretációs lehetőség vált adottá, ami gyakran alapvetően változtatja meg azt, ahogy a régészeti örökségünkre tekintünk. Mindezek mellett pedig a modern eszközök alkalmazása a régi munkamódszerek hatékonyságát is komolyan meg tudja növelni, ami nagyban hozzá tud járulni az örökségvédelmi feladatok effektív végrehajtásához. Az egyik, a régészeti munkát komolyan érintő ilyen terület a térinformatikai módszerek mindennapos alkalmazása. Ezek a módszerek az elmúlt években több hazai múzeumnál is igen jó eredménnyel kerültek alkalmazásra, a 2013-as évtől kezdve pedig a Dobó István Vármúzeum Régészeti Osztályánál is számos ez irányú fejlesztésbe kezdtünk. Persze egy ilyen jellegű munka számos kihívást rejt magában: ahhoz, hogy a térinformatikai módszerek alkalmazása ténylegesen hatékony legyen elengedhetetlen egy egységes, szisztematikusan alkalmazott rendszer és módszertan kialakítása annak érdekében, hogy a mindennapos munkafolyamatok a lehető leginkább zökkenőmentesen haladhassanak, végeredményük pedig teljes mértékben elemezhető, és átláthatóan archiválható legyen. Dolgozatomban éppen ezért a tényleges fejlesztési folyamat mellett azt is bemutatom, hogy az efféle problémákra milyen megoldásokat alkalmaztunk. Emellett saját és külső példákon keresztül arra is rávilágítok, hogy az alkalmazott megoldások hogyan tették hatékonyabbá a mindennapos munkánkat, és bővítették ki az egyes lelőhelyek, vagy akár nagyobb területek régészeti szempontú interpretációs lehetőségeit.*

**Abstract** *The use of new, modern analytical methods, and the ever growing amount of information presented by them is a great opportunity for archaeologists. The new methods mean countless new ways to interpret our historical data, which helps to understand our past better. Furthermore the modern methods also increase the effectiveness of our everyday workflow, enabling faster response times in heritage management efforts. One of these new methods which influence archaeological practice greatly is the daily use of Geographic Information Systems. Since the mid 1990s these spatial techniques have proven themselves to be great assets for museums around the country inspiring us at the Archaeology Department of the István Dobó Castle Museum in Eger to start using them as well. This however requires the development of a standardized database and methodology in order to have results that are comparable and construed, not to mention searchable and archiveable, and last but not least effective. In this article I aim to demonstrate our development process by which we achieved such a system, which in turn not only increased the amount of information available to us from each site, but made our everyday work more effective, thereby helping us better protect our county's archaeological heritage.*

**Kulcsszavak,** *térinformatika, CAD, Dobó István Vármúzeum*

**Key words** *GIS, CAD, István Dobó Castle Museum*

---

A múzeumi munkában mára mindennapossá vált a térinformatikai módszerek alkalmazása nem csak a dokumentációs folyamatokban, de a napi munkamenetben is (tervezés, kommunikáció, stb.), ami komoly kihívások elé állítja a térinformatikusokat. Olyan protokollokat, valamint rendszereket kell ugyanis megalkotniuk, amik biztosítják a rendszerezett és hozzáférhető adattárolást, valamint az egységes módszereken keresztül hatéko-

nyabbá és gyorsabbá tudják tenni a régészek munkáját. Tekintve azonban a régészeti munka, illetve az ehhez kapcsolódó egyéb feladatok komplexitását egy ilyen rendszernek számos különböző, mind tudományos, mind pedig örökségvédelmi követelménynek is meg kellett felelnie. Ez természetesen nagyban befolyásolta a felépítését, valamint a fejlesztés során figyelembe vett tényezőket is. Örökségvédelmi szempontból na-

gyon fontos, hogy minél gyorsabban reagálni tudjunk a felmerülő kérdésekre többek között a beruházóval való mindennapos kapcsolattartás és adatcsere során. Emellett pedig az előkerült jelenségeket a lehető leggyorsabban rögzíteni, dokumentálni és jelenteni kell a védelmük érdekében. Ezért egy olyan rendszert kellett kialakítanunk, ami gyorsan elkészíthető, módosítható, lekérdezhető. Emellett kommunikációs szempontból elengedhetetlen, hogy a rendszer jól prezentálható legyen, valamint a lehető legtöbb külső rendszerrel, illetve programmal kompatibilis legyen.

Mindemellett azonban megyei múzeumként tudományos követelményeknek is meg kellett felelnünk. Ebből a szempontból a legnagyobb fontossággal az bírt, hogy a rendszer a lehető legtöbbféle adatot be tudja fogadni. Ez ugyanis az adatok kombinálásán keresztül bonyolultabb lekérdezések, elemzések végrehajtására is lehetőséget ad. Mindehhez azonban elengedhetetlen, hogy ez a nagy mennyiségű adat egyben rendszerezett és jól kereshető legyen, hiszen csakis így válik az elkészült adatbázis többé egyszerű adathalmazná.

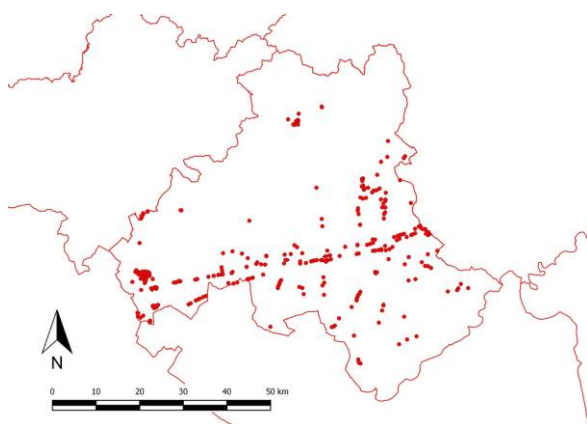
Mindezen követelmények tudatában vágtunk bele az adatbázis-rendszer fejlesztésébe, aminek első lépése az alkalmazandó formátumok és programok kiválasztása volt, hiszen ez alapvetően befolyásolja a kialakítandó rendszer struktúráját. Ezen formátumok egyike elkerülhetetlenül az AutoCAD DWG lett, ami bár alapvetően nem térinformatikai formátum, de főleg a kivitelezőkkel való külső kommunikáció miatt mégis megkerülhetetlen. A beruházások során a legtöbb terv- és helyszínrajz ilyen formában készül, az ezekhez kapcsolódó régészeti munkák előkészítése során ezért megkerülhetetlen a DWG fájlok használata. Így tehát értelemszerűen nekünk is fel kellett rá készülnünk, hogy ilyen formában tudjunk dolgozni és adatot szolgáltatni. További fontos előnye a CAD-formátum alkalmazásának, hogy ezek a programok digitalizáció, illetve vektoros rajzolás tekintetében sok szempontból jóval hatékonyabbak és pontosabbak a piacon elérhető térinformatikai alkalmazásoknál (lásd Eke et al. 2007), a két környezet közötti átjárhatóság pedig mára viszonylag jónak mondható. Szerencsére ezeket a munkákat anélkül is el tudtuk végezni, hogy drága programokra (pl. AutoCAD) kellett volna pénzfelvetni, mivel ma már elérhető ingyenes alternatíva is. A feladat megoldására mi ezért a Dassault Systems által fejlesztett, ingyenesen, a fejlesztő honlapján hozzáférhető Draftsight nevű programot választottuk (lásd 3DS.COM 2015), ami nem

csak, hogy a vektoros rajzok megnyitására, de azok módosítására, illetve újak készítésére is lehetőséget adott. Bár természetesen ennek a programnak is megvannak a limitációi, mint például hogy 3 dimenziós rajzok készítésére és kezelésére nem használható. A terepen készített rajzok digitalizációja, térképek készítése, illetve a különböző tervrajzok szerkesztésekor felmerülő, alapvetően 2 dimenziós feladatok végrehajtása során azonban az általunk támasztott igényeknek teljes mértékben megfelelt.

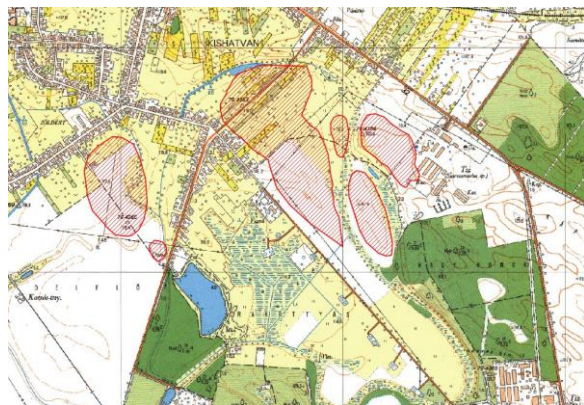
Ahhoz azonban, hogy ténylegesen térinformatikai rendszerről beszélhessünk annak megfelelő, egységes vetületi rendszert használó, és a grafikus elemek mellett leíró adatokat is egyben kezelni tudó formátumra volt szükség. Erre mi a vektoros, geometriai (pont, vonal, poligon) elemeket és ezekhez kapcsolt leíró adatokat egyben kezelni tudó SHAPE formátumot (lásd SHAPE DOK. 2015) találtuk a legalkalmasabbnak. Választásunkban nem kis szerepet játszott a formátum igen széles körű elterjedtsége. Ez a gyakorlatban azt jelenti, hogy használata számos másik rendszerrel biztosít kompatibilitást. Ilyenek lehetnek más múzeumok adatai (példaként lásd Eke et al. 2007), illetve akár országos térinformatikai rendszerek, melyek szintén ezt a formátumot használják. Emellett fontos szempont volt, hogy bár alapvetően az ESRI ArcGIS programcsomagban való felhasználásra tervezték, de több ingyenesen elérhető térinformatikai szoftver is kezelni tudja, ami nagyban csökkentette a fejlesztés költségeit. Ilyen program például a nyílt forráskódú QGIS (lásd QGIS.ORG 2015), amit mi is használtunk a fejlesztés során, és ami a SHAPE fájlok mellett többek között a DXF formátumon keresztül CAD-es rajzokat is meg tud nyitni, ezzel biztosítva a két már említett formátum közötti átjárhatóságot. Továbbá teljes értékű térinformatikai program, így alkalmas a számunkra szükséges térinformatikai adatbázis elkészítésére és fenntartására, valamint számos különféle térinformatikai elemzés végrehajtására.

A megfelelő formátum és programok kiválasztása után elkezdhattük az adatbázis tényleges megtervezését, illetve elkészítését. Ennek során komoly problémát jelentett a kezelendő adatok igen változatos jellege, illetve léptéke. Ebben részben szerepet játszott az információk forrása, ami legtöbbször (főleg a régebbi kutatások esetében) a múzeum adattárát jelentette. Az ezen belül akár 50-60 évre visszanyúló feljegyzések ugyanis egyaránt tartalmaztak egyes lelőhelyekre vonat-

kozó adatokat, ahogy akár nagyobb, több lelőhelyet is lefedő területekre vonatkozókat is. Ezek együttes kezelése átláthatóság, illetve az adatok egységes leírása szempontjából komoly problémát jelentett volna, éppen ezért elengedhetlenné vált, hogy a készülő térinformatikai adatbázist több kisebb, tematikus rétegre szedjük szét. Ezek a rétegek együttesen a megyéről rendelkezésre álló információk teljes egészét lefedik, külön-külön pedig annak egyes aspektusait teszik vizsgálhatóvá. Léptéküket nézve alapvetően két csoportra oszthatóak: megyei-, illetve lokális szintű rétegekre.



1. ábra. A Dobó István Vármúzeum térinformatikai lelőhely-adatbázisának jelenlegi állapota.



2. ábra. Lelőhelyek az adatbázisból Hatvan közeléből EOTR térképre vetítve.

A megyei szintű rétegek értelemszerűen a nagyobb léptékűek a kettő közül. Ebben a csoportban összesen két fedvény található, melyek egész Heves megyéből tartalmaznak adatokat:

– Régészeti lelőhelyek térinformatikai adatbázisa: a régészeti adattárból kiindulva a Heves megyé-

ben ismert régészeti lelőhelyeket tartalmazó réteg (1. ábra). Az egyes lelőhelyeket egy-egy poligon jelöli (2. ábra), az ezekhez kapcsolódó leíró adatok pedig az egyes lelőhelyekről rendelkezésre álló információkat tartalmazzák rendezett módon. Különös fontosságúak ezek közül az azonosító adatok (KÖH-azonosító, vonatkozó adattári dokumentumok, stb.), amik összekötést jelentenek más adatbázisokkal, és nagyban megkönnyítik egy lelőhely kutatását, mivel akár egy releváns információmorzsából kiindulva is lehetővé teszik az egyéb hivatkozások visszafejtését.

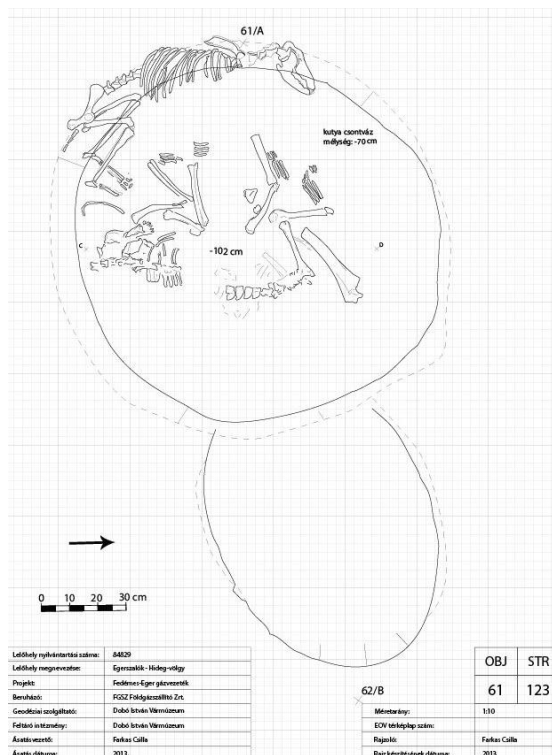
– Régészeti kutatások térinformatikai adatbázisa: poligonos formában a megyében végzett terepi régészeti kutatásokat (terepbejárásokat, szakfelületeket, feltárásokat, stb.) tartalmazó réteg. Minden egyes régészeti munka külön poligonon van jelölve (még akkor is, ha negatív volt), ami lefedi a kutatott területet. Éppen ezért a gyakrabban kutatott területek esetében könnyen elképzelhető, hogy az egyes poligonok között átfedések vannak. Természetesen minden egységhez tartoznak leíró adatok is, amik ez esetben az adott munka adatait tartalmazzák (időpont, résztvevők, munka jellege, stb.).

A fentebb leírt két adatbázis együttesen az egész megye régészeti érdekeltiségeit lefedi. Haszná a topográfiai és tájrégészeti kutatások mellett az örökségvédelemben is megmutatkozik, hiszen segítségével például egy leendő beruházási terület környezetének örökségvédelmi érintettsége gyorsan és pontosan ellenőrizhető. Emellett pedig megkönnyíti a terepi munkák tervezését is, hiszen a korábban kutatott területeket tartalmazó adatbázist használva az is ellenőrizhető, hogy melyek azok a területek, ahol korábban már dolgoztunk, illetve hogy hol szükséges még további kutatás. Amire azonban ez a rendszer nem alkalmas, az az egyes lelőhelyeken belüli adatok kezelése, hiszen ahhoz túl nagy léptékű. Éppen ezért erre a feladatra egy külön réteget különítettünk el, ami kimondottan az egyes lelőhelyek információit tartalmazza.

Ez a rendszer (hasonlóan a fentebb leírtakhoz) szintén poligonokból áll. Azonban ezek itt már az adott lelőhelyen belül feltárt egyes régészeti objektumokat (gödröket, árkokat, stb.) jelölik, a hozzájuk csatolt leíró adatok pedig az egyes objektumokról rendelkezésre álló információkat tartalmazzák (azonosítók, leletkísérő-számok, korszakolás, stb.). Fontos eltérés a fentebb leírtakhoz képest azonban, hogy míg a megyei szintű rendszereknél mindkét térinformatikai adatbázist

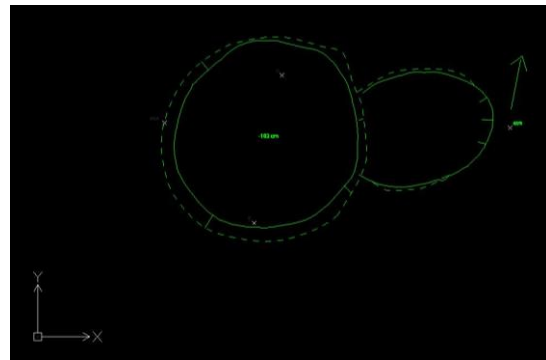
1-1 SHAPE file tartalmazta, addig a lelőhelyek esetében ezek adatai mind külön-külön SHAPE-ben vannak eltárolva. Ennek legfőbb oka az átláthatóság és az erőforrásokkal való spórolás. Természetesen mindez megköveteli azt, hogy az elkészült adatbázisokat egy átlátható struktúrában tároljuk el.

Az így elkészült rendszer nagyban elősegíti a lelőhely tudományos feldolgozását, mivel amellyel, hogy az előkerült jelenségek térképes formában áttekinthetőek a hozzájuk csatolt leíró adatok térbeli lekérdezések, illetve elemzések végrehajtását is lehetővé teszik. Különösen fontos ez több korszakot felölelő, bonyolult szerkezetű lelőhelyek esetében. Ez már önmagában is komoly előrelépést jelent a régészeti dokumentáció kezelésében, azonban amit leginkább ki szeretnék emelni, az mégis inkább ezeknek az adatbázisoknak az elkészítési módja. Ötvözve ugyanis a CAD-, a grafikus-, illetve a térinformatikai alkalmazásokat, ezt a folyamatot sikerült hatékonyra tenni és felgyorsítani.

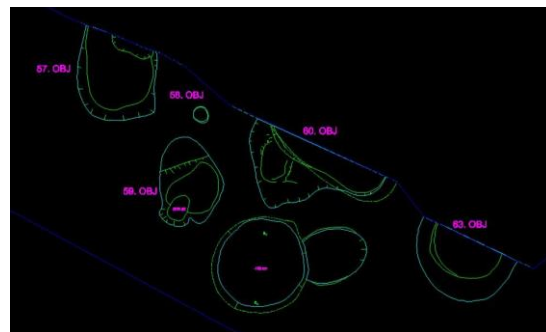


3. ábra. Adobe Illustratorban elkészített objektumrajz. Ennek vektoros állománya adja a CAD-es térképgyártásunk alapját. Az ábrázolt objektum 2013-ban, Egerszalók, Hideg-völgy lelőhelyen került feltárássra Farkas Csilla régész vezetésével.

A módszer alapvetően a terepen készült, papíralapú objektumrajzok digitalizációjából és formázásából ered. Ennek leggyakoribb eszközét grafikai szoftvercsomagok jelentik, amik közül mi az Adobe Illustrator-t (ADOBE.COM 2015) használtuk. A munka során a szkennelt rajzok vektoros formában ábrázolásra, majd pedig igény szerinti formázásra kerülnek (3. ábra). Fontos azonban, hogy az ábrázolt vektoros elemek nem csak grafikai, hanem térinformatikai felhasználásra is alkalmasak, ugyanis egyebek mellett DWG formátumban is elmenthetőek (4. ábra). Ezáltal a megfelelő illesztési pontokhoz igazítva Draftsight segítségével koordinátahelyes, térképen történő megjelenítésük is lehetséges. Ez nagyban felgyorsítja az egyes lelőhelyekről készült CAD-es térképek (5. ábra), azon keresztül pedig a térinformatikai rendszer (6. ábra) előállítását.



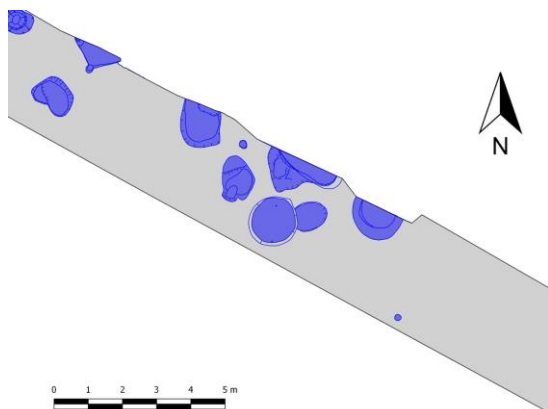
4. ábra Objektumrajz CAD-es formátumban, Draftsight-ban megnyitva.



5. ábra: Koordinátahelyesen illesztett objektum CAD-es térképen.

Fontos megjegyezni, hogy a fentebb leírt munkafolyamat részben meg is fordítható: a grafikai programok ugyanis a CAD-programban készített rajzokat is meg tudják nyitni, ahonnan már csak formázás kérdése az igény szerinti képi áll-

lományok elkészítése. Ennek eredményeképp a grafikus- és a térinformatikai munka párhuzamosan, egymást kiegészítve végezhető, értelemszerűen nagyban megnövelve mindkettő hatékonyságát. Mindez pedig nem csak a régészeti dokumentáció időre történő elkészítése, hanem a gyakran igen rövid határidők, illetve a folyamatos adategyeztetést és térképi adatszolgáltatást igénylő projektek esetében is igen fontos tényező.



6. ábra: Az elkészült térinformatikai formátumú térkép, ami már alkalmas térbeli elemzések végrehajtására.

Ilyen projekt volt például a 21-es út szélesítése is, aminek keretében 2014-ben Apc határában két helyen is végeztünk próba-, majd pedig megelőző feltárásokat. Ennek során (köszönhetően a fentebb leírt módszerünknek, valamint egy kvadrokopter drón rendszeres bevetésének) folyamatosan naprakészen tudtuk biztosítani azokat a térképes információkat, amik az Előzetes Régészeti Dokumentáció elkészítéséhez, illetve a további kutatások tervezéséhez, valamint a kivitelezővel való kommunikációhoz elengedhetetlenek voltak.

Örökségvédelmi szempontból ez mindenképp fontos előrelépés, hiszen a gyors reakcióidő, illetve a kivitelezőkkel történő hatékony kommunikáció gyakran kulcsfontosságú egy-egy régészeti lelőhely lehető legjobb védelme során. Emellett pedig a komplex, térinformatikai rendszerben történő feldolgozás az egyes lelőhelyek tudományos kiértékeléséhez is nagyban hozzájárul. A rendszerben ugyanis mind a térbeli, mind pedig a leíró adatok egy helyen, összekapcsolva megtalálhatóak. Mindez egy részről nagyban megkönnyíti a lelőhely áttekintését. Emellett pedig a leíró adatoknak köszönhetően célzott lekérdezések, elemzések is készíthetőek: ilyen lehet akár az egy bizonyos korszakhoz tartozó objektumok elkülöní-

tése, vagy az egyes jelenségek átszínezése bizonyos leletcsoportok előkerülése függvényében.

A lelőhely belső eloszlása, illetve az ebből levezetett vizualizáció mellett a rendszer lehetőségeket biztosít bonyolultabb, nagyobb léptékű vizsgálatokra is. Köszönhetően az egységes vetületi rendszernek akár több térinformatikai adatbázis, illetve ugyanazon vetületi rendszert alkalmazó térképes adat is megjeleníthető egyszerre, egy környezetben. A korábbi ásatások, vagy egy bizonyos tulajdonság alapján kapcsolódó más lelőhelyek adatai mellett ezek akár természettudományos kutatásokból levezetett térbeli információk is lehetnek (lásd Holl-Pusztai 2011). Így például geofizikai mérések eredményei, légi felvételeken felismert jelenségek, 3 dimenziós felszínmodellekből levezetett mérések, vagy akár egy terület talajtani jellemzői is hozzájárulhatnak a vizsgált lelőhely alaposabb megismeréséhez, és világíthatnak rá eddig nem ismert összefüggésekre (Pusztai 2003). Segítségükkel láthatóvá válik nem csak az, hogy hol éltek az egykori emberek, hanem az a kapcsolatrendszer is, amiben a környezetükkel, illetve a körülöttük élő emberekkel álltak.

A fentebbiek alapján jól látható, hogy a térinformatikai módszerek mindennapos alkalmazása nem csak örökségvédelmi, hanem tudományos szempontból is rendkívül kifizetődő a régészet számára. Már ma is számos olyan térbeli adat áll a kutatók rendelkezésére, amik rendkívüli módon kiszélesítik az interpretációs lehetőségeket. Ezek köre, illetve pontossága pedig folyamatosan bővül: jó példát jelent erre a digitális fotókból levezetett 3D modellezés (lásd Balogh et al. 2014, valamint Fernández-Hernandez et al. 2015) megjelenése az elmúlt pár évben, amit 2014-től kezdve kísérleti szinten mi is használni kezdtünk.

Emellett a lelőhelyeket nyilvántartó adatbázisunk nem csak, hogy elő fogja segíteni a megyénkben található örökségvédelmi elemek védelmét, de a nyitott formátumának köszönhetően sokkal hatékonyabb kommunikációt, illetve integrációt tesz lehetővé nem csak magyarországi, de akár nemzetközi szintű adatbázisokkal is (Schut 2009). Természetesen ez a rendszer jelenlegi állapotában közel sem mondható befejezettnek. Bár az alapvető struktúrája viszonylag késznek mondható, adatokkal való feltöltése 2014-ben még éppen csak elkezdődött, és folytatást igényel. Ennek jó forrása lehet a múzeum régészeti adattárának szintén 2014-ben megkezdett digitalizációja, ami ezeknek a dokumentumoknak a digitálisan kereshetővé tétele által nagy mennyiségű, eddig nehe-

zen elérhető információt tesz hozzáférhetővé. Ezeknek a folyamatos felülvizsgálat, illetve terepi topográfiai kutatások útján történő pontosítás mellett történő átnézése és kiértékelése fontos adatforrás lehet az egyelőre viszonylag feltöltetlen adatbázis számára, ez által pedig a térinformatikai módszerekkel karöltve a jövőben hozzájárulhat a megye régészeti örökségének jobb megértéséhez, illetve védelméhez.

#### Köszönetnyilvánítás

A térinformatikai módszerek alkalmazásának kidolgozásában nyújtott támogatásért, valamint rengeteg segítségért ez úton is szeretnék köszönetet mondani Dr. Domboróczki Lászlónak, Tanyi Sándornak, valamint a Dobó István Vármúzeum Régészeti Osztálya összes dolgozójának. Köszönet illeti Farkas Csillát az Egerszalók, Hidegvölgyi ásatásán készült rajzok prezentációs célra történő felhasználásának engedélyezéséért. Köszönettel tartozom továbbá Ritz Henriknek is a grafikai és térinformatikai munkafolyamatok összehangolásában nyújtott segítségéért.

#### Felhasznált irodalom

- Eke I., Frankovics T., Kvassay J. 2007, Első tapasztalatok a nagyfelületű régészeti feltárások térinformatikai feldolgozása során Zala megyében, *Zalai Múzeum* 16 (2007), 259-269.
- Holl B., Pusztai T. 2011, Térinformatika alkalmazása a régészeti feltárásokon, in: Müller R. (szerk.), *Régészeti Kézikönyv*, Budapest, 2011.
- Pusztai T. 2003, Két középkori település szerkezeti rekonstrukciója térinformatikai eszközök segítségével, *Móra Ferenc Múzeum Évkönyve – Studia Archaeologica IX.* (2003), 407-417.
- Rezi-Kató, G. 1995, Archaeological GIS in the Hungarian National Museum, *Folia Archaeologica XLIV* (1995), 243-251.
- Schut, A. C. (ed.) 2009, *Listing Archaeological Sites, Protecting the Historical Landscape*, Brussels 2009.
- Balogh A., Kiss K., Sandó N., Schnur T., Szabó M. 2014, Fénykép-alapú 3D dokumentáció a római villakutatásban, *Várak, kastélyok, templomok 2014*, 20-23.
- Fernández-Hernández, J., González-Aguilera, D., Rodríguez-González, P., Mancera-Taboada, J. 2015, Image-based modelling from

unmanned aerial vehicle (UAV) photogrammetry: an effective, low-cost tool for archaeological applications, *Archaeometry* 57/1 (2015), 128-145.

3DS.COM 2015, A Draftsight hivatalos honlapja: <http://www.3ds.com/products-services/draftsight-cad-software/> (megnyitva: 2015.04.01.).

SHAPE DOK. 2015, A SHAPE formátum hivatalos, a fejlesztők által kiadott dokumentációja: <http://www.esri.com/library/whitepapers/pdfs/shapefile.pdf> (megnyitva: 2015.04.01.).

QGIS.ORG 2015, A QGIS Projekt hivatalos honlapja, ahonnan a program ingyenesen letölthető: <http://www2.qgis.org/en/site/#> (megnyitva: 2015.04.01.).

ADOBE.COM 2015, Részletes leírás az Adobe Illustrator programról: <http://www.adobe.com/hu/products/illustrator.html>