

Régészeti feltárás térinformatikai támogatása

Tolnai Katalin, doktorandusz
Nyugat-magyarországi Egyetem, Geoinformatikai Kar



Bevezetés

A régészet tudománya a földben található emlékek feltárásával, feldolgozásával foglalkozik. A régészek számára a feltárt anyag értelmezése során igen fontos, hogy a megfigyelt jelenségek¹ pontosan honnan, az ásatási felszín mely területéről, a mai felszínhez mérve milyen mélységből kerültek elő. Az ásatási jelenségek dokumentálásával párhuzamosan a jelenleg folyó ásatások során már részletes geodéziai felmérés is készül, melynek segítségével egységes, helyzeti adatbázis alakítható ki.

A térinformatika régészeti alkalmazása a nagy felületen folytatott feltárások nyomán terjedt el, a nagyszámú napvilágra került adat feldolgozásának megkönnyítése érdekében. Az egységes régészeti adatbázisok kialakítására vonatkozó kezdeti lépések már megtörténtek, de jelenleg még nincs általánosan elfogadott s követett rendszer. A térinformatikai rendszerekben rejlő további, elemzési lehetőségek régészeti értelmezés céljára történő hasznosítására jelenleg igen csekély példa található, annak ellenére, hogy az emberi tevékenységek nyomainak, és a környezetnek együttes vizsgálatára már hosszú ideje folytak próbálkozások.²

A megelőző feltárásoktól eltérően, a helyi illetőségű múzeumok kisebb területeken, több éven keresztül tartó feltárásokat végeznek, melyek dokumentálása nem egységes, hanem az ásató régész számára legalkalmasabbnak tűnő módon történik.

¹ A feltárások során megfigyelt jelenségek, objektumok pontos értelmezése sokszor csak utólagos feldolgozással lehetséges. Régészeti jelenség alatt értenek így minden megfigyelt és elkülöníthető objektumot, amely a feltárás során jelentkezik.

² Legújabbán Pusztai Tamás a keleméri Mohosvár kapcsán fogalmazott meg elméleteket térinformációs rendszer elemzésének segítségével. A vár és környezetének digitális domborzatmodellje segítségével láthatósági vizsgálatokat végzett, illetve a lejtések vizsgálatával meghatározta a vár megközelítéséhez legmegfelelőbb helyet (Pusztai 2007).

Ezen ásatások során mindössze az egyes szelvények helyét határozták meg helyszíni mérésekkel, illetve a terület szintvonalas rajzát készítették el, amennyiben a felmérésre lehetőség adódott.

A következőkben egy, az 1950-es években kezdődött, majd az 1970-es években a visegrádi Mátyás Király Múzeum régészeinek vezetésével folytatott feltárás dokumentációjának feldolgozását megkönnyítő térinformatikai rendszer kialakítását mutatom be. A térinformatikai rendszer kialakítására a Nyugat-magyarországi Egyetem Geoinformatikai Karán (MnyE GEO) volt lehetőségem, szakdolgozati keretek között.

A térinformatikai rendszer alapjai

Az általam tervezett, s a mintaterületen kialakított rendszer Visegrád kora Árpád-kori leletanyagának egységes feldolgozására nyújt támogatást. A visegrádi alsóvártól ÉK-re elhelyezkedő Sibrik-dombi romok első feltárása Soproni Sándor régész vezetésével az 1950-es évek elején kezdődött. A feltárások során egy római erőd került napvilágra, melyen 11. századi átépítés nyomait is megfigyelték. Az ásatások az 1970-es években folytatódtak. A táborfal nyomait követve előbb egy kaputorony, majd további kisebb tornyok kerültek elő. A leletanyag előzetes vizsgálata alapján a feltárt rétegek között három római kori és három árpád-kori építési periódust sikerült elkülöníteni. Az erőd környezetében folytatott további feltárások során napvilágra került a 11. században újra benépesült erődhez tartozó két periódusú templom az azt körülvevő temetővel, valamint a várat kiszolgáló település házai kis plébániatemplomával és a temetőjével. A kutatás jelenlegi állása szerint a visegrádi Sibrik-dombon egy kisebb, feltehetően ispánági központot azonosíthatunk.

A feltárások során megfigyelt jelenségekről a szakirodalomban jelenleg mindössze kisebb közlemények jelentek meg, de időszerűvé vált ezeknek részletes közzététele, bemutatása. A nagy mennyiségű, egymástól eltérő módon dokumen-

tált jelenségek régészeti értelmezése nehézkes, körülményes feladat. A térinformatikai rendszer a különböző adatok strukturált kezelésével, az egyes megfigyelt jelenségek elhelyezkedésének bemutatásával nagyban elősegíti a feldolgozást.

A térinformatikai rendszer tervezése

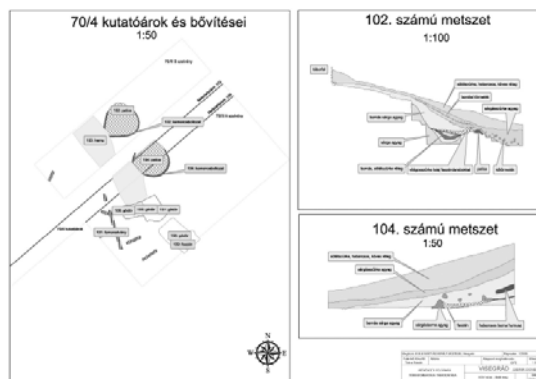
A térinformatikai rendszer kialakításához az alapot az ásatási dokumentáció adta. A sibrikdombi feltárások folyamán a megfigyelt jelenségekről szöveges és rajzos dokumentáció készült. Az ásatás folyamatát, a részletes megfigyeléseket az ásatási napló tartalmazza napról napra, szöveges formában. A lényeges jelenségekről, összefüggésekről felvételeket készítettek, melyeken a viszonyítást az észak jel, illetve kitűzőrűd segíti.

A térinformatikai rendszer kialakításában a legfontosabb alapot a grafikai dokumentációk alkotják. Az ún. felszín-, illetve részletrajzok 1:50, 1:20, 1:10 méretarányban ábrázolják az egyes objektumokat. Fontos leszögezni, hogy általános gyakorlat szerint a feltárt szelvényeket visszatemetik, sok esetben pedig végleg gemmisülnek (pl. utépítés során). Ez okból általánosan elfogadott, hogy az ásatási dokumentáció minden lényeges részletre terjedjen ki, abból következtetni lehessen az eredeti állapotokra.

A feltárt jelenségek szöveges és rajzi dokumentációjához még egy fontos csoport, a leletanyag csatlakozik. Az ásatás során előkerült leletek (kerámiatöredékek, fémtárgyak, állatsontok, érmek stb.) képezik a kronológiai meghatározás alapját. A leletanyagok nyilvántartása a múzeumi leltárkönyvben történik. A töredékek egyedi azonosítására a leltári szám szolgál, általános jellemzőiket a leírás rész tartalmazza. Mivel a visegrádi Mátyás Király Múzeum még nem rendelkezik digitális nyilvántartással, jelenleg a leltárkönyv a leghatékonyabb módja az adatok visszakeresésének annak ellenére, hogy egy-egy feltárás során több száz töredék is előkerülhet.

A rendelkezésre álló adatok vizsgálata során az adatbázis kialakítása szempontjából az alábbi problémákkal szembesültem:

- a térinformatikai feldolgozásban alapvető feladat az ásatási szelvények határvonala koordinátáinak meghatározása. Az egyes szelvények helyét gyakran házfalakhoz, korábbi szelvényekhez, illetve mára gyakran nem azonosítható pontokhoz képest határozták meg;



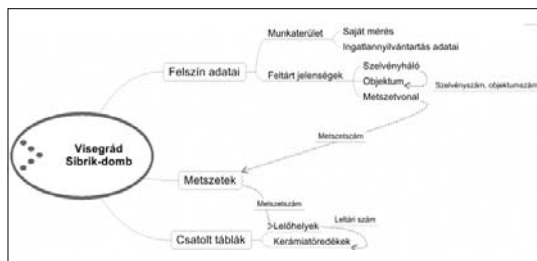
1. ábra A kibontott felszín rajza és a hozzá tartozó metszetek ábrázolása. A régészeti jelenségek azonosítását a jelenségszám, a metszetekkel való kapcsolatot a metszetszám jelenti.

- az ásatási dokumentáció, vagyis a felszín- és metszetrajzok, az ásatási napló adatai, az ásatási fotók képezik a rendszer adatainak első részét. Ezek közös projektbe foglalását megnehezíti az irányultságban fellépő ket-tösség: míg a felszínrajzok a jelenségeket a földfelszín síkjában, vízszintesen ábrázolják, addig az ún. metszetrajzok a szelvények faláról készülnek a mai felszíntől függőlegesen haladva a feltárt szelvény aljáig (1. ábra);
- a régészeti értelmezéshez szükséges a feltárt leletanyag integrálása is a térinformatikai rendszerbe, mely így válhat teljessé. A rendszer kialakítása során elsősorban a régészeti feldolgozás támogatását céloztam meg, melyhez figyelembe vettem a jelenlegi múzeumi nyilvántartási rendszer irányelveit is, de nem törekedtem annak digitális átvételére. Elsősorban a kerámiatöredékek rendszerhez csatolását igyekeztem megoldani, mivel ezek adják a leletanyag túlnyomó részét.

A rendelkezésre álló adatok összegyűjtése, valamint a problémák feltárása után meghatároztam a rendszer célját: a dokumentáció alapján a feltárt jelenségek és az azokról készült rajzok, felvételek egységes rendszerbe foglalása, melyhez csatolva a jelenségekből előkerült leletanyagot a dokumentáció naprakész, elemzésre alkalmas digitális adatbázisa alakul ki.

A rendszer kialakítása

A térinformációs rendszer kialakítását megelőzően az ásatási szelvények helyének meghatározásához terepi mérésekre volt szükség. Az ásatási



2. ábra A kialakított térinformatikai rendszer fedvényeinek szerkezete

dokumentációban szereplő felmérési rajzokon mindössze egy térkép-terepazonos tárgyat sikerült meghatározni. Műemlékvédelmi célból a feltárások után a munkaterületen az előkerült falmaradványokat felfalazták. A terepi mérés során a mai – műemléki – falazatot mértük fel, melyek pontos helyének segítségével az ásatási alaprajzokat is EOVS rendszerbe tudtam transzformálni.

A terepi mérések kiértékelése után megkezdtem a térinformatikai rendszer kialakítását, melyhez az ArcGIS 9.2 szoftvert használtam. A térinformatikai adatbázishoz több, különböző típusú fedvényt hoztam létre, melyeket csoportokba szerveztem. Az első rétegcsoporthoz a munkaterület mai adatait, a Szentendrei Körzeti Földhivataltól kaptam, valamint a saját mérésekből származó adatokat vettem át.

A feltárt kutatóárkokban, valamint a szelvényekben megfigyelt jelenségek egyértelmű azonosítása volt a rendszer tervezése szempontjából a legnehezebb feladat. Az ásatás folyamán ugyanis a megfigyelt jelenségeket leírták, helyüket egymáshoz képest határozták meg, mely a feldolgozás során megnehezíti, a számítógépes rendszerben pedig nem teszi lehetővé az azonosítást. Esetemben a leghatékonyabbnak egy folyószámozás, vagyis az általam „jelenségszámnak” nevezett attribútum bevezetése tűnt megfelelőnek.

A régészeti anyagok rendszerbe foglalásakor fellépő legnagyobb problémát a rétegfigyelések ábrázolása jelenti, melyeket külön fedvénycsoportba foglaltam. Az ásatások során a szelvények falán látható rétegekről vertikális irányban metszetrajzokat készítettek. Ahhoz, hogy a metszetek és a felszínrajzok eltérő irányultságát ábrázolni tudjam, két egymástól eltérő adatkeretet hoztam létre. A kettő összekapcsolására bevezettem egy egyértelmű azonosítót, a metszetszámot. Ennek segítségével az első térképdokumentumon a metszet helyét, a másodikon a metszetszalrajzát, rétegződéseit tudtam ábrázolni (2. ábra).



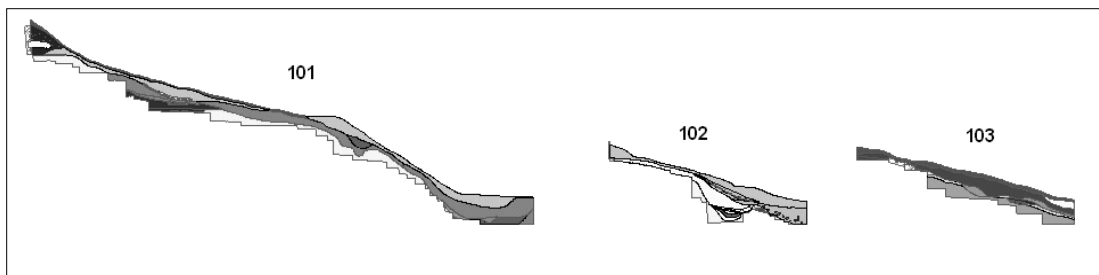
3. ábra Egyszerű lekérdezés eredménye a „jelenségszám” attribútumon keresztül összekapcsolt táblákon

A feltárások során előkerült leletanyag leíró adatait egy csatolt adattábla tartalmazta. Mezőit a töredékek feldolgozásához előállított leletanyag-adatbázis alapján hoztam létre, kiegészítve egy raszter típusú mezővel, melyhez a töredék méretarányos képeit csatoltam.

Az adatbázis feltöltését a felszínrajzok digitalizálásával kezdtem meg. A több évadon keresztül folytatott ásatások dokumentációjának egységes rendszerbe foglalásánál az egyik legsarkalatosabb kérdés az évről-évre nyitott szelvények helyének pontos meghatározása. Az ásatások folyamán ugyanis a korábbi években nem volt lehetőség a szelvények helyének a mai pontossági igényeknek megfelelő meghatározására. Esetemben egy összesítő térkép készült 1:200 méretarányban. Ezen felismerhetőek a szelvények határai, mégis a pontosabb meghatározáshoz a saját mérés adatait használtam.

A jelenségek digitalizálását beszkenelt és EOVS rendszerbe transzformált felszínrajzokról végeztem. Előbb a saját mérés alapján az összesítő térképet illesztettem be, melyekről a szelvényháló fedvénybe digitalizáltam át a szelvények határait, valamint megadtam szelvényszámukat. Ezután megkezdtem az egyes jelenségek át-digitalizálását, s az attribútum-táblák feltöltését (2. ábra).

A metszetrajzok rendszerbe illesztéséhez egy, az eddiektől eltérő módszert alkalmaztam: a régészeti térinformatikában korábban is használt módszer szerint a térképdokumentum alsó sarkába helyeztem őket, s a megfelelő koordinátákat számítással határoztam meg, majd méretarányukat ismert távolság leméréssel ellenőriztem (3. ábra). Ez az „egymás mellé helyezett” módszer



4. ábra A metszetrajzok rendszerbe illesztése

a régészeti elemzésre is igen alkalmas, ugyanis így az azonos betöltési rétegek szemléletesen is kirajzolódnak. A metszet-, illetve felszínrajzok összekapcsolása a metszetszám bevezetésével vált lehetővé.

A felszín- és metszetrajzok összekapcsolására, valamint egyedi űrlapok létrehozására az ArcGIS rendszer a Visual Basic programnyelven keresztül fejlesztői lehetőséget nyújt. A testreszabott felhasználói felület segítségével a mintaterületen feltöltött adatok lekérdezhetők, visszakereshetők, s a két fedvénycsoport a metszetszámon keresztül párhuzamosan is megjeleníthetők (4. ábra).

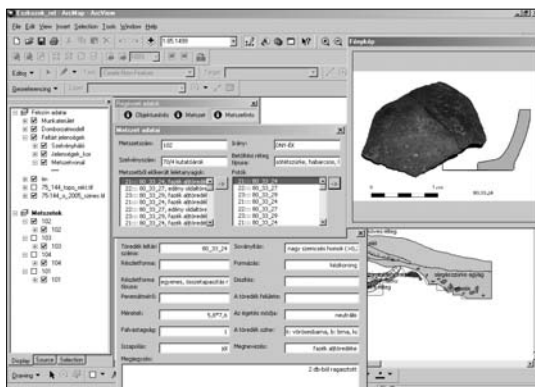
Elemzési lehetőségek

A térinformatikai rendszer a lekérdezéseken túl, számos elemzési lehetőséget is rejt magában, melyek közül a régészeti feldolgozásban a domborzatmodellelésnek lehet kiemelt szerepe. Az ArcGIS 3DAnalyst modulja segítségével digitális domborzatmodellek készíthetők, s az elkészített modell segítségével elemzések végezhetők.

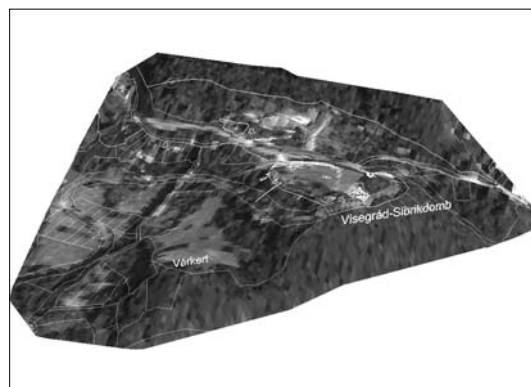
Az ásatási felmérések között rendelkezésemre állt egy, a Sibrik-dombról készített szintvonalas

felmérési rajz, melyet alapul vettem a terület domborzatmodelljének elkészítésekor. A szintvonalak átdigitalizálása után világossá vált, hogy azok túl kis területet fednek le, s a létrehozható modell nem alkalmas elemzések elvégzésére. A probléma megoldását a rendelkezésemre álló topográfiai térkép dombot érintő szintvonalainak átdigitalizálásával oldottam meg, így a kapott, nagyobb területet átfogó modell már alkalmas további elemzésekre (5. ábra).

A modellre vetítve az *objektumok* réteget jól kirajzolódik, hogy a domb mely területe alkalmas megtelepedésre, az egyes jelenségek milyen helyzeti viszonyban állnak egymással. Annak ellenére, hogy a kapott domborzatmodellhez jelenleg mindössze egy kisebb munkaterület jelenségeinek megjelenítése valósult meg, könnyen belátható, hogy a modell további számos, régészeti célú megfigyelést tesz lehetővé. A régészeti értelmezés szempontjából jól kivehető és bemutatható, hogy a település, valamint a vár a domb két platóján helyezkedett el. Az alsó platót, s így a települést is kettévágja a topográfiai térképen ábrázolt vízfolyás, melyben – a korábbi térképi adatok alapján – a korabeli út vezethetett.



5. ábra Egyedi lekérdezés a kialakított űrlap segítségével



6. ábra A terület domborzatmodellje

Összegzés

Az általam, szakdolgozati feladatként tervezett rendszer számos fejlesztési lehetőséget tartogat magában, térben és időben egyaránt. Jelen rendszer a feldolgozandó ispánsági központ előkerült emlékeinek csak kisebb részét, mindössze egy kisebb mintaterület adatait tartalmazza. Az adatok további bővítése, az ispáni vár feltárásának eredményein túl a környező területre, a közeli templomokra, temetőre és a várkerti falura is kiterjedhetne. A továbbiakban egy egységes adatbázis már összetettebb következtetések levonására is lehetőséget adhat.

A digitális domborzatmodell további fejlesztésével, korábbi térképek felhasználásával környezet-rekonstrukciós vizsgálatot lehet végrehajtani, mely tovább terjeszthető a Dunakanyar területére. A látványos megjelenítést, valamint az elemzést segítené a területen feltárt falak-épületek rekonstrukciós modelljeinek rendszerhez illesztése.

Távlati célként egy, a terület kora Árpád-kori történetét bemutató rendszer kialakítását lehet kitűzni, mely webes felületen szakmai és tájékoztató célokat egyaránt szolgálhat, s új irányokat nyithat az interdiszciplináris régészeti kutatások felé.

A NymE GEO doktorandusz hallgatójaként reményeim szerint lehetőségem lesz a fent bemutatott rendszer továbbfejlesztésére, gyakorlati megvalósítására. A feltöltött adatbázis, s a feltehető történeti térképek új irányt adhatnak a térinformatika és régészet kapcsolatának. További kutatási célként a működő rendszer segítségével a múltban lejátszódott események modellezésének módszertani bemutatását lehet kitűzni. A történeti események megértése és bemutatása az időn,

mint valós koordinátán keresztül, a jövőbeni döntéseket is megkönnyítheti, túlmutatva ezzel a régészet keretein.

GIS supported archeological analysis

Tolnai, K.

Summary

The paper is dealing with GIS supported documentation of archeological excavations.

The pilot area is situated nearby Visegrád, it is an ancient settlement dated from 3rd to 11th century. During the research a database was developed using ArcGIS 9.2 in order to help the archeological analysis. The data of the excavation consists written documents, drawings, plans and photographs. With the help of cross references, an integrated GI database is available now. On the base of contour lines digitized from a topographic map, connected with an orthophoto a digital terrain model helps the further analysis.

IRODALOM

Altum Castrum 5. (2000): Visegrád, A visegrádi Mátyás Király Múzeum füzetei, Szerk.: Buzás G., Visegrád.

Pusztai T. (2007): A keleméri Mohosvár. Egy 13–14. században használt vár kutatásának lehetőségei, *Castrum* (5):39–64.

Szőke M. (1986): Visegrád, ispánsági központ. Tájak – korok- múzeumok Kiskönyvtára 244, Budapest.

Tolnai K. (2008): Régészeti feltárás térinformatikai támogatása. NymE GEO szakdolgozat, kézirat, Székesfehérvár.

Tájékoztatjuk kedves olvasóinkat,
 hogy a Magyar Földmérési,
 Térképészeti és Távérzékelési Társaság
 programjairól, híreiről
 rendszeresen tájékozódhatnak honlapunkon is.

Címünk:

www.mfttt.hu

MFTTT vezetőség

