

## **6. GIS - un instrument pentru managementul resurselor culturale**

### **a. GIS și arheologie**

La sfârșitul anilor '60 și începutul anilor '70, interesul pentru latura „spațială” a arheologiei a devenit tot mai mare, atât în Marea Britanie cât și în America de nord<sup>1</sup>. Această tendință s-a manifestat în primul rând prin creșterea utilizării hărților de distribuție pentru datele care se pretau cel mai ușor acestor procedee - necropolele<sup>2</sup>. Analizele mai sofisticate au inclus, de exemplu, modelări ale unor teritorii bazate pe analiza sistemelor hidrografice care încercau să reprezinte grafic efortul uman implicat de deplasarea de la un anumit punct (de obicei o așezare) până la o anumită resursă (apă, terenuri fertile etc.)<sup>3</sup> sau pentru a discerne anumite „patterns” ale așezărilor romane<sup>4</sup>.

Seturile de date pe care se bazau aceste analize erau inevitabil limitate cantitativ, depinzând total de nivelul dezvoltării tehnologiei. În cazul unor așezări fortificate preistorice, de exemplu, aceste analize foloseau ca variabile numai mărimea și locația fără a lua în considerare alte date<sup>5</sup>.

Progresele înregistrate după mijlocul anilor '80 de utilizarea GIS și a tehnologiilor conexe s-a datorat posibilităților de analiză spațială și statistică a modului de distribuire a diverselor entități arheologice.

Din punctul de vedere al interesului pentru GIS, utilizatorii GIS în arheologie poate fi împărțiți practic în două mari categorii:

---

<sup>1</sup> Grant, E., Hill-forts, *Central Places și Territories*, în Grant, E. (ed) 1986, *Central Places, Archaeology and History*, University of Sheffield, 1986, pp. 13-26; Gary Lock, *Beyond the Map, Archaeology and Spatial Technologies*, Institute of Archaeology, University of Oxford, Oxford, IOS Press, 2000, p.3-5.

<sup>2</sup> De ex. Programul de analizare a necropolelor realizat de Universitatea din Bonn (Bonn Archeological Software Package - BASP) dezvoltat începând din 1973.

<sup>3</sup> Haselgrove, C. C., Central Places in British Iron Age Studies: A Review and Some Problems, în Grant, E. (ed) 1986. *Central Places, Archaeology and History*, University of Sheffield, 1986, pp. 3-12.

<sup>4</sup> Z. Stancic, T. Veljanovski, *Understanding Roman settlement patterns through multivariate statistics and predictive modelling*, în *Beyond the Map, Archaeology and Spatial Technologies*, G. Lock (ed.), Institute of Archaeology, University of Oxford, Oxford, IOS Press, 2000, p.147-156.

<sup>5</sup> Grant, E., Hill-forts, *Central Places and Territories*, in Grant, E. (ed) 1986. *Central Places, Archaeology and History*, University of Sheffield, pp. 13-26.

- Utilizatorii din cercetarea fundamentală care au sesizat puterea de calcul a pachetelor statistice înglobate.
- Utilizatorii orientați către gestionarea resurselor culturale la nivel local, regional sau național.

Pe de altă parte, au fost create aplicații care și-au demonstrat utilitatea și pentru tot mai multe faze de interpretare a descoperirilor, ceea ce a demonstrat importanța și utilitatea lor pentru muzee<sup>6</sup>.

GIS a devenit deja o „modă” în anii '90. Termenul de GIS este însă frecvent folosit în mod greșit și astăzi, aceasta în lipsa distincției cele mai importante ce trebuie făcută între GIS și cartografia digitală. Dar, scopul primar al GIS nu este vizualizarea hărților digitale și nici prezentarea distribuției spațiale a datelor. Această confuzie este determinată în principal de elementul de vizualizare care este cel mai ușor observabil pentru orice utilizator precum și de faptul că încă se consideră că ușurința în realizarea de hărți de distribuție ar fi principalul avantaj al utilizării acestei tehnologii.

Există multe definiții corecte ale GIS dar toate au în vedere următoarele elemente definitorii:

- stocarea și gestiunea proprietăților geografice ale datelor (obiecte, complexe, situri etc) situate deasupra sau sub suprafața solului.
- capacitatea de analiză statistică, managementul și vizualizarea datelor arheologice cu atribute spațiale.

Cu alte cuvinte, valoarea GIS constă tocmai în posibilitățile de a analiza datele și de a le converti în informații interpretabile științific. De aceea, calitatea tuturor analizelor întreprinse asupra datelor depinde, de calitatea și corecta structurare a datelor și de modul în care sunt aplicate diversele proceduri statistice.

Iată de ce ne aflăm acum în situația în care despre orice proiect de cercetare ce include elemente cartografice (necesare de altfel oricărei cercetări arheologice) se poate

---

<sup>6</sup> C.Taylor, D.Tudhope și P.Beynon-Davies, *Representation and Manipulation of Conceptual, Temporal and Geographical Knowledge in a Museum Hypermedia System*, Proc ACM European Conference on Hypermedia Technology, Edinburgh, 1994, pp. 239-244.

spune că are nevoie de GIS<sup>7</sup>. Mai mult, utilizarea GIS de către administrațiile locale face posibilă regăsirea de informații utile mai ales arheologiei urbane. Cunoașterea rețelelor de distribuție a energiei electrice, a apei, a gazelor, rețeaua de canalizare etc constituie elemente importante pentru decizii privind strategia și tehnica de cercetare arheologică în mediul urban.

Pe de altă parte trebuie să luăm act de faptul că există în lumea științifică o preocupare și un interes constant și serios pentru utilizarea sistemelor de informații spațiale, inclusiv de către cercetători, instituții de cercetare și muzee.

### **b. GIS și managementul resurselor culturale**

Practic, în Europa ultimilor 15 ani se poate remarca o răspândire masivă a acestei tehnologii atât în institutele de cercetare cât și în muzee<sup>8</sup>. Dezvoltarea interesului cercetătorilor pentru GIS va face ca în următorii ani această tehnologie să devină imposibil de evitat atât la nivelul instituțiilor cât și la nivelul cercetătorilor.

Pe de altă parte, managementul resurselor culturale implică, fapt deja unanim acceptat, aplicarea tehnologiei GIS. Aceasta este de altfel privită și ca principala modalitate de aplicare a GIS în arheologie pe plan european<sup>9</sup>.

Este adevărat că în România multe dintre instituțiile de stat, dar și firme private, care erau de așteptat să adopte această tehnologie și strategiile rezultate din aplicarea sa nu au făcut-o încă. Aceasta nu înseamnă că nu o vor face și nu va mai trece mult timp până când toate aceste date vor fi gestionate numai prin GIS. De altfel, funcționarea

---

<sup>7</sup> J. Andresen și T. Madsen, *Data structures for excavation recording*, în J. Andresen, T. Madsen și I. Scollar, (eds.) *Computing the past. CAA 92 Computer Applications și Quantitative Methods in Arheologie 1992*, Aarhus, 1992, p. 49-70.

<sup>8</sup> Încă din 1992 ([http://caa.leidenuniv.nl/proceedings/caa\\_1992\\_proceedings.htm](http://caa.leidenuniv.nl/proceedings/caa_1992_proceedings.htm)) Conferințele Computer Applications in Archaeology au cuprins secțiuni dedicate GIS: CAA de la Birmingham din 1997 a avut o secțiune intitulată *Landscape Archaeology and GIS* iar cea de la Barcelona din 1998 a cuprins secțiunea *Using computers and computer networks in heritage management: Database and GIS*; CAA 1999 a cuprins două secțiuni: *Surveying and Mapping și GIS Applications*; CAA 2000 a avut trei secțiuni referitoare la GIS: *Future Trends in Spatial Analyses, Archaeological Regional Spatial Analyses and Predictive Modelling și Intra Site Spatial Analyses*. După 2001 contribuțiile referitoare la GIS au invadat toate secțiunile CAA.

<sup>9</sup> P. M. Van Leusen, *GIS and Archaeological Resource Management: A European Agenda*, în G. R. Lock și Z. Stancic, *Archaeology and Geographic Information Systems: A European Perspective*, London, 1995, p. 27-41; K. Kvamme, *Geographic Information Systems and Archaeology*, în G. Lock, și J. Moffett, (eds.), *Computer Applications and Quantitative Methods în Archaeology*, International Series 577, Tempus Reparatum, Oxford, British Arheological Reports, 1991, p. 77-84.

Repertoriului Arheologic Național se bazează deja pe această tehnologie iar evidența monumentelor istorice la nivel național este realizată în același mod.

Avantajul evident constă în posibilitatea de a integra date de tipuri și origini disparate într-un mediu informatic unic – hărți de distribuție spațială, imagini, text, baze de date etc care apoi pot fi modelate pentru a fi utile procesului de protecție, management și planificare a dezvoltării economice. Exemplul cel mai concludent este acela că dezvoltarea economică la nivel local regional și național implică consultarea unui set de date cuprinzând referiri la amplasarea spațială pe respectivul teritoriu a siturilor arheologice și a monumentelor istorice susceptibile a fi afectate.

Posibilitatea de a suprapune informația dintr-o bază de date cu alte surse de informație (fotografii, planuri, hărți, rapoarte etc) este principalul avantaj pe care îl oferă GIS. Cu cât aceste informații sunt mai complete, cu atât mai bine sunt fundamentate deciziile care implică protejarea patrimoniului arheologic și monumentele istorice.

Practica a dovedit că cu cât aceste informații sunt disponibile mai aproape de momentul declanșării procesului decizional (momentul obținerii Certificatului de urbanism și mai apoi a Autorizației de construire) cu atât mai eficientă este intervenția în obținerea gradului de protecție necesar pentru siturile arheologice și pentru monumentele istorice amenințate.

De exemplu în Marea Britanie a fost creat Urban Archaeological Databases (o bază de date creată pentru zonele istorice urbane) pe care se bazează procesul decizional urbanistic la nivelul orașelor<sup>10</sup>.

În România există deja diverse instituții de nivel local, regional și național care utilizează tehnologia GIS. Din păcate nu există la nivel guvernamental o preocupare majoră pentru a realiza un sistem unitar în privința înregistrării tuturor datelor în acest mod.

---

<sup>10</sup> A. P. Miller, *The York Archaeological Assessment: Computer Modelling of Urban Deposits in the City of York*, in Wilcock, J. și Lockyear, K. (eds.), *Computer Applications și Quantitative Methods in Arheologie 1993*, International Series 598, Tempus Reparatum, Oxford. British Arheologie Reports, 1995, p. 149-154; G. Lock și T. Harris, *Integrating spatial information in computerised sites and monuments records: meeting archaeological requirements in the 1990s*, in Lockyear, K. și Rahtz, S. P. Q. (eds.) *Computer Applications și Quantitative Methods in Archaeology 1990*, International Series 565, Oxford, British Arheological Reports, 1991, p. 165-174.

Obligația legală de constituire a cadastrului fiecărei instituții va avea drept rezultat un set de date național, dar acesta este un proces lung și foarte costisitor. Din această cauză există disparități majore în utilizarea GIS ca suport pentru luarea deciziilor urbanistice și de amenajare a teritoriului. Există deja județe și orașe care într-o formă sau alta utilizează informație cartografică digitală în acest scop, dar suntem încă într-un stadiu incipient. Cu atât mai importantă este decizia de a constitui Repertoriul Arheologic Național și Lista Monumentelor Istorice pe baza tehnologiei GIS, deoarece vom obține astfel un sistem, care va fi oricând integrabil politicilor de dezvoltare durabilă de la nivel local până la cel național.

În acest moment, există și pe piața românească platforme hardware pe care pot rula aplicații GIS la prețuri ce sunt permise pentru majoritatea instituțiilor de cultură. Există acum și un număr destul de mare de aplicații GIS gratuite<sup>11</sup>. Există de asemenea o diversificată ofertă de software, în țară existând acum reprezentanți sau dealeri a celor mai importanți producători pe plan mondial. Mulți dintre aceștia au oferte educaționale și sunt deschiși parteneriatelor cu instituții ale statului pentru a putea să își promoveze produsele. De asemenea, software-ul a devenit din ce în ce mai ușor de folosit și cere mai puțin (sau deloc) sprijin informatic specializat.

Dar poate cea mai interesantă evoluție o are dezvoltarea aplicațiilor GIS pe Internet. Cele mai mari companii producătoare de GIS oferă acum programe ce permit vizualizarea de aplicații GIS prin intermediul Internetului<sup>12</sup>. Prin Internet se oferă acum posibilitatea de regăsire a adreselor, a numerelor de telefon, a informațiilor culturale, a hărților utilizabile de sistemele de pilotare a autoturismelor, a caselor<sup>13</sup> și vânzări de diferite produse și servicii<sup>14</sup>. Posibilitățile oferite de tehnologia GIS on-line, accesibilă oricui acasă, deschide noi perspective tuturor celor care sunt într-un fel sau altul în legătură cu patrimoniul

---

<sup>11</sup> De ex. GRASS (Geographic Resource Analysis Support System) la <http://grass.itc.it/index.html>

<sup>12</sup> <http://www.esri.com/software/arcwebservices/toolbar.html> sau <http://www.mapit.de/index.en.html>

<sup>13</sup> De ex. <http://www.didik.com/w9g/>

<sup>14</sup> De ex. <http://www.census.gov/>. Cf. și National Land Information Service (NLIS).

cultural deoarece ea implică și posibilități de transmitere de cunoștințe despre valorile culturale către un număr tot mai mare de oameni.

De exemplu, pentru Ministerul Culturii și Cultelor colectarea, managementul și diseminarea informațiilor și a datelor legate de patrimoniul arheologic și de monumentele istorice este foarte important și constituie un element de bază al principalelor funcții ale sale în acest domeniu. Tehnicile și procedeele implicate în managementul acestor date conferă o formă specifică și definesc organizațional această structură.

Începând cu anul 2000, când a fost instituit Repertoriul Arheologic Național, a fost pus la punct întregul flux informațional pentru colectarea datelor necesare astfel încât sursele de informație să cuprindă toate datele publicate în repertoriile județene, precum și pe cele rezultate din colectarea de date, rezultată ca urmare a procesului de aprobare a săpăturilor arheologice. Pe de altă parte, în Repertoriul Arheologic Național sunt incluse date provenind și din alte surse, mai vechi sau mai noi (date din repertoriul realizat în anii ,60-,70 de institutele Academiei Române<sup>15</sup>).

Din această cauză, ca în toate cazurile în care sunt utilizate tipuri și forme de date diferite – fie ele obținute dintr-o singură instituție sau derivate din datele altor instituții – problema crucială este aceea a creării, controlului și menținerii standardelor privitoare la aceste date, fără de care obținerea de date folositoare din prelucrarea datelor primare este de neconceput.

Iată de ce dezvoltarea muzeelor virtuale (care permit prezentarea unei mari cantități de informații text sau imagine) care pot fi derivate de la o hartă - și accesul online la toate aceste resurse vor schimba foarte mult din modul cum este percepută astăzi arheologia pe Internet.

### ***c. Standardele pentru informații spațiale***

Standardele sunt unul dintre cele mai importante aspecte ale muncii cu GIS. Standardele trebuie să definească modul în care se obțin, se descriu și se transferă datele (informația).

---

<sup>15</sup> Vezi <http://www.cimec.ro>

În 1994 a fost creat Open GIS Consortium (OGC) care regroupează instituții și organizații care au decis adoptarea unor standarde pentru tehnologia ce utilizează informații geografice<sup>16</sup>.

Ultimii zece ani au adus și apariția unor standarde pentru informația geografică, tot mai utilizate la nivel național și internațional. Inițiativele și realizările Institutului Național de Statistică<sup>17</sup> (de ex. Sistemul de coduri SIRUTA pentru codarea tuturor localităților din România) sau ale Oficiului Național de Cadastru sunt în acord cu standarde ale Comitée Européen de Normalisation (CEN) și ale International Standards Organisation (ISO) și au devenit obligatorii la nivel național. Iată de ce Repertoriul Arheologic Național și Lista Monumentelor Istorice trebuie să se bazeze pe seturi de standarde cât mai solide.

Coordonarea modului de stabilire și impunere a standardelor este un domeniu extrem de important pentru instituțiile de cultură implicate în managementul patrimoniului cultural, în principal, datorită costurilor foarte mari pe care le poate implica multiplicarea colectării și standardizării datelor în mai multe instituții simultan. Pe plan internațional, standardele pentru GIS au fost adoptate greu și există încă numeroase incompatibilități între diferitele platforme. În ultimul timp, se manifestă tot mai multe inițiative ce tind la creșterea gradului de compatibilitate dintre diferitele moduri de standardizare. Unul dintre cele mai importante curente este cel al creșterii influenței așa numitelor 'open systems' (care evită dependența de un anumit producător de hardware), pe baza standardelor elaborate de Open Systems Initiative (OSI), bazate pe acordul cu UNIX<sup>18</sup>.

În ultimii 10 ani, o serie de standarde pornit de la informația geografică dezvoltată de sistemele de standardizare naționale și internaționale. Aceasta include Comitetul European de Normalizare (CEN), Organizația Internațională a Standardelor (ISO) și Institutul Britanic de Standarde (BSI). În Anglia dezvoltarea National Street Gazetteer (NSG) este un exemplu de standard dezvoltat în întâmpinarea nevoilor practice ale utilizatorilor de GIS<sup>19</sup>.

---

<sup>16</sup> <http://www.opengis.org>

<sup>17</sup> <http://www.insse.ro>

<sup>18</sup> ISO 10303-11:1994: Industrial automation systems și integration - Product data representation și exchange. Part 11: Description methods: the EXPRESS language reference manual. Geneva: International Organization for Standardization, 1994.

<sup>19</sup> [www.angus.gov.uk](http://www.angus.gov.uk)

În Europa, standardele CEN, realizate prin Comitetul Tehnic (CEN TC/287), sunt orientate pentru stabilirea unor standarde europene privind meta-data (modul de descriere a seturilor de date). Construirea și adoptarea în România de standarde naționale în acord cu cele europene este importantă datorită faptului că inexistența lor va duce la impunerea din 2007 a unor standarde generale.

Standardele de transfer de date sunt mult mai dificil (în primul rând din punct de vedere tehnic) de construit și de aceea este recomandabilă utilizarea formatului DXF care este acceptat universal, deși format fișierelor DXF<sup>20</sup>, a fost revizuit de mai multe ori de Autodesk.

Există de asemenea propuneri ale CEN pentru standarde geografice privind meta-data, calitatea, poziționarea și transferul acestora (CENex)<sup>21</sup>. În momentul adoptării acestor propuneri GIS va deveni o tehnologie aplicabilă la nivel global.

Scopul acestei sumare treceri în revistă a necesității de a avea standarde nu este decât acela de a sublinia nevoia de a lua în considerare problema standardelor ca parte necesară inițierii unui proiect GIS, chiar dacă el nu se referă decât la un sit sau chiar și numai la o parte a unui sit arheologic. Utilizarea de date standardizate va permite oricărui utilizator să constate deplina compatibilitate a datelor sale cu cele colectate și utilizate la nivel național.

#### ***d. Repertoriul Arheologic Național și Lista Monumentelor Istorice***

Amândouă aceste concepte au fost inițiate și puse în practică având în vedere tehnologia GIS. Nevoia clară de a localiza siturile arheologice și monumentele istorice a impus încă de la început găsirea unei soluții care să permită nu numai vizualizarea locațiilor respective, ci și localizarea lor geografică cât mai exactă în scopul protecției.

Repertoriul Arheologic Național (RAN) a fost inițiat și pus în practică de către Serviciul Arheologie (1999-2001), Direcția Arheologie (2001-2003) și acum prin Direcția

---

<sup>20</sup> Association for Geographic Information, *The Use of DXF for Geographic Data*. Standards Committee GIS Note. AGI Publication no. 4/93, London, 1993.

<sup>21</sup> J. Glover, *The need for Open GIS, Mapping Awareness* 9(8), pp. 30-33 & 9(9), 1995, pp. 40-43. Cf. și <http://www.opengis.org>.



Monumente istorice și muzee. Conform prevederilor Ordonanței nr. 43/2000 privind protecția patrimoniului arheologic s-a trecut, prin intermediul cIMeC - Institutul pentru memorie culturală, la finanțarea și punerea acestuia în practică.

Început ca o inițiativă la nivel național RAN s-a distins de la bun început de celelalte baze de date prin înglobarea de informație geografică pentru fiecare dintre obiectele conținute.

În principiu, utilizând tehnologia GIS, putem folosi identificatorii unici ai siturilor sau monumentelor pentru căutarea acestora în bazele de date tip text și apoi, eventual, căutarea în arhivele legate de acestea – fotografii, planuri, rapoarte ș.a. Vizualizarea tuturor acestor elemente într-o singură interfață cu referințe spațiale va determina o creștere a posibilităților de gestionare efectivă a informației administrative legate de acestea.

Printre obiectivele teoretice ale RAN se numără implementarea de standarde pentru culegerea de date, crearea unor structuri cât mai flexibile pentru bazele de date, dezvoltarea de tehnici specifice operării unor seturi mari de date, dezvoltarea de modalități pentru a facilita accesul la datele conținute, asigurarea drepturilor de proprietate intelectuală ale cercetătorilor în folosirea acestora, oferind în același timp un acces cât mai larg posibil la date și nespecialiștilor.

Instituțiile de cultură și mai ales muzeele, vor putea obține beneficiile cele mai mari, nu numai din participarea la RAN ca surse de date, ci și prin aceea că publicul va avea un acces mult mai larg la colecțiile și la cercetările efectuate, oferind date despre contextul geografic și istoric al descoperirilor.

Lista Monumentelor Istorice este administrată de Institutul Național al Monumentelor Istorice, începând cu anul 2002. Este vorba tot de o bază de date (cu un nivel de generalitate mai mic ca al Repertoriului Arheologic Național), a cărei structură permite, de asemenea, și înglobarea de informație geografică.

#### ***e. Concluzii***

GIS a evoluat într-un timp foarte scurt la o tehnologie accesibilă majorității cercetătorilor și instituțiilor de cultură. Se pare că în următorii ani GIS va deveni o tehnologie la fel de comună cum este astăzi deținerea unui PC.

În plus, folosirea adițională a instrumentelor GPS cu precizie de câțiva centimetri are un mare potențial pentru cercetarea arheologică din următoarele motive: în primul rând, datorită vitezei colectării de date (1 punct/secundă); în al doilea rând, datele topografice sunt automat înregistrate în sistemul de coordonate dorit; în al treilea rând, este posibilă integrarea coordonatelor spațiale 2D cu datele de altitudine 3D<sup>22</sup> fără eforturi suplimentare. Aceasta duce la posibilitatea înregistrării unei cantități uriașe de date într-un interval de timp foarte scurt, ceea ce va permite delimitarea siturilor arheologice în vederea asigurării protecției lor.

GIS poate fi folosit și pentru managementul activităților curente - incluzând diagnosticarea, supravegherea arheologică, dar și săpăturile propriu-zise. Datele rezultate din săpăturile arheologice pot cuprinde bazele de date ale diferitelor tipuri de descoperiri: resturi osteologice, ceramica, elemente arhitectonice, structuri constructive etc. Descoperirile sunt geocodate și permit obținerea de „hărți” de distribuție a materialelor recoltate, ceea ce poate conduce la identificarea diverselor tipuri de zone din habitatul respectiv și la o mai corectă interpretare. Localizarea lor permite re-plasarea lor în același sistem de coordonate, în cazul unor săpături viitoare, ceea ce poate contribui la apariția unor noi interpretări.

Chiar dacă principalul și cel mai ușor decelabil avantaj pare să fie cel constând în ușurința de a cartografi orice informație (hărțile au fost întotdeauna un mijloc pentru a ne reprezenta lumea și mediul înconjurător<sup>23</sup>) nu trebuie uitat că GIS poate fi folosit azi pentru a obține hărți utile atât cercetătorului cât și muzeografului, dar și publicului larg<sup>24</sup>.

---

<sup>22</sup> M. Forte, *Scientific visualization and archaeological landscape: the case study of a terramara, Italy*, în *Archaeology and Geographical Information Systems*, G. Lock și Z. Stancic (eds.), London, Taylor and Francis, 1995, p. 231-238.

<sup>23</sup> Department of the Environment, Handling of Geographic Information. Report on the Committee of Enquiry chaired by Lord Chorley. HMSO, 1987.

<sup>24</sup> F. Giannini, M.T. Pareschi, G. Stefani, M. Bisson, Ancient and new Pompeii: a project for monitoring archaeological sites in densely populated areas, în *Beyond the Map, Archaeology and Spatial Technologies*, G. Lock (ed.), Institute of Archaeology, University of Oxford, Oxford, IOS Press, 2000, p. 187-198.