

EXPLOATAREA FONDULUI TOPO-ARHEOLOGIC ÎN RECONSTRUCȚIA DIGITALĂ A EDIFICIULUI "PRINCIPIA" DIN CADRUL CASTRULUI LEGIUNII A XIII-A GEMINA, APULUM

Lect.univ.dr. TUDOR BORȘAN, As.univ.dr. GEORGE EMANUEL VOICU

Universitatea "1 Decembrie 1918" din Alba Iulia

Sef lucr.dr LARISA FILIP, Universitatea din Petroșani

Ing. IONUȚ MAICAN, Agenția pentru finanțarea investițiilor rurale, Alba Iulia

Ing. ANA-MARIA BOGDAN, SC GeoConsult SRL, Sibiu

ABSTRACT: *Exploitation of topo-archaeological fund in the digital reconstruction of the building "Pincipia" from the Legio XIII Gemina Castros, Apulum. Over the last decades, we have all witnessed the explosion of computerization, the computer has become the symbol of modern technology and the scope of its application has reached many fields including archeology, which will be marked technology is growing especially for modeling and 3D reconstruction eventually become indispensable tools in archaeological research being increasingly used in valuing and presentation of archaeological finds.*

Keywords: GIS, archeology, excavation preventive, elevation models, reconstruction, Roman Castros.

1. Introducere

Lucrarea de față își propune să contureze în linii mari o etapă necesară și de actualitate a arheologiei moderne folosindu-se de tehnicile și metodele Topografiei arheologice și a Sistemelor Informatic Geografice, rezultând astfel o reconstrucție 3D a celei mai importante construcții din cadrul castrului roman. Un astfel de model își propune să devină un proiect viabil și de lungă durată cu consecințe pozitive atât economice cât și culturale pentru ca arheologia să se poată considera un produs cultural care trebuie să se bazeze pe temelii solide și reale, ce trebuie promovat publicului larg sub aspectul că fără el am uita rădăcinile noastre istorice.

2. Ridicarea detaliilor de interes arheologic

În faza de teren s-au executat măsurători de unghiuri și distanțe cu ajutorul stației totale Leica TCR 307. S-a staționat în punctul 1000 de coordonate cunoscute

materializat prin bulon metalic, cu viză de orientare pe punctul 1001 și s-au determinat punctele noi 1010 și 1020 din apropierea secțiunilor arheologice.

Din aceste puncte au fost efectuate apoi măsurătorile necesare determinării coordonatelor planimetrice ale punctelor de detaliu utilizând metoda radierii.

Având în vedere că măsurătorile topografice s-au desfășurat pe o perioadă de aproximativ 3 săptămâni, timp în care în interiorul șantierului arheologic și în afara acestuia au avut loc lucrări de reabilitare a cetății, parte din punctele determinate într-o primă sesiune de măsurători au fost distruse, fapt ce a presupus într-o sesiune următoare determinarea unor noi puncte în zona de lucru.

3. Convergențe spațio-temporale

În urma lucrărilor întreprinse în zona Parcului Custozza implicate în Proiectul de reabilitare a Cetății Alba Carolina, care s-au desfășurat sub stricta supraveghere arheologică a specialiștilor Muzeului Național al

Unirii din Alba Iulia, în conformitate cu autorizațiile de supraveghere și cercetare cu nr. 7/2011 și 34/2011 se pot formula

următoarele concluzii referitoare la stabilirea unei convergențe spațio-temporale în ceea ce privește structurile medievale și romane.

Station	Y	X	Y	X	Z
9999	0	0	0	0	
1000	1.640				
1001		24.754	100.0492	204.2377	1.600
1010		168.390	100.5379	48.2538	1.600
1020		94.321	100.4217	145.3248	1.600
9999	0	0	0	0	
1010	1.532				
1000	168.375		99.4675	248.2538	1.600
500	31.886		100.5947	297.2867	1.600
501	30.976		101.0273	295.0274	1.600
502	29.669		100.6660	297.3050	1.600
503	30.652		100.7194	299.5623	1.600
504	30.441		100.7557	300.1595	1.600
505	29.208		100.7693	297.5474	1.600
506	29.456		100.5690	297.0120	1.600
507	30.864		101.4055	294.2915	1.600
508	30.172		101.2826	293.6689	1.600
509	28.903		100.8916	295.4688	1.600
510	28.972		102.2498	296.7948	1.600
511	28.569		103.0710	295.5958	1.600
512	28.092		102.4308	298.5818	1.600
513	27.685		101.6380	297.5413	1.600

Fig. 1. Extras din carnetul de teren



Fig. 2. Efectuarea măsurătorilor topografice

În zona de Sud – Est a parcului au fost descoperite o serie de complexe arheologice care pot fi atribuite unor epoci diferite:

Epocii romane îi aparține o clădire de dimensiuni apreciabile (Principia), cu mai multe încăperi. Clădirea era alcătuită din două ziduri paralele având o lungime de 48m și o orientare VNV-SSE. Spre centrul străzii Mihai Viteazul au fost surprinse trei compartimentări create de două ziduri paralele între ele și perpendiculare pe cele

două ziduri lungi. Astfel, putem spune că au fost surprinse 5 compartimentări dintr-o clădire de dimensiuni foarte mari. Într-una din camerele aflate la sud de zidul lung, a fost descoperit nivelul de călcare roman reprezentat de o placă de cocciopesto. Această încăpere prezintă două faze de construcție, având în vedere reamenajarea acestei podele, la un moment dat. Nivelul roman este spart în mai multe locuri de complexe medievale și moderne.

Al doilea nivel de locuire este marcat de un strat cu depuneri din epoca medievală timpurie, secolele XI-XII, căruia îi pot fi atribuite trei complexe arheologice: două locuințe adâncite și un cuptor din piatră. Mai multe ziduri descoperite în zona de vest a acestui sector par să facă parte dintr-o clădire de epocă medievală, suprapunând

clădirea de epocă romană.

O serie de gropi moderne străpung nivelurile anterioare, cel mai probabil practicate pentru materialele de construcție. Sunt și câteva ziduri și substrucții care sparg zidurile romane precum și o fântână de epocă modernă care sparge zidul lung al edificiului Principia.

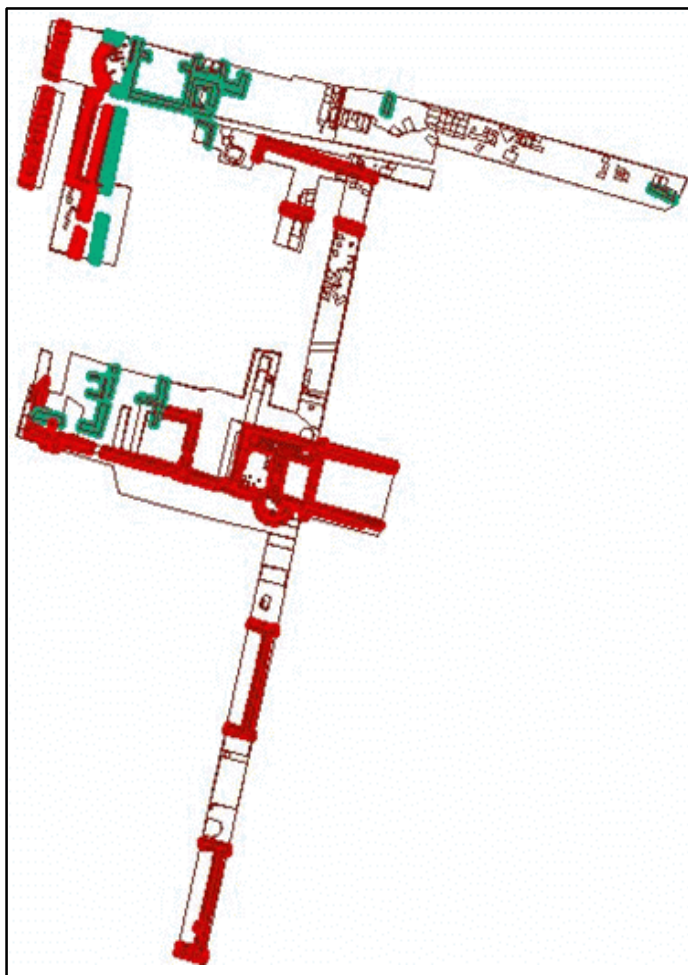


Fig. 3. Distribuția spațială a structurilor romane și medievale

În acest scop s-au reprezentat ariile de convergență spațio-temporală prin realizarea unui grafic în care s-au folosit coordonatele planimetrice rezultate în urma intersectării cu o linie paralelă la axa Y a planului topografic, drept urmare coordonata X a

rămas constantă.

Coordonatele punctelor de intersecție caracteristice structurilor de proveniență romană și medievală au fost trecute într-un tabel centralizator creat în Excel, care reprezintă suportul numeric al graficului.

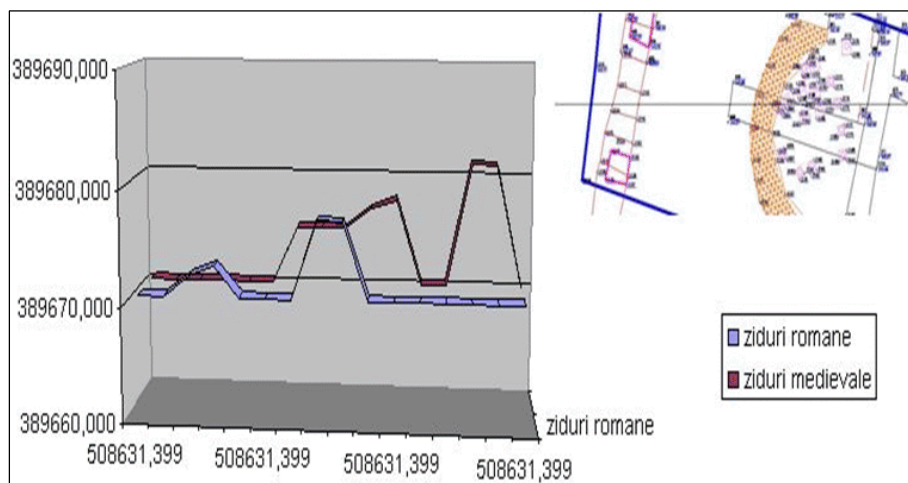


Fig. 4. Grafic al convergențelor spațio-temporale

4. Reconstrucția digitală a edificiului "Principia"

Prin reconstrucția digitală a complexului roman se urmărește crearea unei imagini de ansamblu a ceea ce reprezenta Principia în conducerea castrului precum și importanța,

dimensiunile și funcționalitatea acestei clădiri.

Edificiul Principia reprezintă cea mai importantă clădire din cadrul castrului prin dimensiuni și funcționalitate fiind practic clădirea comandamentului militar al legiunii sau sediul comandantului cu rang de pretor.

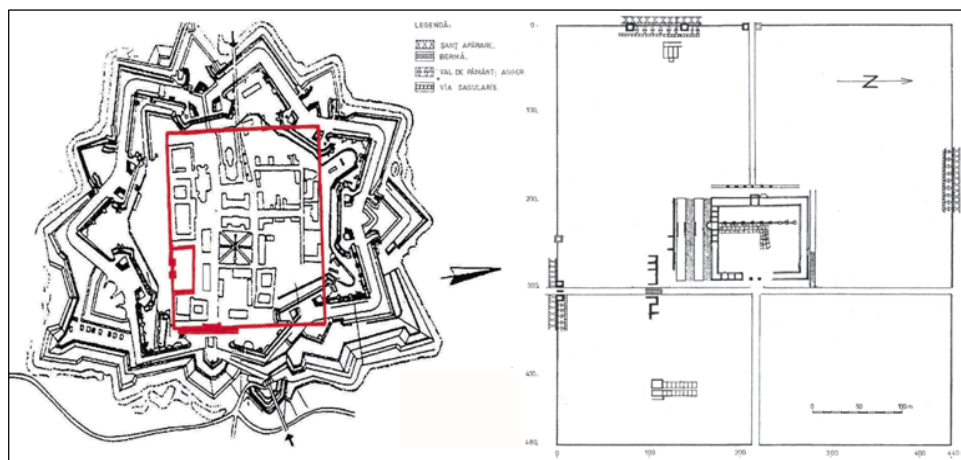


Fig. 5. a - Limita castrului suprapusă peste cetatea Vauban;
b - Planul castrului roman de la Apulum

Principia este suprapusă, la ora actuală, de strada Nicolae Iorga cu latura de sud a clădirii Universității (corp C) - spre nord - și de Parcul Custozza - spre sud.

În procesul de realizare a modelului tridimensional, reconstituirea grafică a

planului edificiului Principia (realizat de Prof. Dr. Nicolae Gudea) reprezintă punctul de pornire în realizarea modelului digital. De asemenea, un rol important în reconstrucția edificiului l-a jucat modelul numeric altimetric al suprafețelor excavate. Artificiul

folosit la modelarea tridimensională a celor trei secțiunii arheologice a constat în dubla digitizare în ArcMap a fiecărei structuri

(secțiune, ziduri, pavaj etc.) și atribuirea cotei reale din partea superioară și din partea inferioară, aferente elementelor arheologice.

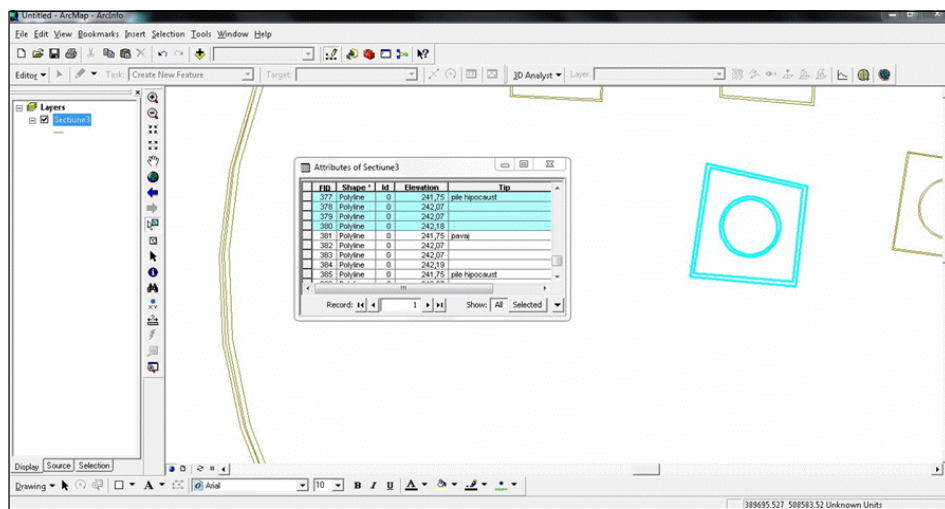


Fig. 6. Dubla digitizare a elementelor de interes

Modelul creat își propune să redea cât mai fidel morfologia terenului prin draparea texturilor de tip raster sau aplicarea unor palete de culori specifice care ajută la interpretarea și analiza spațială a terenului.

Pentru a crea un model 3D cât mai realist, trebuie culese o serie de informații

despre obiectul ce va fi modelat; începând de la dimensiunile reale ale acestuia, până la materialul din care este construit.

La momentul actual, doar versiunea 7.1 a softului Google SketchUp permite importul fișierelor în format *.dxf și *.dwg, care pot fi ulterior modelate.

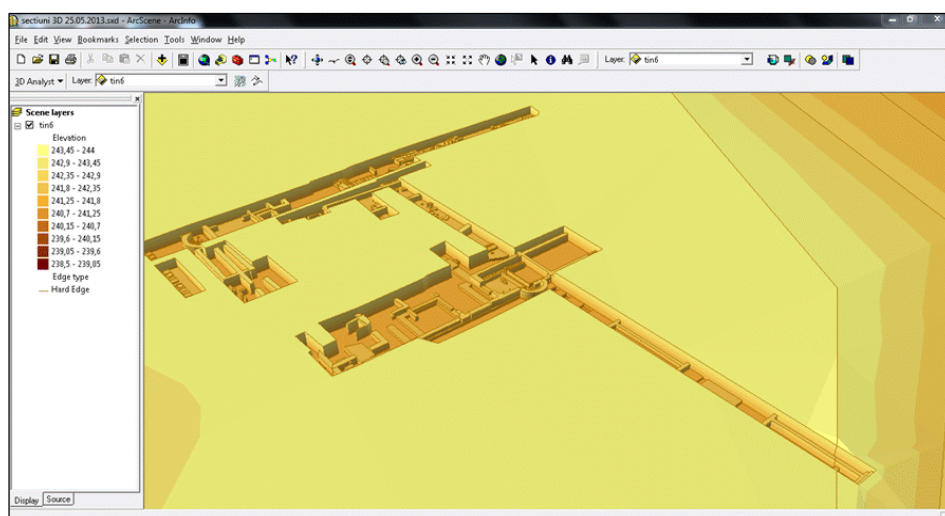


Fig. 7. Model 3D al suprafețelor excavate

Pentru a crea un model 3D cât mai realist, trebuie culese o serie de informații despre obiectul ce va fi modelat; începând de la dimensiunile reale ale acestuia, până la materialul din care este construit. La momentul actual, doar versiunea 7.1 a softului Google SketchUp permite importul fișierelor în format *.dxf și *.dwg.

Pentru modelarea 3D a edificiului Principia s-au folosit materiale (texturi) care să fie cât mai aproape de realitate și care să se potrivească arhitecturii romane din secolul II. Un alt element specific construcției romane este coloana, ce avea atât rol de susținere cât și de înfrumusețare.

Programul pune la dispoziția utilizatorului instrumente referitoare la modul de vizualizare a modelului, acestea sunt : X-Ray, Back Edges, Wireframe, Hidden line, Shaded, Shaded with textures, Monochrome.

Prin importarea planului în Google SketchUp și alegerea modului de vizualizare X-Ray sau Wireframe, se poate observa că modelul digital tridimensional creat se suprapune perfect peste conturul edificiului de pe plan.

Softul Google SketchUp oferă posibilitatea de a uploada modelul în Google Earth, 3D Warehouse sau Arc GIS Desktop.

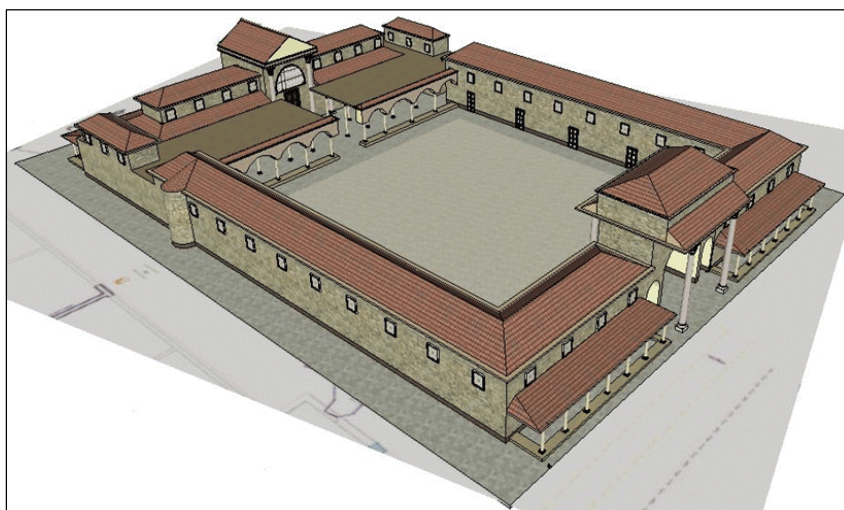


Fig. 8. Modul de vizualizare "Shaded with textures"

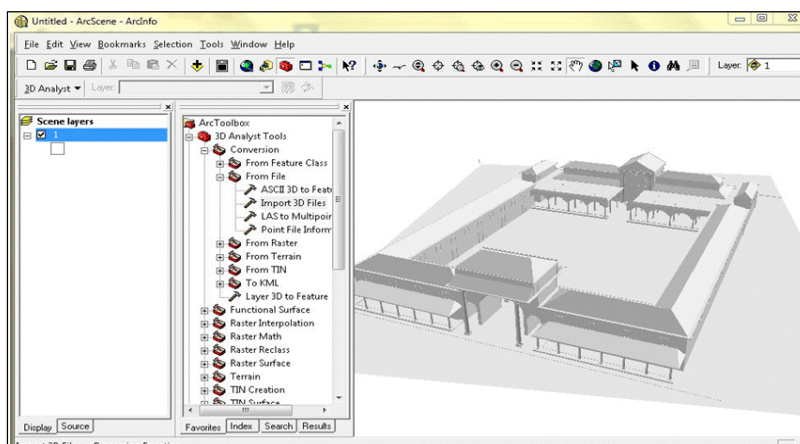


Fig. 9. Importul modelului în ArcScene

5. Concluzii

Progresele înregistrate după mijlocul anilor 80 de utilizare a SIG și a tehnologiilor conexe s-a datorat posibilităților de analiză spațială și statistică a modului de distribuire a diverselor entități arheologice. Pe de altă parte, au fost create aplicații care și-au demonstrat utilitatea în diverse faze de interpretare a descoperirilor, ceea ce a demonstrat importanța și utilitatea tehnologiei GIS pentru gestionarea patrimoniului cultural (muzee).

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: structuri constructive, resturi osteologice, ceramică, elemente arhitectonice, 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 corectă interpretare. Localizarea lor permite replasarea lor în același sistem de coordonate, în cazul unor săpături viitoare, ceea ce poate contribui la apariția unor noi interpretări. Prin urmare, 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.

În ceea ce privește importanța acestei lucrări, crearea și exploatarea bazei de date topo-arheologice reprezintă un instrument de actualitate găsindu-și utilitatea în activitățile arheologiei moderne care crează asocierea poziției verticale (stratigrafice) și orizontale a obiectelor descoperite cu structurile sau complexele arheologice aflate în apropiere. Astfel, baza de date creată se poate păstra, manipula și gestiona foarte ușor dat fiind faptul că asupra informațiilor în sistemul digital se poate interveni oricând prin înregistrarea de noi date de interes.

Modelul numeric altimetric al terenului realizat pentru cele trei secțiuni arheologice din Parcul Custozza, la originea căruia se află baza de date înregistrată în sistem, crează o imagine de ansamblu a sitului prin generarea modelelor 2D și 3D obținând în final o copie virtuală fidelă a terenului și care include totalitatea structurilor și artefactelor aparținând civilizației romane și medievale, model ce este de mare folos specialiștilor de la Muzeul Unirii prin corelarea săpăturilor viitoare cu cele deja realizate.

Modelul tridimensional al unităților de cercetare și reconstrucția digitală a edificiului Principia pot fi folosite în scop turistic, primul fiind dovada vie a descoperirii unor elemente (ziduri) din edificiul Principia, iar reconstrucția constituie un model virtual care se evidențiază prin punerea în valoare a dimensiunilor, importanței și funcționalității sale.

BIBLIOGRAFIE

1. Bogdan, A. M., (coordonator), lect. univ. dr. ing. Tudor Borșan, *Reconstrucția digitală a edificiului Principia din cadrul Castrului Legiunii a XIII - a Gemina*, lucrare prezentată la sesiunea de comunicări IN-Extensio 2013;
2. Borșăan, T., *GIS – Fundamente teoretice și practice*, Seria Didactica, Alba Iulia, 2013;
3. Conolly J., Lake M. – *Geographical Information Systems in Archaeology*, Cambridge University Press, 2006;
4. Ienciu, I., Oprea, L., Popescu, C., Vorovencii, I., Voicu, G.E., *Survey Mapping of Romanian Forestland and its Update Through Low-Cost Applications*, 13th SGEM GeoConference on Informatics, Vol. 2, June 16-22, 2013;

5. Minami, M., (GIS by ESRI), *Using Arc Map*, Enviromental Systems Research Institute, Inc., 380 New York Street, Redlands, CA 92373-8100, USA;
6. Moga, V., *Castrul roman de la Apulum*, Alba Iulia, 1998;
7. *** *Raport Preliminar privind cercetarea arheologică din Parcul Custozza*, autori: conf.univ.dr. Vasile Moga, prof.univ.dr. Nicolae Gudea, dr. Gabriel Tiberiu Rustoiu, drd. Constantin Inel, Ovidiu Oargă, Ana Maria Duna, drd. Anca Timofan, dr. Cristinel Fântâneau, drd. Gabriel Bălan, drd. Adrian Bolog, Călin Adam, Nicolae Moga, Alba Iulia 2011;
8. Wheatley D., Gillings M., *Spatial Technology and Archaeology – The Archaeological Applications of GIS*, 2002.