

# ACHIZIȚIA, PRELUCRAREA ȘI GESTIONAREA DATELOR SPAȚIALE ÎN CONTEXTUL CERCETĂRILOR ARHEOLOGICE EFECTUATE ÎN CADRUL STAȚIUNII PUȚUL TĂTARULUI, JUD. PRAHOVA

*Lect.univ.dr. TUDOR BORȘAN, conf.univ.dr. LEVENTE DIMEN,  
lect.univ.dr. GEORGE EMANUEL VOICU  
Universitatea "1 Decembrie 1918" din Alba Iulia*

**ABSTRACT:** *Acquisition, processing and managing spatial data in the research archaeological in resort Puțul Tătarului, Prahova county. This paper aims to channel some ideas on an unique path of topographical inventory data of archaeological site through designing and managing a computerized database corresponding to some pilot archaeological site (Puțul Tătarului), usefull and applicable nationwide, out of which the topo-archaeological information may result quickly and securely, according to the research objectives.*

**Keywords:** *total station, surveying, terminal site, GIS, automatic vectorization, design, GIS integration.*

## 1. Introducere

Cercetările arheologice sistematice au fost inițiate aici de către arheologul Victor Teodorescu, în anul 1959, definind zona respectivă ca o veritabilă Rezervație Arheologică, un eșantion paleodemografic reprezentativ și ilustrativ pentru continuitatea, stabilitatea activă multimilenară și unitatea culturală a comunităților umane care au populat-o, exploatat-o și umanizat-o.

Activitatea de cercetare arheologică sistematică a continuat an de an, etapizat, conform unei strategii menite să asigure continuitatea restituirii monografice și a valorificării științifico-expoziționale pe epoci și culturi.

Evoluția habitatului în zonă, în sec. V-VII d. Ch., este astfel documentată prin cercetările de la Puțul Tătarului, Puțul lui Burciu, La Oncești, La Brănești, unde nivelul culturii Ipotești-Cândești este cercetat aproape în întregime. Păstrarea unei evidențe a acestor situri, devine o condiție necesară, dat fiind faptul că numărul acestor situri este în continuă creștere. Această păstrare se va face din perspectiva culturală (patrimonială), cât și din perspectiva spațială (geografică).

Această evidență va fi incompletă fără

partea tehnică topografică care poate fi furnizată în mod curent făcând posibilă accesarea informației pentru o mare categorie de persoane interesate, dar și faptul că va rămâne generațiilor viitoare fără ca aceasta informație să se deterioreze.

## 2. Ridicarea detaliilor de interes topo-arheologic și prelucrarea grafo-analitică a datelor

Oficiul de Cadastru și Publicitate Imobiliară Prahova a constituit sursa principală de documentare cartografică pentru situl Budureasca-Puțul Tătarului, de aici s-au achiziționat informații privind rețeaua topo-geodezică din zonă, materiale cartografice constând în fracțiuni ale foilor de plan scara 1:5000, precum și coordonatele unui punct fix, denumit generic - BUD F (denumirea inițială fiind B218), punct ce a fost utilizat în determinarea altor două puncte fixe prin metoda statică GPS.

Astfel, pentru ridicarea detaliilor topografice pe situl arheologic Puțul Tătarului s-a construit o rețea de ridicare având ca bază de plecare punctele determinate anterior BUD1 și BUD2, din punctul de referință BUD F.

| Tip punct       | Identificator | X          | Y          | Z       |
|-----------------|---------------|------------|------------|---------|
| Punct control 1 | BUD1          | 395475.311 | 607113.710 | 246.655 |
| Punct control 2 | BUD2          | 395479.894 | 607137.840 | 244.636 |

Tabel 1. Inventar de coordonate al punctelor vechi (determinate GPS)

Având în vedere faptul că măsurătorile au avut ca punct de plecare puncte de coordonate cunoscute, determinate anterior cu ajutorul tehnologiei GPS, punctele noi s-au materializat ca noduri într-o rețea de ridicare în circuit închis, laturile poligonale

fiind verificate pe distanțe și direcții, fără a mai fi nevoie de prelucrarea analitică a carnetului de teren. Astfel, la final, nodul inițial BUD F a fost verificat pe coordonate, observând o neînchidere de 0,018m pe est și 0,009 m pe nord.

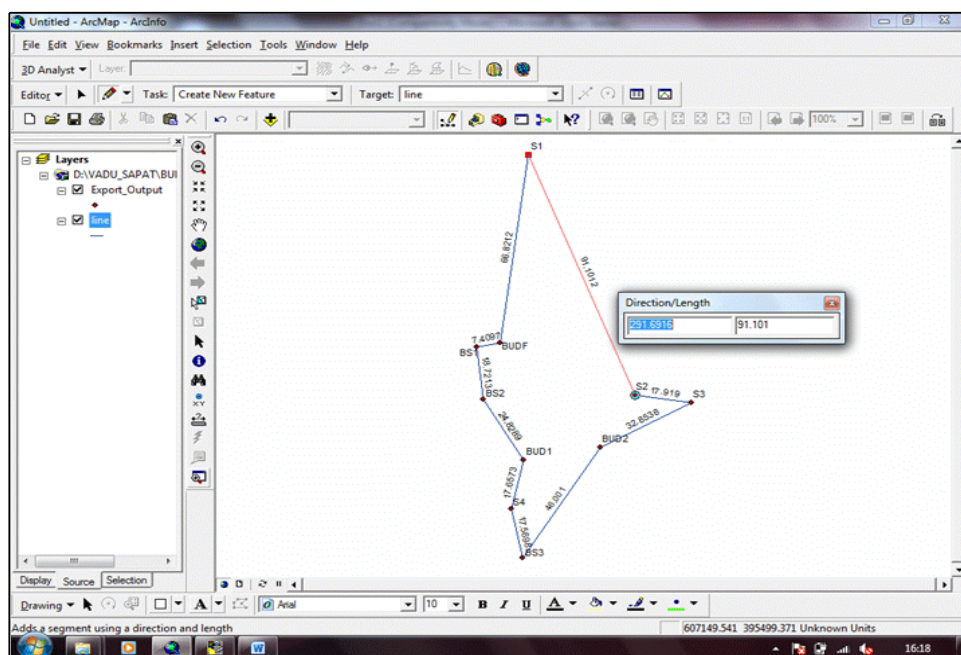


Fig. 1. Vizualizarea rețelei de ridicare

| Tip punct    | Identificator | X          | Y          | Z       |
|--------------|---------------|------------|------------|---------|
| Punct stație | S1            | 395582.787 | 607115.263 | 256.402 |
| Punct stație | S2            | 395498.136 | 607148.936 | 244.260 |
| Punct stație | S3            | 395495.632 | 607166.678 | 242.918 |
| Punct stație | S4            | 395458.078 | 607109.857 | 246.249 |

Tabel 2. Inventar de coordonate al punctelor noi din rețeaua de ridicare

| Tip punct    | Identificator | X          | Y          | Z       |
|--------------|---------------|------------|------------|---------|
| Borna de sit | BS1           | 395515.189 | 607098.869 | 251.455 |
| Borna de sit | BS2           | 395496.579 | 607100.898 | 249.328 |
| Borna de sit | BS3           | 395440.882 | 607113.463 | 244.986 |

Tabel 3. Inventar de coordonate al bornelor de sit

Punctele de stație necesare culegerii detaliilor au fost plasate în mod strategic și au fost măsurate cu stația totală respectând metodologia creării unei drumuiri în circuit închis. De asemenea s-au determinat planimetric și nivelitic punctele materializate prin borne de sit, care vor fi folosite pe viitor.

Ridicarea detaliilor planimetrice s-a realizat prin metoda radierii, iar din punct de vedere altimetric, pentru determinarea cotelor absolute ale punctelor s-a folosit metoda nivelmentului trigonometric. Pentru a reda cât mai fidel relieful, punctele de detaliu s-au cules cu o densitate medie de aproximativ 5m între puncte, rezultând la final 575 puncte de contur corespunzătoare

suprafeței de 8128,415m<sup>2</sup>.

În teren, punctele au fost preluate cu diverse coduri în funcție de entitatea pe care o reprezintă sau ceea ce urmează să fie definitivat prin conectarea lor, astfel s-au distins în cadrul măsurătorilor o serie de puncte după cum se vede în figura 3.

### 3. Pregătirea datelor pentru integrarea în mediul GIS

Datele înregistrate în memoria stației totale, au fost descărcate ulterior la birou prin intermediul interfeței RS232 și a portului COM. Programul folosit la

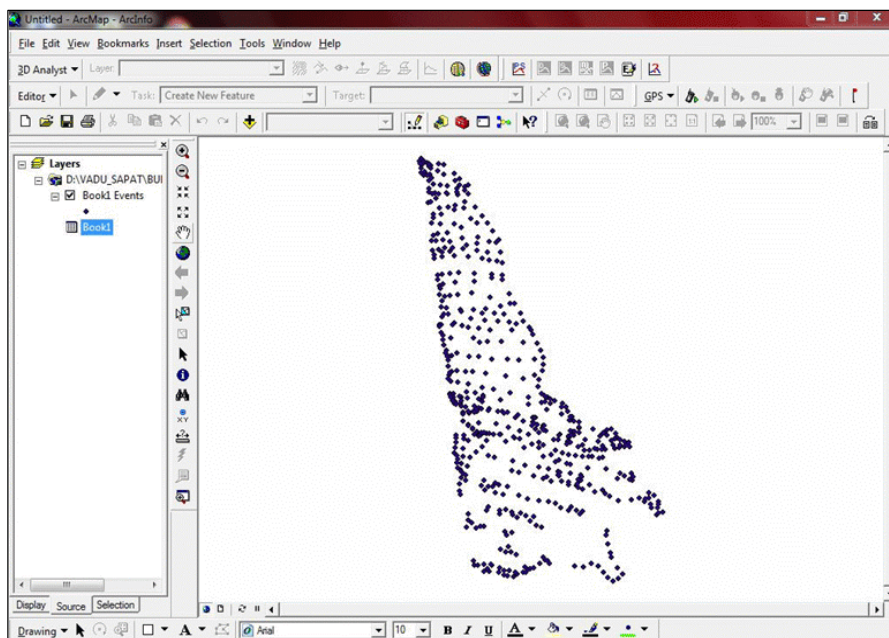


Fig. 2. Afișarea punctelor conturabile

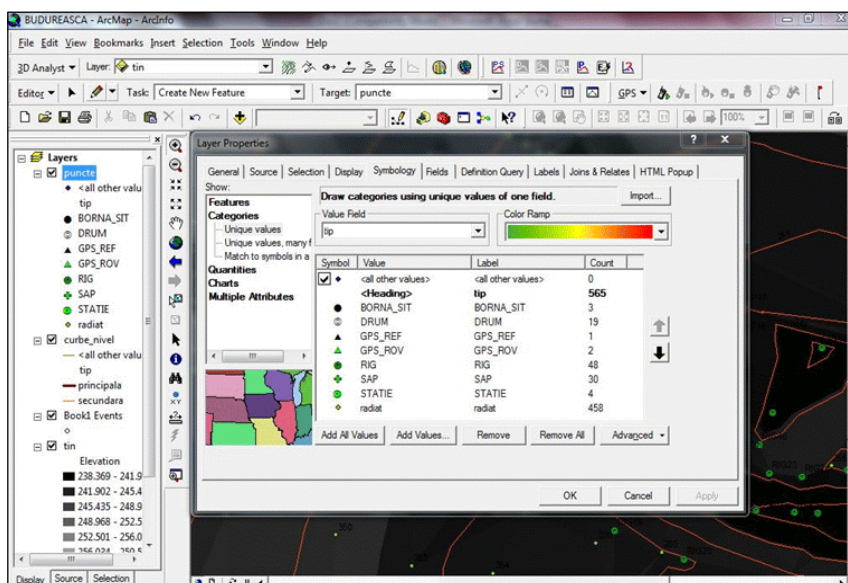


Fig. 3. Generarea simbologiei pentru entități punctiforme

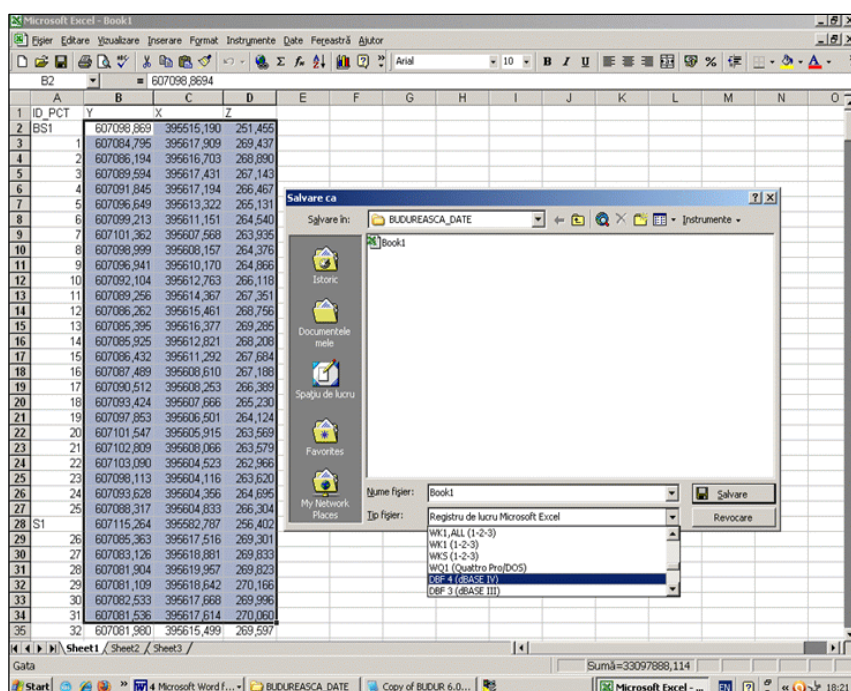


Fig. 4. Conversia datelor în format DBF

descărcarea datelor este Leica Geo Office Tools.

Formatul de bază utilizat pentru afișarea punctelor în mediul GIS după conversia în format tabelar d-Base este fișierul IDX

(descărcat din stația totală), căruia i se pot selecta și copia coloanele într-o aplicație Microsoft Excel. Ulterior fișierul XLS se va salva ca DBF pentru a putea fi importat în Arc GIS.

#### 4. Proiectarea și integrarea datelor în GIS

Buna gestionare și realizare a bazei de date depinde în mare parte de modul de lucru ales în vederea introducerii datelor cât mai eficient.

În acest sens s-a ales ca baza de date să fie constituită din entități structurate pe straturi tematice (shape), ce permit asocierea entităților spațiale cu aspecte descriptive.

Având în vedere suprafața limitată pentru care a fost realizat proiectul GIS, am luat în considerare toate elementele care sunt

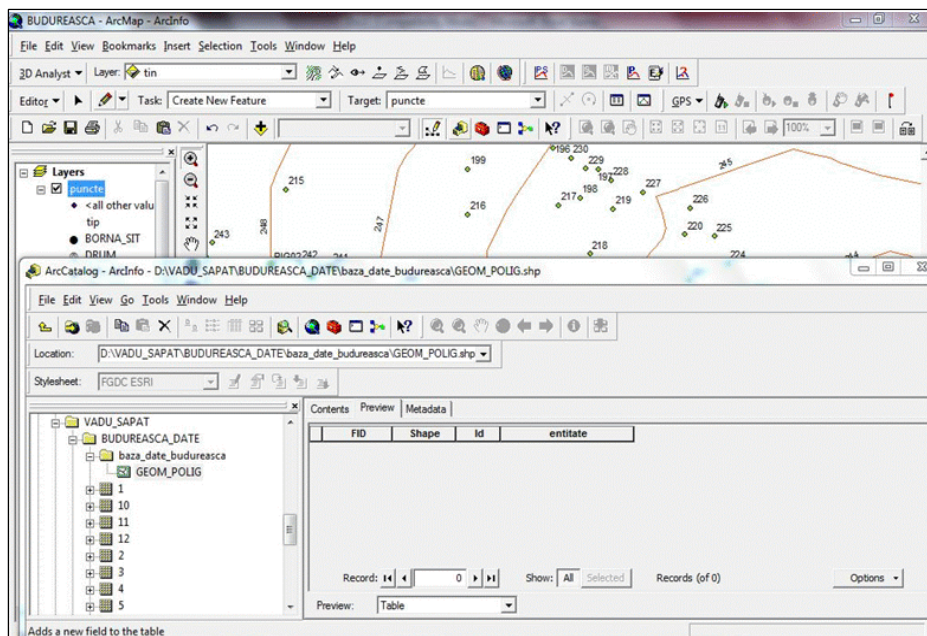


Fig. 5. Proiectarea structurilor și codificarea câmpurilor

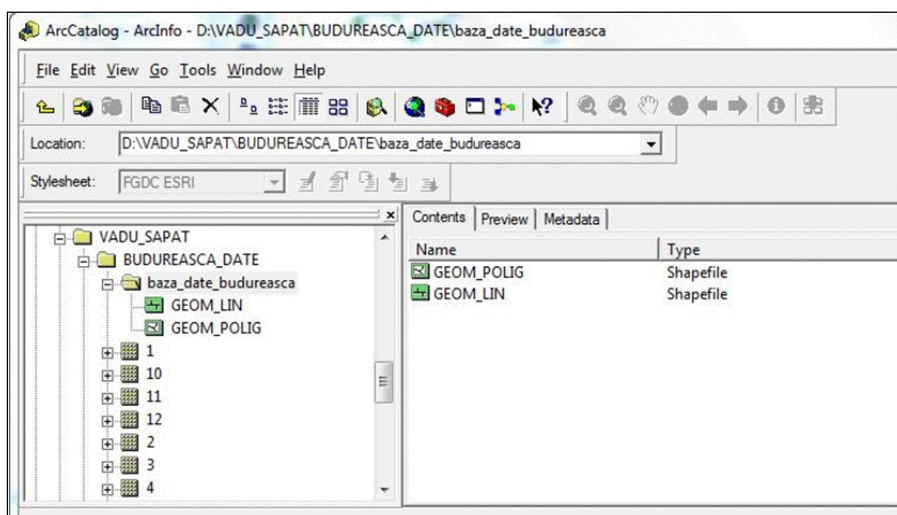


Fig. 6. Afîșarea entităților în mediul de proiectare

importante pentru înregistrarea lor în baza de date. S-au creat shapefile-uri cu diferite atribute: geometrie liniară (drumuri, rigole), geometrie poligonală (delimitare\_sit, secțiuni arheologice), puncte (simbolizate diferit în funcție de asocierea cu entitatea existentă în lumea reală), etc.

În ceea ce privește integrarea datelor, maniera de lucru a fost simplă întrucât de la început construcția unor teme s-a bazat pe fondul de date tabelar (fișierul DBF), care a facilitat generarea de puncte în arborele principal al Desktop-ului Arc GIS (Arc Map). Aceste puncte au fost exportate ca format shape și adăugate automat ca date spațiale. Noile câmpuri au fost adăugate în Arc Map, chiar dacă metodologia proiectării GIS impune generarea celor mai mici entități în arborele destinat (Arc Catalog).

Integrarea presupune o reevaluare a conținutului de date spațiale, practic un proces de vectorizare automată sau semiautomată în funcție de fondul de date existent. De exemplu, dacă din surse CAD există entități liniare sau poligonale, iar nodurile sunt recunoscute în mediul GIS se poate proceda la o vectorizare automată, iar

dacă fondul este constituit doar din puncte sau din sursă imagine (raster), atunci este necesară o vectorizare manuală, practic o redesenare peste fondul de bază.

În figurile 7, 8 sunt prezentate modalități de vectorizare semiautomată care presupun activarea mediului de captare Snapping în ideea construirii nodurilor entităților liniare (drum, rigole) peste punctele codificate corespunzător.

În mod similar, se procedează și în cazul entităților poligonale, cu precizarea că se vor activa noduri inițiale sau finale ale diferitelor straturi de tip poligon doar dacă acestea au laturi comune (un exemplu fiind interconectarea complexelor arheologice cu unitățile de cercetare din care provin).

La final se pot elabora planuri tematice după ce în prealabil se fac setări de siguranță pentru consultarea materialului cartografic de către specialiști arheologi participanți la cercetarea sistematică, planuri ce pot furniza diverse informații cu privire la caracteristicile terenurilor, afișarea reprezentărilor cartografice, furnizarea de informații cu privire la entitățile modelate etc.

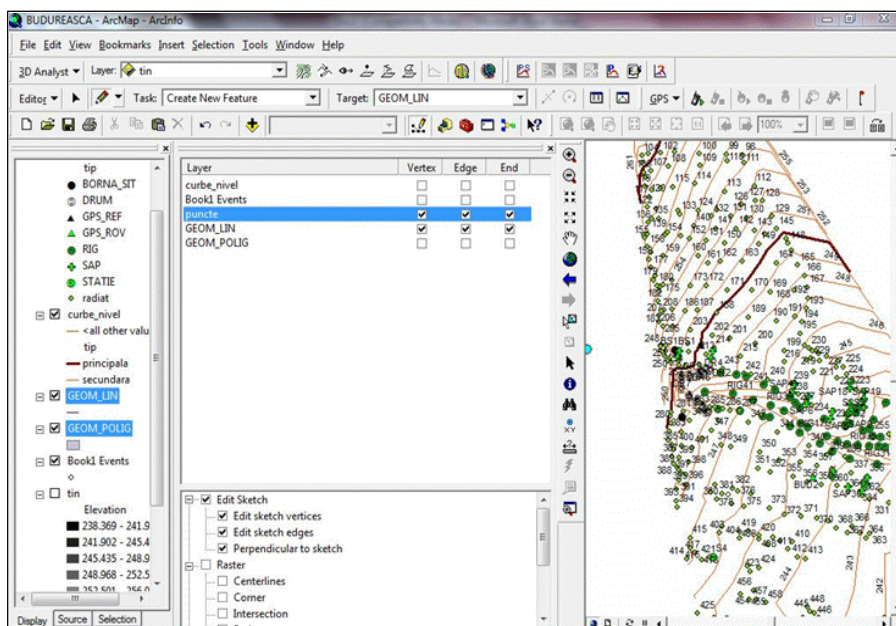


Fig. 7. Activarea mediului de captare în vederea editării entităților liniare

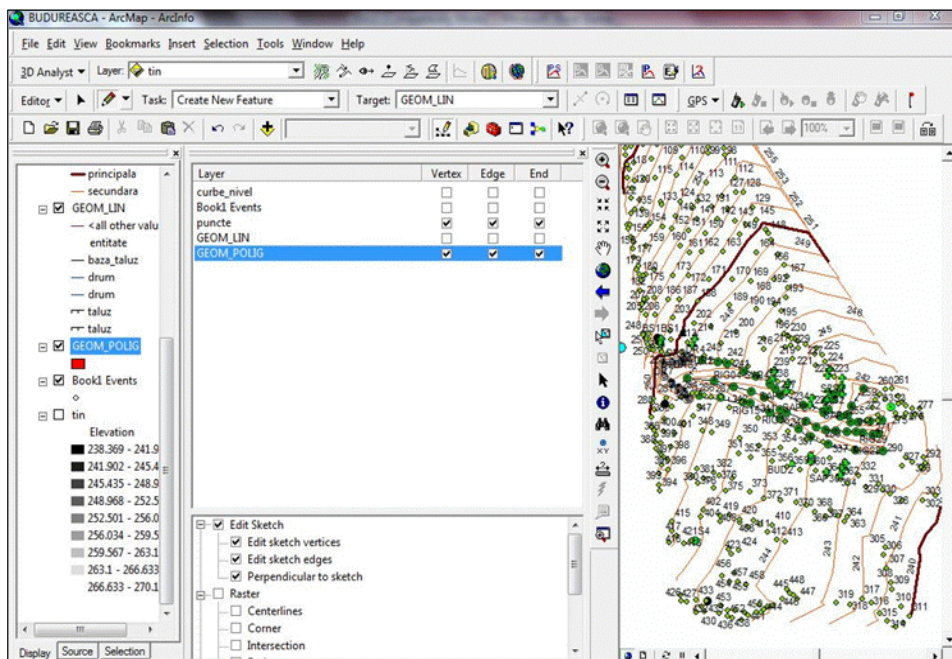


Fig. 8. Activarea mediului de captare în vederea editării entităților poligonale

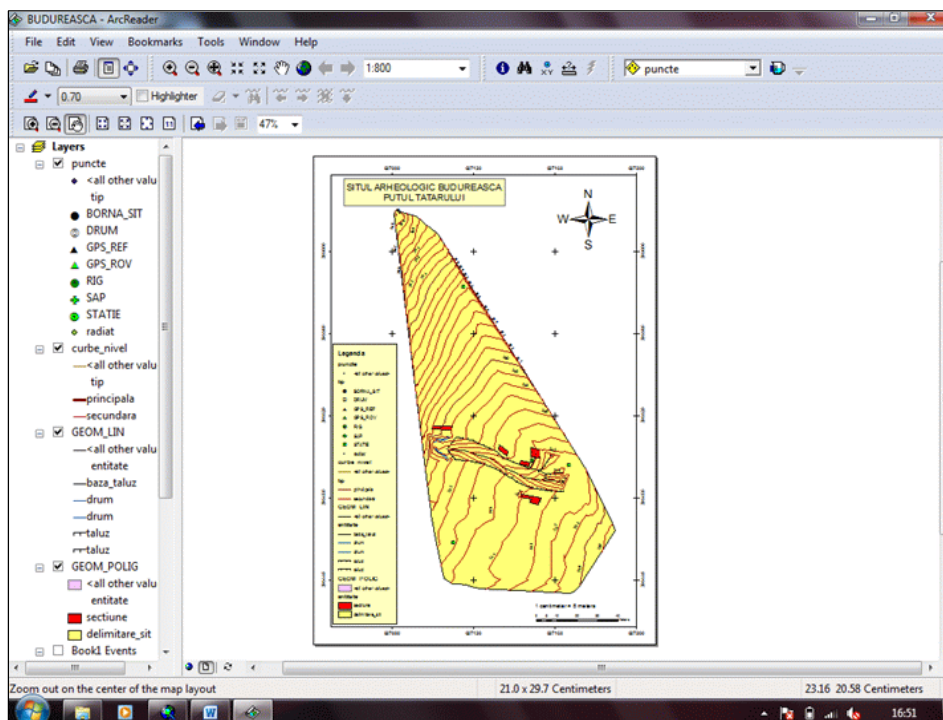


Fig. 9. Elaborarea și publicarea planului tematic final

## 5. Concluzii

Bazându-ne pe tehnologie performantă, date exacte și experiențele personalului toate aceste date care sunt la o primă vedere foarte interpretabile vor fi împărțite, clasate și date astfel încât marja de eroare să fie de cele mai multe ori nulă sau cât mai mică. Pentru ca un astfel de proiect să fie eficient va trebui să avem o serie de date primare suficiente încât să satisfacă condițiile impuse de acesta. Însă nu doar cantitatea contează atât la preluarea datelor cât mai ales acuratețea lor. Fiind vorba de arheologie, unde mare parte din datele primare, brute obținute din prospecții sunt interpretabile este nevoie de personal calificat, cu experiență în domeniu pentru a satisface această condiție.

Importanța mare pe care o prezintă lucrările topografice, reconstituirile sub formă digitală și proiectele GIS destinate arheologiei rezidă din următoarele aspecte:

- manipularea, păstrarea și gestionarea mai ușor a informațiilor în sistem digital față de cel analog;
- posibilitatea de listare și vizualizare a hărților la scări diferite în format digital, precum și avantajele pe care le prezintă corectarea hărților digitale;
- posibilitatea generării modelelor digitale 2D solid și 3D;
- posibilitatea de asociere a elementelor grafice cu imaginea lor (obținută prin fotografie digitală sau scanarea fotografiilor în format analogic);
- posibilitatea de a îngloba într-un proiect GIS atât date grafice cât și date nongrafice într-o formă unitară, cu legături bine determinate între ele și cu acces bidirecțional.

Prezentarea dintr-o perspectivă tehnică a cercetării în vederea delimitării spațiale a siturilor arheologice în general, folosind metode mai vechi și mai noi, asistată de tehnologie digitală performantă, oferă o serie de argumente pentru a putea fi privite drept instrumente de lucru complementare pentru realizarea de studii cât mai vaste și complete, în vederea protejării patrimoniului arheologic.

## BIBLIOGRAFIE

1. Băduț, M., *GIS – Sisteme Informatic Geografice – Fundamente practice*, Editura Albastră, Cluj Napoca, 2004.
2. Borșan, T., *GIS, Fundamente teoretice și practice*, Seria Didactica, Alba Iulia, 2013.
3. Borșan, T., *Topografie arheologică și GIS – Fundamente teoretice și aplicații practice*, Editura Risoprint, Cluj Napoca, 2015.
4. Boș, N. Iacobescu, O., *Topografie modernă*, Editura C. H. Beck, București, 2007.
5. Breazu M., Borșan T., Maican I., *Aplicații ale tehnicilor și metodelor moderne în cadrul cercetărilor arheologice de salvare – Topografia digitală*, Patrimonium Apulense IV, 2004.
6. Breazu M., Borșan T., Maican I., *Noțiuni de bază geodezo – topografico – cartografice utilizate în Topografia Arheologică*, Sargetia, Nr. XXXI, 2004.
7. Grecea, C., Ienciu, ., Dimen, L., Bălă, A.C., Oprea, L., *Impact of Surveying Engineering on the Environmental Protection Problems*, Journal of Environmental Protection and Ecology, 13 (1), p. 352-360, 2012.
8. Herbei, M.V., Sala, F., *Using GIS technology in processing and analyzing satellite images – case study Cheile Nerei Beusni a National Park, Romania*, JOURNAL of Horticulture, Forestry and Biotechnology, Volume 18(4), p. 113- 119, 2014.

9. 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, Geoinformatics And Remote Sensing, ISBN 978-619-7105-01-8 / ISSN 1314-2704, June 16-22, 2013, Vol. 2, p. 443 – 450.
10. Imbroane, A.M., *Sisteme Informatice Geografice – volumul I – Structuri de date*, Editura Presa Univeritară Clujeană, Cluj Napoca, 2012.
11. Minami, M., (*GIS by ESRI*), *Using Arc Map*, Enviromental Systems Research Institute, Inc., 380 New York Street, Redlands, CA 92373-8100, USA.
12. Rădulescu, C., Rădulescu, G.M.V., *Approaches of the management informational systems regarding the implementation of the geographic information systems (GIS) in the mining basins of Romania*, International Multidisciplinary Scientific GeoConference SGEM 2011, ISBN: 978-1-62993-273-6 Volume 2, p. 215-223, 2011.