

# Cercetări interdisciplinare în domeniul arheometriei (Interdisciplinary research in Romanian archaeometry)

VASILE V. MORARIU

*National Institute for Research and Development of Isotopic and Molecular Technologies 400293*

*Cluj-Napoca, Romania*

*Academy of Romanian Scientists*

---

After a brief summary of the history of archaeometry recent results in the field as presented by several doctoral thesis submitted to University: "1 December 1918", Alba Iulia are reviewed.

*Keywords:* Archaeometry, Interdisciplinary research

---

## 1. Scurt istoric al arheometriei

Arheometria este un domeniu de cercetare științifică care se ocupă de caracterizarea materialului arheologic din punct de vedere cantitativ cu metode fizico-chimice. Ca subdomenii consacrate sunt, de regulă, considerate: prospectarea, datarea, analize fizico-chimice privind proveniența și stabilirea tehnologiei, aspecte computaționale. Pe parcursul timpului, domeniul s-a îmbogățit cu toate aspectele științelor naturii care și-au găsit aplicațiile corespunzătoare. Astfel arheometria a căpătat și un înțeles mult mai larg, care include domenii conexe cum ar fi: arheogeologia, arheozoologia, arheobotanica, diagnostic și tehnici de restaurare-conservare obiecte de artă, alcătuirea bazelor de date, antropometrie, fotografie aeriană, cadastru etc.

Termenul „*archaeometry*” a apărut în limba engleză și este datorat lui Christopher Hawkes, profesor de arheologie europeană, unul dintre cei care au avut ideea înființării laboratorului *Research Laboratory for Archaeology and History of Art* de la Universitatea Oxford. Prima revistă de *arheometrie* a apărut în 1958 subintitulată *Bulletin of the Research Laboratory for Archaeology and the History of Art*. Ea își continuă apariția până în prezent sub titlul de *Archaeometry*. Termenul de *arheometrie*, în titulatura unei manifestări științifice, apare în 1969 cu ocazia unui simpozion: *Symposium on Archaeometry and Archaeological Prospection* la Oxford.

Primul simpozion de arheometrie din România a fost organizat la Cluj-Napoca, în 1987, cu lucrările publicate în limba engleză [1]. Un al doilea volum, tot în limba engleză, apare în 1990, editori fiind P.T.Frangopol și V.V. Morariu [2].

Cercetările recente de arheometrie au fost prezentate la Simpozionul de Arheometrie din 28-29 octombrie 2010 de la București [3]. Participanții români au reprezentat grupuri de cercetare din București, Cluj-Napoca, Iași, Alba Iulia, Sibiu, Timișoara, Bacău, Sf. Gheorghe, Târgoviște. Printre contributorii străini au fost cercetători din Austria, Belgia, Canada, Franța, Germania, Republica Moldova, Polonia, S.U.A, Suedia, Ungaria. Tot cu această ocazie, s-a înființat *Societatea Romană de Arheometrie* cu personalitate juridică. Ea continuă tradiția simpozioanelor de arheometrie de la Cluj-Napoca și Iclod, Județul Cluj, din perioada 1980-2009 [4]. Următorul simpozion de arheometrie este planificat pentru toamna lui 2013 tot la București. Rolul fundamental al fizicii în cercetarea arheometrică a fost relevat într-un articol recent [5].

## 2. O colaborare interdisciplinară uimitoare

În urmă cu vreo 30 de ani, când m-am împrietenit cu arheometria, a aflat și un distins profesor universitar, care s-a burzuluiit cu lozinca: “să nu bagatelizăm fizica” (și eu fiind fizician). Verdictul nu m-a impresionat deloc. Mi-am văzut de treabă. Tot același dascăl universitar se pronunța rituos “...fizica este încheiată, nu mai avem ce să descoperim”. Acum, după atâția ani, „descopăr” că fizica este „*alive and well*” și nici vorbă de vreo fundătură! M-am mai întâlnit cu idei refractare și din partea arheologilor, la fel ca fizicienii, care vedeau doar propria specialitate ca fiind singura demnă de interes și, în orice caz, superioară celorlalte domenii. Cred că lipsa de interes pentru domenii conexe este contrară adevăratului spirit de cercetător. Tocmai

conexiunile dintre domenii foarte diferite poate fi o sursă de descoperiri remarcabile. Iată un exemplu extraordinar: cel al psihologului Carl Gustav Jung și al fizicianului Wolfgang Pauli, laureat al premiului Nobel. Ce deosebire mai mare decât între fizică și psihologie ar zice majoritatea absolută a oamenilor?! Pauli a apelat la Jung în calitatea lui de medic psihiatru pentru că avea vise ciudate care nu și le putea explica. Pe lângă aspectul medical, cei doi au descoperit că aveau lucruri foarte interesante de discutat. Rezultatul a fost o colaborare dintre cei doi care a dus la descoperirea unor puncte de legătură între fizica cuantică și psihologie [6]. Citeam cu uimire despre faptul că nici astăzi colaborarea celor doi titani nu a fost valorizată pe deplin. Cei drept, era nevoie de două minți mult prea luminate în stare să depășească granițele rigide ale domeniilor clasice...

### 3. Istoria artei preistorice la Politehnica din Birmingham

Prin anii 1980, eram preocupat de cel mai mare tumul din România, așa numita Hunca Mare din hotarul comunei Teremia Mare din Banat. Discutând cu directorul Muzeului Etnografic al Transilvaniei, Tiberiu Graur (la vremea aceea), despre subiect, acesta mi-a pus pe masă o carte despre un tumul celebru (Silbury) din Anglia, cartea fiind scrisă de un oarecare Michel Dames [7]. Deși adresa lui era Politehnica din Birmingham, m-am gândit să-i scriu totuși, cu toate că nu prea știam ce să cred despre ce legătură avea arheologia cu politehnica. Profesorul mi-a răspuns, spre marele meu entuziasm. Ba mi-a trimis și una din cărțile lui despre Avebury Cycle [8], un alt monument megalitic important din zonă. M-am lămurit că era vorba de monumente neolitice, în timp ce Hunca Mare era de dată mai recentă ceea ce, oricum, pentru cunoștințele mele a fost un pas mare înainte. Corespondența cu Michael Dames s-a întrerupt în momentul când și-a manifestat interesul să vină în România să vadă tumulul... Era prin 1980 și deci "nu prea era cazul". A rămas pentru mine o enigmă faptul că autorul respectiv era, nici mai mult nici mai puțin, profesor de istoria artei preistorice la o politehnică! A trebuit să treacă mult timp să înțeleg că parte din educația academică britanică există și această idee „năstrușnică” de a trece obligatoriu printr-un curs care să nu aibă legătură cu specializarea principală. Nu știu, în prezent, care este situația, dar, la vremea respectivă, cazul mi s-a părut ieșit din comun. Iar pentru mentalitatea autohtonă, „așa ceva nu există”, vorba românului care a văzut prima dată o girafă! E cazul să ostracizăm pe cei care îndrăznesc să aibă deschidere pentru interdisciplinaritate, sub cuvânt „că

nu e în domeniu”? Am un astfel de exemplu recent strigător la cer! E cazul unui inginer, doctor în arheologie, (atenție doctor în arheologie) cu lucrări în domeniu, membru în societăți de profil (arheometrie) care este recunoscut doar ca...inginer!

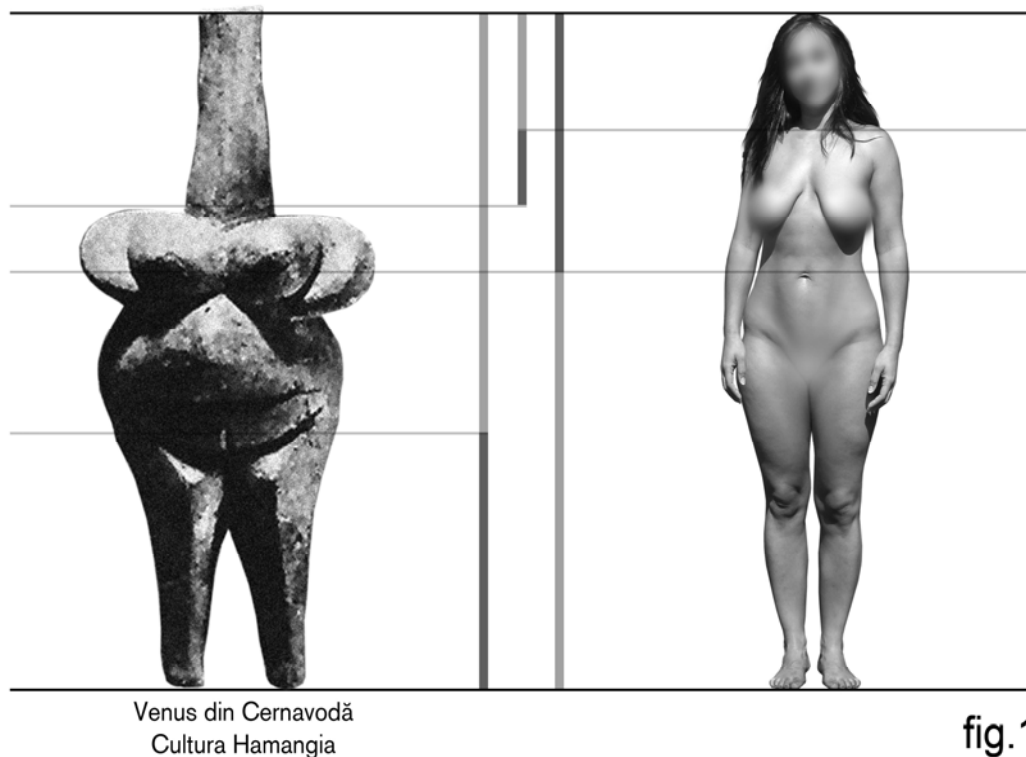
### 4. Spicuri din tezele de doctorat interdisciplinare de la Alba Iulia

Între timp, cercetările de arheometrie s-au diversificat odată cu grupul constituit în jurul profesorului Florin Stănescu de la Universitatea "1 Decembrie 1918" de la Alba Iulia. Pentru cei familiari cu preocupările de arheometrie din România, Florin Stănescu este bine cunoscut pentru studiile sale din domeniul arheoastronomiei. Nu l-am mai întâlnit de multă vreme, așa că l-am întrebat, de curiozitate, ce teze de doctorat a mai condus. Mi-a trimis o listă cu vreo zece titluri pe care le-am găsit surprinzătoare, domeniile respective nefiind în lista preocupărilor obișnuite din zona arheometriei din România. Prima impresie a fost: „E de mirare că într-o universitate, nu dintre cele mai vestite, „se întâmplă” lucruri interesante! Subiectele au fost alese ținând seama de opțiunile și sugestiile doctoranzilor, dar și de viitoarea includere într-un sistem informațional integrat, baze de date distribuite, care să cuprindă cât mai multe zone, arii, aspecte interdisciplinare din domeniul arheologiei și/sau antropologiei, cât și legătura în rețea informatică între acestea. Comisiile de susținere publică au avut o componentă de tip interdisciplinar, în funcție de subiectul tezei. Cel puțin un membru al comisiei a fost arheolog. Coordonatorul tezelor este de formație interdisciplinară, inginer de construcții civile, matematician, astronom, doctor în istorie, antropologie, membru în patru societăți internaționale de profil, participant la publicațiile și conferințele acestora. Este membru fondator al Societății Române de Arheometrie. Toate tezele au câte o bază de date proprie și /sau un site operațional pe internet cu bază de date on-line.

Am participat ca membru în comisia de examinare a tezei intitulată: *Contribuții la studiul privind antropometria în creația vizuală preistorică și antică, între știință și artă. Introducere în antropometria comparată* [9] de Radu D. Stanese. Ce căutam eu ca fizician într-o comisie la o teză de arheologie? Conform adepților „purității” domeniilor, nu aveam ce să caut aici. Mă gândeam că am fost acceptat pentru că aveam în spate 30 de ani de arheometrie, dar era o părere naivă pentru că nimic nu stă în picioare când e vorba de „puritate”... Teza lui Radu Stanese se vrea chiar o deschizătoare de drumuri, în

ceea ce numește *antropometrie* și care ar fi o ramură a arheometriei. E nevoie de curaj pentru a proclama o

nouă ramură, dar mai ales o certitudine profesională că ai de spus ceva solid și convingător.



*Fig. 1. Analiza antropometrică comparată pentru Venus din Cernavodă, Cultura Hamangia. Este interesant cum este rezolvată dimensiunea „capului” în cazul statuetei. Deși nu prezintă nici un detaliu anatomic înălțimea lui este egală cu cea a capului real, plus diferența față de „capul” statuetei.*

Ideea centrală a tezei este evaluarea proporțiilor principalelor detalii ale statuetelor antropomorfe. Situația nu ar fi de cine știe ce interes, dacă aceste proporții nu ar fi legate de numărul de aur denumit și **Phi**. Este un număr irațional, deci are un număr infinit de zecimale: 1, 618... Fie și numai o introducere în problematica numărului de aur necesită un spațiu voluminos. Nenumărate fenomene naturale, sociale și chiar psihice au ca legitate numărul de aur. Pe noi ne interesează faptul că Phi reprezintă o caracteristică fundamentală a corpului uman. Doar un exemplu: raportul dintre înălțimea ombilicului și lungimii distanței dintre ombilic și creștet este chiar Phi (Fig.1). Teza analizează antropometric peste 200 de statuete din cele mai diverse perioade istorice și locații de pe pământ. Volumul de muncă implicat este imens. În Fig.1 se prezintă analiza antropometrică pentru Venus din Cernavodă, Cultura Hamangia, compartă cu cea a unui corp uman real. Cu un

segment de nuanță închisă este marcată înălțimea omphalosului ( $h$ ) și un segment de nuanță deschisă distanța dintre omphalos și creștetul capului ( $H$ ). Raportul celor două înălțimi este  $H/h = \text{Phi}$ , deci în proporție de aur. Dacă analizăm raportul  $h/H$  caracteristic pentru corpul normal, obținem  $1/\text{Phi}$ . Cu alte cuvinte, proporția statuetei este inversată față de corpul real. În teză, această proporție este denumită *abatere de aur*. Inversarea proporției față de corpul real este o caracteristică ce apare în cele mai multe cazuri de statuete, indiferent de epocă și localizare. Aceasta caracteristică a fost pentru prima dată semnalată de teza lui Radu Stanese [9]. Artizanii preistorici au păstrat inconștient această abatere de aur. O explicație posibilă, la modul general, este că proporția de aur constituie un arhetip [10]. Pe de altă parte, numeroase alte detalii ale statuetelor din diverse perioade sunt caracterizate de numărul de aur [11]. Subiectul rămâne deschis cercetărilor.



**Fig. 2. Așezarea preistorică de la Cornești, Județul Timiș.** *Fotografie dintr-un avion ultrașor efectuată de Dr. Daniel Baltat. Se observă cele trei inele de fortificații, iar al patrulea, cel exterior (în colțul dreapta jos), a fost reconfirmat de prezenta fotografie. Imagine prelucrată. În fotografia de pe Google Earth, aceasta porțiune este mai puțin decelabilă. Vezi mai jos imaginea neprelucrată.*

Teza Dr. Daniel Baltat, *Imaginea digitală în arheologie*, a beneficiat în cercetare de o subvenție financiară, care i-a permis organizarea unor zboruri cu un avion ușor la care a luat parte personal. Astfel s-au obținut aero-fotografiile ale unor situri arheologice de mare interes, între care menționăm zona și terasa sacră de la Sarmizegetusa - Regia, cetățile dacice de la Costești - Blidaru, fortificația antică de pământ Cornești - Banat sau mănăstirea de la Carta [12]. Prezentăm în Fig. 2 o imagine de la Cornești,

Județul Timiș. Speculațiile din presa vremii o atribuiau unor popoare migratoare, dar stadiul prezent al cercetărilor nu permit încă o atribuire precisă perioadei și originii ei. Se presupune totuși că situl ar aparține unei așezări din perioada epocii bronzului. Suprafața delimitată de inelul exterior de fortificații este de 1700 ha. Din acest punct de vedere, situl este de neegalat în Europa. La o asemenea dimensiune, așezarea trebuie să fi avut o importanță majoră la vremea ei.



**Fig. 3. Imaginea de mai sus este neprelucrată: Inelele fortificațiilor se văd slab.**

De altfel, situl este ușor de observat și pe Google Earth. Poate cercetările viitoare vor elucida măcar o parte din misterele originii ei...Teza demonstrează, odată în plus, aplicațiile imaginii digitale în arheologie. Un sit cu o bază de date on-line, cu acces diferențiat pentru utilizatori, inclusiv manualele de instalare și operare completează realizarea unei teze remarcabile.

Teza Cristinei Ioana Suci, *Simboluri astrale în arheologie în spațial carapato-danubiano-pontic. Aspecte etnoastronomice* [13], se remarcă prin faptul că a continuat cercetarea lui Dimitrie Gusti la Drăguș, Județul Brașov, din anul 1923. Nu se mai regăsesc aici aceleași cunoștințe de etnoastronomie și nici în viață nu mai este nici unul din informatorii lui Dimitrie Gusti, din acea epocă. Este și un prilej de meditație la rapiditatea schimbărilor pe parcursul unui secol. În schimb, în studiul de caz efectuat în cadrul aceleiași teze de doctorat, în satul Loman, din Munții Sebeșului, sat de ciobani de generații, se cunoșteau încă 22 de constelații „românești”.

Într-o altă teză, sunt utilizate elemente privind arheologia peisajului, geoarheologia, arheologia mediului înconjurător și etnoarheologia vizând elemente dacice, castrul roman, orașul medieval, cetatea medievală târzie și cetatea modernă de tip Vauban [14]. Lucrarea are ca rezultat realizarea unui suport metodologic, teoretic și științific riguros, cu valențe didactice pronunțate. Ea demonstrează că împletirea elementelor specifice domeniului științelor geonimice (geodezie, geografie fizică) cu cele ale istoriei este înscrisă pe linia modernă a corelării naturaliste cu tehnicile informatizate de localizare a obiectelor.

O problemă de actualitate o constituie realizarea cadastrului de specialitate pentru zone istorice naționale, cât și pentru zone istorico geografice de tip multinațional. În teza Dr. Voicu George se analizează sistemul existent și se prezintă contribuțiile proprii privind utilizarea tehnicilor și tehnologiilor topografice în evidența patrimoniului cultural imobil [15]. Se prezintă și un studiu de caz pe șantierul Rahau, inclusiv aparatura utilizată pentru cercetare.

Un subiect de mare interes l-a constituit aplicațiile practice ale tehnologiilor spațiale în arheologie. Teza Dr. Sabin Sirghie a urmărit utilizarea de metode, tehnici și instrumente necesare proiectării, executării și exploatării unor modele predictive statistice sau nonstatistice pentru studiul unor procese și modele culturale complexe [16]. Cercetările și tematica tezei utilizează metode și tehnici interdisciplinare din cartografie și topografie, geofizică, geologie, pedologie, precum și analize și evaluări de fotografie aeriană, perieghză sistematică, modelări 3D, analiza datelor arheologice prin metode statistice predictive,

dar și sisteme informatice de gestiune a datelor sau sisteme de tip GIS și GPS. Autorul utilizează o serie de programe și tehnologii moderne (de exemplu, OziExplorer pentru georeferențierea hărților satelit Mapstor), baze de date Access pe Internet, scripturi pentru server model Active Server Page, limbajul SQL, teste statistice, elemente de actualitate care stau la baza abordării interdisciplinare a subiectului tratat, subiect centrat pe o zonă de mare interes național: zona fostei capitale a dacilor Sarmizegetusa Regia.

Teza dr. Răzvan Sirghie [17], complimentară cu subiectul de mai sus, este primul pas spre integrarea tezelor de doctorat de sub conducerea Prof.univ.dr. Florin Stănescu – așa cum și-a propus acesta încă de la începutul etapei de conducere de doctorate – într-un sistem de baze de date distribuite ce permite, în prima etapă, accesul oricărui autor al tezelor de mai sus, în bazele de date ale celorlalți. Sunt parcurse etapele elaborării platformei ArheoNET: conceperea, analiza și proiectarea aplicației (folosind ca surse de inspirație sistemele informatice ArcTron, Oxford ArchDigital și tehnologia Galileo Siscam), proiectarea și realizarea bazei de date (având 20 de tabele) utilizate sub MySQL și PHP pe un server Apache, conectarea aplicației cu alte baze de date externe ce determină utilitatea platformei ArheoNET în domeniul istoriei, respectiv arheologiei. Autorul sesizează situația și nivelul de analiză privind cercetările arheologice în plan mondial, de asemenea și caracterul interdisciplinar al problemelor în acest caz. Trebuie remarcat curajul de cercetător al autorului ce definește o problemă importantă legată de această temă, și anume posibila standardizare a cercetărilor arheologice.

În sfârșit, teza dr. Ovidiu Domșa [18], din punct de vedere teoretic și practic, este un prim pas spre crearea unui ansamblu de metode, mijloace, unelte moderne de analiză și cercetare în istorie și arheologie, prin utilizarea tehnicilor și tehnologiilor oferite de dispozitivele de calcul folosind spațiu tridimensional 3D. Autorul demonstrează, cu aplicații practice originale, că sistemele informatice de stocare și vizualizare grafică vor permite, în scurt timp, ca elementele odată reconstituite să poată fi păstrate în arhive virtuale, clasificate, organizate și puse la dispoziția cercetătorilor prin intermediul unei bănci de date virtuale, care să conțină atât un volum mare de informații, cât și rezultatele, concluziile reconstituirilor virtuale. Cercetările în domeniul utilizării tehnologiilor 3D și aplicațiile prezentate în teza permit transformarea și îmbunătățirea metodologiilor de studiu și lucru în domeniul istoriei și arheologiei.

În concluzie, tezele menționate aduc o contribuție practică și teoretică la arheometrie și arheologie.

Ele se ocupă de tehnici și metode ce vizează aspecte foarte variate ale practicii arheologice și arheometrice. Fără o astfel de abordare interdisciplinară, domeniile respective ar fi lipsite de mijloace importante de raportare și comunicare. Încă o dată, curiozitatea și deschiderea spre noi mijloace de investigare și comunicare, spre noi valențe și fațete ale fenomenelor, se dovedesc necesare și de un real folos.

### Bibliografie

- [1] P.T. Frangopol, V.V. Morariu, First Romanian Conference on the application of physics methods in archaeology Cluj-Napoca 5-6 Nov. 1987, published by Central Institute of Physics, Bucharest, 1988.
- [2] P.T. Frangopol, V.V. Morariu, Second Romanian Conference on the application of physics methods in archeology, Cluj-Napoca, 17-18 February, 1989 published by Institute of Atomic Press, Bucharest 1990.
- [3] Simpozionul Național de Arheometrie, 28-29 octombrie 2010; Organizatori: Bogdan Constantinescu, Ernest Oberlander-Târnoveanu, Petre T. Frangopol, Zoia Maxim, Corina Nicolae, Daniela Stan, Tudor Martin.
- [4] Z. Maxim, D. Bindea, L. Sasaran, *Arheometrie în România*, vol. 3 Editura MEGA, Cluj-Napoca.
- [5] B. Constantinescu, P. T. Frangopol, *Fizica și arheometria*, Rev. Polit. Stiinț. Scientometrie, serie nouă, **1**(4), 333 (2012).
- [6] Carl Gustav Jung, *Puterea sufletului*, Antologie –Texte alese și traduse din limba germană de dr. Suzana Holan, vol. 4, Reflecții teoretice privind natura psihismului, p. 100, Editura Anima, București 1994
- [7] M. Dames, *The Silbury treasure: The Great Goddess Rediscovered*, Thames and Hudson, 1976.
- [8] M. Dames, *The Avebury Cycle*, Thames and Hudson, 1977.
- [9] R. Stanese, *Contribuții la studiul privind antropometria în creația vizuală preistorică și antică, între știință și artă; Introducere în antropometria comparată*, Teză de doctorat, Universitatea “1 Decembrie 1918”, Alba Iulia, 2013.
- [10] V.V. Morariu, C. Card, J. Paideusis, *Interdisciplinary and Cross Cultural Studies*, 1, 1-14(1998) The archetypal hypothesis of C.G. Jung and W. Pauli and the number archetypes: an extension of the concept to the golden number.
- [11] V.V. Morariu, *Acta Musei Napocensis, Preistorie-Istorie Veche – Arheologie*, 33I, p. 53 *Proporțiile corpului uman în unele reprezentări neolitice*.
- [12] D. Baltat, *Imaginea digitala in arheologie*, Teză de doctorat, Universitatea “1 Decembrie 1918”, Alba Iulia, 2011.
- [13] C. I. Suciuc: *Simboluri astrale în arheologie în spațial carapato-danubiano-pontic. Aspecte etnoastronomice*, Teză de doctorat, Universitatea “1 Decembrie 1918”, Alba Iulia, 2010.
- [14] M. Breazu, *Aplicațiile topografiei arheologice și a sistemelor informatice geografice (GSI) pentru cercetarea și protecția patrimoniului imobil din situl Alba Iulia*. Teză de doctorat, Universitatea “1 Decembrie 1918”, Alba Iulia, 2010.
- [15] G. Voicu, *Contribuții la realizarea cadastrului de specialitate pentru zone istorice naționale cât și pentru zone istorico-geografice de tip multinațional. Integrarea informațiilor în cadastrul general. Aspecte teoretice și practice*, Teză de doctorat, Universitatea “1 Decembrie 1918”, Alba Iulia, 2012.
- [16] S. Sirghie, *Aplicațiile practice ale tehnologiilor spațiale în arheologie. Modele predictive*, Teză de doctorat, Universitatea “1 Decembrie 1918”, Alba Iulia, 2012.
- [17] R. Sirghie, *Sisteme informaționale pentru arheologie. Aplicațiile tehnologiilor geospațiale în arheologie. Baze de date distribuite*, Teză de doctorat, Universitatea “1 Decembrie 1918”, Alba Iulia, 2012.
- [18] O. Domșa, *Contribuții privind cercetări teoretice și implementarea software a harților virtuale în arheologia sistemică*, Teză de doctorat, Universitatea “1 Decembrie 1918”, Alba Iulia, 2011.