



Academia Română

Institutul de Arheologie „Vasile Pârvan” București

REZUMATUL TEZEI DE DOCTORAT

Modelare predictivă în arheologie folosind soluții GIS.

Valea Mostiștei în preistorie

Conducător științific:

Dr. Valeriu Sîrbu

Cercetător Științific Gradul I

Doctorand:

Ionela Crăciunescu

București

2017

Cuprinsul tezei

Introducere	5
Capitolul I. Istoricul cercetărilor	8
I.1. Scurt istoric al cercetărilor arheologice de pe Valea Mostiștei.....	8
I.2. Scurt istoric al aplicațiilor GIS în arheologie	12
I.2.1. Modelarea predictivă GIS în arheologie	14
I.2.2. Aplicații GIS în studiile funerare	15
Capitolul II. Aspecte teoretice și metodologice	18
II.1. Sisteme Informaționale Geografice (GIS) și arheologia	18
II. 1.1. Modele predictive GIS.....	19
II. 2. Metode și date utilizate.....	22
II.2.1. Metode și tehnici de analiză	22
II.2.2. Baza de date GIS	23
II.2.4. Metode de vizualizare interactivă a siturilor arheologice.....	24
II.3. Surse de date utilizate	25
II.3.2. Materiale cartografice cu valoare istorică (hărți și planuri topografice)	27
II.3.3. Modelul numeric altimetric al terenului (MNAT/DEM).....	30
II.3.4. Repertoriul Arheologic Național (RAN)	30
II.4. Impedimente ale aplicațiilor GIS.....	31
Capitolul III. Cadrul geografic și analiza distribuției siturilor arheologice de pe Valea Mostiștei.....	33
III.1. Cadrul geografic	33
III.1.1. Delimitarea convențională a arealului studiat	33
III.1.2. Caracteristici geologice	33
III.1.3. Geomorfologia zonei	34
III.1.4. Rețeaua hidrografică.....	34
III.1.5. Clima	34
III.2. Cadru crono-cultural	36
III.3. Situri neo-eneolitice	37
III.3.1. Așezările atribuite culturii Boian	37
III.3.2. <i>Tell</i> -urile eneolitice Boian-Gumelnița, respectiv Gumelnița	39
III.3.3. Necropolele neo-eneolitice	42
III.3.4. Relația dintre <i>tell</i> -urile eneolitice și spațiul exterior	44
III.3.5. Siturile atribuite culturii Cernavodă	47
III.4. Siturile arheologice atribuite epocii bronzului	47
III.5. Siturile arheologice atribuite epocii fierului.....	49
III.6. Analiza predictivă a siturilor arheologice	50
III.6.1. Altimetria terenului	51
III.6.2. Panta	51
III.6.3. Orientarea versanților	51
III.6.4. Distanța față de sursele de apă	52
III.7. Rezultate și discuții	52
Capitolul IV. Analiza evoluției peisajului arheologic pe Valea Mostiștei.....	54
IV.1. Impactul defrișărilor realizate pe Valea Mostiștei în ultimii 200 de ani.....	55
IV.1.1. Toponime	57
IV.2. Analiza distribuției siturilor arheologice în raport cu evoluția configurației istorice (1791-2006) a pădurilor de pe Valea Mostiștei.....	58

IV.3. Contribuții ale studiilor arheozoologice la reconstituirea istorică a peisajului pădurilor de pe Valea Mostiștei din perioada eneolitică.....	59
IV.4. Contribuții ale studiilor arheobotanice la reconstituirea istorică a peisajului pădurilor de pe Valea Mostiștei din perioada eneolitică.....	61
Capitolul V. Evoluția cadrului geografic și impactul asupra siturilor arheologice.....	64
V.1. Istoricul evoluției modului de utilizare actuală a terenurilor în ultimii 200 de ani	65
V.2. Date și metode folosite	65
V.3. Utilizarea terenurilor	66
V.4. Drumuri vechi de acces	67
V.5. Analiza evoluției configurației Iezerului Mostiștea (1791-2010) în raport cu siturile arheologice din sectorul Sultana-Curățești.....	68
V.6. Exercițiu de vizibilitate	70
Capitolul VI. Studiu de caz: Organizarea spațială a necropolei de la Sultana-Malu Roșu (jud. Călărași)	74
VI.1. Necropola eneolitică de la Sultana-Malu Roșu. Date Generale.....	74
VI.2. Metode și tehnici de analiză	76
VI.2.1. Autocorelația Moran I.....	76
VI.2.2. Funcția Ripley` K	76
VI.2.3. Kernel Density Estimation	77
VI.3. Date utilizate	77
VI.3.1. Digitizarea datelor colectate în teren.....	77
VI.4. Baza de date GIS.....	80
VI.4.1. Înregistrarea datelor atribut în baza de date GIS.....	80
VI.5. Rezultatele analizei Ripley`K	86
VI.5.1. Rezultatele analizei datelor antropologice	87
VI.5.2. Rezultatele datelor altimetrice.....	89
VI.5.3. Rezultate coroborate ale datelor ¹⁴ C și celor altimetrice.....	91
VI.6. Rezultate și discuții	92
Concluzii	95
Bibliografie	98
Anexe	116

Introducere

Scopul acestei lucrări este de a determina existența unor legături spațiale între siturile arheologice preistorice descoperite pe Valea Mostiștei și elemente ale cadrului fizico-geografic.

În contextul unor ample cercetări arheologice de salvare în anii '70 ai secolului trecut, pe Valea Mostiștei au fost la identificate aproximativ 130 de situri. Aceste descoperiri demonstrează că microregiunea prezintă urme intense de locuire, încă din perioada neolitică și până în prezent. Stabilirea comunităților umane preistorice în acest spațiu a fost pusă, în principal, pe seama existenței terenurilor fertile de aici, dar și a râului Mostiștea care străbate această regiune.

Abordarea propusă în cadrul demersul nostru este complementară studiilor tradiționale și urmărește aspecte legate de caracteristicile reliefului, dar și modul în care

acestea ar fi putut determina comunitățile preistorice să aleagă un anumit loc pentru a se stabili. Analiza elementelor peisajului actual ne poate indica anumiți factori care au influențat posibilitățile de exploatare ale avantajelor oferite de acest mediu, precum ar fi poziția așezărilor, accesul la resurse de materiale de construcții, de hrană, organizarea în teren a așezărilor în raport cu spațiile funerare. De asemenea, investigarea acestor aspecte în cadrul evoluției peisajului actual de aici are ca scop și dobândirea unui instrument de gestionare și monitorizare a informațiilor legate de starea de conservare a siturilor arheologice de aici, dar și de preconizare a modului în care acestea vor evolua în viitorul apropiat.

Metodologia cercetării include apelul la tehnici și metode împrumutate din domeniul Geografiei tehnice. Folosirea Sistemelor Informaționale Geografice (GIS) în domeniul arheologiei s-a realizat cu succes în ultimii 40 de ani, iar acestea nu mai reprezintă o noutate în cadrul cercetărilor arheologice. Aceste sisteme informatice ne pun la dispoziție diverse posibilități de a gestiona și analiza date arheologice împreună cu date geografice. Printre tehnicile de lucru utilizate se regăsesc: *nearest neighbor analysis*, Ripley's *K* function, Kernel Density Estimation. Vizualizarea, editarea și analiza datelor folosite s-a realizat cu ajutorul soluțiilor software libere *open source* (Quantum GIS 2.8.0, Inkscape), însă nu au fost evitate nici cele comerciale (ArcMap10.2, Global Mapper 15).

Lucrarea cuprinde **șase** capitole, la sfârșitul cărora găsim anexate sursele bibliografice și planșele dedicate studiului propus.

Capitolul I, **Istoricul cercetărilor**, prezintă stadiul general al cercetărilor arheologice realizate în zona de studiu. Acesta este urmat de un scurt istoric al aplicațiilor GIS în arheologie.

Capitolul II. Aspecte teoretice și metodologice

Baza de date GIS

Crearea aplicației GIS pentru Valea Mostiștei a implicat parcurgerea mai multor etape. Prima etapă a presupus crearea unui model digital de elevație al terenului (DEM). Următoarea etapă a inclus realizarea unui model predictiv de localizare a siturilor arheologice în funcție de variabilele de predicție. Primul pas a fost să integrăm elemente componente ale hărților topografice în mediul GIS. Informațiile vectorizate cuprind conturul liniilor și rețelele de apă (vectorizate folosind harta topografică a României din 1975, scara 1:25 000); drumuri vechi (extrase din harta lui Szathmári din 1864), zone forestiere (extrase din harta Specht din 1791, harta lui Szathmári din 1864, fotografiile aeriene, ortofotoplanuri, harta utilizării terenurilor Corine Land Cover CLC 2006; Planurile Directoare de Tragere din 1916-1959). Au fost realizate straturi/*layere* care conțin peste 130 de date de tip puncte (vector) și de tip

raster, iar acestea au fost integrate în GIS. Pentru toate aceste variabile au fost extrase zonele tampon/*buffer* care au inclus o rază de 5 km. Astfel, primul set de date care cuprinde informații cu privire la: altitudine, rețeaua hidrologică, vegetație și zonele cu descoperiri arheologice. Pe baza acestora au putut fi extrase calcule cu privire la distanțele de parcurs până la cele mai apropiate surse de apă, distanțe până la areale împădurite, distanța față de cea mai apropiată așezare, distanța față de un drum principal.

Capitolul III. Cadrul geografic și analiza distribuției siturilor arheologice de pe Valea Mostiștei

Aria de răspândire a siturilor reflectă un model de utilizare a terenurilor în care comunitățile preistorice și-au concentrat activitățile, cu precădere în perioada neo-eneolitică, pe pantele din apropierea cursului principal al râului Mostiștea. S-a observat că strategiile de utilizare a terenurilor au fost strâns legate de cursul râului care traversează această regiune. În epoca bronzului se poate observa o creștere graduală a intensității locuirilor, însă inconsistența depunerilor arheologice indică, mai degrabă, așezări de scurtă durată sau de caracter sezonier. Trecerea spre epoca fierului este marcată de o nouă scădere a activităților umane pe Valea Mostiștei.

Analiza univariată aplicată a evidențiat o serie de potențiali factori predictorii pentru poziționarea siturilor arheologice. Astfel, pe baza modelului digital al terenului creat au putut fi determinate valori reprezentative cuantificabile pentru elemente ale cadrului fizico-geografic. Astfel, cei mai importanți factori de acest tip sunt: elevația, orientarea versanților, gradul de înclinare (declivitatea) a pantelor și proximitatea față de diverse surse de apă.

Capitolul IV. Analiza evoluției peisajului arheologic de pe Valea Mostiștei

Când se realizează primele săpături arheologice pe Valea Mostiștei, la începutul secolului al XX-lea, existența pădurilor în microregiunea studiată era aproape invizibilă, similară cu cea actuală. Principala întrebare este dacă situația aceasta a fost mereu așa sau în trecut aceasta era complet diferită, datorită existenței predominante a vegetației forestiere. Cu scopul de a identifica evoluția pădurilor în raport cu localizarea geografică a siturilor arheologice au fost utilizate materiale cartografice vechi și recente. Analiza a fost completată cu date și informații topoclimatice, studii arheozoologice și arheobotanice publicate, cu intenția de a investiga impactul pădurilor asupra peisajului preistoric din zona studiată.

Capitolul V. Evoluția cadrului geografic și impactul asupra siturilor arheologice

Modul în care sunt utilizate terenurile de-a lungul timpului influențează configurația cadrului geografic și pun în pericol starea de conservare a siturilor arheologice. În cadrul acestui capitol ne-am propus să examinăm evoluția istorică a zonelor forestiere și a celor agricole în raport cu siturile arheologice. În acest sens, ne-am orientat către perioade istorice care au marcat în mod semnificativ peisajul geografic actual al zonei analizate și starea de conservare a siturilor arheologice de aici. Rezultatele obținute indică existența unei legături strânse între schimbările apărute la nivelul pădurilor și dinamica zonelor agricole. S-a observat că acțiunile antropice au avut consecințe iremediabile asupra evoluției configurației actuale a siturilor discutate.

Capitolul VI. Studiu de caz: Organizarea spațială a necropolei eneolitice de la Sultana-Malu Roșu (jud. Călărași)

Scopul acestui studiu de caz a constat în dezvoltarea unui model analitic cu privire la organizarea spațială a acestei cimitir preistoric. Până în prezent au fost cercetate 95 de morminte de înhumăție și alte complexe arheologice (gropi și locuințe). Descoperirile funerare eneolitice au fost atribuite culturilor Boian, Gumelnița și, într-un singur caz, culturii Cernavodă I. Rezultatele determinărilor ^{14}C disponibile indică o folosire a acestui spațiu funerar de-a lungul unei perioade de minim 800 de ani (4900-4200 BC). Cercetările arheologice întreprinse până în prezent au permis înregistrarea cu precizie a tuturor complexelor funerare descoperite aici. Astfel, pe baza datelor colectate din teren, am propus o analiză care se axează pe identificarea relațiilor spațiale dintre datele arheologice (tratament funerar, bunuri de inventar), antropologice (categoriile de vârstă și sex determinate de către antropolog), datele ^{14}C disponibile, folosind analize statistice și GIS. Metoda analitică propusă nu se axează pe studiul mormintelor individuale, ci caută să investigheze modele de organizare a mormintelor în teren. Astfel, au fost folosite funcții de analiză, precum autocorelația spațială Moran I, Ripley's *K*-Function și Kernel Density Estimation.

Acest tip de analiză ne oferă o perspectivă unică asupra comunităților umane din trecut, nu doar cu privire la riturile și obiceiurile funerare practicate, dar ne furnizează și informații noi legate de modul de organizare spațială a unei zone funerare preistorice.

Concluzii

Utilizarea tehnicilor GIS, specifice modelelor de predictibilitate, s-a dovedit a fi de folos pentru investigarea modelelor de distribuție spațială a siturilor preistorice localizate pe Valea Mostiștei. S-a observat că acestea sunt concentrate în două zone distincte ale microregiunii analizate. În primul rând, acestea sunt localizate: pe pantele din apropierea zonelor inundabile ale cursului principal de apă a bazinului hidrografic. În al doilea rând, se

regăsesc poziționate pe văile adiacente. Siturile localizate pe văile adiacente sunt caracterizate de proximitatea acestora față de râuri și de soluri care prezintă un grad ridicat de umiditate.

Amplasarea acestora a fost, cel mai probabil, influențată de procesele culturale, dar și de factori naturali ai mediului înconjurător, care au avut loc în ultimii cca. 6000 de ani. Aria de răspândire a siturilor reflectă un model de utilizare a terenurilor în care comunitățile eneolitice și-au concentrat activitățile pe versanții din apropierea râului Mostiștea. S-a observat că strategiile de utilizare a terenurilor au fost strâns legate de cursul râului care traversează această regiune, dar și de zonele forestiere din proximitatea lor.

Răspândirea așezărilor în epoca bronzului pe văile adiacente indică o deplasare a comunităților umane și în afara zonei de curs principal al râului Mostiștea. Aceasta ar putea fi pusă pe seama următoarelor condiții de influențare: calitatea/productivitatea solurilor și factori socio-culturali. În ceea ce privește proprietățile solurilor, acestea pot fi asociate cu mai multe caracteristici ale conformației terenurilor (altitudine, panta, orientarea versanților, accesul către zone care oferă resurse permanente de apă și de hrană; rute accesibile de la o zonă la alta).

Evoluția peisajului istoric a relevat informații cu privire la modul în care starea de conservare a siturilor este pusă în pericol de procesele geomorfologice. Drept dovadă în acest sens sunt siturile care au fost acoperite sub apele Iezerului Mostiștea și cele care sunt afectate puternic de abraziunea lacustră. Modelele de distribuție a așezărilor sunt influențate de efectele distructive ale configurației peisajului actual. Un exemplu elocvent îl reprezintă situația analizată pentru necropolele neo-eneolitice situate în sectorul Sultana-Curățești.

În cadrul studiului de caz dedicat necropolei eneolitice de la Sultana-*Malu Roșu* s-a demonstrat că investigarea organizării spațiului poate fi susținută de analizele spațiale GIS. Inițial, s-a observat că acestea pot fi utilizate pentru identificarea clusterelor spațiale ale mormintelor, dar și pentru procedurile de suprapunere ale datelor atribut. Datele atribut au fost folosite pentru o mai bună înțelegere a modului de organizare a necropolei care a fost intens utilizată de către comunitățile atribuite culturilor Boian și Gumelnița de aici.

Considerăm că apariția și evoluția spațial-temporală a necropolei eneolitice a permis crearea unei zone în cadrul căreia s-au desfășurat interacțiunile sociale ale membrilor comunităților umane care au locuit în această zonă și care nu a reprezentat o graniță între diversele tipuri de activitate. Alături de alte descoperiri recente, cele de la Sultana-*Malu Roșu* vin în susținerea teoriilor care consideră că locuirea și activitățile comunităților eneolitice depășeau limitele acceptate ale movilelor antropice.

Bibliografie selectivă

- Allen, K., Green, S., Zubrow, E. 1990, Interpreting Space, în K., Allen, S., Green și E., Zubrow (eds.), *Interpreting space: GIS and archaeology*, Taylor & Francis, New York , p.383-386.
- Aldenderfer, M. și Maschner, H.D.G. (eds.) 1996, *Anthropology, Space, and Geographic Information Systems*, Oxford University Press, Oxford.
- Andreescu, R. R., Lazăr C., Florea M., Ignat T., Parnic V., Oană V., Gabudeanu R., Iordan T., Neagu M., Astaloș C., Soficaru A., Ion A., Nica T., Androne O., Bem C., Șandric I., Nicolae C. 2008, Sultana, com. Mânăstirea, jud. Călărași. Punct: Malu Roșu, *Cronica Cercetărilor Arheologice din România. Campania 2007*, p. 295-297.
- Andrieșescu, I. 1924, Les fouilles de Sultana, *Dacia*, I, p. 51-107.
- Bailey, D. W. 1999, *What's a tell? Settlement in fifth millennium Bulgaria*, în J. Brück și M. Goodman (eds) *Making places in the prehistoric world: themes in settlement archaeology*, University of Cambridge, Cambridge.
- Bailey, D. W. 2000, *Balkan Prehistory. Exclusion, Incorporation and Identity*, Routledge, Londra.
- Băjenaru, R. 2014, *Sfârșitul bronzului timpuriu în regiunea dintre Carpați și Dunăre*, Editura Argonaut, Cluj-Napoca.
- Bălășescu, A., Moise D., Radu V. 2005, The palaeoeconomy of Gumelnița communities on the territory of Romania, *Cultură și Civilizație la Dunărea de Jos*, Vol. XXII, Călărași, p. 167-206.
- Borić, D. 2015, Mortuary practices, bodies, and persons in the Neolithic and Early–Middle Copper Age of south-east Europe, în Fowler, C., Harding, J. și Hofmann, D. (ed.) *The Oxford Handbook of Neolithic Europe*, Oxford University Press, Oxford, p. 927-958.
- Comșa, E. 1987, *Neoliticul pe teritoriul României – considerații*, Editura Academiei Republicii Socialiste România, București.
- Conolly, J. și Lake, M. W. 2006, *Geographic Information Systems in Archaeology*. Cambridge, Cambridge University Press.
- Dweirdt, E., Mayer, P., Méniel, P., Metzler, J., Petit, C. și Bourgeois, J. 2012, L'analyse spatiale des nécropoles révisitées, în *Archäologisches Korrespondenzblatt*, Vol. 42, p. 185-204.
- Florescu, A. 1991, Repertoriul culturii Noua - Coslogeni în România. Așezări și necropole, *Cultură și Civilizație la Dunărea de Jos*, Vol. IX, Călărași.
- Ghiță, C. 2009, *Geneza, evoluția și dinamica actuală a bazinelor morfohidrografice autohtone din Câmpia Română de est cu aplicații la Bazinul Mostiștea*, teză de doctorat susținută în anul 2009, la Universitatea București, Facultatea de Geografie, București.
- Kvamme, K. 1992, Geographic Information Systems and archaeology, în G. Lock, J. Moffett (ed.), *Computer Applications and Quantitative Methods in Archaeology 1991*, British Archaeological Reports S577, Oxford, p. 77-84.

- Lazăr, C. 2014, The Eneolithic necropolis from Sultana-Malu Rosu (Romania) – a case study, în Oosterbeek, L. și Fidalgo, C. (ed.) *Mobility and Transitions in the Holocene* (British Archaeological Reports International Series 2658), Archaeopress, Oxford, p. 67-74.
- Lazăr, C. și Voicu, M. 2015, The distortion of archaeological realities through objects: A case study, în Kogălniceanu, R., Gligor, M., Curcă, R. și Stratton, S. (ed.) *Homines, Funera, Astra 2. Life beyond Death in Ancient Times (Romanian Case Studies). Proceedings of the International Symposium on Funerary Anthropology, 23-26 September 2012, '1 Decembrie 1918' University (Alba Iulia, Romania)*, Oxford, Archaeopress, p. 67-77.
- Lock, G. și Stančić, Z. 1995, *Archaeology and Geographic Information Systems: a European perspective*, Editura Taylor & Francis, Londra.
- Morintz, S. și Angelescu, N. 1970, O nouă cultură a epocii bronzului în România, *Studii și Cercetări de Istorie Veche*, Vol. 21, Nr.3, p. 373-413.
- Parnic, V., Oprea, V., Dobre, G. 2001, Contribuții la repertoriul arheologic al județului Călărași, *Studii de Preistorie*, Vol.1, Editura Ars Docendi, București, p. 193-208.
- Petrescu-Dâmbovița, M. 2001, Eneoliticul dezvoltat, în Petrescu-Dâmbovița, M. și Vulpe, A. (eds.), *Istoria Românilor, vol. I. Moștenirea Timpurilor Îndepărtate*, Editura Academiei Române, București, p. 154-168.
- Sîrbu, V. 2003, *Arheologia funerară și sacrificiile: o terminologie unitară*, Editura Istros, Brăila.
- Șerbănescu, D. și Trohani, G. 1978, Cercetări arheologice pe Valea Mostiștei, *Ilfov File de Istorie*, București, p. 18-32.
- Șerbănescu, D. și Șandric, B. 2012, Tell-uri eneolitice în regiunea Valea Mostiștei. O privire generală, în A.S. Morintz și R. Kogălniceanu (ed.) *Survey in Archaeology, often a neglected science, Proceedings of the II Archaeological Symposium, Giurgiu, October 23rd-26th, 2011, Archaeological Debates, 2*, Editura Pelican, Giurgiu, p. 103-150.
- Todorova, H. 1978, *The Eneolithic Period in Bulgaria in the Fifth Millennium B.C.*, British Archaeological Reports, British Archaeological Reports supplementary series 49, Oxford.
- Trohani, G. 1986, Noi cercetări arheologice de suprafață pe Valea Mostiștei, *Cultură și Civilizație la Dunărea de Jos*, Vol. 2, Călărași, p. 15-34.
- Vlădescu-Vulpe, R. 1924, Materiale istorico-arheologice pentru harta arheologică a României ridicată de direcția Muzeului Național de Antichități, I. Regiunea Mostiștea-Călărași, *Buletinul Comisunii Monumentelor Istorice*, Vol. XVII, Fasc. 39, p. 42-80.
- Wheatley, D.W. și Gillings, M. 2002, *Spatial technology and archaeology: A guide to the archaeological applications of GIS*, Editura Taylor & Francis, Londra.