

UTILIZAREA TEHNOLOGIEI GIS LA EVIDENȚIEREA MONUMENTELOR FUNERARE DIN CIMITIRUL EVREIESC, ALBA IULIA

Conf.univ.dr. TUDOR BORȘAN, prof.univ.dr. LEVENTE DIMEN,

lect.univ.dr. MONICA ANGELA BARA,

Universitatea "1 Decembrie 1918" din Alba Iulia.

Prof. DINCĂ CONSTANTIN, Inspectoratul Școlar Județean Sibiu

ABSTRACT: *Using GIS technology in research of memorials in hebrew cemetery, aAlba Iulia. Established in the 18th century and still used by the town's tiny Jewish community, the cemetery is believed to be the oldest Jewish cemetery in Transylvania and one of the oldest in Romania. The research details the work has been carried out on the cemetery funded by the Alba County Council, which employs new technology such as laser scanning to document stones and make a complete inventory of the oldest section of its historical section, accessible via a GIS web application. The study area presented an accelerated dynamic as regards the degradation of the environmental components.*

Keywords: *cultural heritage, topography, 3D modelling, laser scanning, GIS.*

Introducere

Proiectul de cercetare a monumentelor funerare din Cimitirul Evreiesc din Alba Iulia a avut în vedere două direcții prioritare: o etapă preliminară, ce a achizițiilor de date, și o etapă finală, cu prevederea integrării ca un tot unitar a datelor spațiale și descriptive într-o aplicație GIS.

Ridicarea topografică a început în luna martie 2014 și s-a desfășurat pe parcursul a cinci sesiuni de măsurători, ultima realizându-se la sfârșitul lunii octombrie. În cele câteva întâlniri cu membrii echipei de cercetare, într-o fază anterioară demarării lucrărilor, s-a ridicat problema modalității de culegere a datelor spațiale, cu predilecție a punctelor de contur aferente mormintelor, în sensul în care, mai ales în zona veche a cimitirului, unitățile de cercetare (pietrele funerare) au o distribuție haotică, fapt pentru care s-a conchis că ar fi indicat să le marcăm prin etichete, pentru a facilita capturarea

datelor topografice, dar și investigațiile de natură socio-istorică.

Etapă achizițiilor de date

Pentru ridicarea detaliilor topografice din zona cimitirului evreiesc s-a construit o rețea, având ca bază de plecare punctele determinate anterior.

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 morfologia arealului supus cercetării, punctele de detaliu s-au cules cu o densitate maxima (3 m între puncte), rezultând la final 3529 puncte, corespunzătoare suprafeței cimitirului, de 22789,506 m², dintre care 29 marchează limitele cimitirului, 2696 punctele de frângere ale unităților de cercetare (pietrele funerare), iar restul de 804, marcând puncte

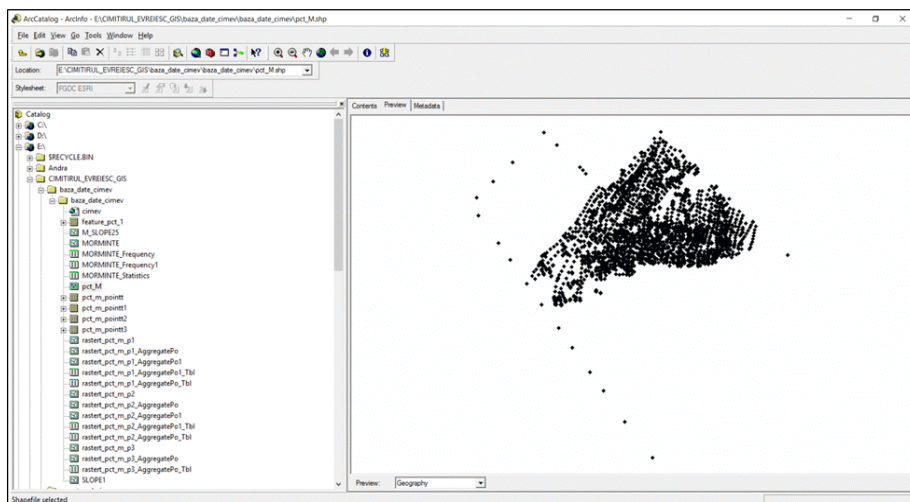


Fig. 1. Vizualizarea punctelor culese în teren

conturabile necesare elaborării modelului numeric altimetric al terenului (MNAT).

Faza de proiectare a bazei de date

Proiectarea bazei de date presupune o serie de etape ce trebuie urmărite începând cu definirea zonei cercetate, a sistemului de coordonate utilizat, a straturilor ce vor intra în compoziția cartografică, a atributelor geografice incluse în fiecare strat tematic, a

câmpurilor ce vor conferi conotație descriptivă elementelor integrate și, nu în ultimul rând, a modului de structurare conceptuală și fizică a datelor.

Repartiția pe straturi se poate face fie după geometria obiectelor ce vor fi integrate (puncte, linii, poligoane), fie după tema reprezentată (ex. morminte).

În contextul identificării poziției unui obiect geografic, în speță, un mormânt, reprezentat în mediul GIS prin geometrie de

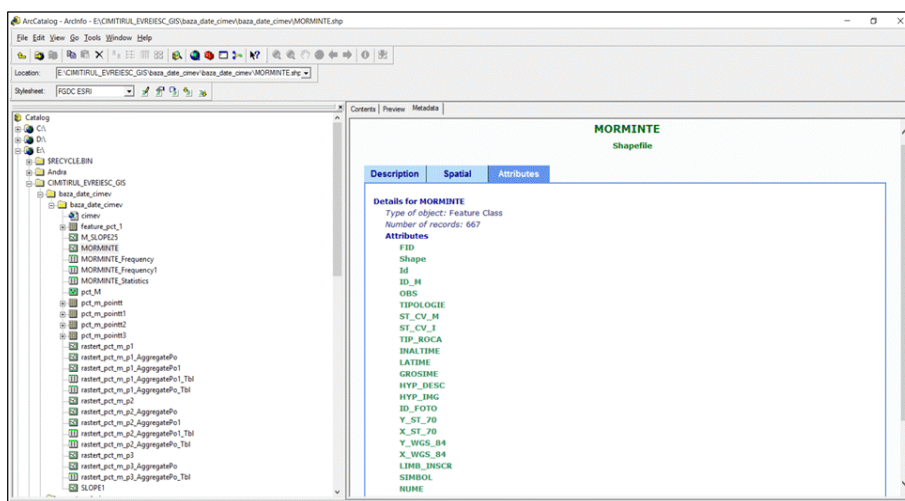


Fig. 2. Vizualizarea câmpurilor create în faza de proiectare

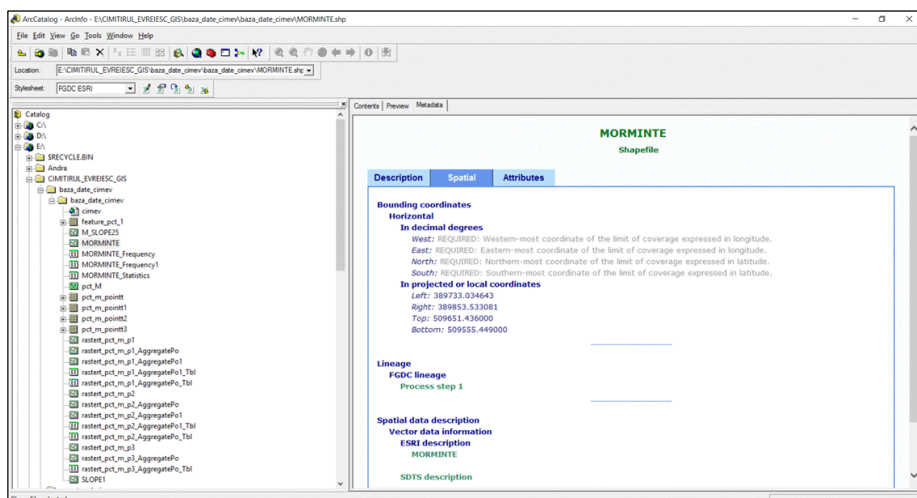


Fig. 3. Vizualizarea contextului spațial pe fondul metadatelor

tip poligon, lucrurile se pot simplifica, cunoscând faptul că prin topologia de

geo-spațială, urmărind ansamblul de criterii descriptive asociate entității.

ArcCatalog - ArcInfo - E:\PART1\cmr_xls_global\CM_EVR_FINAL\CM_EVR_FINAL.GDB\Export_Output_sdb

File Edit View Ge Tools Window Help

Location: E:\PART1\cmr_xls_global\CM_EVR_FINAL\CM_EVR_FINAL.GDB\Export_Output_sdb

E:\PART1\cmr_xls_global\CM_EVR_FINAL\CM_EVR_FINAL.GDB\Export_Output_sdb

FOG CSR

Stylesheet

parages.1017

PART1

AD_SDB

ANALIZA_RUELE

anuliza_cmr_xls_gis

anulizege

cmr_xls_global

CM_EVR_FINAL

CM_EVR_FINAL.GDB

CM_EVR_FINAL.GDB

CM_EVR_FINAL.GDB

Export_Output_sdb

cmr

MOMENT

MOMENT_Intersect

MOMENT_Intersect1

MOMENT_Intersect1_Statist

net_M

tin

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

export_cm_r

Fig. 4. Previzualizarea conținutului descriptiv al centrozilor

suprafață se poate genera un nod izolat (centroid), căruia i se atașează automat setul de coordonate în concordanță cu registrația geografică definită în faza de proiectare.

Astfel, o persoană interesată în a descoperi o anumită entitate din lumea reală (ex. un anume mormânt aflat în Cimitirul Evreiesc, Alba Iulia), va putea încărca într-un navigator GPS coordonatele aferente punctului căutat existente în baza de date

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. În consecință, am optat pentru constituirea ei din entități structurate pe straturi tematice (shape), care să permită asocierea entităților spațiale cu aspectele descriptive. Având în vedere suprafața limitată pentru care a fost

realizat proiectul GIS, am luat în considerare toate elementele importante pentru înregistrarea în baza de date. S-au creat structuri spațiale simple cu geometrie liniară (curbele de nivel), geometrie poligonală (delimitarea cimitirului, monumentele funerare), puncte (elementele primare care au stat la baza generării elementelor compo-zite cu geometrie liniară sau poligonală) etc.

Deoarece modelarea s-a executat cu unelte desktop-ului Arc GIS, am considerat

oportună integrarea globală a setului de date, cu condiția impunerii unui strat vectorial ce conține un singur obiect, vectorul de constrângere spațială fiind de forma unui poligon neregulat, în care limitele acestuia coincid cu limitele date de configurația terenului, dar și asocierea cu o imagine decupată la nivelul ariei de studiu, element utilizat în draparea modelului.

Prin construcție, i s-a putut atașa un câmp valoric semnificând cota minimă a terenului, astfel încât TIN-ul rezultat să se bazeze pe

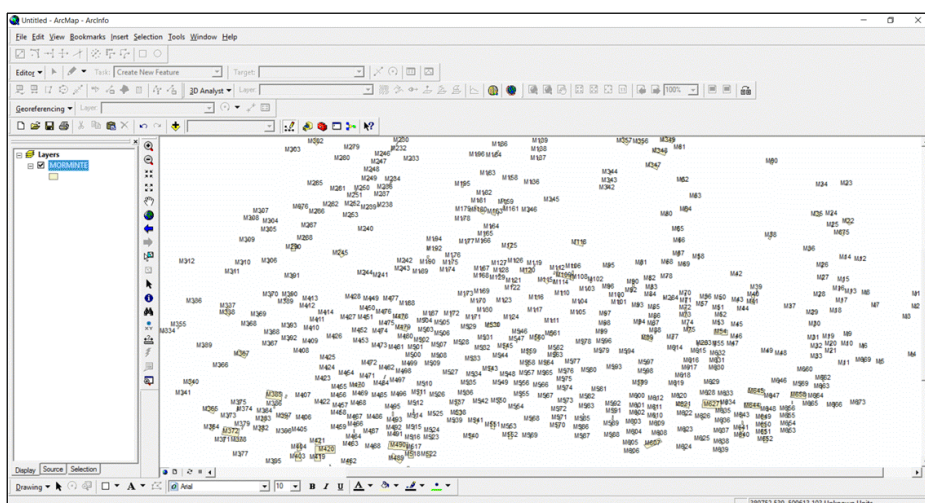


Fig. 5. Editarea spațială în mediul GIS a monumentelor funerare pe fondul datelor primare rezultate din măsurători

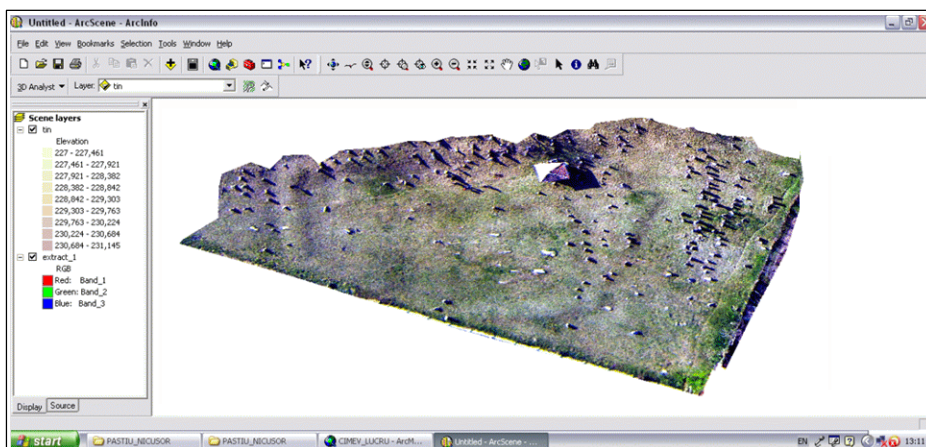


Fig. 6. Draparea modelului cu imagine georeferențiată

două surse altimetrice. Datele de intrare pentru realizarea modelului TIN le-au reprezentat cele 3500 puncte cotate, care

s-au reunit într-un fișier XYZ convertit în fișier DBF, precum și entitatea poligonală POLIGON_DELINIERE, căreia i s-a atribuit

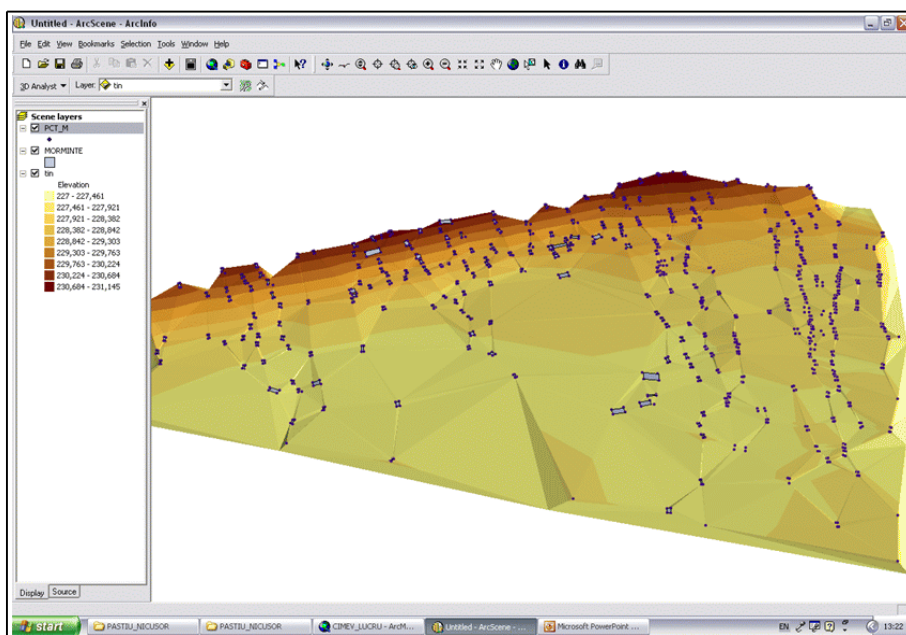


Fig. 7. Vizualizarea 3D a zonei vechi a cimitirului

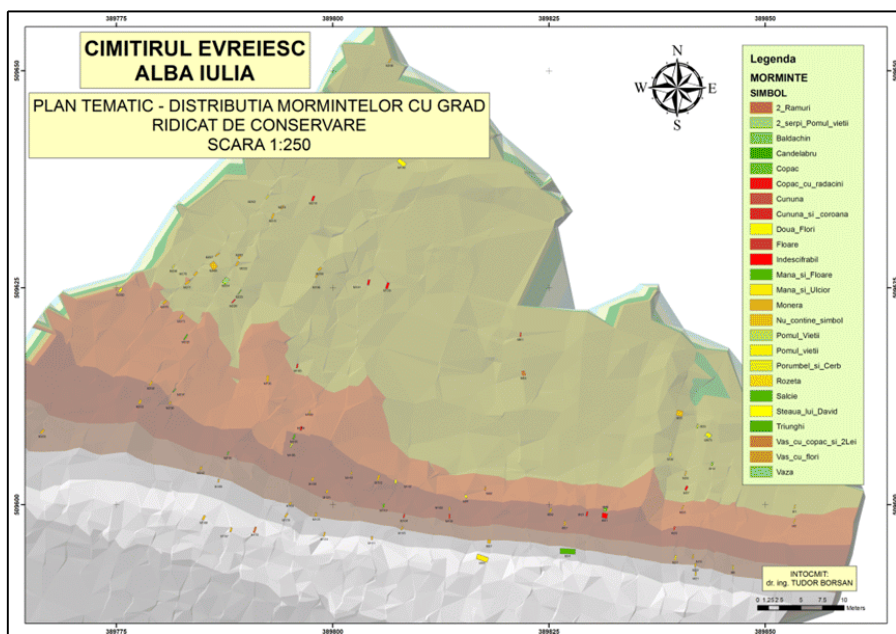


Fig. 8. Plan tematic privind distribuția monumentelor funerare cu grad ridicat de conservare

o cotă cu valoare mai mică decât cea mai mică cotă a terenului (225 m). Acest poligon a fost utilizat pentru a crea un contur exterior sitului, modelul fiind creat în interiorul acestei delimitări, dar și pentru a conferi un postament de sprijin modelului

Pe fondul derulării analizelor spațiale legate de studiul pantelor, am efectuat o extragere a unităților de cercetare (pietrele funerare) care prezentau riscul de prăbușire în contextul poziționării lor pe sectoare de pantă accentuată.

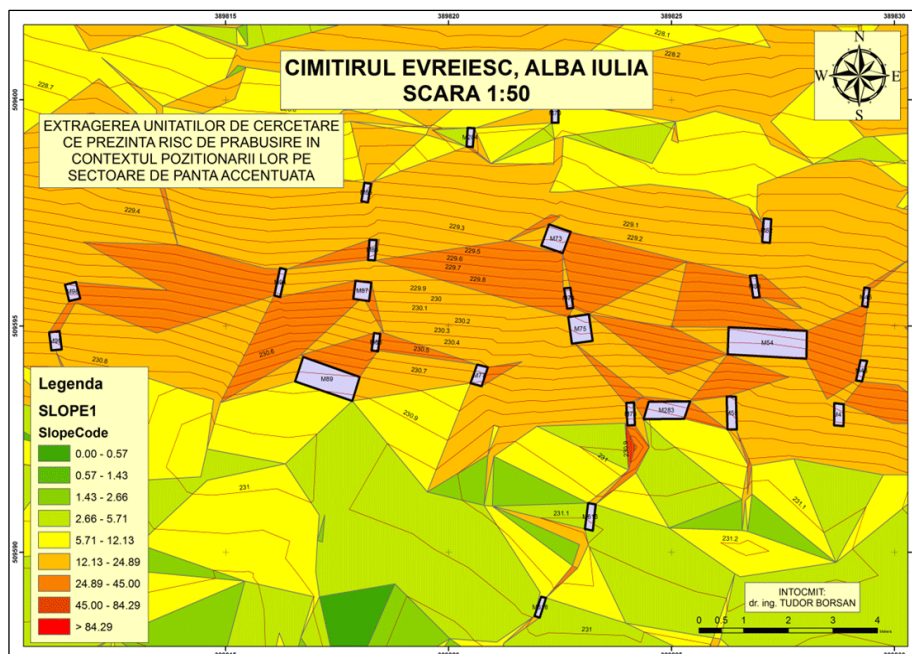


Fig. 9. Plan tematic privind evidențierea monumentelor funerare ce prezintă risc de prăbușire în contextul poziționării acestora pe sectoare de pantă accentuată

3D, prin utilizarea altitudinii minime a terenului.

Editarea TIN-ului din punct de vedere al simbologiei, atât în varianta de vizualizare 2D cât și 3D, s-a făcut pe fondul utilizării paletelor de culori aleatorii sau graduale, fiind facilitată în acest mod interpretarea datelor cu privire la morfologia terenului.

Efectuarea analizelor spațiale și obținerea rezultatelor

Un exemplu concret în modul de efectuare a analizelor îl reprezintă descoperirea monumentelor cu stare foarte bună de conservare din cadrul Cimitirului Evreiesc, aici implicându-se câmpul ST_CV_M (Stare conservare monument).

Concluzii

Importanța lucrărilor topografice, a reconstituirilor sub formă digitală și a proiectelor GIS pentru domeniul istoriei, rezidă din următoarele aspecte: manipularea, păstrarea și gestionarea informațiilor în sistem digital comparativ cu cel analog; posibilitatea de listare și vizualizare a planurilor și hărților la scări diferite în format digital, precum și avantajele pe care le prezintă corectarea acestora într-un mediu informatic; posibilitatea generării modelelor digitale 2D solid și 3D; posibilitatea de asociere a structurilor vectoriale cu date rasteriale (obținute prin fotografie digitală sau scanarea fotografiilor în format analogic);

posibilitatea de a îngloba într-un proiect GIS atât date grafice cât și date descriptive, într-o formă unitară. Prezentarea dintr-o perspectivă tehnică a cercetării în vederea delimitării spațiale a obiectivelor istorice, folosindu-se metode mai vechi și mai noi și

o tehnologie digitală performantă, oferă o serie de argumente în favoarea unor asemenea instrumente de lucru, complementare realizării de studii cât mai aprofundate, subsumate obiectivului protejării patrimoniului cultural.

BIBLIOGRAFIE

1. Borșan, T., *Topografie arheologică și GIS. Fundamente teoretice și aplicații practice*, Editura Risoprint, Cluj-Napoca, 2015.
2. Borșan, T., Ienciu, I., Dimen, L., Oprea, L., Voicu, G. E.: *An Exploratory Analysis Of Topographic And Archeological Data Gathered During Systematic Research*, 13th SGEM GeoConference on Informatics, Geoinformatics And Remote Sensing, SGEM2013 Conference Proceedings, ISBN 978-954-91818-9-0 / ISSN 1314-2704, June 16-22, 2013, Vol. 1, 629 - 636 pp.
3. Dimen, L., Borșan, T., Herban S., *3D Modeling Of The Historical Buildings And Archeological Sites*, 12th International Multidisciplinary Scientific GeoConference, SGEM2012 Conference Proceedings/ ISSN 1314-2704, June 17-23, 2012, Vol. 2, 925 - 932 pp.
4. Dumitran, D., Șuteu, C., Borșan, T., *Istории în piatră*, Editura Mega, Cluj Napoca, 2014.
5. Grecea, C., Ienciu, I., Dimen, L., Bala, A. C., Oprea, L.: *Impact of Surveying Engineering on the Environmental Protection Problems*, Journal of Environmental Protection and Ecology, 13 (1), 2012, pp. 352-360.
6. Oprea, L., Ienciu, I., Tudorascu, M., Filip, L., *Implications of topography and cadastre in tourism planning and sustainable development of Alba Carolina Vauban Citadel*, Journal of Environmental Protection and Ecology, 16 (3), 2015, pp. 1016-1023.