

## Activitatea 10. Geofizică aplicată

Consecvenți ideii că partea de început a proiectului de cercetare va fi de tip „extensiv”, iar cea de la urmă – de tip „intensiv”, am inclus în Planul de Realizare, dintre metodele geofizice uzual angajate în cercetarea arheologică, doar metoda măsurării susceptibilității magnetice a solului la suprafață. Motivul este simplu: aceasta este cea mai „extensivă” dintre toate metodele geofizice de mică adâncime (*near surface geophysics*), fiind, astfel, un instrument perfect de evaluare arheologică la scara microregiunii.

În acest tip de investigație, achiziția datelor este realizată prin măsurarea susceptibilității magnetice la suprafața solului cu ajutorul unui echipament portabil (denumit adeseori și kappa-metru). Din punct de vedere fizic, măsurătorile indică în ce măsură mediul ce urmează a fi investigat, în cazul nostru solul (în fapt, partea superioară a acestuia situată în orizontul pedologic de acumulare) este susceptibil să fie influențat de prezența unui câmp magnetic extern (în cazul nostru, este vorba chiar de câmpul magnetic al pământului). Dincolo de explicația tehnică ce fundamentează metoda folosită, mult mai importantă pentru cercetarea arheologică este asocierea observată dintre variația spațială a susceptibilității magnetice a solului, măsurată de noi la suprafață, cu variația structurală a fundamentului geologic, aflat în subsol, la o adâncime mai mică sau mai mare. În cazul siturilor arheologice, fundamentul geologic este suprapus, la rândul lui, de resturile alterate ale structurilor și amenajărilor realizate, în trecut, de către oameni. În acest caz, variația proprietăților magnetice de la suprafață reflectă și descrie, de fapt, structurile arheologice din subsol (prezența sau absența acestora, densitatea, tipologia etc.). Un exemplu simplu este cazul argilelor arse, care nu există în paleosolul natural; pe de altă parte, semnalul magnetic al argilelor arse este de zeci de ori mai puternic decât al argilelor native, ceea ce le face ușor depistabile. Metoda nu este foarte precisă (comparativ cu alte metode ale geofizicii aplicate uzual în cercetarea arheologică), dar este extrem de eficientă (de ordinul a  $10 \div 20$  Ha / zi), robustă (nu este, sau este prea puțin, influențată de resturi metalice contemporane) și ușor de aplicat (investigațiile pot fi realizate cu personal fără pregătire inginerască, în general arheologi sau studenți aflați sub coordonarea generală a unui geofizician).

Procesul de achiziție de date de susceptibilitate magnetică este foarte flexibil. Astfel, datele pot fi măsurate în serii sistematice de-a lungul unei rețele de măsură (grid) anterior calculate (în etapa de planificare în cabinet) și materializate în teren cu ajutorul tehnicilor și instrumentelor topo-geodezice. Echidistanța nodurilor rețelei de măsură se alege, de obicei, în intervalul  $15 \div 30$  m. Pentru situațiile în care nu este posibilă o planificare anterioară, datele pot fi măsurate mai mult sau mai puțin sistematic de-a lungul unei rețele de măsură materializată ad-hoc (cu ajutorul unei stații totale, a unui receptor GPS, dar și prin alte tehnici expeditiv: ruleta și busola sau chiar pasul). Există și posibilitatea ca seriile de măsurători să fie executate în întregime printr-o strategie de deplasare în teren complet aleatorie (asta înseamnă în afara oricărui grid, dar urmărind fie o logică a terenului, fie un plan mental de acoperire uniformă a suprafeței). În acest din urmă caz (strategie de achiziție aleatorie a datelor), dar și pentru cazul în care rețelele de măsură sunt materializate expeditiv, este necesară înregistrarea poziției fiecărui punct de stație (= punct în care se execută măsurătorii) cu ajutorul unei stații totale sau a unui receptor GPS. Fiecare dintre metodele de achiziție prezentate, mai sus, pe scurt are avantaje și dezavantaje, alegerea optimă fiind impusă de numeroase considerente a căror prezentare depășește cadrul prezentului document.

Metoda măsurării susceptibilității magnetice a solului la suprafață are avantaje considerabile, dar desigur și unele minusuri asociate: nu indică exact nici natura „alterărilor” antropice, nici localizarea lor exactă sau mărimea „complexelor”. Metoda indică, în primul rând, dacă componenta minerală a solului este rezultatul alterării unui fundament geologic natural sau dacă este produsă de evoluția post-depozițională a structurilor și amenajărilor umane. Aceasta este o aplicație tipică de identificare a

siturilor arheologice (sit vs. non-sit). În plus, se pot diferenția între ele zone ce au avut funcții și întrebuințări distincte (fortificații, zone de locuit, zone meșteșugărești, zone de exploatare agricole etc.) Utilitatea acestei metode este considerabilă mai ales în zone împădurite, sau cu pășune, inclusiv zonele agricole lăsate în pârloagă, gen de piesaj în care, practic, nu se vede nimic cu ochiul liber.

Nu s-au făcut deplasări speciale pentru măsurători de susceptibilitate magnetică; metoda a fost aplicată, de cele mai multe ori, printr-o decizie spontană, în fața unei situații particulare din teren, eventual complementar (și paralel) unor alte tipuri de investigații geofizice. Cel mai adesea, zona centrală a unui obiectiv a fost cercetată prin magnetometrie sau prin tomografie de rezistivitate electrică, în timp ce, în zonele periferice, studiile au fost extinse prin măsurători de susceptibilitate magnetică. Așa s-a întâmplat, de pildă, la turnurile de semnalizare de la Traian Nord, Valea Epureasca, Valea Mocanului (sud), Scrioaștea.

O modalitate distinctă este utilizarea kappa-metrului ca antemergător al altor metode. Așa s-a întâmplat, de pildă, la est de Movila Băneasa, primind astfel confirmarea<sup>1</sup> că troianul nu se află sub șoseaua națională (așa cum s-a crezut din totdeauna), ci la 40 de metri de aceasta, în câmp. Tot așa, urmărindu-se valul în lunca pârâului Bratcov, la vest de Roșiori, toată zona joasă, folosită de pășune comunală (a Măldăenilor), traseul în zona de traversare a pârâului nu a putut fi urmărit decât cu ajutorul kappa-metrului<sup>2</sup>.

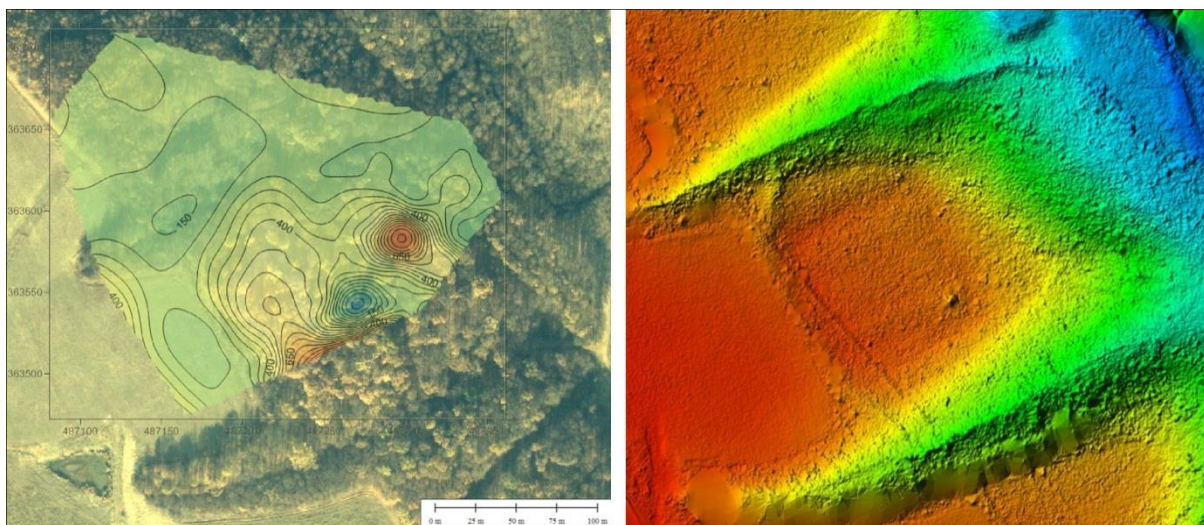


Figura 4. Fortul de la Albota.

*Stânga: suprapunere de date de kappa-metrie peste ortofotografie.*

*Dreapta – aceeași zonă pe o reprezentare DEM-UAV (după înlăturarea pădurii!)*

Cea mai elaborată aplicație de acest tip s-a făcut în împrejurimile fortului de la Albota, care sunt integral acoperite de pădure sau pășune. Aici metoda a devenit, vrând-nevrând, „principală”. Ceea ce căutam noi acolo nu era fortificația, a cărei poziție era cunoscută din 2012, ci așezarea civilă din jurul fortului. Din acest motiv, s-au făcut citiri de susceptibilitate magnetică atât în fort (pentru a se vedea valorile tipice din zona locuită, respectiv din conturul fortului, vezi fig. 4 dreapta), cât și în afara lui, în zonele

<sup>1</sup> Ipoteza a fost formulată în urma unor fotografii oblice din dronă.

<sup>2</sup> Valorile de citire erau atât de distincte (valul conținând argilă arsă), încât nu a fost necesară prelucrarea datelor pe calculator, poziționarea obiectivului devenind evidentă instantaneu.

suspectate inițial că ar fi putut adăposti așezarea civilă (mai ales pe panta de la NE de fort, sau dincolo de râpa de la NV).

În cazul în speță, fără a aduce aici explicații prea largi, singurul rezultat concret al testului a fost că zona de investigare ar trebui lărgită.

Această metodă – măsurarea susceptibilității magnetice în zonele de interes – va trebui aplicată în medii similare, păduroase, sau acoperite de pășuni, în care căutarea așezării civile, cu alte mijloace, este ori imposibilă, ori prea costisitoare. Este cazul forturilor învecinate cu Albota, respectiv Săpata de Jos și Izbășești.