MĂSURAREA REZISTIVITĂȚII ÎN TUMULUL DE LA TURENI

Rezumat

Lucrarea prezintă cîteva din principiile de măsurare și condițiile de relevare a datelor cu privire la valorile rezistivității solului în condițiile de prospecțiuni arheologice concrete, și anume acelea ale tumulului mare de la Tureni. Carourile prospectate prin măsurarea și calculul rezistivității solului au mai fost prospectate și cu magnetometrul cu protoni și raze gama. Anomaliile sesizate au dat rezultate similare prin toate metodele de prospectare, indicînd perturbări analoge marcate în urma săpăturilor prin existența unei mantale din aglomerări de pietre cu mai multe nivele.

1. INTRODUCERE

Prospectările arheometrice înlesnesc cu o clipă mai devreme cunoașterea unor situații de care arheologul trebuie să țină cont în proiectarea unei săpături de mare amploare cum este cea din tumulul de la Tureni, și anume: dozarea eforturilor, alegerea metodei de săpat, realizarea unor hărți sau profile arheometrice în zonele în care săpăturile vor fi efectuate mai tîrziu, sau poate niciodată.

Întrebuințarea diferitelor metode de prospectare și mai ales o combinare a diferitelor metode, prelucrarea datelor, o prelucrare complexă cu ajutorul matematicii și informaticii permite o modelare a unor situații și punerea la punct a unor metode de prospectare și de interpretarea datelor.

Măsurarea rezistenței (sau rezistivității solului) este una din metodele folosite cu succes în determinarea unor obiective arheologice mai sensibile la variații de rezistivitate ca urmare a prezenței unor obiective arheologice în sol (ziduri, cercuri din pietre, grupări, gropi, arsuri, șanțuri, valuri etc.).

La măsurarea rezistivității, și mai ales la interpretarea datelor s-a avut în vedere natura obiectivelor arheologice ce urmau a fi prospectate, au fost urmărite variațiile diurne ale temperaturii și umidității, orientarea spre puncte cardinale s-a observat că carourile orientate spre nord reținеau mai mult umiditatea decît cele orientate spre sud, elemente care influențează valorile reale ale măsurătorilor, [1, 2].

2. PRINCIPIUL MĂSURĂTORILOR

Măsurarea și analiza statistică a valorilor rezistivității solului în diferite puncte, în cercetarea arheologică, depistarea unor anomalii și neomogenități ale terenului (distanța, adîncimea), fie chiar și forma unor

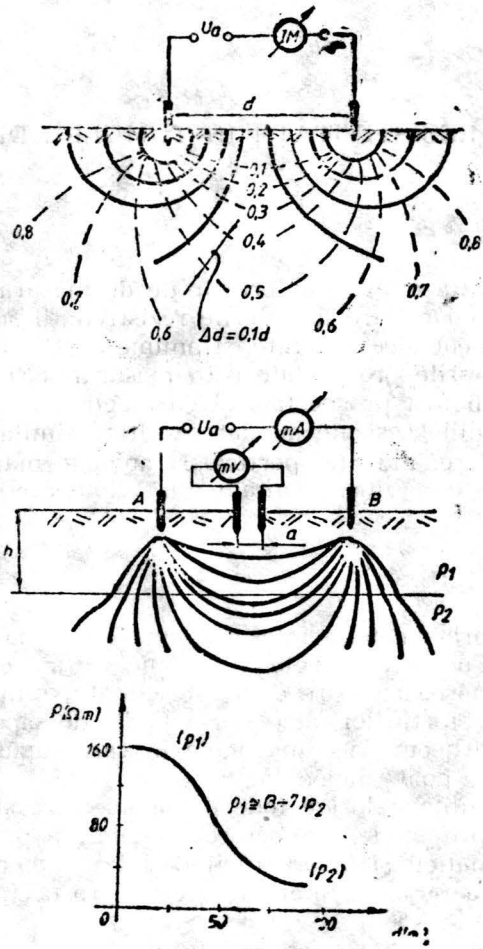

Fig. 1.

construcţii sau elemente arheologice de interes, reprezintă în final scopul oricărei prospecţiuni arheologice.

Principiul metodei prezentate în lucrare constă în măsurarea rezistivităţii solului printr-o metodă voltampermetrică (v. fig. 1, a), distribuţia liniilor echipotenţiale demonstrînd omogenitatea sau neomogenitatea zonei explorate. Pentru eliminarea unor erori specifice metodei voltampermetrice pentru măsurarea rezistenţelor mici (domeniul uzual al valorilor măsurate), în fig. 1, b, se dă schema practică de principiu, milivoltmetrul, mV, putînd fi etalonat direct în valori ale rezistenţei, R, sau ale rezistivităţii, ρ, $\left(R = \rho \cdot \frac{l}{s}\right)$ unde l este distanţa dintre cele două sonde M—N avînd secţiunea comună, s. Condiţia de măsurare corectă este

$$a \leqslant 0{,}2 \cdot d \qquad (1)$$

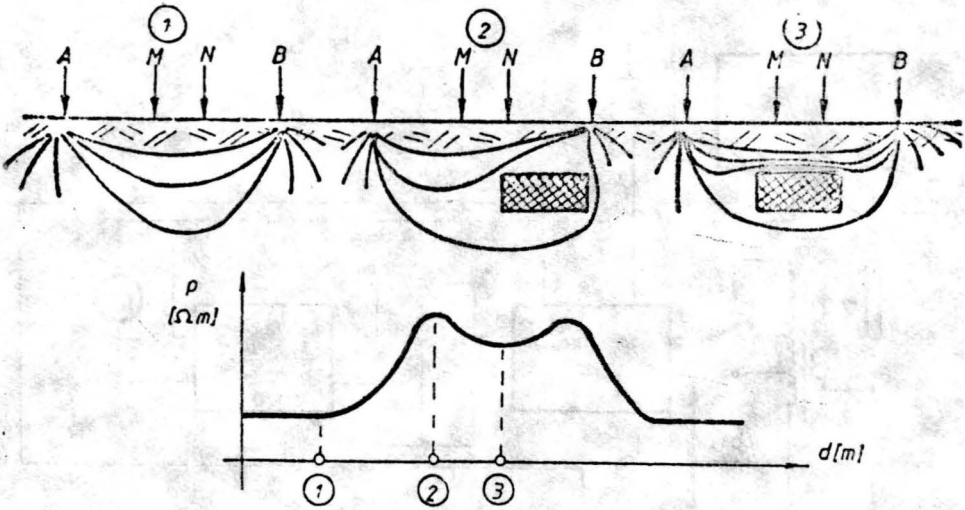

Fig. 2.

în graficul din figura 1, c, fiind redat modul de variaţie al rezistivităţii în raport cu distanţa şi cu adîncimea, h, de explorare

$$h = (2 \div 3) \cdot a \qquad (2)$$

În figura 2 se prezintă cîteva situaţii tipice de variaţie a rezistivităţii solului în situaţiile corespondente de absenţă sau prezenţă a unor anomalii fizice; se observă că variaţia pronunţată a valorilor rezistivităţii poate fi pusă în legătură cu prezenţa şi amplasamentul anomaliei.

3. *APARATUL DE MĂSURĂ*

Schema bloc a punţii de măsurare, bazată pe principiul expus în paragraful anterior este prezentată în figura 3. Elementele sale componente sînt:

— convertorul static c.c./c.a, compus dintr-un oscilator şi un transformator. Oscilatorul generează impulsuri dreptunghiulare ce se aplică primarului transformatorului, astfel încît valoarea curentului I_p ce se stabileşte în circuit (ca urmare a tensiunii furnizate de transformator în secundarul său) să permită măsurarea rezistenţei sau rezistivităţii solului între punctele P_1—P_A.

— amplificatorul de curent alternativ, cu rolul de a amplifica tensiunea de măsură ce se culege între punctele P_2—S şi a o aplica, ca semnal diferenţial faţă de o tensiune de referinţă culeasă de la secundarul transformatorului Tr (cu rol de selector de domenii al rezistenţei), punţii de măsură.

— puntea de măsură, de fapt un detector sensibil la fază, sesizează momentul compensării tensiunii U_p (între punctele P_2—S) cu cea furnizată de Tr. În acest moment instrumentul de nul, IN, indică zero. Reglajul la zero al IN este realizat cu o rezistenţă variabilă în diagonala

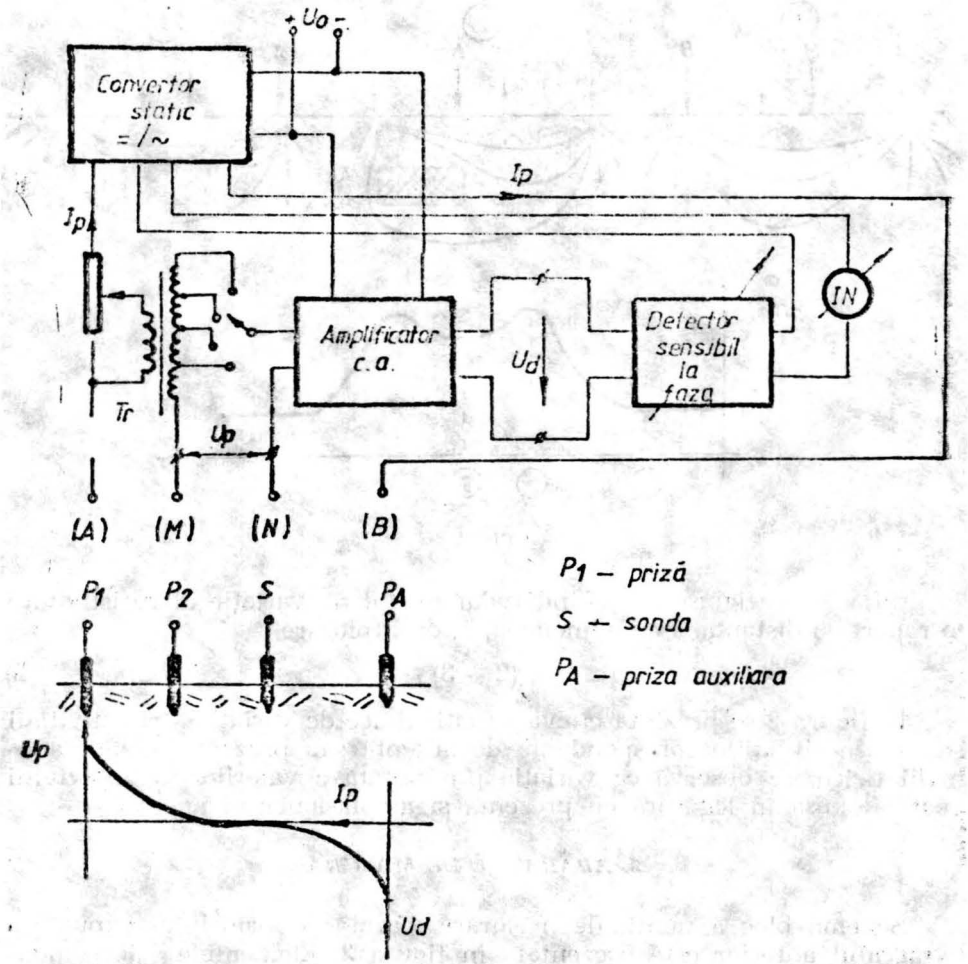

Fig. 3.

de măsură a punții de măsură, componentă etalonată în final direct în valori ale rezistenței de trecere a solului.

— alimentarea aparatului se face de la o sursă de c.c., 9V.

Reglajul inițial al aparatului, la deviație nulă se face cu bornele P_1, P_2, S, P_A neconectate (semnal nul la ieșirea amplificatorului de c.a.) printr-un element semireglabil într-unul din brațele punții de măsură. Conectarea celor patru borne ale aparatului în circuitul de utilizare și alegerea corespunzătoare a domeniului de măsurare (din comutatorul montat în secundarul Tr) permite, prin modificarea valorii potențiometrului din diagonala de măsurare a detectorului, revenirea la deviație zero a IN, moment în care rezistența necunoscută se poate citi direct pe cursorul acestui potențiometru.

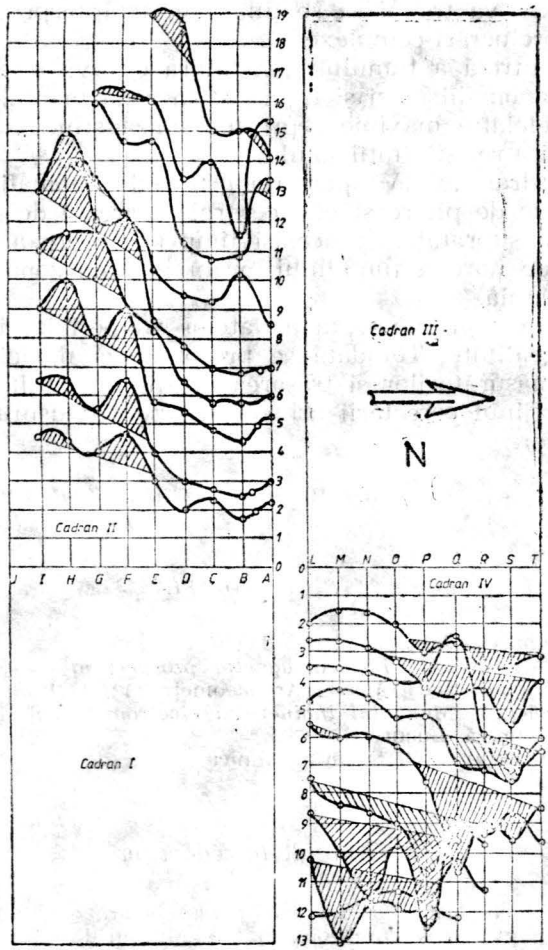

Fig. 4.

4. REZULTATELE MĂSURĂTORILOR

Măsurătorile au fost efectuate vara, într-un sezon secetos, constant. Suprafața terenului, caroiată din doi în doi metri cu axele orientate spre punctele cardinale a fost împărțită în patru cadrane. Două din cele patru cadrane (I și III) au fost săpate pînă la diferite adîncimi astfel încît ele nu mai aveau caracteristicile inițiale. Cadranele prospectate cu metoda descrisă (II și IV) erau intacte. Sistemul de caroiaj este cel folosit și la prospectarea magnetometrică cu protoni și cu raze gama. Astfel încît datele pot fi prelucrate global, comparativ, în funcție de toate anomaliile observate prin diferitele metode de prospectare.

Cele două carouri prospectate se deosebesc între ele și prin aceea că cel din sud este orientat spre soare, iar panta de la bază este aproximativ orizontală, în timp ce cel din nord are o înclinație spre nord-

est, date de care va trebui să se ţină cont la interpretarea rezultatelor în urma unei prelucrări complexe.

În zona centrală a tumulului, în afara cîtorva maxime (în B7, A8, C7) şi a unor anomalii (vezi şi figura 4) în zona mantalei duble (F1, F2, F3, F8, G7) celelalte maxime reprezintă baza stîncoasă marcată de o creştere masivă a rezistivităţii solului.

În zona cadranului IV apar trei grupe de anomalii, două circulare marcînd mantale de pietre şi una centrală marcată de grupările de pietre ce ajung la suprafaţă. În acelaşi timp o scădere a tuturor valorilor spre extrema de nord a tumulului, arată în acea zonă o altă structură geologică a acestuia.

O prelucrare mai complexă a datelor va permite interpretări mai apropiate de realitate. Totodată se preconizează modelarea pe calculator a datelor măsurătorilor şi trasarea profilului rezultant, element care va veni în sprijinul cercetării arheologice pentru uşurarea interpretărilor măsurătorilor.

N. DRAGOMIR — GH. LAZAROVICI — I. TÎRNOVAN

BIBLIOGRAFIA

1. Hesse, *Prospections géophysiques*, cap. IV, V. Sep.
2. Tite, M., S., Mullins, C., *Electromagnetic prospecting on Archeological Sites using a Soils Conductivity Meter*, Archaeometry 12, 1 (1970), 97—104.
3. Nicolau, E., colectiv, *Manualul inginerului electronist*. Vol. 1. Măsurări electronice. Editura Tehnică, Bucureşti, 1979.
4. * * * *Punte de măsură APP3*. Notiţă tehnică.

Note de la rédaction

Les articles *Metode de clasificare automată în arheologie* (Méthodes de classification automathique dans l'archéologie) par Militon Frenţiu et Gheorghe Lazarovici, aussi que *Măsurarea rezistivităţii în tumulul de la Tureni* (Le mesurage de la résistivité dans le tumulus de Tureni) par Nicolae Dan Dragomir, Gheorghe Lazarovici et Ion Tirnovan vont paraître en anglais dans le périodique bucarestois *Archaeometry*. Nous publions leurs aperçus en langue roumaine.