

## SIMPOZIONUL „METODE MODERNE DE DATARE ÎN ARHEOLOGIE” DE LA NOVÉ VOZOKANY

În perioada 28–31 octombrie 1985 s-a desfășurat în frumoasa reședință a Academiei de Științe Slovace de la Nové Vozokany simpozionul internațional cu tema „Metode moderne de datare în arheologie”. La această manifestare cu caracter interdisciplinar au participat specialiști din domeniul arheologiei și științelor exacte din aproape 10 țări. Lucrările științifice prezentate în zilele simpozionului, ca și discuțiile particulare purtate în timpul liber dintre ședințe,

au dat posibilitatea cunoașterii mai îndeaproape a participanților și a problemelor de care erau preocupați.

Comunicările simpozionului au fost axate pe probleme de  $C_{14}$ , T.L., dendrocronologie, arheomagnetism, palinologie, analize chimice pentru datarea metalelor și raportul dintre arheologie și științele exacte.

Ședința de deschidere a fost prezidată de prof. dr. doc. Kropovský, directorul Institutului de Arheologie de la Nitra

organizatorul simpozionului, care a susținut o alocuțiune în legătură cu necesitatea folosirii metodelor interdisciplinare în arheologie, de progresele obținute astfel în studierea unor perioade îndepărtate. În aceeași ședință dr. E. Neustupny a prezentat un istoric al cercetărilor interdisciplinare, în care s-au punctat diferite momente mai importante, printre care și cel legat de apariția dendrocronologiei, care oferă posibilitatea verificării datelor radiocarbon, și duce implicit și la o acuratețe de datare. A fost pusă în discuție și situația actuală când fizicienii consideră datele oferite de  $C_{14}$  și T.L. ca cele mai sigure, iar arheologii doresc rezultate mai nuanțate, care să facă precizări chiar și asupra unor evenimente. Se speră că dezvoltarea științei și tehnicii în continuare va oferi suficiente marje de siguranță în ceea ce privește datările.

Comunicările referitoare la metoda  $C_{14}$  au fost cele mai numeroase. Seria acestora a fost deschisă de prof. P. Povinac de la Facultatea de Fizică din Bratislava. Domnia sa a făcut o prezentare a metodei radiocarbon, în care au fost incluse și câteva probleme cheie, ca cea a influenței soarelui asupra producției de carbon, și de aici necesitatea corelării datelor radiocarbon obținute cu cele oferite de dendrocronologie în vederea calibrării lor. S-a subliniat de asemenea și aportul adus de electronică și de dezvoltarea ei impetuoasă din ultima vreme. În cursul aceleiași comunicări s-a prezentat stadiul actual de dezvoltare a metodei  $C_{14}$  în Cehoslovacia. Deocamdată există trei laboratoare de analiză  $C_{14}$ , la Bratislava, Brno și Praga, cu un număr de aproximativ 50 de persoane, în care se pot analiza cam 100 de probe pe an. În afara acestor laboratoare a fost menționat și cel de la Institutul de Arheologie din Nitra, care este în curs de amenajare, unde lucrează ca fizician J. Polák care a prezentat o lucrare legată de tehnicile folosite pentru pregătirea probelor în vederea datării.

Comunicări foarte interesante au prezentat și colegii de la Gliwice (Polonia). În această localitate există un laborator pentru analize de  $C_{14}$  (condus de dr. M. Pazdur), patronat de Universitatea Jagellonia, care face de obicei analizele solicitate de această instituție, de muzeu sau pentru unele monumente ale culturii naționale. Rezultatele obținute sînt considerate ca fiind corespunzătoare, dar din păcate nu există o repartizare judicioasă a lor pe scara timpului. Cele mai multe obiective date sînt din Evul Mediu, în timp ce pentru perioada preistorică, din cauza lipsei materialelor ce pot fi date rezultatele sînt insuficiente (neolitic și epoca bronzului). Există unele datări pentru perioada Hallstatt (Cracovia) și din unele așezări slave (Wodin.)

Pentru Evul Mediu au fost analizate materiale provenind de la Thorun, Gdansk și Szczecin. Din ultima localitate s-au analizat probe provenind din diferite părți ale corăbiilor, iar rezultatele obținute au dat posibilitatea aprecierii vechimii și a diferitelor refaceri.

La același laborator de la Gliwice s-au făcut analize și pentru materiale provenind din săpăturile efectuate de arheologii polonezi peste hotare. Astfel, dr. M. Pazdur și colegii său dr. A. Bluczc au prezentat o comunicare legată de datarea prin  $C_{14}$  și T.L. a unor probe provenind dintr-o așezare aparținind paleoliticului mijlociu și superior de pe cursul superior al Nilului (Wadi Kubbania).

Cercetătorii menționați au subliniat faptul că laboratorul în care lucrează este dotat și pentru analize de T.L. În baza experienței acumulate, ei consideră că în momentul de față metoda  $C_{14}$  cu toate problemele legate de calibrare (au subliniat necesitatea calibrării datelor de  $C_{14}$  obținute) constituie metoda cea mai sigură de datare, iar metoda T.L. este indicată mai mult pentru datarea sedimentelor.

Barbara S. Ottaway, de la Universitatea din Edinburg, departamentul de Antropologie, a prezentat o interesantă lucrare referitoare la avansurile și limitele metodei radiocarbon pentru datare. Cu această ocazie au fost subliniate eforturile și rezultatele obținute în ultimii ani pentru cunoașterea variațiilor naturale și antropogenice a ciclului de carbon din atmosferă și sol, dar și în ceea ce privește scara calibrării și precizia metodei. Domnia sa consideră de o deosebită însemnătate realizarea unei înțelegeri între calibrarea din Lumea Veche și cea Nouă, care va oferi posibilitatea obținerii unor date pînă în jur de mileniul 8 B.C. Se apreciază că a avut loc și o creștere a aplicațiilor tehnice ale metodei, de vreme ce

se pot folosi și probe geologice, hidrologice, sedimentologice și climatologice, dar în momentul de față o datare de  $C_{14}$  are o precizie cu o eroare de 2-300 de ani. Aceeași cercetătoare a prezentat și rezultate de  $C_{14}$  obținute pentru Westfalia, dintr-o așezare cu două nivele, unul neolitic și altul din epoca carolingiană, și a subliniat necesitatea utilizării metodei T.L. pentru delimitarea complexelor.

J. Görsdorf de la Institutul Central de Istorie și Arheologie al Academiei D.D.R. din Berlin a prezentat o lucrare cu caracter pur tehnic, referitoare la exactitatea măsurării datării prin  $C_{14}$ . S-au făcut referiri la tehnicile de măsurare oferite de noile aparate și la rezultatele obținute în R.D.G. O altă interesantă lucrare cu specific de asemenea tehnic a fost susținută de B. Weninger (Frankfurt/Main, R.F.G.), referitoare la problemele legate de citirea datelor  $C_{14}$ , de numărul probabilităților acestor date și legătura cu calibrarea, în vederea realizării unei mai mari acurateți în ceea ce privește datarea.

Menționăm și comunicarea dr. V. Pavukova (Institutul de Arheologie, Nitra) referitoare la metodele moderne de datare folosite în arheologia slovacă. Dr. Pavukova a făcut o apreciere și o trecere în revistă a datelor  $C_{14}$  obținute pentru datarea unor culturi preistorice (Starčevo, linia ceramică, Lengyel, Karanovo, Bodrogkeresztúr, Baden, grupul Boleraž) și raporturile cronologice stabilite cu alte zone. În comunicarea susținută s-a subliniat necesitatea îmbunătățirii metodei  $C_{14}$  de datare și verificarea rezultatelor furnizate de ea cu cele oferite de alte metode ca T.L. dendrocronologie și arheomagnetism.

La simpozionul de la Nozé Vozokany au reținut atenția și comunicările legate de metoda T.L. În afară de cea susținută de colegii polonezi și amintită anterior, s-au mai prezentat încă două comunicări. Fizicianul Lázár Benkő de la Institutul de Izotopi pentru Medicină și Agricultură al Academiei R.P.U. de la Budapesta a prezentat stadiul cercetării în domeniul T.L. în Ungaria. Aplicarea acestei metode pentru cercetări arheologice a început în urmă cu 6-8 ani dar din păcate nu există deocamdată un progres vizibil. În Ungaria doar acest laborator este interesat în analizarea probelor arheologice, care sînt de altfel în număr redus și provin în genere din așezări neo-eneolitice. Un alt impediment este constituit și de insuficiența datelor  $C_{14}$  pentru preistoria Ungariei, din care doar 2 sînt calibrate și fac imposibilă compararea cu datele T.L. Dr. Benkő apreciază că metoda T.L., deși are o acuratețe mai mică de datare decît cea a  $C_{14}$ , are în schimb alte trăsături care o fac mai răspîndită și consideră că în viitor se va ajunge la o perfecționare a acesteia. Pentru perfectarea rezultatelor T.L. se recomandă analizarea atît a probelor ceramice cit și a mediului de proveniență, prin implementarea sondelor. S-a făcut și o prezentare a laboratorului, a instrumentației, a tehnicilor de preparare a probelor, a unor probleme legate de dozimetrie și a rezultatelor obținute pe un număr de probe ceramice dintr-un cimitir din epoca aramei din cîmpia Ungariei. S-a precizat că datele obținute prin T.L. sînt mai ridicate decît cele oferite de  $C_{14}$ .

Cealaltă comunicare referitoare la T.L. a fost susținută de Dr. Z. Spurný și dr. J. Sulcova de la Institutul de Dozimetrie al Academiei Cehoslovace de la Praga. Autorii consideră că deși metoda T.L. este foarte costisitoare, cere foarte mult timp și este foarte pretențioasă din punct de vedere profesional, poate fi apreciată ca una din cele mai precise metode de datare pentru ceramică și cristale (are o precizie de  $\pm 10\%$  prin folosirea tehnicilor moderne). Fizicienii praghezi au prezentat și un scurt istoric al cercetării metodei T.L. în Cehoslovacia. Primele încercări sînt însă din anul 1960, cînd pentru verificarea metodei s-a lucrat pe probe de la Bylany în colaborare cu M. Aitken și S. Fleming. Mai tirziu s-au făcut și datări de T.L. pe baza experienței acumulate folosind dozimetria radiației și aparate Toledo T.L. reader. În Cehoslovacia există acum trei instituții care lucrează cu metoda T.L., posedă instrumente de măsură de foarte bună calitate (engleze și americane), dar din păcate nu lucrează pentru arheologie și nici pentru datare. Explicația ar fi existența altor comenzi pentru cercetare, care limitează timpul și un număr foarte redus de persoane interesate să ajute la demararea cercetărilor în acest domeniu. Au fost prezentate și câteva rezultate T.L. obținute pe probe de că-

rămizi de vîrste diferite și verificarea autenticității unor sculpturi chineze, folosind diferite tehnici (incluzia, predozarea și „da” — „nu”).

În afara acestor comunicări într-una din seri a fost organizată și o miniconferință referitoare la aceeași metodă. S-a pus problema publicării în revistele de arheologie a unor date sintetice ale metodei T.L., referitoare la materialele care trebuie prelevate, condițiile de prelevare, considerate decisive, și posibilitățile de datare. Este absolut necesar ca materialele ce se folosesc pentru datare să fie însoțite de observații riguroase referitoare la stratigrafia, umiditatea, adîncimea și radioactivitatea mediului.

Lucrările referitoare la metoda dendrocronologică de datare au adus în discuție îmbunătățirile aduse preciziei acesteia prin aplicarea tehnicilor de măsurare electronice și a programelor de calculator (A. Grigo, R.D.G.) și au prezentat stadiul cercetării în unele țări. Astfel, Th. Wazny, de la Laboratorul Dendrocronologic de pe lângă Academia de Științe a Artelor din Varșovia, a prezentat rezultate dendrocronologice obținute în colaborare cu Universitatea din Hamburg pe materiale arheologice provenind din zona de nord a Poloniei datate în secolele XI—XVI. În afara laboratorului amintit, în Polonia mai există încă două, unul, la Cracovia, pe lângă Academia de științe agricole (care lucrează în colaborare tot cu specialiști din R.F.G.) și un altul la Thorun, care conlucrează cu o universitate din Suedia.

Pentru metoda arheomagnetică de datare au fost prezentate trei comunicări: una referitoare la Bulgaria, alta la Cehoslovacia și ultima, a noastră, referitoare la România.

Cunoscuta cercetătoare Mary Kovacheva a prezentat stadiul cercetărilor arheomagnetice pentru Bulgaria (nivelul anului 1980). Pe baza materialelor analizate s-a obținut variația seculară a elementelor geomagnetice ( $I$ ,  $D$ ,  $F/F_0$ ) din ultimele 18 secole, care a condus la realizarea unei scări arheomagnetice a timpului, care poate fi folosită pentru datare în arheologie. Rezultatele obținute în Bulgaria au fost comparate cu cele din U.R.S.S. (Ucraina, Moldova etc.). S-a ajuns astfel la concluzia că ele coincid, iar diferențele care apar sînt firești, avînd în vedere diferențele geografice. Au fost prezentate unele exemple de datare, ca și chestiuni legate de variațiile datelor  $C_{14}$  și intensitatea geomagnetică a cîmpului. În ceea ce privește problemele legate de datarea siturilor arheologice, dr. Kovacheva a dat exemplul unor așezări cu mai multe nivele de locuire, din care s-au recoltat probe arheomagnetice, realizîndu-se astfel o scară stratigrafică cu rezultate arheomagnetice. Domnia sa a precizat că pentru analiza arheomagnetică folosește doar așezări datate prin  $C_{14}$  (și are în vedere numai datele calibrate), dar uneori a folosit ca reper cronologic date de T.L. sau cronologia relativă avînd la bază combinații de datare  $C_{14}$  și T.L. S-a referit și la dificultatea găsirii unor materiale bine magnetizate și datate, ce pot fi folosite apoi și pentru datarea arheomagnetică, și la necesitatea colectării de noi probe pentru perioadele mai slab ilustrate. Cercetătoarea bulgară consideră necesar ca probele să nu fie analizate doar de un singur laborator, ci de mai multe în scopul verificării lor și al eliminării celor neconcludente. De asemenea, a pus și problema colaborării dintre laboratoare în vederea obținerii de noi și bune rezultate.

Cea de a doua comunicare referitoare la arheomagnetism se referă la Cehoslovacia. Într-o primă etapă, de aceste probleme s-a ocupat V. Bucha, dar din 1978 încoaie s-a creat o nouă echipă, alcătuită din specialiști de la Institutul de Geofizică de la Bratislava, Oto Orlicky, și de la Institutul de Arheologie de la Nitra, J. Tirpáck. S-au prelevat și analizat probe din 10 localități din Cehoslovacia (date Hallstatt, sec. 9 și 11 e.n.) în vederea identificării schimbării polarizării termomagnetice. Comparîndu-se aceste rezultate cu cele publicate de V. Bucha și M. Kovacheva s-au făcut apoi încercări de datare a vîrstei obiectelor arheologice.

În cadrul simpozionului de o atenție deosebită s-a bucurat și comunicarea susținută de dr. M. Cărciumaru referitoare la sistemul geocronologic al paleoliticului din România, elaborat în mare parte pe baza estimațiilor palinologice, și confirmarea lui de datările  $C_{14}$  din mai multe stațiuni paleolitice, care conferă astfel palinologiei suficiente valențe pentru a formula unele ipoteze asupra cronologiei paleolitice.

O interesantă comunicare legată de datarea obiectelor din fier a fost susținută de M. F. Gurin (U.R.S.S.). În acest caz datarea pieselor din metal s-a făcut pe baza a trei elemente: apariția combinațiilor de nitrogen (nitrurile) în procesul de descompunere a fierului la temperaturi ridicate; emergența nivelurilor oxidate de-a lungul timpului, la care sînt supuse piesele din fier de-a lungul perioadei cît au stat în nivelele culturale; schimbarea parametrilor structurilor cristaline ale fierului vechi în comparație cu cel contemporan. Experiențele și analizele efectuate nu sînt însă elocvente, astfel că se consideră necesară continuarea cercetărilor în acest domeniu pentru îmbunătățirea metodei.

La încheierea lucrărilor simpozionului toți vorbitorii au fost de acord în aprecierea calității lucrărilor prezentate. S-a considerat a fi o idee foarte bună organizarea unei astfel de manifestări, care a dat posibilitatea aprecierii stadiului actual al cercetării în mai multe domenii precum  $C_{14}$ , dendrocronologie, arheomagnetism, palinologie, analize chimice, care ajută la datarea siturilor arheologice. Organizatorii speră ca astfel de manifestări să aibă un caracter periodic. Întîlnirea dintre arheologi și fizicieni a fost utilă și în vederea stabilirii unor relații prietenești și de colaborare pentru perioadele următoare. Ar fi fost bine ca participarea arheologilor din diferite țări la acest simpozion să fi fost mai mare.

Am sublinia aici în mod deosebit dorința de perfecționare constatată atît la arheologi cît și la fizicieni. În afara țărilor care au astăzi o oarecare tradiție în ce privește problemele de datare, cu laboratoare bine cunoscute și apreciate, au apărut și noi echipe, care sînt interesate de realizarea unor performanțe în aceste domenii, în ciuda greutăților pe care le întîmpină. Din analiza făcută se văd clar preocupările tot mai insistente legate de crearea în fiecare țară a unor laboratoare și specialiști care să conlucreze în mod organizat, pe baza unor programe de cercetare, la probleme legate de datare în arheologie. Faza actuală de dezvoltare a arheologiei și a științelor care o ajută impune înlăturarea empirismului și organizarea unor cercetări pe cît posibil mai complexe, care să ofere mai multe posibilități de interpretare a materialului arheologic.

În cursul vizitei pe care am efectuat-o la Nitra, după închiderea lucrărilor acestui simpozion, avînd ca preocupare probleme referitoare la organizarea sistemului de documentare în arheologie pe baza noilor tehnici, am fost la Institutul de Arheologie al Academiei Slovace de Științe recunoscut ca fiind unul dintre cele mai bine organizate și faimoase instituții de acest gen din Europa. Institutul în discuție organizează săpături pe scară foarte mare, chiar la ora actuală, deține o bază materială foarte bine pusă la punct și acordă o atenție deosebită dezvoltării cercetării științifice în conformitate cu ultimele cerințe ale epocii. Astfel, fără a intra în amănunte, putem preciza că acest institut deține un laborator de arheomagnetism, unul de radiocarbon în curs de echipare și organizare, specialiști în domeniul faunei, palinologiei, geologiei, chimiei, care conlucrează cu arheologii în vederea analizării materialelor descoperite în cercetările arheologice. Volumul mare de material arheologic rezultat în urma acestor cercetări este foarte bine clasat și depozitat, iar cu prelucrarea și organizarea lui se ocupă departamentul de informații tehnice și științifice, alcătuit din 12 persoane. Pînă acum există 250 000 de fișe ordonate alfabetic referitoare la săpăturile arheologice (anul 1980 inclusiv). Aceste fișe cuprind următoarele date: localitate, localitate subordonată, județ, cultură, epocă, inventar, materie primă, numele autorului cercetării, anul săpăturii. Există un catalog alfabetic cu numele localităților unde s-au făcut săpături și dosare de săpătură pentru fiecare obiectiv în parte. Toate dosarele sînt clasate alfanumeric pe mașina tip „ZIPPEL” (de fabricație maghiară): 1 = A—B, 2 = C—D. . . . . 16 = Z—Ž. Se consultă lista de la mașină (clasare alfanumerică), iar mașina selectează dosarul solicitat. Pentru cercetările mai mari aceste dosare conțin și documentație foto și desene.

Pe același principiu sînt organizate și fototeca și diapozitivele. Fișa de fototecă cuprinde referirile: anul descoperirii, localitatea, numărul complexului. Separat, fiecare obiect are o fișă, fotografie, cu numărul din fototecă. Există fișe chiar și pentru piesele fragmentare. Acest gen de fișe

nu pot fi selectate automat, ci de către tehnicieni, după datele din dosarele fiecărui obiectiv în parte. Pe baza informațiilor înmagazinate s-au alcătuit trei bănci de date: rapoartele arheologice referitoare la săpături; fotodocumentația pentru obiecte; fotodocumentația pentru caracteristici. Precizăm că la elaborarea acestei documentații lucrează arheologii Institutului de la Nitra împreună cu cei de la muzeele din Slovacia. Clasificarea materialelor, alcătuirea fișierelor pe probleme, este făcută de personalul din departament, care se ocupă și de verificarea fișelor. Fișele sînt alcătuite pe baza unui tezaur de cuvinte-cheie, care este mai redus decît cel folosit pentru serviciul de documentare al bibliotecii. În momentul de față, matematicianul de la acest departament, împreună cu arheologii de aici lucrează la programul de calculator pentru prelucrarea acestor fișe. Se prevede ca în următorii 2 ani Institutul să fie dotat cu un calculator de dimensiuni mijlocii pentru necesitățile interne. Pînă atunci aceste date sînt prelucrate la calculatorul Universității de la Bratislava. Cu ajutorul unui program de calculator ARDIS s-au realizat buletine de informare pe ani referitoare la diferite perioade istorice (paleolitic, neolitic, obiecte din perioada medievală timpurie aparținînd slavilor). Buletinele de informare realizate cuprind și referiri la analizele interdisciplinare.

Sistemul de documentare al Institutului cuprinde și o bogată colecție de hărți pentru zonele cercetate (scara 1/1/250 000, 1/10 000, 1/50 000), care sînt clasate tot pe un aparat ZIPPEL.

În afara materialelor arheologice prezentate, de care se ocupă toți arheologii Institutului și Departamentul Tehnic-Științific, unii cercetători au făcut încercări proprii de prelucrare a materialelor arheologice pe calculator. Astfel, dr. Pavuk a înregistrat toate cele 5 000 de fragmente ceramice dintr-o așezare neolitică aparținînd grupului Zeliezovce. Descrierea fiecărui piese s-a făcut pe o fișă stas cu 80 de coloane. Această fișă, cuprinde următoarele date: formă, profil, ornamente, pastă, loc de descoperire etc. Datele astfel

înregistrate au fost prelucrate pe calculator. Rezultatele obținute sînt considerate doar o etapă de lucru. Se pot face astfel de descrieri și pentru analizele funcționale ale pieselor. Astfel de încercări nu sînt singurele în Cehoslovacia, și ne referim la apariția recentă a primului volum referitor la săpăturile de la Bylany, care vor fi prelucrate tot pe calculator și la o altă lucrare, apărută de mai multă vreme, 1977, a unui colectiv de la Universitatea din Brno (Vl. Podborsky, E. Kazdová, Pavel Kosťufic, Z. Weber, *Numericky Kód Moravské Malovany Keramiky*, Brno), care a realizat un cod numeric al ceramicii pictate din Moravia, cu posibilități de prelucrare automată.

Ultima problemă la care ne vom referi este aceea a sistemului automat de prelucrare a datelor bibliografice de la Institutul de Arheologie de la Nitra. Biblioteca Institutului deține un număr de aproximativ 45 000 de volume. Pentru 25 000 din acestea există fișe documentare (indexate). Această indexare s-a făcut pe baza unui tezaur de cuvinte realizate de arheologii Institutului pentru fiecare perioadă și are un caracter general. În baza acestui tezaur arheologii Institutului alcătuiesc fișe pentru fiecare lucrare nou intrată în bibliotecă, sau pentru fiecare articol din revistele primite. Fișele cuprind informații generale cu caracter bibliografic urmate de cuvintele -cheie referitoare la: epocă, cronologie, țară, localitate, sit arheologic și inventarul pe scurt. Fișele astfel alcătuite sînt apoi organizate pe mașina ZIPPEL, în funcție de cotă. S-a ajuns la concluzia că regăsirile cu această mașină sînt incomplete și prea greoaie, motiv pentru care în momentul de față colectivul bibliotecii lucrează la transformarea fișelor în vederea introducerii și prelucrării lor pe calculator. Am menționat anterior că în următorii 2 ani Institutul va fi dotat cu un calculator care va deservi și serviciul de documentare al bibliotecii. În stadiul actual cam 5 000 de fișe sînt deja pregătite pentru a fi prelucrate pe calculator. Fișele la care ne-am referit, cu caracter general, au scopul de a atenționa cercetătorul în legătură cu problemele care îl interesează.

CORNELIA-MAGDA MANTU