

NOȚIUNI DE BAZĂ GEODEZO-TOPOGRAFICO-CARTOGRAFICE UTILIZATE ÎN TOPOGRAFIA ARHEOLOGICĂ

Dedicat domnului profesor Valerian Bărbuță

Marius Breazu, Tudor Borșan, Ionuț Maican

La început de mileniu trei, principiul interdisciplinarității își pune amprenta tot mai impetuos în cadrul activității științifice de cercetare. Acest fapt este sesizabil frecvent și în cadrul activității arheologice de cercetare, demersul acesteia îmbinând o serie de aplicații ale aparatelor, tehnicilor și metodelor unor discipline și științe din diferite domenii.

Prin caracterul său ireversibil, fiecare săpătură arheologică, în special cele de dimensiuni mari și de salvare, necesită o **planificare meticuloasă**. În cadrul arheologiei occidentale aceasta este determinată în special de trei factori: stabilirea științifică a scopului, finanțarea și **datele topografice ale locului în care se va săpa**¹.

Topografia este utilizată în diverse domenii ale activității umane. Fiecare din domeniile pe care le deservește topografia au caracteristici specifice care conduc la diversificarea operațiilor topografice. Prin complexitatea sa, topografia beneficiază de multiple posibilități de automodelare în funcție de solicitările domeniilor pe care le deservește, de gradul de precizie solicitat, precum și de parametrii luați în considerație.

Rolul topografiei în arheologie, așa cum s-a consacrat, nu se rezumă numai la întocmirea unor planuri topografice ale siturilor arheologice. **Planul topografic reprezintă și un instrument de lucru, nu doar un scop în sine**. Scopul este reprezentarea în ansamblu a unui sit arheologic, în toată complexitatea lui, deziderat imposibil de realizat dacă se ignoră factorul principal în care s-a dezvoltat situl respectiv. Pe lângă suprafața și natura reliefului, în investigațiile de topografie arheologică se pune accent și pe separarea microformelor de relief antropogen de cele naturale, pe extinderea și grosimea stratului de cultură, reconstituirea paleomediului și a așezărilor etc.

Prin aplicarea sistematică a noilor aparate de măsurători geodezice și topografice și a tehnologiilor computerizate, tehnica arheologică de săpătură a cunoscut în ultimul timp transformări profunde, remarcându-se în ultimii ani progrese deschizătoare de drumuri spre realizarea unei documentații de săpătură bazate pe prelucrarea electronică a datelor și prelucrarea informatizată a acestora. Astfel, se poate realiza captarea (introducerea), stocarea, integrarea, manipularea, analiza și vizualizarea datelor care au referință spațială, precum și reconstituiri virtuale ale siturilor arheologice în toată complexitatea lor.

Și la noi în țară se observă, în ultimii ani, o introducere timidă a aparatelor geotopografice și a tehnicilor computerizate, de prelucrare și gestionare informatizată a datelor arheologice, în cadrul lucrărilor arheologice. Acest fapt este justificat în primul rând de costurile ridicate ale aparaturii geodezice și topografice precum și a soluțiilor hardware și software necesare, dar nu în ultimul rând, am preciza noi, de necunoașterea avantajelor care le oferă o astfel de cercetare.

¹ Gerbasch 1998, 5;

În anul 2001 în cadrul Universității „1 Decembrie 1918” din Alba Iulia, a luat ființă Baza de Cercetări cu Utilizatori Multipli². Specificul de activitate al acestui departament de cercetare din cadrul universității este aplicarea tehnicilor și metodelor de cercetare moderne în arheologie (Arheologie Sistemică). Serviciul topografic din cadrul departamentului încearcă, prin activitatea desfășurată, să contribuie la implementarea dezideratelor mai sus amintite³. În atingerea acestui scop, de-a lungul celor trei ani de activitate, ne-am lovit de o seamă de „greutăți” în a ne face înțeleși în ceea ce privește terminologia topografică, noțiunile și tehnicile folosite. De aceea ne simțim datori să prezentăm succint noțiunile de bază geodezo-topografico-cartografice care stau la baza realizării documentației tehnice și a lucrărilor specifice în topografia arheologică.

Aspecte generale

I. 1. Definiție, obiectul, ramurile și legătura topografiei cu alte discipline. Domenii de utilizare.

Topografia face parte din marea familie a științelor despre Pământ.

Măsurătorile terestre au apărut din cele mai vechi timpuri, odată cu necesitatea oamenilor de a măsura și cunoaște poziția unor suprafețe de teren în scopul organizării și executării lucrărilor de construcție, a lucrărilor militare, a lucrărilor agricole etc..

Știința măsurătorilor terestre se împarte în două ramuri principale: geodezia și topografia⁴.

Geodezia se ocupă cu studiul formei și dimensiunilor Pământului și a metodelor precise de determinare și reprezentare cartografică sau numerică a suprafeței lui pe porțiuni bine definite. În măsurătorile geodezice se ține seama de curbura pământului.

Rolul geodeziei în cadrul măsurătorilor terestre nu este de a alcătui în mod direct planuri și hărți, ci de a determina coordonatele unui număr suficient de puncte, numite puncte geodezice. Aceste puncte pot fi în coordonate geografice sau rectangulare. Punctele determinate servesc ca puncte de sprijin pentru ridicările topografice.

Topografia (din grecescul „topo” care înseamnă loc și „graphein” descriere) este o știință distinctă, dar în același timp un exponent al geodeziei, care se ocupă cu tehnica măsurătorilor pe suprafețe mici de teren, precum și cu întocmirea hărților și a planurilor topografice într-o proiecție dată.

Lucrările de topografie, indiferent de natura lor, se sprijină pe puncte geodezice, ușurând astfel controlul măsurării unghiurilor și distanțelor, precum și localizarea eventualelor greșeli.

Atât topografia cât și geodezia au un dublu scop: un scop utilitar, pentru nevoile practice, impuse de anumite tipuri de lucrări și un scop științific, pentru determinarea formei și dimensiunilor Pământului⁵.

Pentru localizarea și orientarea planurilor topografice se folosește o rețea de puncte cunoscută sub denumirea de „osatura topografică” sau „canevasul topografic”. Această rețea este legată de rețeaua geodezică.

² Actualmente poartă numele de *Institutul de Arheologie Sistemică*.

³ A se vedea și Marius Breazu, Tudor Borșan, Ionuț Maican, *Aplicații ale tehnicilor și metodelor moderne în cadrul cercetărilor arheologice de salvare – topografia digitală*, în *Patrimonium Apulense*, IV, 2004, Alba Iulia, p. 111-127.

⁴ Deaconescu și colab. 1979, 11.

⁵ Deaconescu și colab. 1979, 12; Grama și colab. 1964, 13; Dima și colab. 1996, 7.

În operațiile topografice se execută măsurători de unghiuri și distanțe asupra detaliilor din teren, urmărindu-se amplasarea grafică a punctului în plan și analitic pe verticală, deci tridimensional. Pentru aceasta sunt necesare măsurători planimetrice și de nivelment, ele constituind principalele grupe de operații topografice.

Măsurătorile topografice constau din transmiterea de coordonate de la punctele rețelilor geodezice sau topografice către anumite puncte de detaliu din teren în vederea întocmirii planurilor topografice – problema directă - sau invers, amplasarea sau poziționarea în teren a unor elemente dintr-un plan topografic existent sau dintr-un proiect de execuție – problema inversă.

Reprezentarea justă pe planuri și pe hărți a diversității obiectelor și formelor terenului impune legătura topografiei cu discipline ca fotogrammetria și cartografia, discipline cu care se înrudește prin elemente matematice, precum și cu discipline care studiază Pământul: geografia, geomorfologia și geologia.

I.2. Forma și dimensiunile Pământului. Suprafața de referință. Proiecții.

Forma generală a Pământului este un geoid determinat de suprafața mărilor deschise și a oceanelor, în stare de echilibru, prelungită imaginar pe sub continente⁶. Caracteristica esențială a geoidului este aceea că în fiecare punct al său este normală la direcția forței gravitaționale. Datorită faptului că forțele gravitaționale sunt diferite pe punctele suprafeței terestre, din cauza constituției neomogene a maselor din interiorul pământului, s-a adoptat ca sistem de exprimare matematic – elipsoidul de rotație sau sferoidul⁷.

Astfel, prin secționarea suprafeței terestre cu un plan vertical au fost distinse următoarele:

1. suprafață topografică (fizică);
2. suprafața geoidului;
3. suprafața elipsoidului.

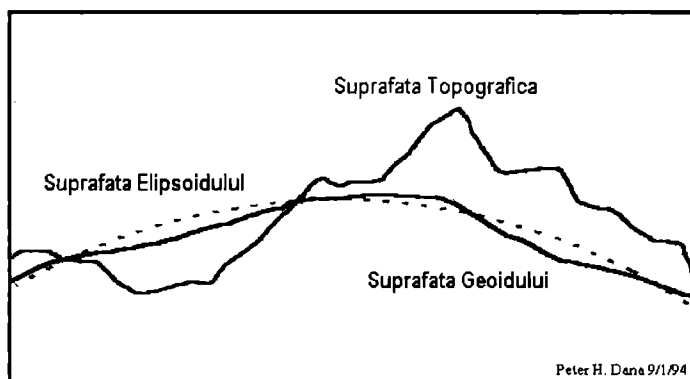


Fig. 1. Suprafața Pământului în urma secționării cu un plan vertical
(după H. Dana 2000, 2)

1. **Suprafața topografică** – sau fizică reprezintă suprafața care urmărește toate neregularitățile terenului și pe care se execută toate măsurătorile terestre, atât cele de planimetrie, cât și cele de nivelment (Fig. 1)

⁶ Dragomir și colab. 1970, 35-41; Constantinescu și colab. 1958, 518-539;

⁷ Dima și colab. 1996, 83-87;

2. **Suprafața geoidului** – este suprafața pe care se raportează măsurătorile de nivelment (Fig. 1)
3. **Suprafața elipsoidului** – datorită formei sale pretabile la calcule matematice este suprafața pe care se efectuează cu o mare precizie măsurătorile de planimetrie (Fig. 1). De-a lungul timpului, mai mulți cercetători au încercat determinarea dimensiunilor elipsoidului de referință, după cum urmează:

Denumirea (autorul) și anul adoptării	Semiaxa mare a (m)	Semiaxa mică b (m)	Turtirea $\alpha = \frac{a-b}{a}$
Delambré (1800)	6375,653	6355,564	1: 334,00
Walbek (1819)	6376,896	6355,833	1: 302,80
Bessel (1841)	6377,397	6356,079	1: 299,15
Klarke (1880)	6378,249	6356,515	1: 294,50
Helmert (1904)	6378,200	6356,818	1: 298,00
Hayfort (1904)	6378,388	6356,912	1: 297,00
Krasovski (1946)	6378,245	6356,863	1: 298,30

Tabel 1. Dimensiunile elipsoidului de referință (după Grama, Ionescu, Rădulescu 1964, 18)

În prezent țara noastră utilizează elipsoidul de referință Krasowski. Utilizând elementele elipsoidului Krasowski au fost determinate următoarele:

- Lungimea Ecuatorului = 40 075,704 km;
- Lungimea meridianului = 40 008,584 km;
- Lungimea medie a arcului de meridian de $1^0 = 11,135$ km;
- Suprafața Pământului = 510 083 000 km²;
- Suprafața uscatului = 148 628 000 km²;
- Raza medie a pământului considerat sferă = 6371,11 km.

Considerând Pământul ca elipsoid de rotație este bine să se cunoască unele elemente caracteristice ale globului terestru cum ar fi: puncte, linii, direcții și unghiuri.

- Axa polilor – reprezintă linia dreaptă imaginară care trece prin centrul pământului și în jurul căreia pământul execută mișcarea de rotație;
- Polii geografici – puncte unde axa de rotație înțeapă suprafața Pământului. Polii geografici sunt:
 - polul sud geografic;
 - polul nord geografic;
- Planul meridianului geografic – planul care trece prin axa polilor, iar intersecția acestui plan cu suprafața Pământului determină meridianul geografic;
- Direcția nordului geografic – direcția meridianului geografic către polul nord geografic. În particular, aceasta reprezintă direcția de referință în lucrările geodezice, topografice și cartografice, când una din axele sistemului geografic este direcționată în planul meridian.
- Azimut geografic (Ag) – unghiul format de direcția nordului geografic și direcția interesată ce trece printr-un punct de pe suprafața Pământului și care se măsoară începând de la direcția nordului geografic, în sensul acelor de ceasornic.

- Azimut magnetic (A_m) – unghiul format de direcția nordului magnetic și o direcție considerată ce trece printr-un punct de pe suprafața Pământului.
- Convergența meridianelor (γ) – unghiul format de tangenta la meridianul geografic al unui punct de pe suprafața Pământului și direcția meridianului considerat origine care trece prin punctul dat.
- Declinația magnetică (δ) – diferența dintre valoarea în grade a azimutului geografic și a celui magnetic.

Proiecții și sisteme de proiecție

Pentru a se obține pe plan suprafața Pământului cu cât mai puține deformări se folosesc anumite sisteme convenționale, numite proiecții cartografice. Cu ajutorul acestor proiecții cartografice se pot repartiza deformările asupra lungimilor, unghiurilor sau suprafețelor, sau se poate menține fără deformare unul din cele trei elemente.

Clasificarea proiecțiilor cartografice⁸:

1. După caracterul deformărilor:

- a) Conforme – nu deformează unghiurile;
- b) Echivalente – nu deformează suprafețele;
- c) Arbitrare sau afilactice – deformează atât unghiurile cât și suprafețele.

2. În funcție de corpul geometric pe care sunt proiectate paralelele și meridianele:

- a) proiecții azimutale sau plane;
- b) proiecții conice;
- c) proiecții cilindrice .

3. După modul de intersectare al globului terestru de către suprafața pe care s-a proiectat:

- a) Proiecții în plan tangent;
- b) Proiecții în plan secant.

4. După poziția axei față de planul de proiectare:

- a) Proiecții normale (polare);
- b) Proiecții transversale (mediane);
- c) Proiecții oblice.

5. În funcție de poziția punctului de perspectivă:

- a) Proiecții ortografice;
- b) Proiecții centrale;
- c) Proiecții stereografice.

Cele mai cunoscute și utilizate proiecții sunt:

• Cilindrice

- *Reale*: Mercator, Cassini, Gaus-Krüger;
- *Convenționale*: Molweide, Hammer Eckert, Sauson-Flamsteed, Goode, Atlantis.

• Conice

- *Reale*: Lambert, Albers, De l'Isle;
- *Convenționale*: Bonne (policonică, poliedrică, stelară);
Bartolomew, J. S. Cahill (discontinuu).

- Orizontale (azimutale): stereografică și ortografică.

⁸ Grama și colab 1964, 20-24;

În țara noastră s-au folosit mai multe sisteme de proiecție de-a lungul timpului. La sfârșitul secolului al XIX-lea s-a utilizat proiecția cilindrică Cassini, cu excepția Munteniei și Olteniei unde, în aceeași perioadă, s-a folosit proiecția conică Bonne. În Banat, Crișana și Transilvania, la mijlocul secolului al XIX-lea s-a adoptat proiecția stereografică în plan tangent care ulterior, după 1918, a fost adoptată la nivel național și înlocuită apoi cu proiecția stereografică în plan secant, cu centrul de proiecție la nord-vest de Brașov (Munții Perșani).

Din 1951 a fost preluat sistemul de proiecție Gauss-Krüger, proiecție cilindrică transversală folosită pentru racordarea la harta internațională. Din anul 1970 și până în prezent este folosită la nivel național proiecția Stereo'70 cu plan secant.

Sisteme de coordonate

Pentru a determina poziția unor puncte din teren în vederea întocmirii de hărți sau planuri topografice s-a recurs la utilizarea așa numitelor sisteme de coordonate.

Aceste coordonate pot fi coordonate plane și în spațiu.

Din categoria coordonatelor plane⁹ fac parte:

➤ Coordonatele geografice (Fig. 2):

Poziția unui punct de pe globul pământesc poate fi determinată dacă se cunosc coordonatele geografice ale punctului respectiv, adică **latitudinea** și **longitudinea**.

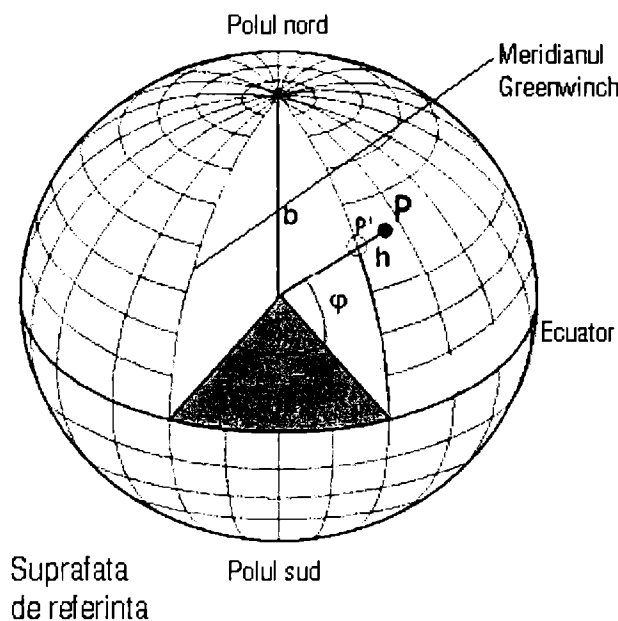


Fig. 2. Coordonatele geografice.

Latitudinea (φ) este unghiul pe care-l face planul ecuatorial cu perpendiculara la elipsoid în punctul dat. Latitudinea poate fi nordică sau sudică față de planul ecuatorial.

Longitudinea (λ) este unghiul pe care îl face planul meridianului punctului dat cu planul meridianului origine (Greenwich). Longitudinea poate fi estică sau vestică față de meridianul „0”.

⁹ Coordonatele geografice au valori absolute și sunt standardizate pentru întreg globul pământesc pentru că sunt determinate pe elipsoid. Coordonatele rectangulare sunt convenționale în funcție de sistemul de proiecție adoptat, iar cele polare se utilizează în munca de teren.

➤ Coordonatele rectangulare sau carteziene (Fig.3):

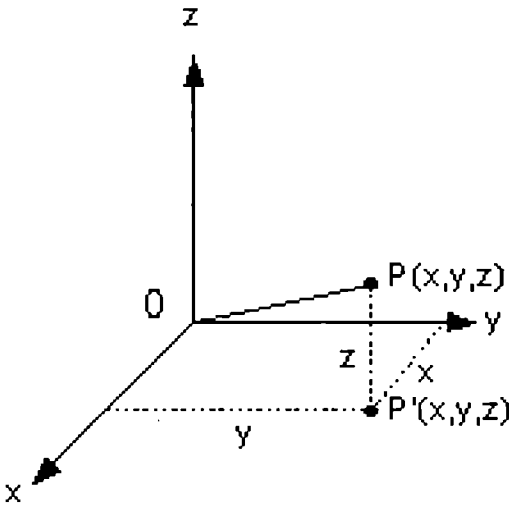


Fig. 3. Coordonate rectangulare sau carteziene.

Coordonatele rectangulare se definesc ca distanțe pe axele Ox și Oy ale proiecției unui punct oarecare față de originea unui sistem de axe. Ele pot fi absolute atunci când reprezintă distanțele x și y de la originea sistemului de coordonate, sau relative când reprezintă proiecțiile distanțelor (Δx) și (Δy) unui punct oarecare față de alt punct de coordonate cunoscute în același sistem de axe. În funcție de poziția unui punct față de celălalt, coordonatele relative pot fi pozitive sau negative

➤ Coordonatele polare (Fig.4):

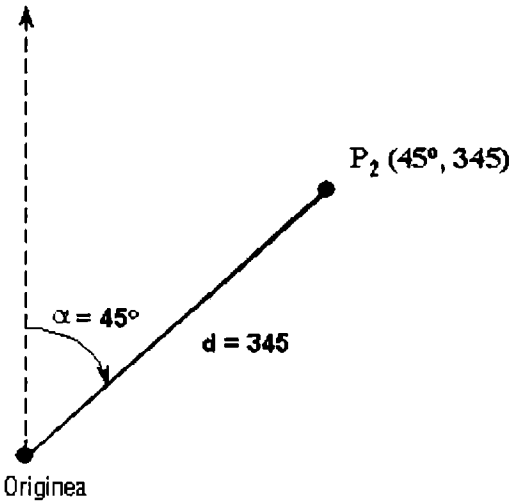


Fig. 4. Coordonate polare

Poziția unui punct oarecare se poate determina cunoscând unghiul de orientare (θ) față de o anume direcție (nord topografic, nord magnetic, sau arbitrară) și de distanța d față de punctul de staționare de coordonate cunoscute.

- Coordonatele bipolare liniare (Fig. 5);

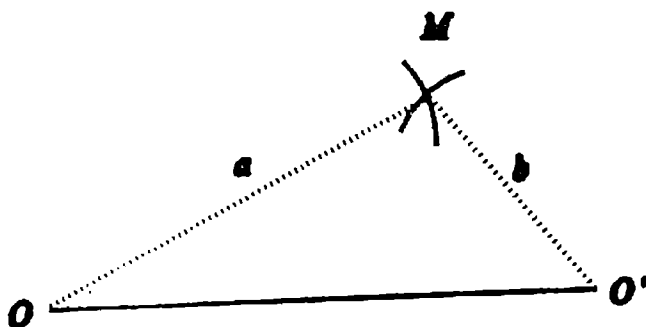


Fig. 5. Coordonate bipolare liniare.

Coordonatele bipolare liniare ale unui punct necunoscut vor fi distanțele măsurate în teren din capetele axei (cunoscută prin coordonatele punctelor de capăt OO') către punctul necunoscut M .

- Coordonatele bipolare unghiulare (Fig. 6):

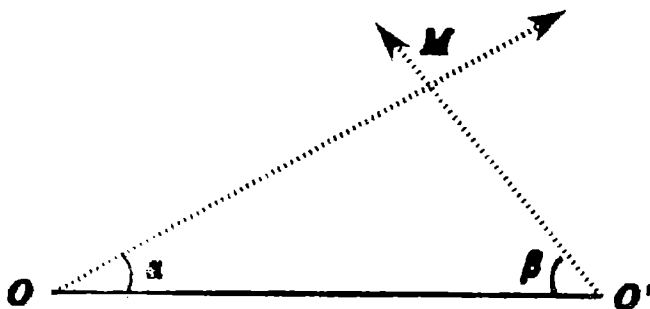


Fig. 6. Coordonate bipolare unghiulare.

Poziția unui punct necunoscut M față de o axă cunoscută OO' este determinată cu ajutorul unghiurilor măsurate α și β , care constituie coordonate bipolare unghiulare ale punctului respectiv.

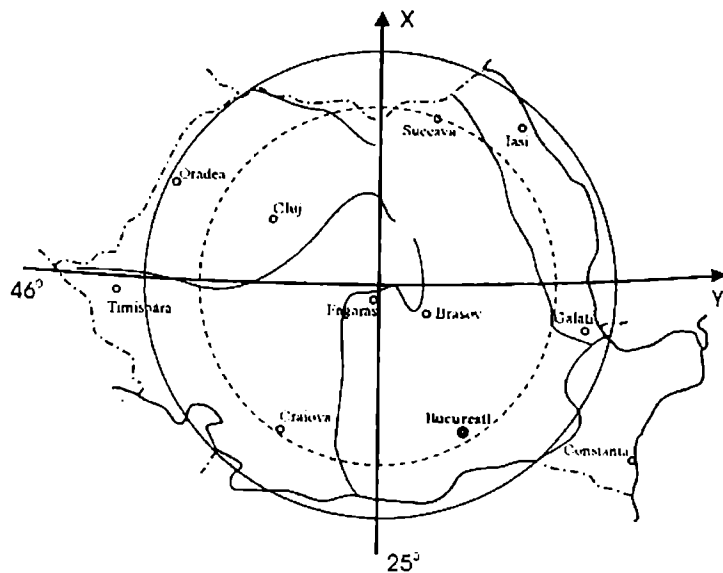
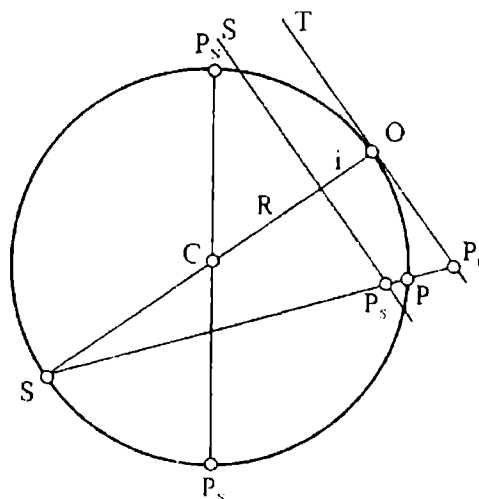
Poziția unui punct necunoscut poate fi determinată în spațiu cu ajutorul coordonatelor rectangulare și polare.

- Coordonate rectangulare în spațiu (Fig. 3)

Coordonatele rectangulare în spațiu ale unui punct oarecare P sunt x , y și z .

- Coordonatele polare în spațiu (Fig. 4)

Coordonatele polare în spațiu ale punctului P sunt date de distanța redusă la orizontală d_0 și unghiul α pentru poziția în plan și unghiul vertical i și distanța înclinată d .



- *Originea (O)* se găsește în centrul țării, undeva la nord de Făgăraș, la intersecția paralelei de 46^0 cu meridianul de 25^0 . Coordonatele geografice și plane devin astfel: $B_0=46^0$; $L_0=25^0$ respectiv $X_0=0$; $Y_0=0$.
- *Sensul pozitiv* al axei Ox este dirijat spre nordul geografic iar cel al axei Oy spre est;
- *Teritoriul național*, reprezentat integral în acest sistem, are zone cuprinse în toate cele patru cadrane, cu puncte ce pot avea coordonate pozitive și negative;
- *Pozitivarea coordonatelor* s-a impus pentru simplificarea calculelor. Astfel originea axelor este considerată translatată spre sud-vest, în zona Belgradului, atât pe axa x cât și pe axa y cu câte $500000,00m$, astfel încât întreg teritoriul național devine situat în cadranul I.

Harta generală a țării, ce cuprinde teritoriul național în întregul său, este întocmită la diferite scări pentru a servi nevoilor a cât mai mulți solicitanți. Pentru păstrarea și utilizarea comodă a acestor reprezentări, harta țării a fost împărțită în secțiuni denumite „foi” sau „trapeze”, de dimensiuni rezonabile, corespunzătoare scărilor uzuale, după o anumită regulă și cu o nomenclatură specifică sistemului de proiecție adoptat¹².

Foile de plan, respectiv hărțile și planurile, au cadrul geografic dat de imaginile plane ale unor arce de meridian și de paralele ce delimitează niște trapeze, deoarece meridianele converg spre pol (Fig. 9).

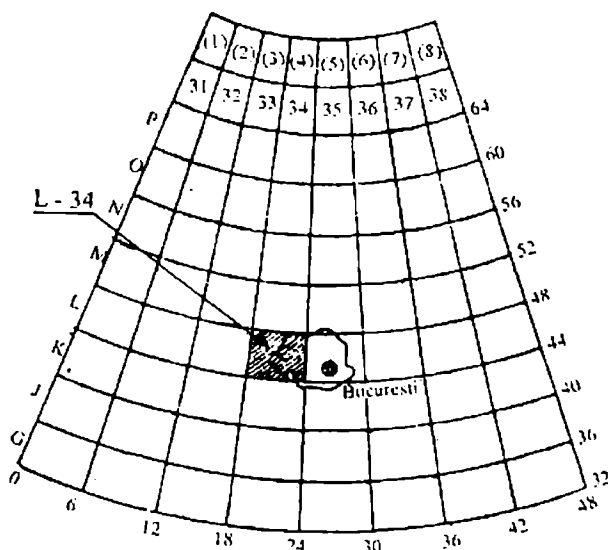


Fig. 10. Împărțirea globului în trapeze la scara 1/1.000.000 (după Boș 2003, Fig. 11).

Nomenclatura și dimensiunile graduale ale foilor de plan (trapezelor) sunt caracteristice scării și se deduc succesiv (Fig. 11.A/B):

¹² Boș 2003, 47.

Scara	Dimensiuni	Nomenclatura
1000000	4 ⁰ - 6 ⁰	L-34
500000	2 ⁰ - 3 ⁰	L-34-B
200000	40' - 1 ⁰	L-34-D-XXX
100000	20' - 3 ⁰	L-34-144
50000	10' - 15'	L-34-144-B
25000	5' - 7'30''	L-34-144-D-b
10000	2'30'' - 3'45''	L-34-144-D-d-2
5000	1'15'' - 1'53'',5	L-34-144-256
2000	37'',5 - 56'',25	L-34-144-256-4

Tabel 2. Foile de plan în proiecție „Stereografică 1970”

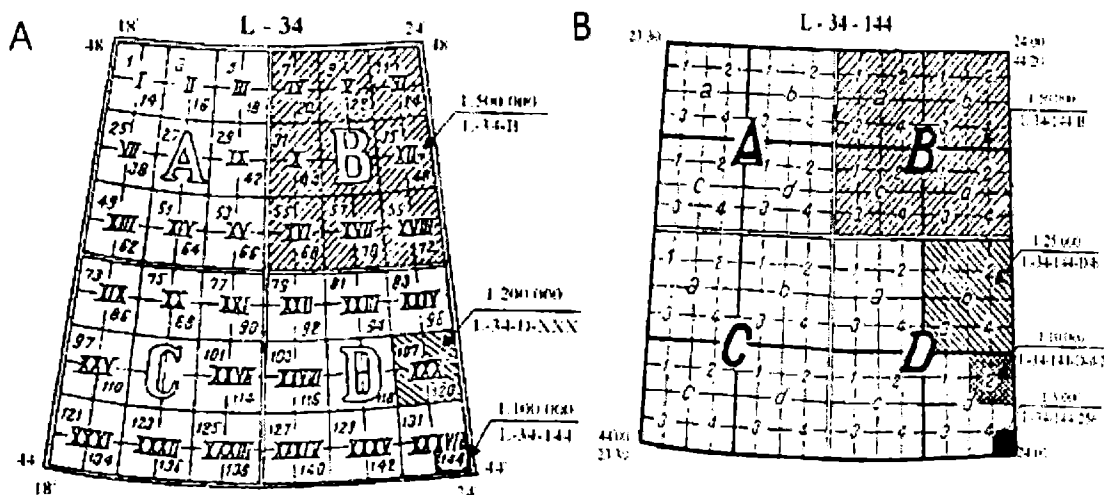


Fig.11. A. Împărțirea foi (trapezului) la scările 1/500.000-1/100.000.

B. Împărțirea foi (trapezului) la scările 1/50.000-1/5.000

La baza realizării hărților și a planurilor stă rețeaua geodezică. La noi în țară aceasta a fost concepută după cel de-al doilea război mondial, începând cu anul 1951. A fost realizată ca rețea compactă, de suprafață, și s-a realizat în două etape, corespunzătoare situației politice, cu elemente de bază diferite în esența lor¹³:

- Între anii 1951-1975 în sistemul de proiecție Gauss-Krüger, pe elipsoidul Krasowski (1940), iar pentru cotă s-a considerat zero fundamental Marea Baltică. Aceste caracteristici au fost impuse tuturor țărilor din Estul Europei;
- Din anii 1995 până în 1996, s-a trecut la sistemul de proiecție „Stereografic 70”, iar referință pentru cote este „Marea Neagră –1975”.

¹³ Boș 2003, 74.

Rețeaua geodezică națională are în structură puncte uniform distribuite pe întreg teritoriul țării, grupate în diferite ordine (I-IV), în funcție de succesiunea de determinare¹⁴:

- „triangulația geodezică de ordinul I” – ca rețea de bază a fost realizată după 1956 și cuprinde 374 de puncte reunite în 657 de triunghiuri și 6 patrulatere (Fig. 12);

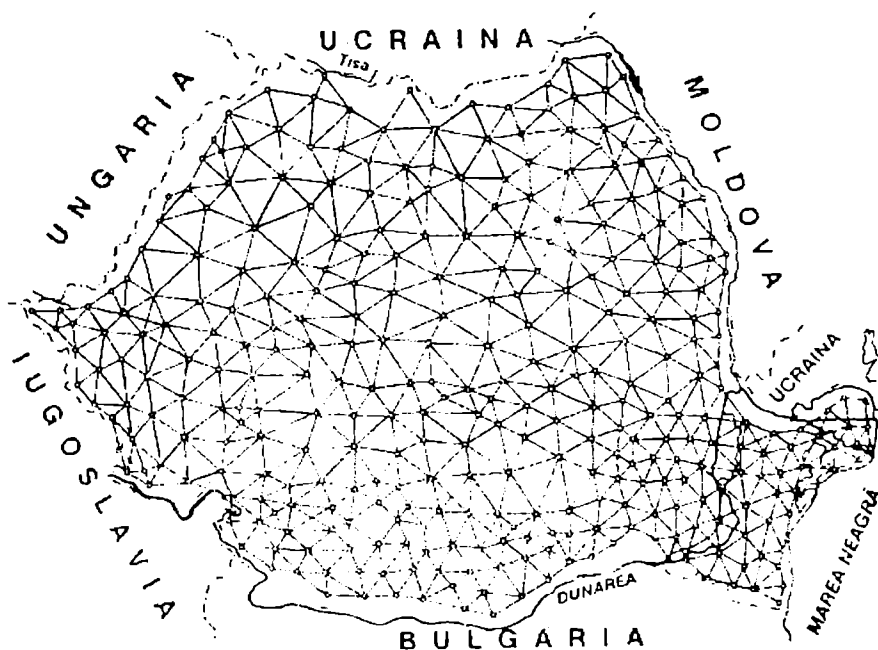


Fig. 12. Rețeaua de triangulație astrono-geodezică (după Boș 2003, Fig. 27)

- rețele geodezice de ordinul II-IV care au rezultat din îndesirea succesivă a celei de ordinul I (Fig.13);

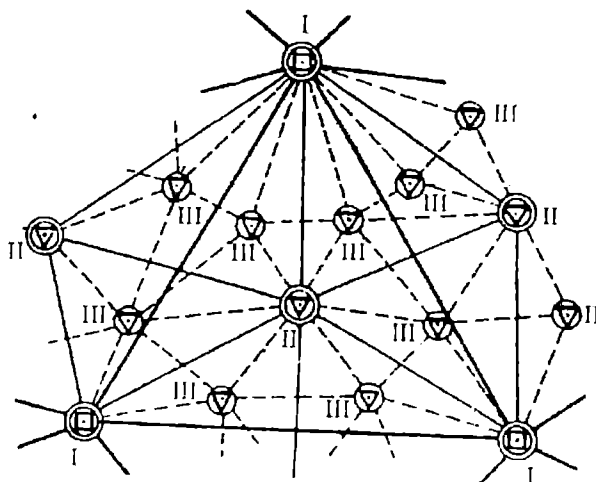


Fig. 13. Triangulații geodezice de diferite ordine (după Boș 2003, Fig. 28)

¹⁴ Boș 2003, 75.

- după anul 1990, în concordanță cu tendința firească de trecere la o etapă superioară s-a pus problema realizării unei rețele geodezice GPS moderne (Fig. 14), prin încadrarea rețelei naționale în sistemul mondial WGS 84 și integrarea celor trei categorii de rețele existente într-o singură rețea de referință (ROREF) cu determinare tridimensională.

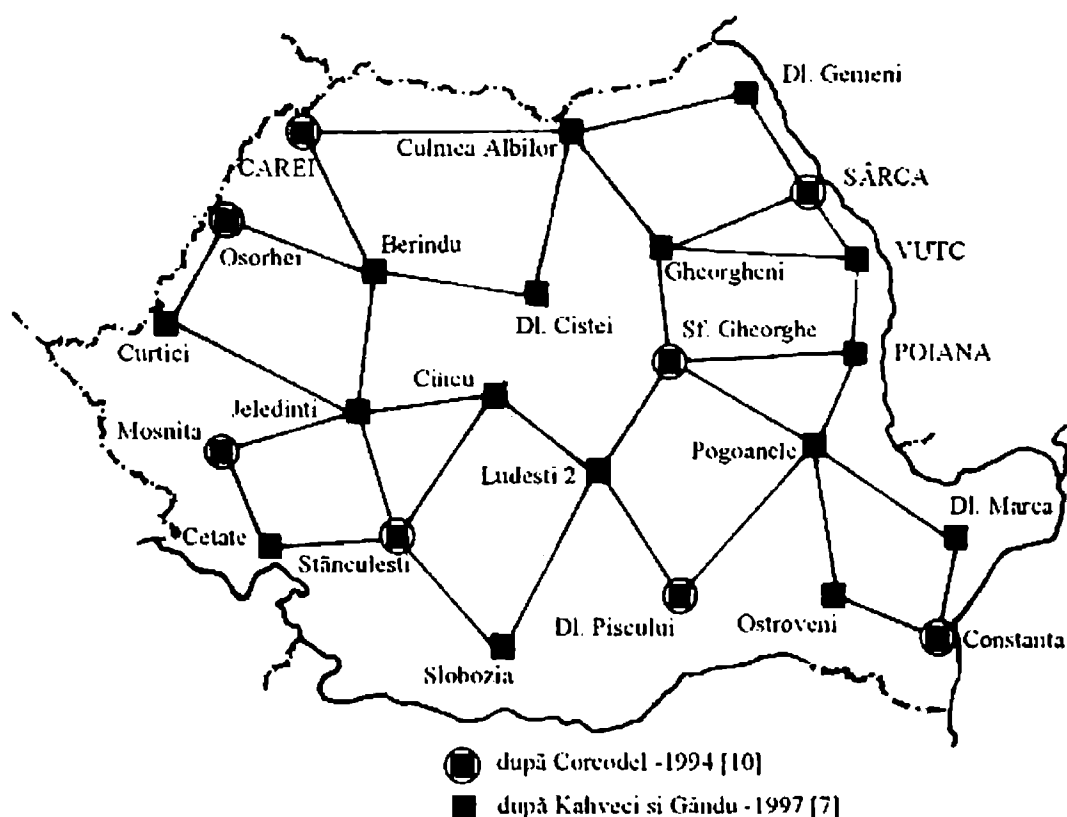


Fig. 14. Puncte din rețeaua geodezică de bază GPS (după Boș 2003, Fig. 29)

Rețeaua de nivelment a țării este structurată pe șase ordine (0-5), fiind independentă de cea planimetrică și cuprinde peste 17.500 de repere determinate în sistemul de altitudini normale „Marea Neagră 1975”, cu punctul „0” fundamental „Capela Militară Constanța”¹⁵.

Cotele, respectiv poziția în înălțime (Z) ale punctelor, se dau față de geoid ca suprafață de referință (de nivel zero) specifică, diferită de elipsoid.

¹⁵ Boș 2003, 50.

Bibliografie

- Boș 2003 – N. Boș, *Cadastru general*, București, 2003.
- H. Dana 2000 – H. Dana, *Global Positioning System Overview*, <http://www.colorado.edu/geography/gcraft/notes/gps/gpsf.html>
- Constantinescu 1958 – Gh. I. Constantinescu, *Topografie. Curs*, București, 1958.
- Deaconescu și colab. 1979 – C. Deaconescu, D. Anghelina, A. Barșan, A. Ionasec, I. Vieru, Z. Meteș, *Topografie și desen tehnic*, București, 1979;
- Dragomir și colab. 1970 – V. Dragomir, I. Anghel, I. Țibru, V. Balea, Gh. Belu, T. Mistic, O. Molea, Gh. Mureșeanu, P. Păduraru, L. Rudas, I. Cărnaru, *Topografie Militară*, București, 1970.
- Dima și colab. 1996 – N. Dima, I. Pădure, O. Herbei, *Topografie Minieră*, Deva, 1996.
- Gerbach 1998 – A. Gerbach, *Ausgrabung Heute. Methoden und Techniken der Feldgrabung*, Stuttgart, 1998.
- Grama și colab. 1964 – I. Grama, I. Ionescu, M. Rădulescu, *Topografie și desen tehnic*, București, 1964.
- Imbroane, Moore 1999 – A. M. Imbroane, D. Moore, *Inițiere în GIS și teledetecție*, Cluj Napoca, 1999.

BASIC NOTIONS OF GEODESY, TOPOGRAPHY AND CARTOGRAPHY USED IN ARCHAEOLOGICAL TOPOGRAPHY

Abstract

Topography is used for different fields of the human activity. Each field where topography is used has specific features, which lead to a diversity of topographical works. Due to its complexity, topography has various working possibilities according to the fields where it is used, to the degree of precision required, as well as to the parameters taken into account.

The role of topography in archaeology is not limited to the drawing of topographical plans for archaeological sites. The topographical plan is a working tool and not just a goal to be achieved. The goal is to represent the complexity of an archaeological site on the whole, which cannot be reached if one ignores the main factor for the development of that site, namely the space. Apart from the surface and the nature of the relief, the archaeological topography investigations also emphasize the distinction between natural and anthropogenic relief in the culture layer, the reconstruction of palaeoenvironment and settlements and so on.

In 2001 the Multi-User Research Centre was established within the “1 Decembrie 1918” University of Alba Iulia. This research institute within the university focuses on applying modern research methods and techniques in archaeology (systemic archaeology). The Topographic Department within the Institute attempts to contribute to the implementation of the above-mentioned methods and techniques. During our three-year period of activity we have faced some “difficulties” when trying to explain the topographic terminology, notions and techniques. Therefore, we would like to present briefly the basic notions of geodesy, topography and cartography, which are the background of field works and technical documentation used in archaeological topography.

Explanation of figures

- Fig. 1. Earth surfaces (after H. Dana 2000, 2).
- Fig. 2. Geographic coordinates.
- Fig. 3. Cartesian or rectangular coordinates.
- Fig. 4. Polar coordinates.
- Fig. 5. Linear bipolar coordinates.
- Fig. 6. Angular bipolar coordinates.
- Fig. 7. Romanian “Stereographic 1970” Projection.
- Fig. 8. Romanian “Stereographic 1970” Projection: axis system and the deformed circle grid (after Boș 2003, Fig. 6).
- Fig. 10. Earth grid – scale 1/1.000.000 (after Boș 2003, Fig. 11).
- Fig. 11. A. System of classifications at scale 1/500.000-1/100.000.
 B. System of classifications at scale 1/50.000-1.5.000.
- Fig. 12. National geodesic triangular grid (after Boș 2003, Fig. 27).
- Fig. 13. Classification of the national geodesic triangular points (after Boș 2003, Fig. 28).
- Fig. 14. Basic geodesic GPS points (after Boș 2003, Fig. 29).
- Table 1. Dimensions of reference ellipsoid (after Grama, Ionescu, Rădulescu 1964, 18).
- Table 2. System of classifications in Romanian “Stereographic 1970” Projection.