

LP1 Cunoașterea și analiza geomorfologică a reliefului reprezentat pe hărților topografice

1. Elemente de cartografie

1.1 Harta. Harta topografică

Definiția hărții în general: Harta este o reprezentare grafică, convențională, micșorată, generalizată a unor porțiuni sau a întregii suprafețe terestre curbe, pe o suprafață plană, cu anumite destinații și reguli matematice de reprezentare, constituite de **proiecția cartografică** (Băican, 1988).

Hărțile pot fi generale sau tematice. Hărțile generale sunt acele hărți care reprezintă generalizat totalitatea aspectelor suprafeței terestre (Hengl și Evans, 2009). Hărțile tematice sunt hărți care reprezintă o anumită tematică, pe lângă baza cartografică generală.

În categoria hărților topografice intră acele hărți a căror scară și proiecție permit reprezentarea fidelă a suprafeței terestre (1:25 000 – 1:200 000), cu erori acceptabile, luând în considerare forma elipsoidală a suprafeței terestre .

Planul topografic este o reprezentare micșorată a unor zone mici ale suprafeței terestre, la scări mari (1:100 - 1:25 000) și fără a ține cont de forma elipsoidală a suprafeței terestre (Băican, 1988).

Hengl și Evans (2009) vorbesc de topografie ca fiind studiul aspectelor suprafeței terestre, fie că țin de mediul fizic, fie că țin de cel uman-geografic. În acest sens harta topografică ar fi o reprezentare a tuturor aspectelor suprafeței terestre, într-un mod cât mai

1.2 Elementele hărții topografice

1.2.1 Scara de proporție

Reprezintă raportul de micșorare constantă a distanțelor grafice de pe harta topografică față de distanțele reale din teren.

Scara de proporție se poate exprima:

- **ca raport numeric** (1/N) (Fig. 1.1), unde numărătorul este unitatea (1cm), iar numitorul ne spune de câte ori se realizează micșorarea (N = 25 000 spre ex.), fiind exprimat tot în unități (cm);
- **ca echivalență** distanță grafică (de pe hartă, d) – distanță reală (din teren, D): 1 cm pe hartă = 25000 cm/250 m în teren (pentru scara 1:25 000);
- **ca o construcție grafică** (simplă, Fig. 1.2, sau compusă) care permite aflarea distanței reale din teren prin transpunerea acesteia pe construcția grafică și citirea valorii.

Efectuarea calculelor referitoare la scara de proporție se face folosind formula:

$$\frac{1}{N} = \frac{d}{D},$$

unde N = numitorul scării, d = distanța grafică măsurată pe hartă (cm), D = distanța efectivă din teren (m).

1.2.2 Canevasul (cadrul), elementele și inscripțiile hărților topografice

Canevasul reprezintă totalitatea liniilor de coordonate geografice sau rectangulare (plane) (Fig. 1.3), care mărginesc spațiul hărții topografice. Canevasul

1 : 5 000	1 cm de pe hartă este egal cu 5 000 cm (50 m) de pe teren
1 : 25 000	1 cm de pe hartă este egal cu 25 000 cm (250 m) de pe teren
1 : 50 000	1 cm de pe hartă este egal cu 50 000 cm (500 m) de pe teren
1 : 100 000	1 cm de pe hartă este egal cu 100 000 cm (1 000 m sau 1 km) de pe teren
1 : 200 000	1 cm de pe hartă este egal cu 200 000 cm (2 000 m sau 2 km) de pe teren
1 : 500 000	1 cm de pe hartă este egal cu 500 000 cm (5 000 m sau 5 km) de pe teren
1 : 1 000 000	1 cm de pe hartă este egal cu 1 000 000 cm (10 000 m sau 10 km) de pe teren
1 : 10 000 000	1 cm de pe hartă este egal cu 10 000 000 cm (100 000 m sau 100 km) de pe teren
1 : 30 000 000	1 cm de pe hartă este egal cu 30 000 000 cm (300 000 m sau 300 km) de pe teren

Fig. 1.1 Corespondențe de distanțe teren/hartă pentru diverse scări numerice

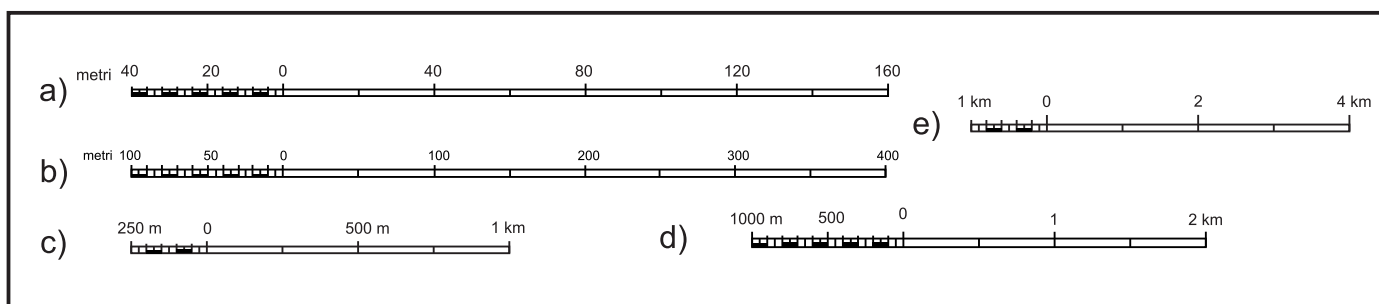
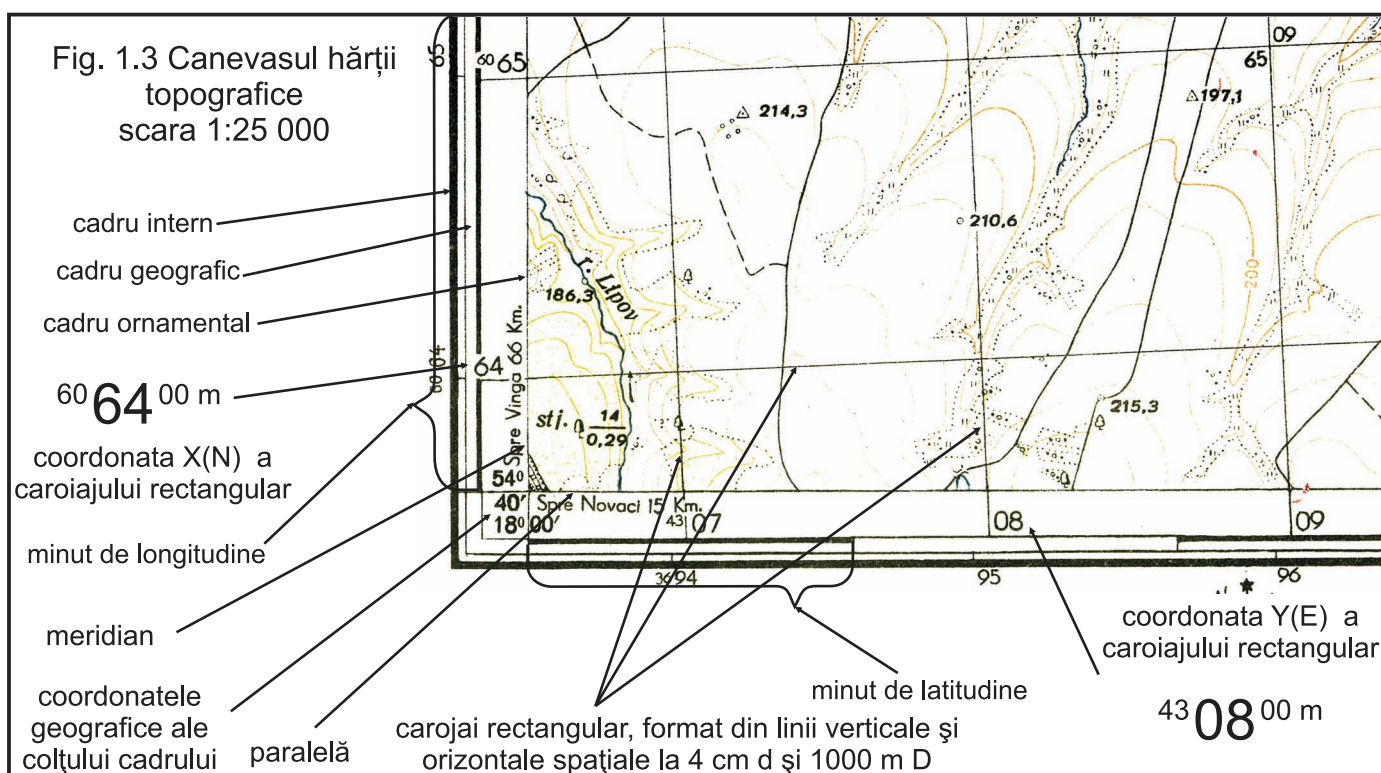


Fig. 1.2 Scări grafice pentru cele mai utilizate scări de întocmire a hărților și planurilor topografice



hărților topografice este format din **cadrul interior**, ce delimitează spațiul de conținut al planului/hărții, **cadrul geografic**, format din meridianele și paralele ce delimitează spațiul de conținut al planului/hărții și **cadrul ornamental** (Leu și colab., 1999). Cadrul geografic conține pe lângă coordonatele geografice ale colțurilor și delimitarea minutilor de latitudine și longitudine.

Spațiul de conținut al hărții topografice este acoperit de **caroiajul rectangular**, format din linii echidistante și perpendiculare, spațiate la 1 km în cazul hărții topografice scara 1:25 000. Pe spațiul dintre cadrul interior și cel geografic, caroiajul rectangular este continuat și suportă ca notație distanța în km față de centrul de coordonate rectangular al proiecției ($^{42}5$ km sau $^{42}50^{00}$ m).

1.2.3 Nomenclatura hărții

Nomenclatura hărților topografice este un element de editare a hărții topografice, constituit de codurile de precizarea poziției acesteia în cadrul Globului. Pentru România, la toate scările și tipurile de proiecție se folosește nomenclatura care pleacă de la nomenclatura binară a foilor hărții internaționale a lumii la scara 1:1 000 000 (Fig. 1.4). Suprafața globului terestru se împarte în foi cu extindere de 6° longitudine și 4° latitudine. Foile aflate pe aceeași paralelă formează *serii*, notate cu litere mari latine pornind de la ecuator spre polul nord, iar cele aflate pe același meridian formează coloane, notate cu cifre arabe de la 1 la 60, pornind de la meridianul de 180° spre Est. În acest sistem binar de nomenclatură, teritoriul României este cuprins în foile K-34, K-35, L-34, L-35, M-34, M-35.

Pornind de la o foaie 1:1 000 000, se face împărțirea în 4 prin mărire de câte două ori. Astfel L-35 cu scara 1:1 000 000 se împarte în 4 foi notate L-35-A, L-35-B, L-35-C, L-35-D cu scara 1:500 000.

Pentru obținerea scării 1:200 000 se împarte foaia 1:1 000 000 în 36 de secțiuni, notate cu cifre latine I-XXXVI: spre ex. L-35-XIII.

Pentru obținerea scării 1:100 000 se împarte foaia 1:1 000 000 în 144 de secțiuni (12 pe latitudine și 12 pe longitudine), notate cu cifre arabe de la 1 la 144.

Fiecare foaie 1:100 000 se împarte în 4 foi 1:50 000 adăugându-se majusculele A, B, C, D, pornind de la colțul de NE în sensul acelor de ceasornic.

Fiecare foaie 1:50 000 se împarte în 4 foi 1:25 000, adăugându-se minusculele a, b, c, d, pornind de la colțul de NE în sensul acelor de ceasornic.

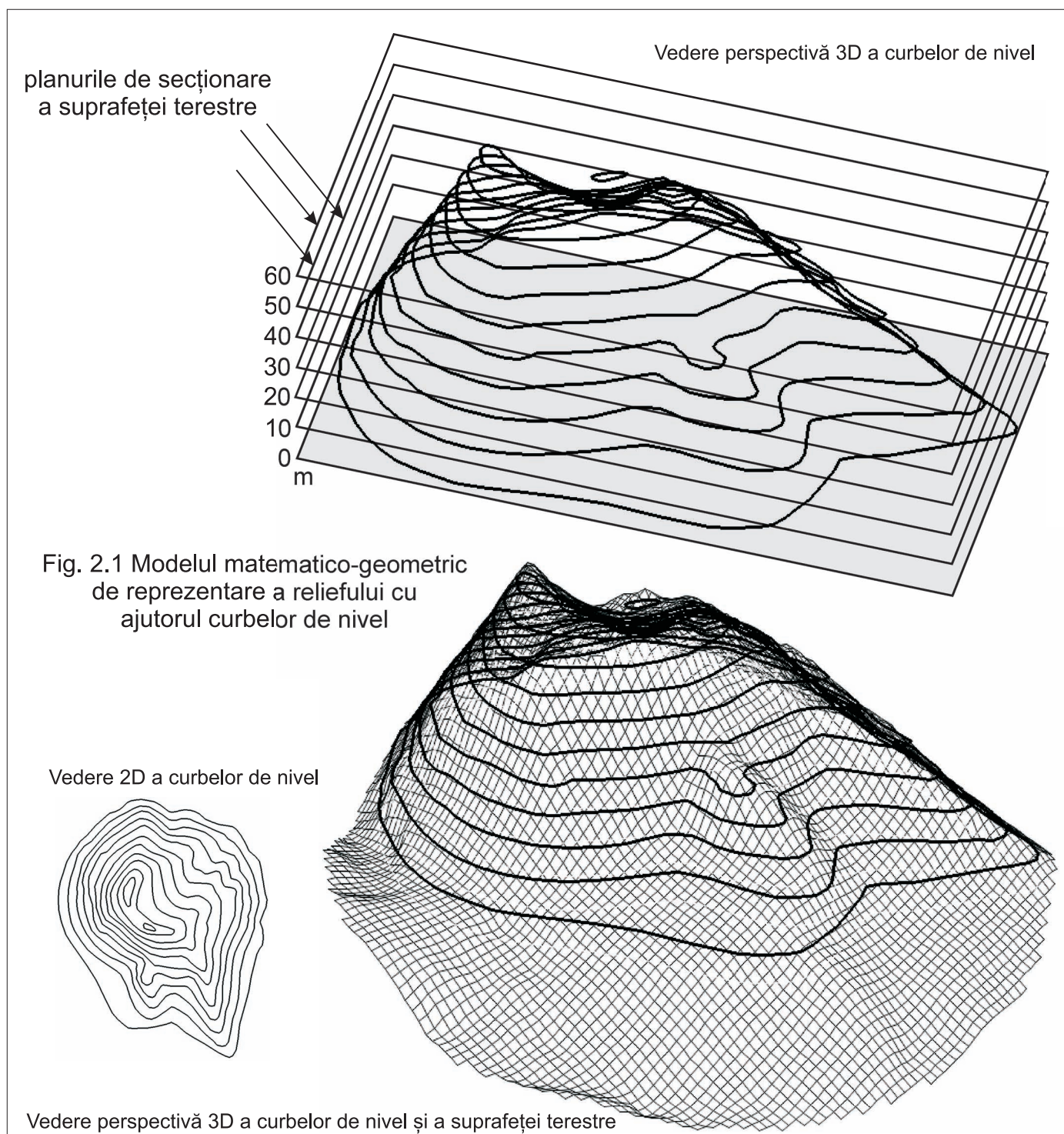
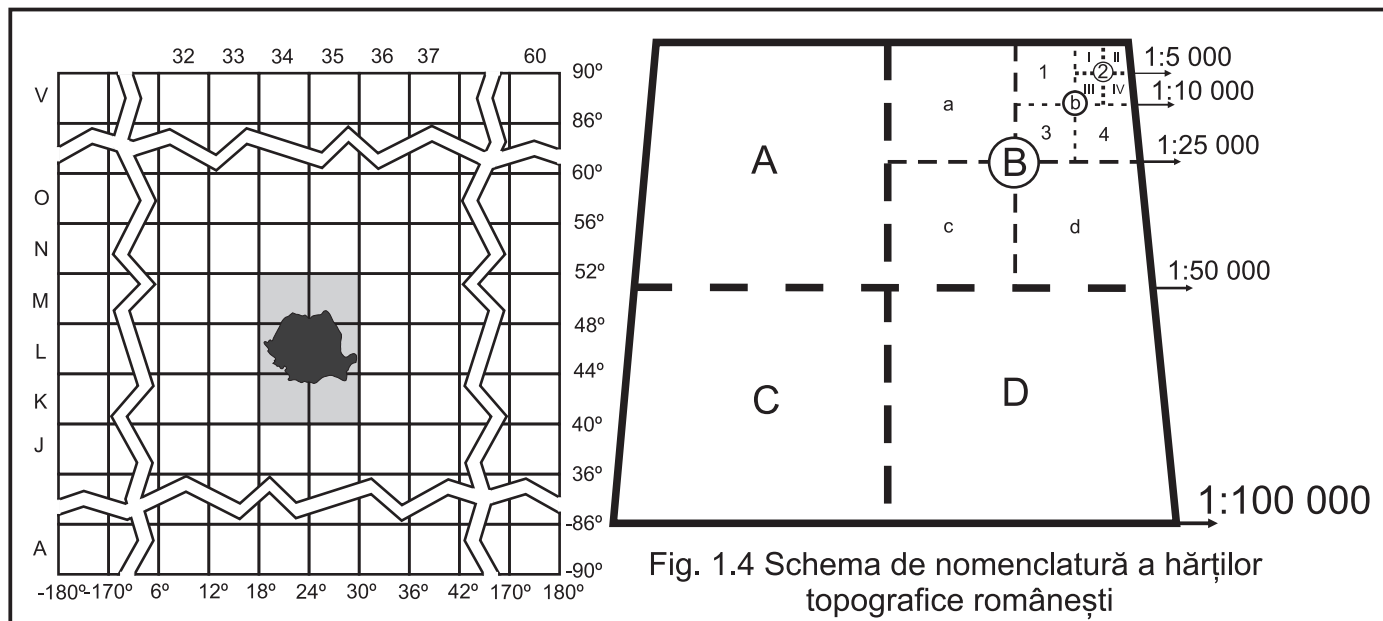
Fiecare foaie 1:25 000 se împarte în 4 foi 1:10 000, adăugându-se cifrele arabe 1, 2, 3, 4, pornind de la colțul de NE în sensul acelor de ceasornic.

Fiecare foaie 1:10 000 se împarte în 4 foi 1:5 000, adăugându-se cifre romane I, II, III, IV, pornind de la colțul de NE în sensul acelor de ceasornic.

2. **Reprezentarea reliefului pe hărțile topografice**

Relieful reprezintă toate formele dinamice pe care le ia partea superioară a scoarței terestre. Fiind continuu, relieful este suportul celorlalte componente ale mediului geografic. Pe o hartă geografică generală, relieful constituie fondul hărții, pe care se grefează celelalte elemente ale învelișului geografic. Relieful este reprezentat în mod continuu față de alte elemente geografice care sunt reprezentate punctual, liniar sau areal.

Pe hărțile topografice relieful este reprezentat sub formă generalizată, prin caracteristica sa de bază: altitudinea.



2.1 Modelul matematico-geometric de reprezentare a altitudinii pe hărțile topografice: curbele de nivel

Altitudinea este un atribut al reliefului scoarței terestre care exprimă înălțimea în metri față de un reper general (în general nivelul 0 m al mării celei mai apropiate), fiind reprezentată de o suprafață continuă. Modelul de reprezentare al altitudinii pe hărțile topografice (Fig. 2.1) se bazează pe intersectarea acestei suprafețe continue cu o serie de plane paralele și echidistante față de planul orizontalei locului. Conturul de intersecție al planului de altitudine dată cu suprafața altitudinii se exprimă grafic sub forma unei izolinii (curba de nivel). Caracteristica acesteia este că în orice punct al ei altitudinea este aceeași cu a planului de intersecție.

Între curbele de nivel altitudinea se poate interpola liniar, informațiile în zonele terminale (vârfuri sau depresiuni) fiind completate de cotele altitudinale. Rețeaua de cote altitudinale este folosită pentru a completa continuitatea altitudinii acolo unde curbele de nivel nu reușesc acest lucru. Sensul de variație al altitudinii (scădere/creștere) este indicat fie de valorile altitudinale ale curbelor de nivel indicate pe hartă, fie de bergstrich-uri.

În fig. 2.2 sunt reprezentate cu ajutorul curbelor de nivel a principalele elemente morfologice de relief: versant, culme, interfluviu, vale, înșeuare.

2.2 Reprezentarea formelor de relief și a caracteristicilor acestora prin metoda semnelor convenționale

În afară de altitudine, care este continuă și reprezentată cu ajutorul curbelor de nivel și cotelor altimetrice, alte elemente discontinue ale formelor de relief se reprezintă la scară sau nu cu ajutorul semnelor convenționale. Semnele convenționale sunt construcții grafice de diverse culori, care pe baza unei legende se atribuie aspectelor de relief (Fig. 2.3). Dacă lățimea detaliilor, față de scara hărții permite reprezentarea la scară, grosimea semnelor convenționale diferă. Dacă lățimea nu permite, se folosesc semne convenționale de mărimi standard.

Curbele de nivel (de culoare bistru - maro), prin configurația lor indică forma reliefului, bergstrich-urile indicând sensul de variație al altitudinii: depresiune sau formă pozitivă. Aspecte nereprezentabile la scara hărții, dar de importanță, se pot reprezenta prin semne convenționale: colți de stâncă, pietre izolate, îngrămădiri de pietre, gropi, movile, intrări în peșteri (eventual cu indicarea înălțimii sau adâncimii în metri). Detaliile de schimbare bruscă a altitudinii (abrupturi), nereprezentabile prin curbe de nivel, cum ar fi cele legate de cornișele alunecărilor de teren, maluri de ravene, maluri de albiile minore sau abrupturi de terase se reprezintă prin semne convenționale, cu maro deschis, sau cu negru, dacă sunt stabilizate antropic (eventual cu indicarea înălțimii/lățimii în metri).

Detaliile legate de hidrografie se reprezintă cu albastru, linie continuă pentru rețeaua hidrografică permanentă sau linie punctată pentru rețeaua hidrografică temporară. Malurile albiilor minore pot avea semn convențional de abrupt, de culoare albastră, când sunt naturale, sau de culoare neagră, când sunt consolidate antropic.

3. Schema logică de interpretare și analiză a reliefului reprezentat pe hărțile topografice

Interpretarea geomorfologică a reliefului de pe hărțile topografice trebuie să respecte o serie de etape și componente care să permită o interpretare corectă. În acest

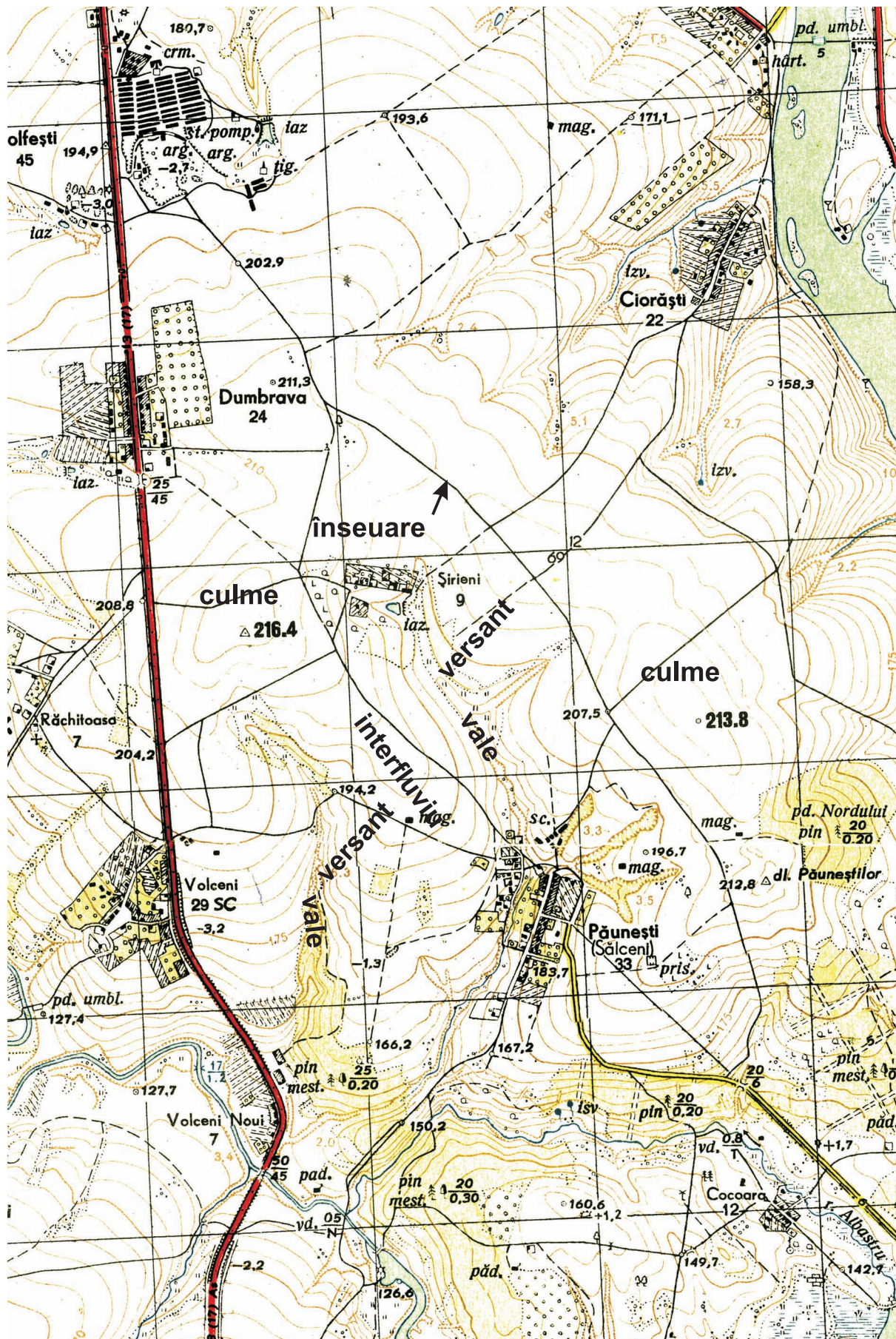


Fig. 2.2 Principalele forme morfologice de relief

sens în **Fig. 3.1** este construită o **schemă logică a interpretării geomorfologice a reliefului hărților topografice.**

I. În primul rând este nevoie de caracterizarea **datelor de intrare**:

- a) harta topografică cu toate elementele ei (scară, proiecție, nomenclatură, coordonate);
- b) modelul de reprezentare al reliefului pe harta topografică (curbe de nivel, cote altitudinale, umbrire)
- c) tipul de relief vizat de interpretare (ex. caracterizarea generală a reliefului și delimitarea formelor de relief, relieful structurilor monoclinale, relieful structurilor cutate, relieful fluvial, etc).

II. Urmează **interpretarea geomorfologică** propriu-zisă:

- a) analiza geomorfometrică (totalitatea operațiunilor de măsurare/cuantificare cantitativă și interpretare a reliefului)
- b) analiza geomorfologică (totalitatea operațiunilor de descrierea și interpretare cantitativă și calitativă a reliefului)
- c) conceptualizarea/clasificarea formelor de relief

III. În final, ca **date de ieșire** a interpretării se remarcă:

- a) reprezentări grafico-cartografice: profile geomorfologice, hărți geomorfologice generale sau speciale;
- b) interpretări geomorfologice.

4. Cerințe privind întocmirea planșei cu schema logică de interpretare și analiză a reliefului de pe hărțile topografice

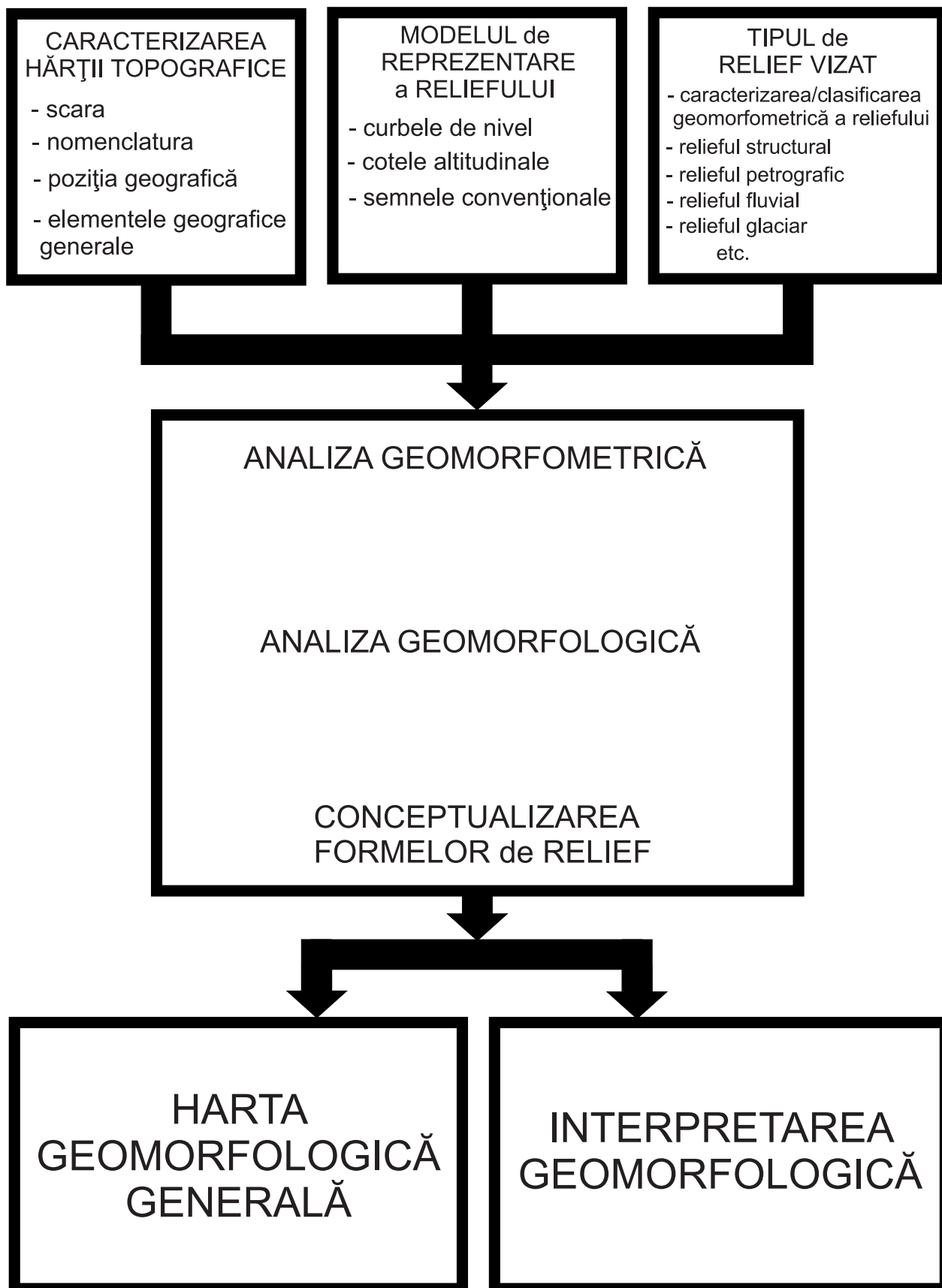
Pe o foaie A4 trebuie redesenată și completată la partea datelor de intrare schema din fig. 3.1, după discuțiile din cadrul lucrării practice.

Bibliografie selectivă

- Băican, V., (1988, 2003) - *Cartografie-Topografie. Lucrări practice*, Edit. Univ. Al. I. Cuza, Iași.
- Direcția Topografică Militară – Harta pentru învățământ nr. 1-25, U-34-37-B-c (POENI).
- Grecu, Florina, Comănescu Laura, (1998) – *Studiul reliefului. Îndrumător pentru lucrări practice*, Edit. Univ. București.
- Grigore, M., (1979) - *Reprezentarea grafică și cartografică a formelor de relief*, , Universitatea București
- Goudie, A., (ed.), (1990) - *Geomorphological techniques*, London, 570 p.
- Hengl, T., Evans I.C., (2009) – *Mathematical and digital models of the land surface*, în Hengl și Reuter, eds., *Geomorphometry. Concepts, software, applications*, Elsevier.
- Leu, I.N., Budiu V., Moca V., Ritt C., Ciotlăuș Ana, Ciolac Valeria, (1999) – *Topografie și cadastru agricol*, Edit. Didactică și Pedagogică, București.
- Isacenko, A.G., (1960) - *Cartografierea fizico-geografică, Partea I*, Edit. Științifică, București.
- MINISTERUL FORȚELOR ARMATE ALE R.P.R. MAREL STAT MAJOR (1962) - *Atlas de semne convenționale, caractere de scriere și prescurtări*

Fig. 3.1 SCHEMĂ LOGICĂ DE ANALIZĂ A RELIEFULUI REPREZENTAT PE HĂRȚILE TOPOGRAFICE

DATELE de INTRARE



DATELE de IEȘIRE

- pentru hărțile topografice la scările 1:25 000, 1:50 000 și 1:100 000, Direcția Topografică Militară, București.*
- MINISTERUL FORȚELOR ARMATE ALE R.P.R. MAREL STAT MAJOR (1960)
- *Atlas de semne convenționale pentru hărțile topografice la scările 1:10 000 și 1:5 000, Direcția Topografică Militară, București.*
- MINISTERUL AGRICULTURII, INDUSTRIEI ALIMENTARE, SILVICULTURII ȘI APELOR (1971) – *Atlas de semne convenționale pentru planurile topografice la scările 1:2 000, 1: 1000 și 1:500, Direcția Generală de fond funciar și cadastru, București.*
- MINISTERUL AGRICULTURII, INDUSTRIEI ALIMENTARE, SILVICULTURII ȘI APELOR (1978) – *Atlas de semne convenționale pentru planurile topografice la scările 1:5 000, 1:2 000, 1: 1000 și 1:500, Direcția Generală de fond funciar și cadastru, București.*
- Posea, Gr., Cioacă A., (2003) - *Cartografierea geomorofologică*, Edit. Fundației România de Măine, București.
- Rădoane, Maria, Dumitriu D., Ichim I., (2000) – *Geomorfologie*, 2 vol., Editura Universității Suceava.
- Ungureanu Irina (1988), - *Cartare, cartografiere și elemente de analiză geomorfologică: caiet de lucrări practice*, Ed. Univ. Al. I. Cuza, Iași
- *** (1965) - *Îndrumător pentru cercetări geografice. Cercetări fizico-geografice*, Societatea de Știința Naturale și Geografice din RPR, Biblioteca Școlarului, Nr. 2, București.