

UNIVERSITATEA „AL.I.CUZA” IAȘI

FACULTATEA DE BIOLOGIE - GEOGRAFIE - GEOLOGIE

SECȚIA DE GEOGRAFIE

LUCRĂRILE
Seminarului geografic
„Dimitrie Cantemir”

Nr. 6 - 1985



IASI - 1986

ASUPRA UNOR CONCEPTE GEOMORFOLOGICE CA BAZA DE
ABORDARE A PROGNOZEI RELIEFULUI IN PROGRAMELE
DE AMENAJARE

Ioniță ICHIM

Studiul tendințelor pe timp lung este o preocupare de fond a geomorfologiei, inaugurată de G.K.GILBERT și W.M.DAVIS la sfârșitul secolului trecut, iar studiul tendințelor de ajustare de realizare a unei stabilități și echilibru dinamic este, cum bine se știe, preocuparea esențială în ingineria amenajării râurilor, introdusă de drept, în aceeași perioadă, de KENNEDY. Din păcate, cele două direcții s-au depărtat mult, o apropiere și, apoi, o conlucrare evidențiindu-se în perioada anilor 1955-1965, când echipa de cercetare a lui L.B.LEOPOLD a adus importante contribuții: concomitent în "teoria regimului" și "variației minime", precum și în identificarea unor analogii între cel de al doilea principiu al termodinamicii și tendința generală de evoluție a albiilor.

În acest context, abordarea prognozei reliefului, la nivelul ratei de variație a unor procese apare ca o necesitate reală în dimensionarea unor lucrări de amenajare a râurilor.

Cercetările geomorfologice din ultimii 20-25 ani au impus o serie de concepte care permit abordarea unor astfel de prognoze pe poziții mai riguroase. Ne vom referi la câteva dintre aceste concepte, în măsura în care trebuie să se țină seama în ingineria amenajării sistemelor hidrografice:

1. Conceptul de "prag geomorfologic" și "regimul complex al sistemelor geomorfologice"

O definiție care a căpătat o largă circulație aparține lui S.A.SCHUMM (1973). Se pleacă de la accepția că unele "ajustări" majore în procesele de eroziune pot fi induse de schimbări nesemnificative în mărimea și frecvența precipitațiilor. Astfel, pragurile sînt definite ca schimbări abrupte în dinamica unui sistem geomorfologic, după care sistemul poate să

revină la starea de echilibru. Ele exprimă o stare critică în evoluția sistemului care necesită o nouă ajustare între variabilele ce compun sistemul. Când pragul este depășit datorită unor stimuli din afară (exemplu: schimbări climatice, mișcări tectonice, amenajări), este denumit "prag extrinsec"; când este depășit prin dezvoltarea progresivă a sistemului, este denumit "prag intrinsec". "Pragul morfologic", efectiv, apare când rata schimbării formelor de relieu pe unitate de forță sau schimbarea unui parametru devine din liniară, neliniară. Cunoașterea fenomenului de prag, care are rol deosebit în prognoza transferului de aluviuni, trebuie raportat la tipurile de "echilibru" pe care le indică variația în timp a schimbărilor, spre exemplu, a schimbărilor ratei transportului de sedimente sau altitudinii fundului albiei. Dar tot la fel de bine, pragurile pot fi "instabilități" succesive ce separă stabilități tranziente (I. KARCZ, 1960). Este important ca în definirea pragurilor, în raport cu stările de echilibru sau diferite stări de evoluție, să avem în vedere, tendința generală de evoluție a sistemului și nu variația în timp scurt care exprimă, de regulă, eforturile de ajustare ale sistemului. De asemenea, funcție de variația în timp scurt și de tendința în evoluție (în cazul nostru, rata transportului de aluviuni, altitudinea patului albiei, etc), trebuie identificat tipul de stabilitate al sistemului. Se are în vedere definirea stabilității dinamice dată de PRIGOGINE, respectiv: stabilitatea dinamică a unui sistem este definită de termenii răspunsului acestuia prin fluctuații, adică: sistemul este stabil dacă odată perturbat va tinde să se reîntoarcă la starea de neperturbare și fluctuațiile sînt amortizate, în timp ce, la un sistem instabil, fluctuațiile sînt amplificate, iar când perturbarea nu este nici diminuată, nici amplificată, sistemul este neutru stabil. Aceste elemente sînt foarte importante pentru prognoză pe timp lung și numai analiza unor lungi șiruri de măsurători în teren ne poate conduce la identificarea stărilor care se apropie cel mai mult de realitate.

Un sistem fluvial, se știe, este compus din albie, versanți, culmi, lunci, terase, fapt pentru care răspunsul la intervenție (prin amenajare) va fi diferențiat pe aceste structuri; este ceea ce S.A.SCHUMM (1973) numește "răspunsul complex al sistemului". Eludarea unor asemenea realități în studiul prognozei surselor de aluviuni, așa cum se întîmplă adesea în practica inginerescă, nu este de natură să conducă la rezultate concludente.

2. Conceptul de "graded" și "echilibru dinamic"

S-a crezut mult timp că cele două concepte sînt sinonime. Cercetările făcute cu deosebire în ultimii 10 ani, au adus unele clarificări, în sensul că "starea de graded" reprezintă în primul rînd o caracteristică morfologică, iar starea de "echilibru dinamic" reprezintă o orientare în proces. Pe ambele trebuie să le avem în vedere în evaluarea tendinței de evoluție a albiilor și a transferului de aluviuni. Astfel, "rîurile graded" sînt definite ca stări în care relațiile dintre procese și forme sînt staționare iar morfologia rămîne mult timp, relativ constantă (C.J.KNOX, 1975). Conceptul de "echilibru dinamic" exprimă după cum se știe, ajustarea tendințelor în dinamica albiilor naturale, ajustare care a fost identificată și în cazul rîurilor "negraded". Este adevărat că L.B. LEOPOLD și T.MABDOCK (1953), introducînd conceptul de "geometrie hidraulică", corelat cu cel de "cvasiechilibru", au anticipat că geometria hidraulică va releva diferențele de bază dintre "rîurile graded" și "rîurile negraded", dar cercetările de mai tîrziu nu au confirmat astfel de presupuneri. Dimpotrivă, studiile de geometrie hidraulică au arătat că și în cazurile rîurilor "graded" și a celor "negraded" există o ajustare a albiilor la debitul lichid și solid care domină în bazinul respectiv. Iată de ce este foarte important ca în proiectarea și exploatarea unor amenajări transversale pe albiile de rîu să se cunoască dacă rîul respectiv este în stare de "graded" (relativă stabilitate morfologică pe timp lung), în stare de "agradare" (supraînălțarea patului) sau în stare de "degradare" (de adîncire și intensă eroziune). Distincția între cele două concepte este clară și are implicații în definirea unor scări de timp geomorfologic.

3. Conceptul de "timp geomorfologic"

Este unul dintre conceptele fundamentale în interpretarea dinamicii reliefului, iar problema nu se pune așa cum s-ar părea la prima vedere, exclusiv, ca vîrstă a reliefului, ci al marcării schimbărilor în rata proceselor și modificării formelor generate de acestea și al identificării timpului ca variabilă în dinamica reliefului. Problema s-a pus cu acuitate după apariția lucrării lui J.T. HACK (1960), care a emis "teoria echilibrului dinamic în interpretarea reliefului". El a afirmat că formele și procesele

sînt în echilibru și pot fi considerate "independente de timp" (p. 85). În aceeași lucrare, el spune "Teoria echilibrului dinamic explică formele topografice și diferențele dintre ele într-o manieră care se poate spune că este independentă de timp Formele se pot schimba numai dacă energia sistemului se schimbă" (p.94). R. CHORLEY (1962) împărtășește o idee asemănătoare, presupunînd că "eliberarea de abordarea istorică a reliefului este de dorit pentru că atunci eforturile de cercetare vor fi direcționate asupra studiului ratei și modului de acțiune a proceselor, a relațiilor empirice care există între landsaft și componentele acestuia, și relațiile între procese și forme" (p.3 B). Exprimarea acestor puncte de vedere elaborate pe baza progreselor în teoria regimului și teoria sistemelor, a șocat pur și simplu prin opoziția categorică față de teoria "evoluției reliefului", care nu poate fi concepută fără "marcarea timpului" sau, folosind limbajul lui A.S. EDDINGTON (cf. N. GEORGESCU-ROEGEN, 1979) fără "săgeata timpului". O asemenea situație a marcat efectiv conflictul real dar obiectiv, între direcția tradițională de cercetare geomorfologică și cea de cercetare legată de ingineria râurilor. Conflictul este obiectiv pentru că are ca sursă dualitatea dialectică a dinamicii reliefului care exprimă atât evoluția, deci istoria ireversibilă a sistemului, cît și echilibrul dinamic, respectiv ajustarea variabilelor. Cert este însă că tocmai acest conflict a oferit șansa realizării acelei "punți de legătură" de care vorbea J.H. MACKIN (1948), între cercetarea geomorfologică și cea inginerescă, iar lucrarea lui S.A. SCHUMM și R.W. LICHTY (1965) a devenit deja un reper foarte important sub aspect teoretic asupra valențelor de prognoză pe care le are geomorfologia.

Mai întîi, sîntem nevoiți să acceptăm următoarea realitate: în comparație cu scara obișnuită a experienței umane, procesele geomorfologice sînt caracterizate în cele mai multe locuri, în cele mai multe timpuri (este vorba de timp geologic) printr-o rată relativ redusă și un timp îndelungat pentru a acumula apariția unor efecte importante. Dacă adăugăm că perioadele de măsurători în teren asupra proceselor de eroziune, transport și acumulare depășesc rar cîteva zeci de ani, putem lesne observa cît de redusă este șansa de a prognoza fenomene ce se înscriu pe durate lungi de timp, fără a face apel la geomorfologie. Este un aspect subliniat și de hidraulicienii de notorietate. Astfel, RUH-MING LI și D. B. SIMONS (1982) arată că "inginerii trebuie să ia în seamă preocupă-

riile geomorfologice în anticiparea schimbărilor cauzate prin impactul diferitelor activități umane" (p.438).

În raport cu caracterul schimbărilor în morfologie și rata proceselor pe diferite durate de timp S.A. SCHUMM, R.W. LICHTY (1965), S.A. SCHUMM (1977) disting patru unități de timp geomorfologic.

- "timp static", sistemul nu înregistrează schimbări, ceea ce se poate remarca la nivelul unor durate foarte scurte, secunde, zile;

- "timp staționar", sistemul înregistrează schimbări în jurul unei medii, ca durată nu depășește câteva zeci de ani;

- "timp gradat", care marchează o tendință majoră în schimbările sistemului (în morfologie și rata proceselor), ca durată de la câteva zeci de ani la câteva sute de ani și chiar mai mult;

- "timp ciclic", care este de fapt timpul geologic.

Succesiv, fiecare secvență de timp se cuprinde în cealaltă de la "timpul static" spre timpul geologic.

Pentru ceea ce ne interesează în această lucrare, prima secvență nu este relevantă în prognoză; a doua este relevantă în prognoză pe timp scurt, în ideea identificării condițiilor de ajustare, de echilibru dinamic, iar a treia secvență exprimă tendința majoră. Deci, a doua și a treia secvență trebuie avute în vedere pentru a asigura o prognoză care să reflecte și tendințele de evoluție pe timp lung.

Observațiile asupra unei anumite perioade de timp rezidă în identificarea fluxului de materie (apa, sediment) și energie sau mărimea acestora precum și stările succesive ale unui parametru. Plecând de la aceasta, M. CHURCH (1980) evidențiază trei proprietăți ale timpului, relevate de regimul acestor fenomene:

- tendința;
- persistența (serie dependentă în timp scurt);
- intermitență (serie dependentă în timp lung).

A doua și a treia proprietate sînt necesare a fi identificate în prognoze de tipul celor care le solicită impactul amenajărilor de baraje, fapt pentru care vom menționa definierea lor.

Persistența apare cînd prezența unei anumite valori în succesiunea variației fenomenului "constrînge" valori adiacente. Măsurătorile pe durate scurte de timp nu pot releva deplin variabilitatea în timp lung a succesiunii. În acest caz pot fi studiate cu ajuto-

rul corelogramelor sau prin investigațiile proprietăților lanțurilor markoviene.

Intermitența este o proprietate mai mult sau mai puțin cunoscută pentru desfășurarea succesiunii fenomenelor, ea reflectând tendințe neperiodice, pentru gruparea de valori asemănătoare, după lungi perioade de timp. Când acestea apar - efecte cumulative - cum ar fi stocajul apei și sedimentelor sau lucru geomorfologic pot depăși considerabil sistemul de la condiția medie.

Cît privește definirea timpului de influență antropică, trebuie să considerăm barajul sau amenajarea ca producînd un "prag geomorfologic extrinsec". În urma apariției unui prag extrinsec, revenirea sistemului la starea anterioară sau pe un nou nivel de echilibru dinamic este marcată prin timpul de reacție și timpul de relaxare (R.CHORLEY, B.KENNEDY, 1971), p.240. Noi am considerat că se poate delimita în cadrul timpului de relaxare, după secvențe: "timpul de impact" și "timpul de atenuare" (I.ICHIM, MARIA RADOANE, 1980), concretizate pentru tendința evoluției brațului Sulina, ca efect al pragului produs de tăierea "Marelui M". Am definit, astfel, timpul de influență antropică în morfogeneză ca durata de manifestare a discontinuității dinamice introduse prin intervenția antropică în morfologia sistemului (p.37).

BIBLIOGRAFIE

- CHORLEY, R., (1962), "Geomorphology and general systems theory", U.S.Geol.Survey Prof.Paper, 500-B, 10 p.
- CHORLEY, R., BARBARA KENNEDY (1971), "Physical Geography: A System Approach", Prentice-Hall, New York, 370 p.
- CHURCH, M., (1980), "Record of recent geomorphological events" in Timescale in Geomorphology, ed.D.A.Davidson and J.Lewin, John Wiley, New York, 13-29.
- GEORGESCU-ROEGEN, N., (1979), Legea entropiei în procesul economic" Editura politică, București, 688 p.
- HACK, T.J., (1960), "Interpretation of erosional topography in humid temperate region". Amer.Journ.of.Science, 258 A, 80-97.
- ICHIM I., MARIA RADOANE, (1980), "On the anthropic influence time in morphogenesis with special regard to the problem of channel dynamics", BRGGG, Géographie, 24, 35-40.
- KARCZ, J., (1980), "Thermodynamic approach to geomorphic thresholds" in Threshold in Geomorphology, ed.D.R.Coates, J.D.Vitek, George Allen and Unwin, London, 209-226.

- KNOX, C.J. (1975), "Concept of graded stream", in Theories of land-form development" (ed. Melhorn W.H. & Flinnel R.C., republished 1978 in George Allen and Unwin, 169-197.
- LEOPOLD L., B., T. MADDOCK Jr., (1953), "The hydraulic geometry of stream channels and some physiographic implications", U.S. Geol. Survey Prof. Paper, 242, 57 p.
- MACKIN, J.H., (1948), "Concept of the graded river", Geol. Soc. Amm., Bull., 59, 463-512.
- RUH-MING LI, D.B. SIMONS, (1982), "Geomorphological and Hydraulic Analysis of Mountain Streams", in Gravel-Bed Rivers (ed. R.D. Hey, J.C. Bathurst and C.R. Thorne), J. Wiley, New York, 425-441.
- SCHUMM, S., (1973), "Geomorphic thresholds and complex response of drainage system", in Fluvial Geomorphology (ed. Marie Morisawa, New York State University at Binghamton), Publishing Geographers 299-310.
- SCHUMM, S., (1977), "The Fluvial System". J. Wiley, New York, 338 p.
- SCHUMM, S., R.W. LICHTY (1965), "Time, space and causality in geomorphology", Amm., Jour., of Sciences, 263, 110-119.

AU SUJET DE QUELQUES CONCEPTS GÉOMORPHOLOGIQUES, EN TANT QUE
BASE DE RECHERCHE POUR LA PROGNOSE DE L'ÉVOLUTION
DU RELIEF DANS LES PROGRAMMES D'AMÉNAGEMENT

- Résumé -

On présente les concepts de programme géomorphologique, „graded" et „temps géomorphologique", dans le contexte des exigences d'une prognose judicieuse du relief des systèmes hydrographiques soumis à des travaux d'aménagement.

Une grande attention est accordé à la catégorie de temps géomorphologique: „statique", „stationnaire", „graded" et „cyclique", avec leurs significations dans la prognose du relief aménagé.

Key words: Stream regulation; relief; alluvial plains; prognosis.