

Raportul fragmentarea reliefului—rețeaua căilor de comunicație în spațiul montan.

Studiu de caz în Munții Timișului (Carpații Curburii)

Bogdan MIHAI, Ionuț ȘANDRIC

Cuvinte-cheie: Munții Postăvarul-Piatra Mare-Clăbucetele Predealului, desimea fragmentării, drumuri, izolare, corelație, accesibilitate.

Relief fragmentation-communication network relationship in mountain area. A case study in Timis Mts. (Curvature Carpathians). Using a GIS analysis, the study tries to correlate by cross tabulation the stream frequency and the communication network frequency. The main conclusion is the highest stream frequency generates the lower road and path frequency. The average stream frequency values are optimal for the road network development. In this area interfluves are the most important in road and path network development.

Spațiul montan se caracterizează prin trei trăsături esențiale: accesibilitate limitată, fragilitate și marginalitate, diversitate și specificitate locală (Jodha, 1999).

Accesibilitatea își pune amprenta în mod evident asupra structurării spațiului. Rolul culoarelor de vale, al depresiunilor, al bazinetelor, al văilor în general, este legat de fluxurile de masă, energie și informații (Ianoș, 1990). Complexitatea problemelor de organizare a spațiului montan, de dezvoltare regională și locală crește cu atât mai mult cu cât accesibilitatea este mai mare, aspect analizat de noi în contextul Carpaților Curburii (Mihai B., 2000).

Limitarea accesibilității rezultă din altitudine, declivitate și alte condiții naturale locale, riscuri sezoniere și contextul tehnico-economic ce generează lipsa mijloacelor de contracarare a acestor dezavantaje.

În procesul dezvoltării durabile izolarea a menținut un anumit avantaj. Autarhia ce caracterizează multe comunități izolate a implicat practici bine adaptate în exploatarea, utilizarea resurselor, în reproducerea însăși a unor peisaje montane de calitate.

Munții Timișului (Postăvarul-Piatra Mare-Clăbucetele Predealului), ca parte a Carpaților Curburii, se înscriu într-o anumită măsură în specificul de accesibilitate al spațiului montan al Alpilor. Aici accesibilitatea, alături

de atractivitate și imaginile/reprezentările individuale au impulsionat dezvoltarea turismului (Price și colab., 1999). Asemeni munților reprezentativi din Europa Occidentală și aici s-a investit în ultimele 3–4 decenii, atât în latura drumurilor și potecilor prin modernizare și marcarea, cât și pe cea a căilor ferate prin dublare, consolidare, electrificare și creșterea vitezei. Chiar dacă la nivelul anului 2000 infrastructurile sunt relativ depășite tehnic, ele au contribuit la structurarea complexă a spațiului montan, la organizarea acestuia. Relieful a devenit din barieră în umanizare, un punct de sprijin în amenajare prin apariția transportului pe cablu în anii '50 (la Poiana Brașov) și îmbunătățirea accesului pe văi cu ajutorul drumurilor forestiere.

I. Elemente specifice accesibilității M. Timișului

Munții Postăvaru-Piatra Mare-Clăbucetele Predealului au, în context carpatic, un nivel de dotare cu infrastructură mult peste medie. Căile de comunicație au densități remarcabile, atât la scara drumurilor naționale și județene (3–5 km/100 km², pe axa Prahova-Timiș), cât mai ales la nivelul drumurilor forestiere (peste 30 km/100 km² în Postăvaru-Piatra Mare). Determinări realizate de Ciangă (1998) la nivelul

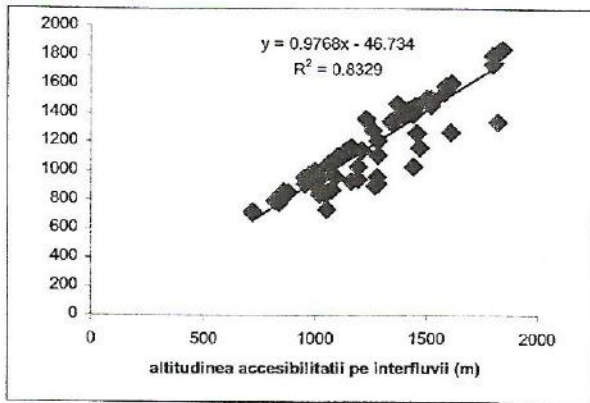


Fig. 1. Graficul de corelație între altitudinea accesibilității pe interfluvii și altitudinea vârfurilor arată importanța suprafețelor și nivelelor de eroziune în creșterea accesibilității precum și importanța mijloacelor tehnice (transport pe cablu)

Carpaților Orientali, arată densități considerabile ale potecilor turistice marcate, cu o medie de 73 km/100 km², a doua valoare după Măsiul Bucegi, cu peste 102 km/100 km². Situația este mult mai elocventă pe masive: Piatra Mare cu 127,5 km/100 km² (maxima în Carpații Orientali) și Postăvaru 48 km/100 km² (comparabilă cu Ciucașul și dublă față de Ceahlău).

Analiza infrastructurii căilor de comunicații se impune a fi realizată în raport cu relieful. O serie de *coordonate antropogeografice* ale accesibilității munților cercetați se impun a fi inițial prezentate pe scurt:

- *limita maximă altitudinală a accesibilității* este Vf. Piatra Mare (1 843 m), punctul culminant al acestui spațiu montan (acces pe poteci turistice marcate);

- *limita maximă altimetrică a accesibilității rutiere* este diferențiată la nivel de vale, respectiv interfluvii (Mihăilescu, 1 963-pe vale și versant limita atinge 1 160 m în Vf. Cioplea, la limita de nord-est a orașului Predeal, accesibil prin tramă stradală și drum forestier; pe interfluvii limita este discutabilă, fiind condiționată de elementul tehnic: 1 120 m la Poiana Brașov în aria stației de teleferic spre Cristianul Mare pe drum modernizat; 1 320 m pe drumul forestier dintre Vf. Cioplea-Predeal și V. Azuga, în Muchea Susaiului și similar la cabana Diham pe drum forestier, 1 300 m între Valea Azuga și Valea Gârcinului); tehnic, cu mijloace performante, limita poate fi înăl-

țată la circa 1 780 m în aria releului de telecomunicații de pe Cristianul Mare (fig. 1); în fapt accesul cu automobilele de teren este posibil vara, pe teren uscat mai sus de Poiana Ruia din Postăvaru, la circa 1 600 m;

- *limita maximă altimetrică a accesibilității feroviare* este dată de pasul Predeal și gara Predeal, la 1 030 m, cel mai înalt punct de pe rețeaua Căilor Ferate Române;

- *limita altitudinală maximă a habitatului permanent urban* este la 1 160 m pe M. Cioplea, la sud-vest de hotelul Belvedere, în orașul Predeal, fiind cel mai înalt punct al rețelei urbane din Carpații Românești; energia maximă a habitatului permanent atinge în M. Timișului circa 620 m; minima altimetrică este la 540 m în orașul Brașov;

- *limita maximă altimetrică a cabanelor și amenajărilor speciale* atinge 1 780 m în M. Postăvaru, prin releul de pe Vf. Cristianul Mare;

- *limitele etajului stânelor și anexelor pastorale* sunt cuprinse între circa 720 m (pe V. Râșnoavei la confluența cu V. Poienii și 1 600 m în Poiana Ruia-Postăvaru, altitudine similară târelor din platoul Pietrei Mari);

- *limitele etajului cabanelor forestiere și ale habitatului cu specific forestier* ating 560 m la contactul cu Depresiunea Brașov, la vest de Brașov și 1 260 m pe Valea Azuga, în apropiere de izvoare;

- *limitele extreme ale domeniilor schiabile* sunt localizate la circa 670 m (Bolnoc, Piatra Mare) și 1 765 m (pârția Kanzel, la nord-vest de Vf. Cristianul Mare); energia reliefului în aria domeniilor schiabile este de 1 095m, fapt ce arată un potențial important.

Problema accesibilității altitudinale se prezintă în Munții Timișului foarte nuanțat. Raportul vale-interfluvii în localizarea punctelor de altitudine maximă /minimă este în fapt sursa acestor diferențieri.

Teoretic munții sunt accesibili în orice anotimp pe întreg ecartul altitudinal de 1 305 m. Practic intervine însă stratul de zăpadă ce condiționează mai ales în Piatra Mare un anumit grad de izolare al platoului structural și culmii principale. Acesta poate depăși chiar 200–220 cm ca urmare a viscozelor, fapt ce limitează

accesul turiștilor și alpinistilor în intervalul decembrie-martie.

2. Metodologie

Aplicația SIG are drept scop principal relevarea legăturii existente între fragmentarea spațiului montan și rețeaua căilor de comunicații. Astfel am considerat necesară compararea a două hărți analitice-a desimii fragmentării, respectiv a desimii căilor de comunicații.

Desimea fragmentării reliefului completează densitatea fragmentării și exprimă distanța dintre două talveguri învecinate; este un element al potențialului morfodinamic, ce arată în primul rând amploarea eroziunii liniare (a șiroirii și torențialității), la care se asociază și multe alte procese de versant.

Reprezentarea cartografică digitală a acestui element este o aplicație a modului de analiză spațială în SIG. Generarea în detaliu a rețelei de drenaj a avut la bază harta topografică geocorectată la scara 1:25 000 și operațiunea de digitalizare. Aceasta a fost efectuată manual, deoarece vizualizarea automată, a talvegurilor, în condiții de fragmentare foarte intensă, este incompletă și prezintă erori. Prin transformare vector-raster s-a realizat un nou strat tematic ce a fost supus analizei spațiale prin evaluarea distanței dintre talveguri, a lățimii interfluviilor. Aceasta este exprimată ca funcție a spațiului învecinat (Tucker și colab., 2000) ce permite corelări ale numărului de pixeli dintre talveguri cu forma concavă/convexă a terenului. Aplicarea unui filtru "statistic de vecinătate" a permis realizarea unei hărți uniforme. Importanța alegerii unei rezoluții adecvate terenului este mare, întrucât filtrul necesită valoarea unei distanțe "de control". În cazul nostru mărimea pixelului a fost de 10 m iar distanța de control de 100 m.

Rețeaua căilor de comunicații a fost inițial obținută prin vectorizare de pe harta topografică 1:25000 (1982), completată/actualizată cu scena satelitară SPOT pancromatic (1997) și verificată în terene. Ea cuprinde toate rețelele ce apar în structura spațiului geografic analizat: căi ferate, drumuri de toate categoriile, poteci, linii de transport pe cablu, inclusiv

linii electrice aeriene și conducte principale. La aceasta s-a adăugat și trama stradală a localităților. Prin unirea atributelor acestora s-a conturat un nou strat tematic, convertit ulterior din format vector în format raster.

Analiza spațială a fost similară rețelei de drenaj. Prin aplicarea filtrului statistic au fost obținute intervale succesive de depărtare a fiecărui pixel în raport cu arterele de comunicații existente. Scopul a fost relevarea ariilor de cea mai mare izolare din spațiul M. Timișului, a celor mai puțin dotate sau ocolite de drumuri, poteci, rețele electrice etc. Localizarea și explicarea acestora a fost legată în final de particularitățile reliefului și mai exact de fragmentarea/unitatea acestuia.

3. Rezultate

Desimea fragmentării- exprimată ca distanță medie între pixelii grupați sub forma talvegurilor, exprimă în primul rând un factor morfodinamic important.

Harta desimii fragmentării exprimă valori ale distanței medii între talveguri în mod descrescător. Acestea arată că valorile cele mai mici (distanțe) exprimă suprafețe de teren foarte fragmentate iar cele mai mari, areale slab fragmentate (fig. 2).

Observațiile noastre din teren ne-au condus la stabilirea unor intervale caracteristice.

- *Intervalul 0-30 m* cuprinde circa 25% din spațiul analizat.

Acesta arată frecvența excepțională a talvegurilor elementare ce imprimă versanților montani un aspect extrem de mozaicat și o dinamică activă. Originea acestora este legată de factori naturali ca diferențierile de litologie, structural-tectonice dar și antropici. Ultimele sunt relativ importante în arealul terenurilor forestiere exploatate în trecut: în aria contactului cu Depresiunea Brașov (M. Runcu), rama montană a Postăvarului între Văile Râșnoavei și Timișului, insular în bazinele Gârcinului și Azugăi. Cele mai mari areale sunt legate însă de bazinele Timișului în M. Postăvaru și bazinul Șipoaie din Piatra Mare și în multe arii calcaroase din M. Poienii Brașovului. Aici tectonizarea-diaclazarea

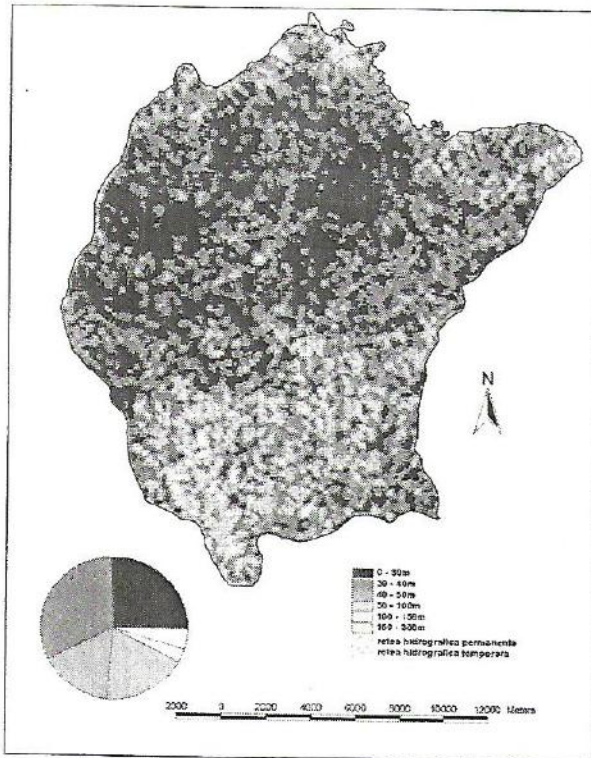


Fig. 2. Munții Timișului. Harta desimii fragmentării.

calcarului și eterogenitatea conglomeratelor și gresiilor, au fost exploatate de eroziunea regresivă a Timișului și afluenților acestuia: Lamba Mare, V. Postăvaru, V. Calului, V. Dracului.

Cumpăna apelor între Prahova și Râșnoava se înscrie în egală măsură în acest interval, pe fondul complexității litologice și structurale din bazinul Pietrosului și M. Piatra Arsă. Flișul stratelor de Sinaia a avut condiții de creștere a desimii fragmentării în arii cu multe falieri și diaclazări ale microcutelor, pe un fundal neotectonic activ și ca efect al defrișărilor rase din bazinele Limbășel și Azuga.

- *Intervalul 30–40 m* ocupă de asemenea un areal extins, de peste 30%. În principal terenurile încadrate aici le însoțesc pe cele din intervalul anterior. Ele caracterizează mai mult versanții conglomeratici și calcaroși, precum și contactul tectono-structural dintre zona cristalino-mezozoică și flișul cretacic al Pânzei de Ceahlău, la nord-vest și vest de Predeal. O extindere însemnată apare și în Piatra Mare, pe conglomerate monoclinale, faliolate la contactul cu olistolitele calcaroase: bazinele Timișului Sec, V. Horvatca, V. Baciului, V. Morii etc. Interesantă este ocurența acestor valori

în intravilanul unor orașe ca Azuga (V. Cășeria) și Predeal (Fetifoiu, V. Poliștoaca), Săcele sau Scheii Brașovului. Aceste areale arată și cele mai multe zone cu probleme aparte de urbanism aparte (stabilitatea terenului și necesitatea drenajului și canalizării).

- *Intervalele 40–50 m și 50–<100 m* ocupă circa 40% din aria montană, cu o ocurență mare în zonele modelate pe fliș din Clăbucele Predealului-bazinele Prahovei și Văii Cerbului, respectiv nord-estul Pietrei Mari. Sunt areale cu pante medii, între 10–30°, unde pădurile au fost fie puțin exploatate, fie au stabilitat scurgerea de versant prin stingerea talvegurilor de ordin inferior (M. Highiș, M. Tâmpa). Cele mai compacte areale sunt întâlnite între Prahova și Valea Cerbului inferioară, arie omogenă ca litologie (flișul stratelor de Sinaia) cu dislocații tectonice predominante în plan orizontal sub forma decroșărilor.

- *Intervalele cu peste 100 m* desimea fragmentării reprezintă un procent foarte redus, sub 10%. Ele desemnează ariile cele mai puțin fragmentate, restrânse în Munții Timișului, limitate la interfluvii și mai precis la martorii de eroziune. Acestea apar mai ales pe cumpelele de ape și izolat pe glacisuri de bordură sau versanți (cariera Răsăritul, la vest de Brașov, unde nu a fost posibilă extragerea completă a rețelei de drenaj).

Examinarea hărții arată însăși continuitatea unor suprafețe de eroziune prin racordarea nivelelor și martorilor de eroziune. Poate fi observată ocurența mare a nivelelor ce compun suprafețele Predeal și Clăbucetelor la vest de Prahova, în munții Forbanu, Clăbucet, Muchea Lungă și Diham. În M. Postăvaru apar ca areale de fragmentare redusă o serie de martori și platouri calcaroase- Muchia Cheii- cu aspect de creastă și succesiune de martori calcaroși. Raportată la vetre de așezări fragmentarea redusă apare doar izolat, la limita de nord-vest a Predealului unde au fost construite hoteluri mari (Orizont, Rozmarin, Cirus și vile) iar drenajul este bun, pe traseul șoselei spre cabana Trei Brazi. La Brașov conurile aluviale ce compun piemonturi se înscriu de asemenea în această categorie. Situații favora-

meratice, realitate legată de Piatra Mare și Postăvaru. În ultimul caz o serie de culmi cu declivități mici, sub 10° sunt ocolite de drumuri, chiar dacă se integrează în M. Poienii Brașovului, ușor accesibili. Harta arată evidența martorilor calcaroși dintre văile Râșnoava și Scheilor (În Piatră, Dealul Cetății, Dealul Doroba, Vf. Ascuțit) cu o desime ce scade la cel mult 300–400 m.

4. Concluzii. Corelații

Prin compararea celor două hărți digitale pot fi reținute o serie de aspecte. Acestea sunt în parte elemente calitative, în parte cantitative.

Cele mai fragmentate terenuri, cu peste 30 m desime se suprapun parțial ariilor cu desime mică a rețelelor de comunicații; este cazul Culmii Varna-Crucur, Dealului Pleșei și M. Colții Ghimbavului.

Clăbucetele Predealului, unde desimea rețelei de drenaj scade la 50–100 m prezintă în ansamblu valori ale desimii rețelei de căi de comunicații ce ating peste 300 m.

Calcarele și conglomeratele au imprimat fragmentării desimi mari pe fondul diaclazărilor și falierilor. Abrupturile au desimi ce ating chiar 5–10 m (Muchia Cheii, estul Pietrei Mari, bazinul Șipoaie) și un potențial morfodinamic ce au dictat drumurilor și potecilor adaptarea la relief. Au fost preferate șeile, curmăturile, dintre martorii de eroziune. De aceea, culmile înalte ale Postăvarului și Pietrei Mari apar divizate ca desime a potecilor și drumurilor sub forma ariilor cu grade de „izolare” diferite.

Martorii proeminenți, cu o desime a fragmentării de 100–300 m pot fi puncte de sprijin importante în amenajare. Ocurența acestora este limitată iar utilizarea lor este slabă. Direcționarea pe văi a drumurilor limitează gradul de folosire a acestor terenuri cu un potențial favorabil diferitelor construcții-cabane, relee de comunicații, drumuri ș.a. În zone calcaroase de platouri apare și problema lipsei apei, situație tipică în aria M. Poienii Brașovului, unde platouri vaste sunt acoperite cel mult de pășuni (Poiana Cristianului).

Drumurile forestiere amenajate în aria de desime mare a fragmentării (0–30 m) sunt re-

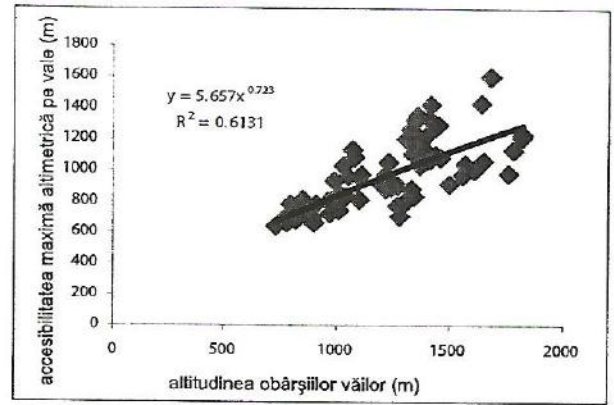


Fig. 4. Graficul de corelație dintre altitudinea obârșiiilor văilor și accesibilitatea altimetrică maximă pe văi relativ numeroase. Exemple importante sunt cele de pe afluenții Timișului din bazinele Lamba Mare, Varna Mare, Varna Mică, Valea Calului, Valea Horvatca, Valea Șipoaie, Valea Piatra Mare etc. Aici desimea drumurilor scade considerabil pe versanții limitrofi ca efect al energiei mari de relief (peste 300–400 m).

Graficul de regresie (fig. 4) exprimă o relație relativ neconcludentă între văi și rețeaua de drumuri/poteci, ca efect al adâncirii considerabile a torenților și al tinereții multora din afluenții Timișului, Râșnoavei, Prahovei, Gârcinului etc.

Regresia geostatistică efectuată prin modulul de analiză spațială IDRISI, între valorile pixelilor de pe cele două hărți prezentate arată un coeficient de 0,49 Aceasta exprimă o corelare mai puțin reprezentativă a desimii fragmentării reliefului cu desimea rețelei căilor de comunicații. Fragmentarea mare respinge potecile și drumurile montane, fiind generată mai ales de ravene și ogașe, de talveguri dese și înguste, cu pante mari, de peste $25\text{--}35^\circ$.

Prin suprapunerea stratelor de hartă analizate se pot vizualiza areale de egală desime a talvegurilor și a căilor de comunicații (fig. 5). Ele sunt legate aproape în totalitate de valori medii (25–50, 50–100m) și sunt localizate la confluențele din lungul Prahovei și Timișului, Râșnoavelor, Azugăi etc. și în aria platformelor de eroziune (Poiana Brașov, Predeal).

Întreținerea acestei rețele este dificilă, datorită aportului lateral al afluenților, ce generează aluviuni grosiere. Adâncirea talvegurilor torențiale este o caracteristică a multor artere

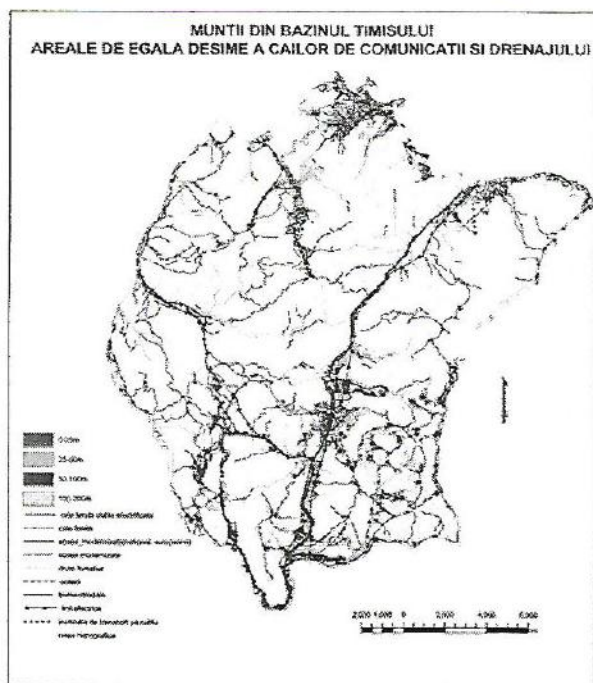


Fig. 5. Munții Timișului. Harta arealelor de egală densitate a fragmentării și căilor de comunicații

cu grade avansate de degradare. Accesul cu vehicule grele după ploile torențiale de vară duce la ajustări ale profilelor căii de rulare și intensificarea torențialității. Multe drumuri au devenit în acest context aproape impracticabile (Valea Poienii).

Desimea cea mai mare a drumurilor și căilor de comunicații este neîndoiește legată de convergențele hidrografice mari, de bazinete unde au apărut orașe. Aici se suprapun linii de transport magistrale cu trame stradale și rețele de drenaj complexe. Aici apar în fapt și cele mai complexe probleme de urbanism, la interfața hidrografie-fragmentare-amenajare.

Pe axa Prahova-Timiș apar situații variate cu puține puncte comune ce necesită analize de caz. Adaptarea amenajărilor la fragmentarea terenului este poate cea mai importantă

problemă comună și la Predeal și la Azuga sau Timișu de Sus. Potențialul de amenajare analizat anterior impune abordări mult mai nuanțate.

Aspectele practice ale analizei relației fragmentare-accesibilitate-amenajare nu se opresc aici. Suprapunerea celor mai izolate areale peste terenuri împădurite și dens fragmentate, crează probleme mari amenajării pădurilor. Frecvența doborâturilor de vânt și zăpadă pe versanți necesită acțiuni imediate de degajare a copacilor căzuți. Funicularele au rămas la distanțe mari de drumuri singurele căi viabile (Piatra Mare, Postăvaru, pe V. Timișului). Acestea au creat la rândul lor condiții bune pentru perpetuarea doborâturilor, mai ales pe culmi înguste, expuse vântului din nord și nord-vest.

O altă situație, frecventă mai mult în munții mediteraneeni este cea a incendiilor din pădurile montane. În M. Timișului, acestea se pot produce rareori în perioadele uscate din lunile august-septembrie, pe substraturile calcaroase și conglomeratic-grezoase. Astfel de condiții au existat în vara lui 2003, când incendiile s-au declanșat în nordul M. Piatra Craiului. În acest caz accesul pompierilor specializați devine pe alocuri extrem de dificil, chiar imposibil. Pe terenuri abrupte, cu peste 25–30° pantă și desimea talvegurilor sub 20–25m, mijloacele terestre nu mai pot pătrunde, iar propagarea focului este rapidă, ca efect al vântului. Devin necesare astfel elicopterele și avioanele, iar traficul turistic trebuie monitorizat eficient (Piatra Mare-Postăvaru, în bazinul Timișului, M. Runcu, afluenții Văii Poienii). Întreținerea și protecția pădurii sunt esențiale influențate de rețeaua drumurilor forestiere.

BIBLIOGRAFIE

- CIANGĂ, N. (1997), *Turismul în Carpații Orientali. Studiu de geografie umană*, Presa Universitară Clujeană, Cluj-Napoca, 283 p.
- GRIGORE, M. (1979), *Reprezentarea grafică și cartografică a formelor de relief*, Editura Academiei, București, 247 p.
- IANOȘ, I. (2000), *Sisteme teritoriale. O abordare geografică*, Editura Tehnică, București, 197 p.
- IELENICZ, M. (2000), *Relieful Munților Buzău, factor de intercondiționare în dezvoltarea durabilă*, Revista de Geomorfologie, 2, București, p. 137-140.
- IVES, J.D. (1997), *Mountains under pressure. Applied Physical geography*, Mountains of the World- A Global priority, Parthenon, p. 226-265.
- JODHA, N.S., (1999), *L'agriculture de montagne, Les montagnes dans le monde. Une priorité pour un développement durable*, Glénat, Grenoble, p. 279-300.
- MIHAI, B. (2000), *Problemele organizării spațiului montan, cu privire specială asupra Carpaților Curburii*, Comunicări de Geografie, 4, Editura Univ. București, p. 303-312..
- MIHĂILESCU, V. (1963), *Carpații Sud-estici*, Editura Științifică, București, 373 p. 4 pl.h.
- PRICE, M.F., MOSS, L.A.G., WILLIAMS, P.W., și colab. (1999), *Tourisme et migrations de loisir, Les montagnes dans le monde. Une priorité pour un développement durable*, Glénat, Grenoble, p. 227-247.
- TUCKER, G. și colab. (2001), *Statistical analysis of drainage density from digital terrain data*, Geomorphology, 36, p. 187-202.

Universitatea din București,
Facultatea de Geografie
Catedra de Geomorfologie-Pedologie