

Ghețari nivali temporari din masivul Pop Ivan (Munții Maramureșului)

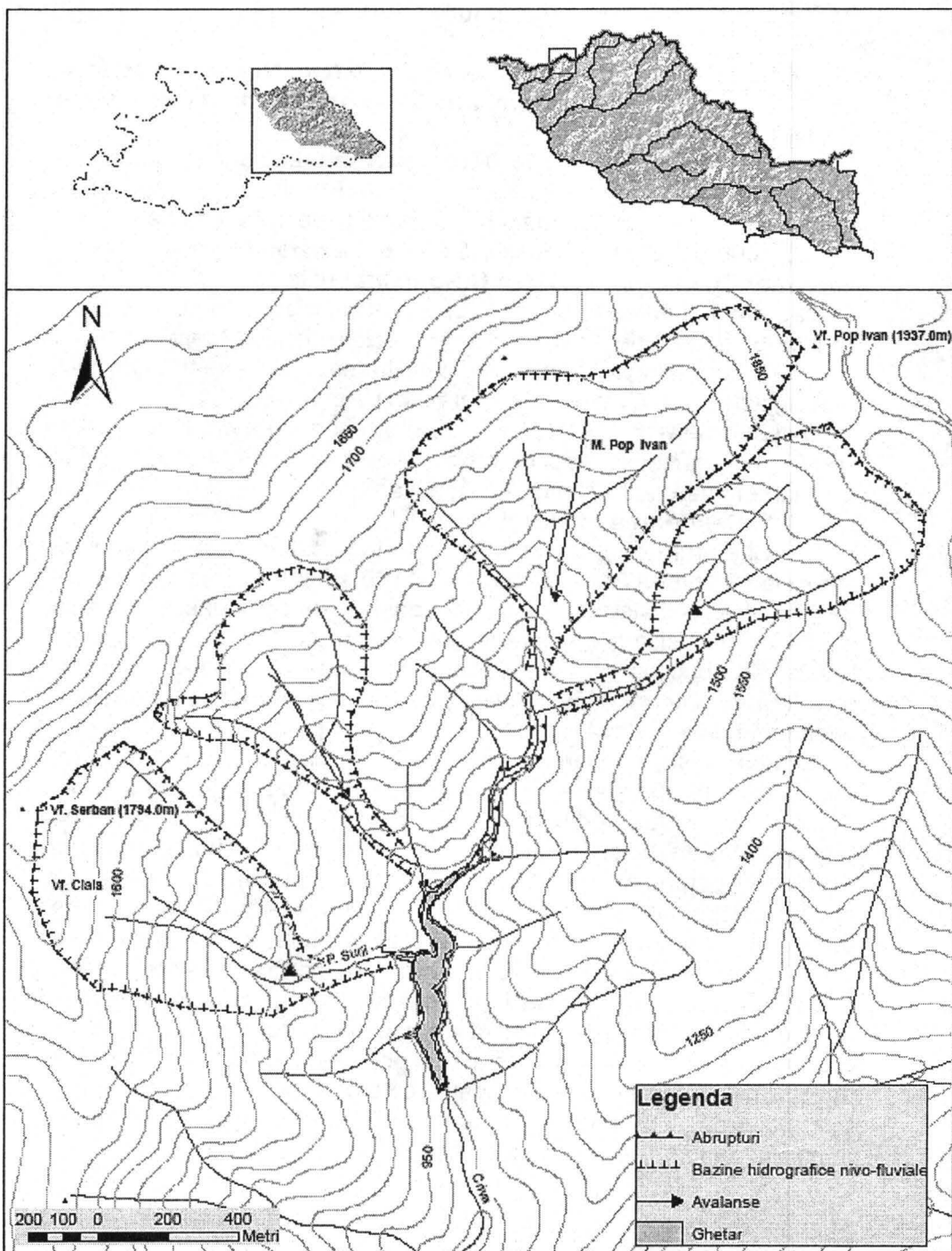
***Mureșan Alexandru, Iștván Dumitru, Pop Ioan
Clubul de Speologie Montana Baia Mare***

1. Localizare, istoric. Munții Maramureșului au altitudinea maximă de 1956 m în vârful Farcău. Vârful Pop Ivan (1937 m) este situat pe granița dintre România și Ucraina și pe versantul său sudic, în iulie 2006 au fost identificați doi ghețari pe valea Criva și pe valea Pop Ivan. Ghețarul de pe valea Criva (*harta*) este singurul care a fost studiat, efectuându-se trei ture de observații și măsurători în intervalul 15 iulie-5 septembrie. În literatura de specialitate referitoare la arealul de studiu se întâlnesc doar lucrări care tratează fenomenele glaciare și periglaciare din Cuaternar și mai puțin pe cele actuale. Se remarcă lucrările lui Sawicki (1911), I. Sîrcu (1962) și mai recent I. Mac et al. (1990), cu un studiu asupra morfologiei glaciare în munții mijlocii categorie în care intră și masivul Pop Ivan.

2. Descrierea ghețarului.

Ghețarul de pe valea Criva este localizat în zona confluenței acesteia cu Izvorul Șurii, între cotele 1100 și 900 m, în etajul pădurii de conifere. Substratul litologic al regiunii se compune din șisturi cristaline, micașisturi și paragneise ce compun Seria de Bretila al Pânzei Sub-bucovinice. În data de 5 iulie avea o lungime (măsurată cu ruleta) de 744 m, o lățime medie de 10-15 m (maxim 94 m în zona confluenței valea Criva cu Izvorul Șurii) și o grosime maximă de 22 m. Ghețarul este acoperit aproape integral cu arbori, crengi, pietre, sol, mușchi și afiniș și are pe margine, la contactul gheții cu rocile metamorfice, goluri verticale alungite de tipul rimayelor prezente pe ghețarii glaciari tipici. Lipsesc cu desăvârșire crăpăturile de tipul crevaselor pentru că gheața nu se deplasează, ca în cazul ghețarilor cu alimentare permanentă. Masa de gheață este subtraversată de cursul apei, de-a lungul căruia s-a creat o peșteră, a cărei dezvoltare inițială a fost estimată la peste 1000 m, fenomen cu totul remarcabil. În cele aproape 2 luni de vară s-a constatat o evoluție a ghețarului în sensul scăderii lungimii acestuia (în special în zonele cu o grosime redusă a gheții) și o fragmentare a porțiunilor marginale, dar rata acestor modificări este redusă, astfel că există certitudinea menținerii ghețarului până în iarna ce urmează, sau chiar mai mulți ani, dacă condițiile de formare din acest an se vor repeta.

Localizarea ghetarului nival Criva



3. Evoluția ghețarului

Formarea ghețarului. Este un ghețar de vale, format prin acumularea unui strat gros de zăpadă din avalanșele produse în zona de gol alpin dintre vârfurile Pop Ivan (1937 m) și Șerban (1793 m), unde înclinarea versanților depășește frecvent 40°. Se știe că limita inferioară actuală a zăpezilor veșnice este în Europa la cca 2800 m (Posea et al, 1974), limită ce depășește înălțimile maxime ale Carpaților. Persistența bi sau chiar multianuală a ghețarului este dată de grosimea mare a gheții acumulate din avalanșe. Datele publicate (Moisei et al, 2000) arată că la Poienile de sub Munte, media anuală a precipitațiilor variază între 700-1500 mm, media multianuală fiind de 1161 mm/an (la Făina pe Vaser media multianuală este de 1072 mm/an iar la Vișeu de Sus de 830 mm/an). Grosimea medie a stratului de zăpadă este de 90 cm în părțile mai joase și 100-200cm în regiunile mai înalte.

Zăpada care persistă de la o iarnă la alta este cunoscută sub numele de firn, în care prin tasare, topire parțială și recristalizare, zăpada se transformă în granule de gheață. Apele infiltrate contribuie la mărirea granulelor de gheață, gheața de firn având totuși o porozitate destul de mare, care îi dă culoarea albă. Gheața de firn se transformă în

gheață autentică (în sensul de stare solidă a apei cu structura complet cristalină) prin procese repetate de topire și îngheț, aceasta având culoare albăstrui-verzuie, cu nivele de gheață albă, care conservă încă bule de aer (Mihăilescu N. et al, 1975).

Procesul de transformare a zăpezii în gheață este favorizat și de temperaturile ridicate din timpul lunilor de vară datorită topirii zăpezii și apoi reînghețul apei de topire (P. Urdea, 2005).

Zăpadă care se transformă în gheață persistă și datorită altor factori:

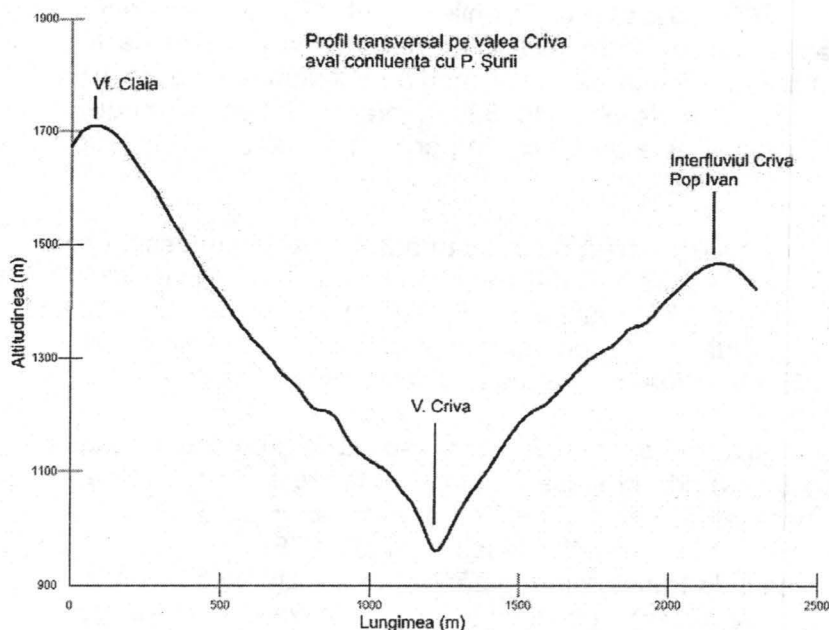
- morfologia specifică a văii, vale îngustă cu versanți abrupti stâncoși situați la distanță redusă (de obicei de 10-15 m), ceea ce supune gheața influenței directe a soarelui doar câteva ore pe zi, chiar dacă expunerea văii cu ghețar este sudică;

- învelișul protector de pietre, sol și vegetație de la suprafața gheții.

Ghețarul de pe valea Criva are caracter nival, cu alimentare sezonieră și neregulată, deși se dispune la cote aproximativ similare ghețarilor de vale din etajul glaciatic din Pleistocen-Holocen, care se deplasau până la cota de 1000 m pe versantul nordic al munților Rodnei (Sîrcu I., 1978). *Ghețarii din masivul Pop Ivan sunt fenomene periglaciare formate prin avalanșe și conservați la altitudine foarte joasă, în zona păduroasă, un tip nou de ghețar care ar putea fi*

denumit „maramureșan”. Aceasta pentru a completa lista lungă existentă de tipuri de ghețari (Pirinean, Turchestan, Himalaian, Kilimandjaro, Alaskian, Scandinav, Pamir, Alpin).

Profilul caracteristic al văii Criva, cu pereți abrupti, stâncoși ce par modelați de ghețar, se extinde și în aval pe valea Pop Ivan până la cota de cca 700 m, ceea ce arată că asemenea fenomene periglaciare au avut o amploare mai mare în perioadele reci cuaternare (în Pleistocenul superior –Wurm II, acum cca 27.000-24.000 ani și în Holocenul superior 8000-6000 ani).



Degradarea ghețarului

Ca urmare a temperaturilor ridicate din timpul verii pe lângă transformarea zăpezii în firn are loc și topirea acesteia. Având în vedere volumul mare al zăpezii acumulate degradarea ghețarului nival se desfășoară prin mai multe modalități atât în exteriorul masei zăpezii cât și în interior. O dată cu debutul temperaturilor mai ridicate, are loc topirea zăpezii din părțile superioare ale versanților și creșterea temperaturii apelor curgătoare ce intră sub ghețar. Deși are loc o răcire permanentă a apei, alimentarea continuă cu apă cu temperatură ridicată, duce la crearea unui spațiu ce subtraversează tot ghețarul și în care circulația aerului se face descendent. Intrarea aerului cald în dreptul afluenților lărgeste cavitățile inițiale ajungându-

se în cele din urmă la galerii de dimensiuni considerabile. La suprafață, ghețarul se topește datorită temperaturii ridicate a aerului, insolației și brizelor montane ce accelerează evaporția apei rezultate din topire și procesul de sublimare.

În ansamblu, degradarea ghețarului se desfășoară în trei etape:

A. Reducerea masei ghețarului prin:

Scurtare – cca. 30m/lună – la capătul aval și amonte. Scurtarea mai rapidă se face în dreptul tunelului, datorită curentului de aer care accelerează sublimarea și topirea, precum și datorită scurgerii apei rezultate din topirea la suprafață a ghețarului.

Îngustare – în dreptul afluenților, cu cca. 10m /lună în cazul Pârâului Șurii, datorită aerului cald care intră în peșteră și pe lângă lărgirea intrării (la Pârâul Șurii înălțimea de cca. 7m. și lățimea de cca. 10m.) determină și retragerea ghețarului. În afara confluențelor îngustarea se desfășoară prin dezvoltarea rimayelor apărute între suprafețele versanților și cea a gheții.

Subțiere – are loc prin două mecanisme:

a. Topirea de suprafață - datorită contactului cu aerul cald și datorită insolației, Valea Crivei în sectorul în care există ghețarul având expoziție sudică.

b. Topirea din interior și lărgirea cavităților de-a lungul văii și afluenților, datorită curenților de aer cu direcție descendentă.

Cele două procese au ca efect coborârea suprafeței exterioare a ghețarului cu cca. 3m/lună, alături de conturarea unui talveg central datorat atât concentrării și scurgerii apei rezultate din topirea de suprafață, cât și deformării plastice a gheții datorită greutateii proprii, pe măsura dezvoltării cavităților interioare și subțierea tavanului.

B. Fragmentarea transversală a ghețarului are loc prin ruperea „limbii” glaciare în dreptul treptelor structurale situate de-a lungul profilului longitudinal al Văii Criva. Înălțimea acestor praguri depășește în toate situațiile 5m. Ruperea pragurilor este precedată de lărgirea puternică a rimayelor în dreptul acestor praguri și apariția unor deschideri largi de o parte și de alta a ghețarului, urmată apoi de cedarea tavanului puternic subțiat în prealabil.

C. Fragmentarea totală – are loc prin prăbușirea cavităților interioare și topirea fragmentelor rezultate. Această etapă poate avea loc anual sau o dată la câțiva ani în funcție de cantitatea de zăpadă acumulată în timpul iernii, lungimea iernii și temperaturile din timpul verii.

5. Formarea peșterilor în gheață. Din observațiile făcute atât la suprafață cât și în subteran, rezultă următorul mod de formare a cavităților din gheață.

- I. După acumularea zăpezilor provenite din avalanșe, stratul bazal încă neconsolidat și neregularitățile albiei, cu bolovani, a permis apei curgătoare să se strecoare relativ repede pe vechiul lor curs, prin baza gheții.
- II. În sezonul de primăvară, după topirea zăpezii din zona subalpină, apa intră sub ghețar cu o temperatură din ce în ce mai ridicată și cu toată răcirea accentuată a acesteia, alimentarea continuă cu apă cu temperatură ridicată, duce la crearea unui spațiu, care odată creat, este străbătut descendent de un curent de aer, de asemenea cald.
- III. Aerul cald la intrare se răcește relativ repede, și în zona intrării determină formarea unor spații mai mari, gheața având goluri concave, caracteristice coroziunii datorate aerului cald.
- IV. Datorită unei răcirii puternice a aerului, la ieșirea din subteran aerul are temperaturi mai reduse ca apa, capacitatea lui de topire este mult mai redusă, astfel că spațiul galeriilor este mai modest, cel creat în special de către apele curgătoare.
- V. La ieșirea aerului în exterior au loc fenomene puternice de condensare, aerul rece deplasându-se în continuare în aval pe câteva sute de metri până ce este omogenizat la temperatura ambientală.

În concluzie, apa a creat axa de circulație a aerului prin gheață, spațiu care este apoi modelat în special de curentul de aer cald descendent. Acest mod de formare al peșterilor rezultă din interpretarea datelor de temperatură prezentate în tabel.

Date de măsură ale temperaturilor aerului și apei în zona ghețarului din V. Criva:

Loc de măsurare	Mediul măsurat	Temperatura (°C)
Intrarea din V. Șurii	Aerul la partea superioară a ghețarului (la umbră)	21
Intrarea din V. Șurii	Aerul la intrarea în subteran (la umbră)	22
Intrarea din V. Șurii	Apa curgătoare	17
În interior, la 30 m de intrare	Aerul	12
În interior, la 30 m de intrare	Apa curgătoare	15

Ieșirea din V. Criva	Aerul ce iese din peșteră	5
Ieșirea din V. Criva	Aerul de deasupra ghețarului (la umbră)	15
Ieșirea din V. Criva	Apa curgătoare	10

6. Influența ghețarului asupra vegetației. Măsurătorile de temperatură arată că influența ghețarului asupra temperaturii aerului există, dar este de mică amploare. Astfel temperatura aerului de la suprafața gheții scade cu 7°C din partea din amonte spre cea bazală. Aerul care iese din ghețar are o temperatură cu 17°C mai mică decât cea a aerului înconjurător, curentul rece menținându-se pe cursul apei pe o distanță de câteva sute de metri, fără a se observa însă modificări importante ale vegetației. Cea mai mare influență asupra vegetației o are însă gheața, topirea ei permițând înflorirea unor plante în tot timpul perioadei de observație (iulie-septembrie 2006). Din acest punct de vedere este remarcabil faptul că în tot acest interval, au fost observate *narcise în floare*, persistența acestora un interval atât de îndelungat fiind datorată retragerii treptate a gheții.

7. Concluzii.

- Ghețarul de pe valea Criva este localizat între cotele 1100-900 m și este format prin acumularea zăpezilor aduse de avalanșe;
- Deși pare ghețar de vale de tip alpin, diferențele nete față de aceștia constau în caracterul stagnant al gheții (deci lipsa crevaselor) în lipsa unei alimentări continue;
- Persistența bi sau multianuală a ghețarului este datorată atât grosimii mari a acumulării de gheață, cât și depozitării acestora pe văi înguste, suprafața gheții fiind protejată de sol, pietre și vegetație de acțiunea directă a soarelui;
- Peșterile s-au format prin străpungerea bazală a ghețarului de către apa curgătoare mai caldă, alimentată din zona înșorită, morfologia galeriilor fiind datorată modelării de către curentul de aer descendent;
- Ghețarul de pe V. Criva nu este unic în munții Maramureșului, altul similar, probabil mai extins fiind identificat (dar încă nestudiat) la obârșia văii Pop Ivan;
- Ghețarii de tip „Maramureș” au caracter nival, sunt formați în zona periglaciară, atât morfologia văilor ce găzduiesc acest tip de ghețari, cât și caracteristicile morfologice ale ghețarului fiind probabil menționate acum și aici pentru prima dată.
- Topirea lentă a ghețarului face ca plante care înfloresc primăvara, să facă acest lucru o perioadă mai îndelungată.

Bibliografie

1. **Mac I., Covaci I., Moldovan C.,** (1990) – *Glaciațiune și morfologie glaciară în munții mijlocii din România*. Studia Univ. „Babeș-Bolyai”, Geographia, XXXV, 2, Cluj-Napoca
2. **Mihăilescu N., Ioachim Gr., Peahă M., Savin F., Grigore V.** (1975) – *Lexicon-geologie, geografie, mine, petrol*. Editura tehnică, București
3. **Moisei F. –coordonator** (2000) – *Munții Maramureșului. Bază de date privind fundamentarea înființării rezervației biosferei*. Edit. Echim, Sighetu Marmăției
4. **Posea Gr., Popescu N., Ielenicz M.** (1974) – *Relieful României*. Edit. Științifică, București
5. **Sawicki L.** (1911) – *Die glazialen Zuge der Rodnaer Alpen und Marmaroscher karpaten*. Mitt. Der geogr. Gesell. Wien
6. **Șircu I** (1963) – *La probleme de la glaciation quaternaire dans les montagnes de Maramureș*. Anuarul științific al Univ. „Al. I. Cuza” Iași, secția II (științele naturii), b. geol.-geogr., tom IX
7. **Șircu I.** (1978) – *Munții Rodnei. Studiu morfogeografic*. Edit. Academiei, București
8. **Urdea P.** (2005) – *Ghețarii și relieful*. Edit. Universității de Vest. Timișoara