

FRECVENȚA INVERSIUNILOR DE TEMPERATURĂ ÎN DEPRESIUNEA TG. SECUIESC

ELENA MIHAI, ELENA TEODOREANU

Zonalitatea verticală a reliefului imprimă elementelor climatice o distribuție altitudinală conformă gradientilor verticali. Marea variabilitate a reliefului, fragmentarea accentuată a acestuia face să apară însă unele anomalii în repartiția normală a gradientilor verticali. Dintre formele de relief, depresiunile, prin trăsături morfologice proprii, sînt acelea care introduc cele mai pregnante modificări în zonalitatea verticală a elementelor climatice cu precădere asupra temperaturii aerului. Ele constituie zone, unde, în unele perioade ale anului, în special iarna, are loc acumularea și stagnarea un timp îndelungat a aerului rece, înregistrîndu-se astfel temperaturi mult mai coborîte decît pe înălțimile muntoase din jur. În aceste situații apar inversiuni de temperatură în timpul cărora gradientii termici verticali devin negativi.

Cauza principală a inversiunilor de temperatură o constituie interdependența dintre circulația generală a atmosferei și caracteristicile suprafeței active la care se adaugă radiația nocturnă care contribuie la accentuarea lor.

Depresiunea Tg. Secuiesc se încadrează între regiunile geografice ale țării a căror caracteristică principală o constituie apariția inversiunilor de temperatură evidente atît sub raportul duratei și intensității, cît și al frecvenței. Ocupînd sectorul estic al mării depresiuni de la curbura internă a Carpaților, depresiunea Tg. Secuiesc, prin poziția sa geografică, precum și datorită unor caracteristici ale suprafeței active constituie un exemplu reprezentativ de zonă unde inversiunile de temperatură sînt foarte evidente.

Condițiile locale ale depresiunii: forma concavă accentuată (diferența de altitudine dintre fundul depresiunii și înălțimile muntoase înconjurătoare depășește 1.100 m), prezența înălțimilor muntoase de peste 1 000—1 700 m, ce o domină din trei părți (sud, est, nord), rămânând deschisă spre vest pe unde poate comunica cu depresiunea Țara Birsei prin „poarta“ de la Reci lată de numai 7 km; altitudinea mai redusă a înălțimilor ce o închid în nord-est și nord (sub 1 000 m în cele mai multe puncte), precum și existența unor puternice accidente de relief în acest sector (trecătoarea Oituz) ce favorizează și ușurează pătrunderea aerului rece transportat de anticiclonele continentale care se acumulează adesea pe fundul depresiunii staționând un timp mai îndelungat; slaba aerație în zona joasă a depresiunii datorită cadrului morfologic înconjurător etc. favorizează apariția inversiunilor de temperatură în cursul întregului an.

Aerul rece ce coboară pe pantele munților Buzăului, Vrancei, Tarcăului sau Bodocului datorită densității și greutatei specifice mari, acoperă adesea zona joasă a depresiunii Tg. Secuiesc. Nu întâmplător aici iarna și uneori chiar vara aerul rece care acoperă fundul depresiunii ca o pătură continuă, determină apariția temperaturilor minime foarte scăzute, chiar în raport cu datele din întreaga țară.

Apariția și dezvoltarea inversiunilor de temperatură în depresiunea Tg. Secuiesc sînt caracteristice sezonului rece și în special lunilor ianuarie și februarie, cînd se produc cele mai tipice și mai stabile inversiuni care au durată și intensitatea cea mai mare. În această perioadă situația sinoptică se caracterizează prin predominarea maximelor barice care transportă mase de aer rece continental din nord, nord-est și care, după cum s-a arătat mai sus, întîlnesc condiții lesnicioase de pătrundere în depresiune.

Inversiunile de temperatură se pot evidenția în depresiunea Tg. Secuiesc chiar numai dintr-o simplă analiză a modului în care sînt distribuite temperaturile medii multianuale ale lunilor ianuarie și februarie. Astfel, în zona cea mai joasă a depresiunii, pe șesul intracarpatic, valorile medii multianuale ale lunii ianuarie scad sub -6° (Tg. Secuiesc $-6,2^{\circ}$), fiind temperatura cea mai scăzută din întreaga depresiune Brașov. În același timp, pe înălțimile mijlocii de aproximativ 1 000 m temperatura aerului este cu peste 1° mai ridicată decît în depresiune (Predeal $-5,1^{\circ}$), de unde începe apoi să scadă conform gradientului vertical ($0,5^{\circ}/100$ m), ajungînd ca pe vîrfurile alpine de peste 2 500 m să fie de $-10^{\circ} \dots -11^{\circ}$. Cauza unor astfel de distribuții neuniforme a temperaturii aerului constă în acumularea aerului rece continental din nord, nord-est și stagnarea lui în zona cea mai joasă a depresiunii, acoperind-o

ca o pătură continuă ce împiedică dezvoltarea curenților de convecție, în timp ce părțile înalte rămân adesea expuse razelor solare beneficiind de o cantitate mai mare de căldură.

Observațiile meteorologice au pus în evidență situații în care temperaturile medii ale lunii ianuarie au atins valori mult mai scăzute în depresiune față de masivele muntoase din jur. În ianuarie 1964, temperatura aerului la Tg. Secuiesc a scăzut sub -11° , în timp ce la Lăcăuți s-a înregistrat numai $-9,4^{\circ}$. Se observă o creștere a temperaturii aerului paralelă cu altitudinea, inversă cu mersul normal al gradientului termic vertical. Temperatura scăzută din această perioadă s-a datorat, pe de o parte, maximului baric cu centrul de formare deasupra Ucrainei care a acoperit întreaga Europă centrală și de sud și a transportat mase de aer rece, iar pe de alta, stratului de zăpadă care a favorizat și accentuat răcirea păturii de aer din imediata apropiere prin efectul radiativ.

Pentru o analiză de amănunt a diferitelor caracteristici ale inversiunilor de temperatură și pentru a evidenția frecvența acestora în diferite sezoane ale anului, s-au luat în considerare temperaturile medii, maxime și minime zilnice pe o perioadă de 5 ani (1961—1965), de la stațiile Tg. Secuiesc (567 m), vârful Lăcăuți (1 776 m), Brașov (528 m), Vîrful Omul (2 509 m). S-a făcut analiza datelor între Tg. Secuiesc și Vîrful Lăcăuți, iar pentru comparație cu depresiunea Țara Birsei, datele de la Tg. Secuiesc și Brașov au fost raportate la cele de la Vîrful Omul.

Din prelucrarea temperaturilor medii zilnice a reieșit că cea mai mare frecvență a inversiunilor de temperatură este iarna, când se înregistrează, în medie, circa 25 zile anual (adică 5,8% față de numărul de zile dintr-un an și 18% față de numărul de zile ale anotimpului) și toamna, aproximativ 4 zile anual. Primăvara apar numai 0,6 zile cu inversiuni, iar vara nu s-a înregistrat nici o zi în care să apară inversiuni termice. Dintre lunile de iarnă ianuarie are cel mai mare număr de zile cu inversiuni, în medie 12 (adică 39,3% din numărul total de zile a lunii). În perioada analizată maximul înregistrat a fost de 15 cazuri față de 31 de zile ale lunii, în ianuarie 1964, deci jumătate din luna respectivă a fost afectată de inversiuni. Lunilor decembrie și februarie, le este caracteristică, de asemenea, o frecvență ridicată a inversiunilor termice, 10—15 zile lunar.

Raportînd numărul de cazuri zilnice lunare de inversiuni la numărul de zile dintr-un an se constată că maximul este în ianuarie și reprezintă 3,2%.

Numărul cel mai mare de inversiuni termice a rezultat din analiza temperaturilor minime zilnice (tabel nr. 1). Astfel, după temperaturile

minime zilnice în depresiunea Tg. Secuiesc s-au înregistrat circa 80 zile cu inversiuni, adică 21,8% față de numărul de zile dintr-un an, aproximativ de 4 ori mai mult decât după temperaturile medii zilnice. Acesta este un număr destul de însemnat dacă ne gândim că reprezintă aproximativ 3 luni dintr-un an în care temperatura aerului este mai scăzută în depresiune decât pe înălțimile muntoase din jur. Numărul ridicat de inversiuni termice care apare din analiza temperaturilor minime zilnice este normal dacă ținem seama că radiația nocturnă puternică — caracteristică regimurilor anticiclonice în care apar de obicei inversiunile — face ca minimele în depresiune să scadă foarte mult, în timp ce circulația intensă de pe înălțimi împiedică staționarea maselor de aer rece. În aceste condiții temperaturile minime sînt mult mai ridicate pe masivele muntoase decât în regiunile de la baza lor. (Ex. 9 ianuarie 1964 la Tg. Secuiesc temperatura minimă a fost de $-24,8^{\circ}$, iar la Lăcăuți de $-4,5^{\circ}$, ceea ce înseamnă un gradient de $-1,6^{\circ}$ la 100 m, față de normal de $-0,5 \dots -0,6^{\circ}$ la 100 m).

Maximul de inversiuni termice, după temperaturile minime zilnice se înregistrează, ca și în cazul temperaturilor medii zilnice, iarna, în luna ianuarie (în medie 15 zile, adică 4,1% din numărul total de zile dintr-un an) și decembrie (circa 12 zile lunar). Primăvara și vara după tempe-

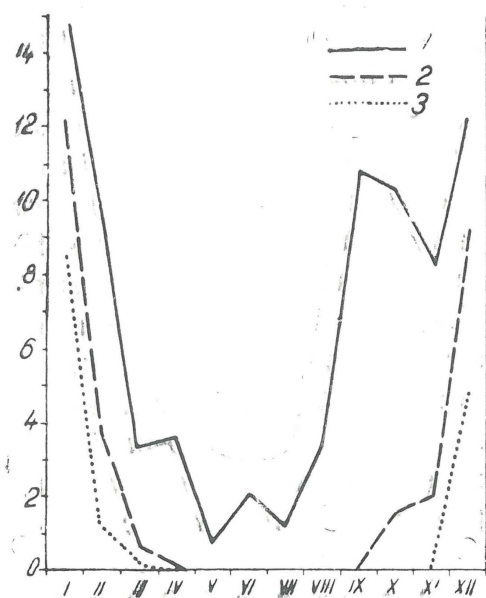


Fig. 1 — Variația lunară a numărului de cazuri de inversiuni termice în depresiunea Tg. Secuiesc (1961—1965): 1, după temperaturi minime zilnice; 2, după temperaturi medii zilnice; 3, după temperaturi maxime zilnice.

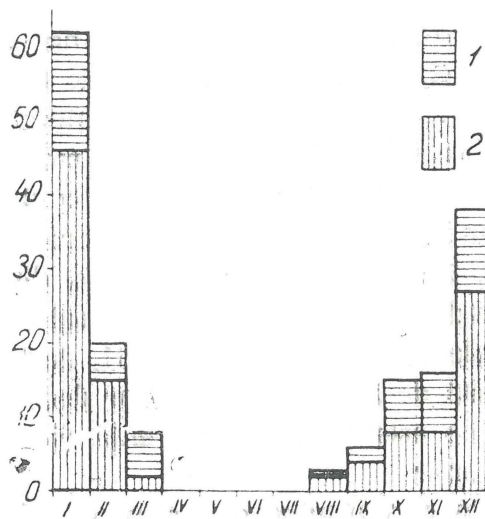


Fig. 2 — Variația lunară a numărului de cazuri de inversiuni termice în: 1, Depresiunea Tg. Secuiesc și 2, Depresiunea Țara Bîrsei (1961—1965).

raturile minime zilnice inversiunile de temperatură au o frecvență mult mai redusă decât în celelalte anotimpuri (1—3 zile lunar) (fig. 1).

După temperaturile maxime zilnice numărul de inversiuni este cel mai redus, aproximativ 15 zile anual (4,0% față de numărul de zile dintr-un an). Și în acest caz frecvența cea mai mare se constată în lunile ianuarie și decembrie (în medie 95 zile lunar). De altfel inversiunile de temperatură după temperaturile maxime zilnice nu apar decât în lunile de iarnă (cu excepția lunii martie, când apar într-un singur caz). Numărul scăzut de inversiuni după temperaturile maxime zilnice confirmă că în depresiune contrastele termice sînt evidente, apărînd astfel unele asemănări cu regiunile din estul Carpaților unde gradul de continentalism este foarte accentuat.

Urmărind evoluția în timp a temperaturilor minime zilnice paralel la Tg. Secuiesc și Lăcăuți se constată de multe ori că pe o perioadă de temperaturi foarte scăzute la Lăcăuți poate anunța peste cîteva zile o perioadă de inversiuni în depresiune. De exemplu, de la 15 la 20 ianuarie 1964 la Lăcăuți temperatura minimă a fost foarte scăzută în primele zile ($-20 \dots -27^\circ$) ca în ultimele să înceapă să crească ($-19 \dots -16^\circ$). În aceeași perioadă, la Tg. Secuiesc situația este inversă: în primele zile temperatura este mai ridicată și începînd de la 20 ianuarie scade pregnant cu mult mai mult decât pe munte, apărînd astfel inversiunea de temperatură. Acest mecanism se poate explica prin scurgerea aerului rece și greu de pe munte pe pante, în depresiune, unde găsind condiții de acumulare, prin stratificare și radiație nocturnă, continuă să se răcească, dînd naștere la inversiuni puternice și de lungă durată. Această constatare poate fi folosită ca o prognoză în stabilirea momentului apariției inversiunii termice.

Inversiunile de temperatură, așa cum se cunoaște din literatura de specialitate (1,4) apar în strate de aer cu diferite grosimi, astfel că de la o anumită altitudine numărul și intensitatea lor scade. Raportînd numărul de cazuri în care apar inversiunile de temperatură în depresiunea Tg. Secuiesc față de Lăcăuți și Vîrful Omul, se constată că, după toate valorile folosite (temperaturi medii, minime și maxime zilnice), acesta este mult mai mare între Tg. Secuiesc și Lăcăuți, afectînd mult mai puțin vîrfurile alpine de peste 2 500 m. În general, între Tg. Secuiesc și Lăcăuți se înregistrează de două ori mai multe inversiuni decât între Tg. Secuiesc și Vîrful Omul. De exemplu, după temperaturile minime zilnice apar în primul caz 80 de zile cu inversiuni pe an (21,8%), iar față de Vîrful Omul numai în 34 de zile (9,4%). Acest raport se păstrează și lunar și anotimpual. În ianuarie, de exemplu, tot după tempe-

raurile minime zilnice în depresiunea Tg. Secuiesc apar față de Lăcăuți în medie 15 zile de inversiuni, iar față de Vîrful Omul numai 12. De remarcat că în cea mai mare parte a sezonului cald, în depresiune se muntoase de peste 2 500 m și în această situație nu apar inversiuni, dar, față de înălțimile mai joase, sub 1 800 m, sînt cazuri în care depresiunea este acoperită cu aer mai rece (față de Lăcăuți chiar vara apar 1—3 zile lunar cu inversiuni). Aceeași diferențiere calitativă între masivele muntoase mai mici de 1 800 și vîrfurile alpine de peste 2 500 m se păstrează și în cazul temperaturilor medii și maxime zilnice, bineînțeles cu deosebiri cantitative respective.

Depresiunea Tg. Secuiesc, așa cum s-a văzut mai sus, ocupă sectorul estic al depresiunii Brașov. Pentru a se putea urmări diferențierile ce înregistrează temperaturi minime cu mult mai ridicate decît pe masivele este mult mai ridicat în depresiunea Tg. Secuiesc (fig. 2). În sezonul rece apar sub raportul frecvenței inversiunilor de temperatură, între cele două compartimente ale depresiunii Brașov, respectiv Tg. Secuiesc și Țara Birsei s-au raportat datele termice de la stațiile Tg. Secuiesc și Brașov la Vîrful Omul. Din această analiză a reieșit că după temperaturile medii și mai ales după cele minime zilnice, numărul de inversiuni este mult mai ridicat în depresiunea Tg. Secuiesc. În sezonul rece diferențierile sînt cele mai pregnante. De exemplu, în ianuarie, la Tg. Secuiesc numărul de zile cu inversiuni de temperatură, după temperaturile minime zilnice este cu 16 cazuri mai ridicat decît la Brașov. După temperaturile maxime zilnice situația se prezintă oarecum schimbată, la Tg. Secuiesc apare un număr mai mic de inversiuni. Această distribuție a numărului de cazuri cu inversiuni termice între cele două sectoare ale depresiunii Brașov ne duce la concluzia că în depresiunea Tg. Secuiesc se observă contraste termice mult mai evidente, înregistrîndu-se anual temperaturi minime mai scăzute decît la Brașov, în timp ce temperaturile maxime sînt mai ridicate. Această caracteristică a regimului termic a depresiunii Tg. Secuiesc, apare ca urmare a influenței mai pregnante a maximelor barice din est, nord-est, nord. În același timp, depresiunea Țara Birsei, ce ocupă sectorul vestic al mării depresiuni de la curbura internă a Carpaților, se află, prin poziția sa, mai mult sub influența maselor de aer oceanic din vest, nord-vest, care prin caracteristicile lor diminuează contrastele termice imprimînd climei acestui compartiment depresionar nuanțe mai moderate.

Relativ la durata inversiunilor de temperatură în depresiunea Tg. Secuiesc se constată că în anumite condiții sinoptice, atunci cînd o invazie de aer rece continental este persistentă, inversiunea poate dura cîteva

zile continuu, așa cum a fost în 1964, când timp de 10 zile, între 5 și 14 ianuarie, întreaga depresiune se afla sub un strat de inversiune. Durata maximă a inversiunilor apare, așa cum este și normal, în lunile de iarnă, în celelalte anotimpuri este de 2—3 zile, iar vara numai de câteva ore.

Intensitatea maximă a inversiunilor se înregistrează, de asemenea, în sezonul rece, când poate depăși 20° (13 ianuarie 1964 la Tg. Secuiesc temperatura minimă a fost de $-23,8^{\circ}$, iar la Lăcăuți $-3,5^{\circ}$). Vara intensitatea se diminuează mult fiind numai de câteva zecimi de grade.

Inversiunile de temperatură afectează cel mai adesea numai fundul depresiunii, însă lipsa înregistrărilor cantitative meteorologice nu ne permite să fixăm limita de extindere pe verticală a acestui fenomen. O serie de indicatori indirecți, cum ar fi vegetația, vin în sprijinul unei delimitări de ansamblu. Astfel, urmărind repartiția culturilor în cadrul depresiunii și în special a pomiculturii, observăm că în cea mai mare parte acestea ocupă zona piemontană, evitând fundul depresiunii unde chiar în unele zile de vară temperaturile pot fi mai coborâte. Într-o lucrare anterioară asupra frecvenței inversiunilor de temperatură în depresiunea Țara Birsei (1) s-a constatat, pe baza datelor meteorologice, că inversiunea de temperatură cuprinde cel mai adesea zona joasă a depresiunii (de la 500 pînă la 650—700 m) individualizîndu-se astfel un brîu ce înconjoară depresiunea între 650—700 pînă la 900 m cu temperaturi mai ridicate ce beneficiază de o cantitate mare de căldură și care de cele mai multe ori se situează deasupra stratului de inversiune. Această localizare în spațiu a inversiunilor poate fi valabilă și pentru depresiunea Tg. Secuiesc, avînd în vedere unele condiții fizico-geografice asemănătoare.

În concluzie, putem afirma că inversiunile de temperatură în depresiunea Tg. Secuiesc sînt foarte frecvente, apărînd timp de aproximativ 3 luni de zile pe an. Frecvența, durata și intensitatea cea mai mare se înregistrează în lunile de iarnă când predomină circulația anticiclonică. Studiul inversiunilor de temperatură are o deosebită importanță practică dacă avem în vedere că în timpul lor, apar cele mai scăzute temperaturi, care pot afecta diferite ramuri economice: agricultura (de ex. culturile de toamnă pot suferi în timpul iernii din cauza temperaturilor foarte scăzute, sau primăvara, când începe perioada de vegetație, producerea inversiunilor poate duce la distrugerea mugurilor flori sau toamna pot fi compromise recoltele etc.), urbanism legat de poluarea aerului care se amplifică în prezența lor etc.

NUMĂR DE CAZURI DE INVERSIUNI ÎN DEPRESIUNEA
TG. SECUIESC DUPĂ TEMPERATURILE MINIME ZILNICE (1961—1965)

	L u n i e												Anul	A n o t i m p u r i l e			
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII		Iarna	Primă- vara	Văra	Toamnă
Nr. de cazuri (zile)	14.8	9.2	3.4	3.6	0.8	2.0	1.2	3.4	10.8	10.2	8.2	12.2	79.8	36.2	7.8	6.6	29.2
Nr. de cazuri față de nr. total de inver- siuni pe an (%)	18.6	11.6	4.2	4.5	1.0	2.5	1.5	4.2	13.5	12.8	10.3	15.3	100.0	45.3	9.8	8.3	36.6
Nr. de cazuri față de nr. de zile al peri- oadei respective (%)	47.7	32.6	10.9	12.0	2.6	6.6	3.8	10.9	36.0	32.9	27.3	39.3	21.8	45.0	8.5	7.2	30.1
Nr. de cazuri față de nr. de zile dintr-un an (%)	4.1	2.6	0.9	1.0	0.2	0.5	0.3	0.9	2.9	2.7	2.3	3.4	21.8	9.8	2.2	1.8	8.1

BIBLIOGRAFIE

1. MIHAI EL., TEODOREANU EL. (1969) — Frecvența inversiunilor de temperatură în depresiunea Brașovului, Studii și cercetări de geol., geofiz. și geogr., seria de geografie, tom. XVI, nr. 2.
2. MILASAVLJEVIC M. și K. (1957) — Gradients et enverssion de température de l'air dans quelques montagnes de la République Populaire de Serbie, La Météorologie, ianuarie, Paris.
3. NEAMU GH., MIHAI EL., TEODOREANU EL. (1968) — Cazuri de inversiuni termice în depresiunile intracarpătice Petroșani, Brașov și Cîmpulung-Moldovenesc, Hidrotehnica, Gospodărirea Apelor, Meteorologia, 5.
4. ȚIȘNEA D., DOBRE ITAMA (1962) — Inversiuni termice în zona termocentralei Pa-roșeni, Culegere de lucrări a Institutului Meteorologic.

