

## TENDINȚELE EVOLUȚIEI TEMPERATURII AERULUI ÎN PODIȘUL SUCEVEI

Dumitru MIHĂILĂ, Ion TĂNASĂ

**Cuvinte cheie:** tendințe termice, variabilitate termică, trend termic ascendent, încălzire globală

Key words: the termical tendency, the termical variability, the increasing thermic tendency, the global warming

**Evolution of air temperature in plateau of Suceava.** In the case of the majority of the termical parametres analysis (mediums and extremes, the number of the days with different termical characteristics), the tendency of the air temperature evolution is a clear positive one on the entire analysed interval.

Generally, the increase of the temperature values is not a spectacular one, maintaining itself, in the period 1947-2004, in concordance with the yearly termical mediums below 1 Celsius degree (0,2 Celsius degrees at Roman, 0,8 Celsius degrees at Suceava).

This increase of the temperature during these 57 years is a quite normal one framing itself into the general tendency of the global warming which affects the majority of our country territory and especially the areas from the exterior of the Carpathian arch.

In the same time, the warming of an area which is generally cool, as is considered to be the one of the Plateau of Suceava, concomitantly with the decrease of the precipitations quantity, has a great impact for the agricultural and forestry economy.

În realizarea acestui studiu s-au utilizat și prelucrat temperaturile medii anuale, semestriale, anotimpuale și lunare din perioada 1947-2004, extremele termice lunare din aceeași perioadă, numărul zilelor sau nopților cu diferite caracteristici termice din perioada 1971-2004 de la 3 stații meteorologice situate în Podișul Sucevei: Rădăuți (25°55' lat. N, 47°51' long. E. și 389m altitudine), Suceava (47°39' lat. N, 26°15' long. E. și 352m altitudine), Fălticeni (47°28' lat. N, 26°20' long. E. și 348m altitudine) și de la stația Roman (46°55' lat. N, 26°50' long. E. și 216m altitudine), situată în extremitatea sud-estică a acestei subunități. Cunoașterea evoluției tendințelor termice în aria acestei subunități geografice din nord-vestul Podișului Moldovei este o temă ce suscită interesul cercetătorilor

climatologi, mai ales în contextul producerii din ce în ce mai frecvente a unor evenimente meteo-climatice și hidrologice extreme.

În cuprinsul Podișului Sucevei temperatura aerului crește pe direcția NV-SE de la 7,4°C la Rădăuți la 8,2°C la Fălticeni, ajungând în extremitatea sud-estică, la Roman, în culoarul Siretului, la 8,7°C (tab.1 și fig. 1.). Analizând și datele statistice aferente, putem observa câteva aspecte mai relevante:

- temperatura aerului are un mers sinuos cu creșteri și scăderi repetate de la an la an, funcție de caracteristicile evolutive ale factorilor climatologici principali;

- între evoluția temperaturii aerului de la cele patru stații există asemănări evidente;

- sinonimia evoluției de la un an la altul a mediilor termice pe arii extinse este o consecință a influenței factorilor dinamici ce impun caracterul termic al anilor studiați și în același timp marea variabilitate termică;

- dacă sensul de evoluție al mediilor termice anuale este comun pentru toate stațiile, de diferențierile termice în plan teritorial se fac responsabile condițiile poziționale și geografice locale; în aproape toate situațiile mediile termice anuale de la Rădăuți sunt cele mai coborâte, temperatura aerului crescând treptat pe direcția NV-SE, spre Suceava, Fălticeni și Roman;

- mediile termice anuale în Podișul Sucevei au coborât până la 5,7°C la Suceava în 1956 și au urcat la 10,3°C la Roman în 2000;

- la toate stațiile din aria Podișul Sucevei tendința termică are sens pozitiv, subliniind o încălzire treptată a climatului acestei subunități geografice, aspect valabil cel puțin pentru perioada luată în considerare;

- între liniile de tendință de la stațiile analizate există un paralelism aproape perfect, detașându-se ca fiind cea mai caldă aria Romanului și ca cea mai rece, cea a depresiunii Rădăuților. Pe ansamblu, creșterea temperaturii raportată la perioada 1947-2004 s-a încadrat între 0,2°C la Roman și 0,8°C la Suceava;

- variabilitatea termică dată de valorile abaterilor medii pătratiche, ne arată că la Suceava aceasta este cea mai pronunțată, iar la Roman cea mai redusă.

**Tab. 1.** Mersul anual al mediilor, extremelor termice lunare și datele producerii lor în Podișul Sucevei.

Stația (perioada)	Temperatura	Luna												Anual
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Rădăuți (1955-2004)	Min. abs.	-31,2	-30,1	-22,7	-8,1	-2,8	1,6	4,7	2,6	-4,2	-9,4	-23,4	-34,2	-34,2
	Data	15-1972	8-1976	1-1996	1-1996	7-1999	1-1990	18-1989	27-1980	29-1977	27-1979	26-1993	28-1996	28-XII-1996
	Medie	-4,4	-2,9	1,1	7,6	13,7	17,1	18,3	17,5	13	7,8	2,4	-2,3	7,4
	Max. abs.	16,3	21,0	25,4	28,2	32,6	34,0	35,6	35,8	32,0	30,2	24,5	17,8	35,8
	Data	2-1984	24-1990	31-1975	10-1973	19-1996	16-1972	6-1988	22-2000	16-1986	3-2001	1-1994	5-1985	22-VIII-2000
Suceava (1950-2004)	Min. abs.	-31,8	-31,0	-21,8	-9,2	-2,2	1,5	5,5	4,2	-3,5	-8,0	-21,2	-29,8	-31,0
	Data	20-1963	20-1954	4-1955	4-1963	7-1999	8-1958	9, 18-1989	31-1993	29-1977	27-1979	25-1942	28-1996	20-II-1954
	Medie	-4,1	-2,7	1,2	8	13,7	17	18,6	17,9	13,6	8,4	2,7	-1,8	7,7
	Max. abs.	14,8	20,4	24,3	28,4	33,5	34,0	35,2	38,6	32,9	28,4	24,0	18,0	38,6
	Data	12-1991	24-1990	20-1990	20-1943	13-1958	16-1972	6-1988	17-1952	16-1986	1-1999	1-1994	17-1989	17-VIII-1952
Fălticeni (1947-2003)	Min. abs.	-25,9	-24,8	-18,6	-4,7	-0,9	3,4	6,3	5,3	-2,9	-8,1	-18,2	-26,4	-26,4
	Data	31-1987	8-1976	1-196	3-1972	1-1976	2-1977	28-1987	29-1981	29-1977	27-1979	26-1993	28-1996	28-XII-1996
	Medie	-3,6	-2,2	1,9	8,4	14,1	17,5	19	18,3	14	8,7	3	-1,4	8,2
	Max. abs.	14,6	21,2	24,1	27,6	32,5	34,1	35,5	35,2	32,6	28,2	23,8	18,6	35,5
	Data	2-1984	24-1990	31-1975	20-1998	20-1996	16-1972	6-1988	11-1994	17-1986	1-1991	1-1994	18-1989	6-VII-1988
Roman (1947-2004)	Min. abs.	-28,1	-25,3	-21,6	-5,0	1,2	4,3	7,4	4,5	-4,2	-8,6	-25,4	-26,2	-28,1
	Data	13-1985	1-1987	1-1986	3-1972	4-1995	2-1977	9-1992	26-1980	29-1977	27-1988	26-1993	28-1996	13-1-1985
	Medie	-4,0	-2,1	2,4	9,5	15,2	18,5	20,1	19,3	15	9,1	3,4	-1,7	8,7
	Max. abs.	15,6	21,5	25,4	28,5	34,6	36,0	37,6	37,4	34,2	29,6	24,4	16,4	37,6
	Data	2-1984	26-1990	31-1975	6-1998	20-1996	11-2001	6-1988	21-2000	18-1986	15-1993	1-1994	10-1982	6-VII-1988

Evoluția mediilor glisante (fig. 2.)  
luate pe intervale de câte 5 ani, decalate

succesiv cu câte un an, cu tot mersul lor  
fluctuant (dar cu același sens însă cu

valori termice diferite în funcție de stația considerată), ne arată că până în pentada 1984-1988 temperatura aerului a înregistrat o ușoară scădere, iar ulterior acestei perioade s-a înscris pe

un trend vizibil și evident ascendent. Însă la nivelul întregii perioade sensul evoluției termice a fost la toate stațiile ascendent.

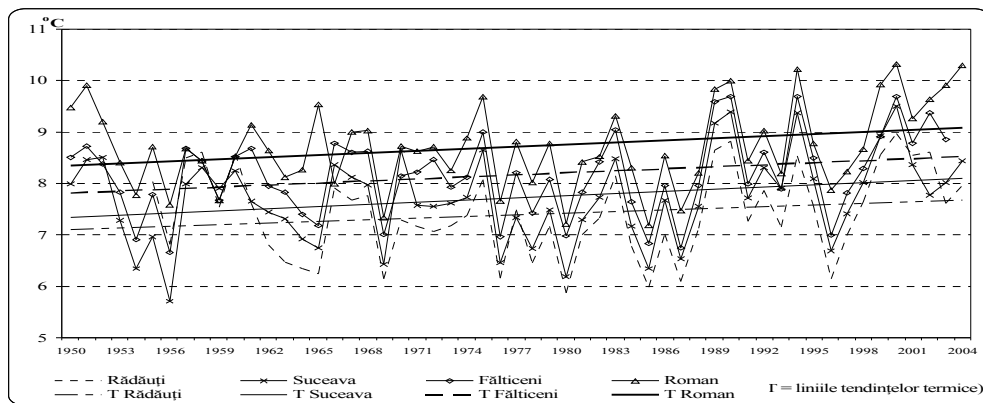


Fig. 1. Evoluția multianuală a temperaturii aerului în Podișul Sucevei (1950-2004).

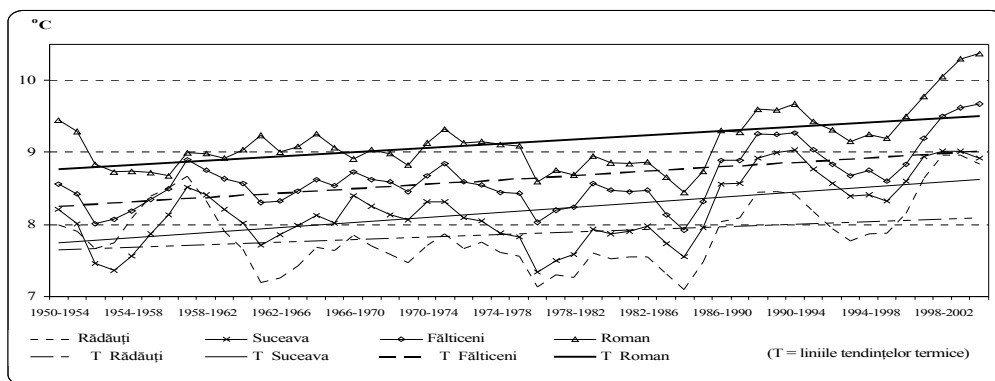


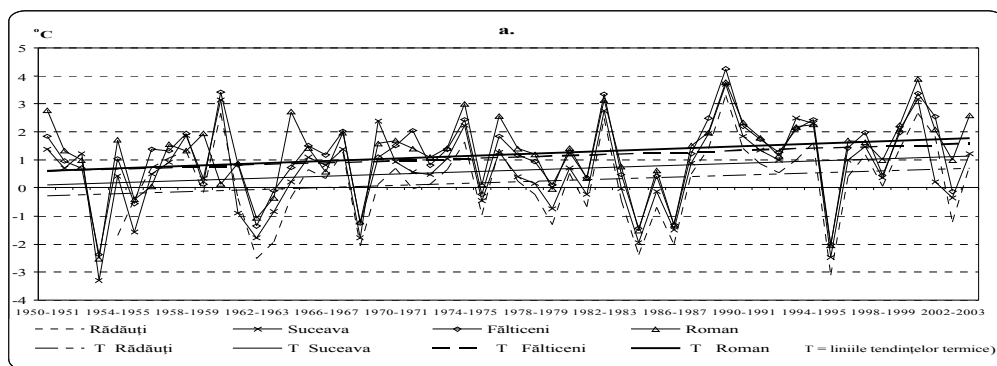
Fig. 2. Evoluția mediilor glisante ale temperaturii aerului grupate pe câte 5 ani și decalate succesiv cu câte un an în Podișul Sucevei (1950-2004).

Pe parcursul semestrelor reci ale perioadei 1947-2004, cu toate că variațiile termice au fost foarte consistente (înscriindu-se între  $-3,3^{\circ}\text{C}$  în 1953-1954 și  $3,8^{\circ}\text{C}$  în 1989-1990, la Roman), putem observa faptul că, acestea se prezintă mult mai ordonate decât cele anuale sau din semestrul cald (fig. 3.). Curbele evoluției temperaturilor semestriale de la stațiile

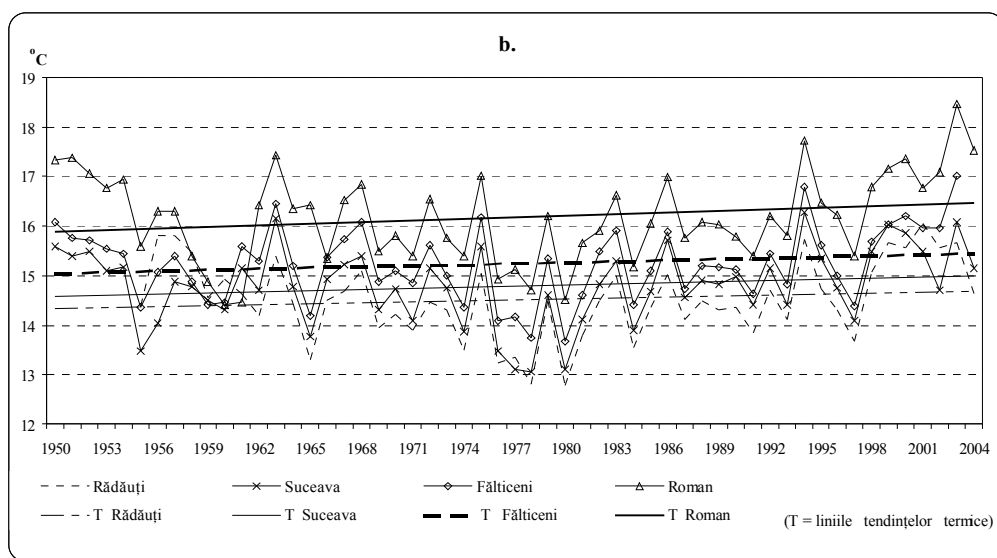
din Podișul Sucevei sunt apropiate între ele, suprapunându-se cel mai adesea, acesta fiind un indicator clar că în perioada rece a anului dinamica aerului este cea care influențează mersul și valorile temperaturii pe spații întinse, fără a minimaliza rolul factorilor radiativi, geografici etc., care impun totuși diferențele valorice între stații. În toate locațiile considerate, trendul

evoluției termice pe termen lung este unul general ascendent, remarcându-se un paralelism evident între evoluția temperaturii de la Fălticeni și Roman și

o creștere generală a temperaturii care pentru perioada 1947-2004 a fost la Suceava de cca. 1,4°C, iar la celelalte trei stații de cca. 0,8 – 1,0°C.



**Fig. 3.** Evoluția multianuală a temperaturii aerului din semestrul rece în Podișul Sucevei (1947-2004).



**Fig. 4.** Evoluția multianuală a temperaturii aerului din semestrul cald în Podișul Sucevei (1947-2004).

Și în timpul semestrelor calde (fig.4.), în perioada 1947-2004, temperatura aerului a înregistrat în spațiul Podișul Sucevei un mers evolutiv ascendent, dar în valori reale mai reduse, înscrise între  $\approx 0,3^{\circ}\text{C}$  la

Rădăuți și  $\approx 0,5^{\circ}\text{C}$  la Suceava, pe fondul unei variabilități mai mari evidențiate de depărtarea dintre curbele de temperatură de la stațiile considerate, dar și de ecartul variațiilor de temperatură care s-a încadrat între

12,8°C la Rădăuți în 1980 și 17,7°C în 1994 la Roman. Acest aspect este foarte interesant, întrucât ne relevă faptul că, evoluția termică cu tendințe pozitive din aria Podișului Sucevei se datorează în primul rând creșterilor temperaturii aerului din timpul semestrelor reci, deci o încălzire treptată a lor, dar mai accentuată decât în cazul semestrelor calde.

Dacă în timpul semestrelor reci pe toată perioada luată în analiză trendul evoluției termice este evident ascendent și fără a lua în calcul liniile de tendință, în cazul semestrelor calde distingem două perioade distincte: 1947-1980, în care temperatura aerului a fost într-o ușoară scădere și 1980-2004 în care temperatura a evoluat către valori din ce în ce mai mari. La

stația Roman tendința generală de evoluție a temperaturii din timpul semestrelor calde este negativă, dar cumulată cu cea din semestrelor reci dă o balanță termică evolutiv ascendentă. Este încă un motiv să credem că, semestrelor reci sunt cele care pe parcursul timpului s-au încălzit mai accentuat decât semestrelor calde.

În timpul iernilor sensurile de evoluție ale temperaturii aerului au fost identice la toate stațiile cu creșteri și descreșteri valorice repetate succedate la intervale scurte de timp și cu o suprapunere sau cel puțin o apropiere a curbelor de temperatură ce indică o omogenizare a repartiției temperaturii pe spații mai întinse sub efectul dinamicii atmosferice specifice acestui anotimp (fig. 5.).

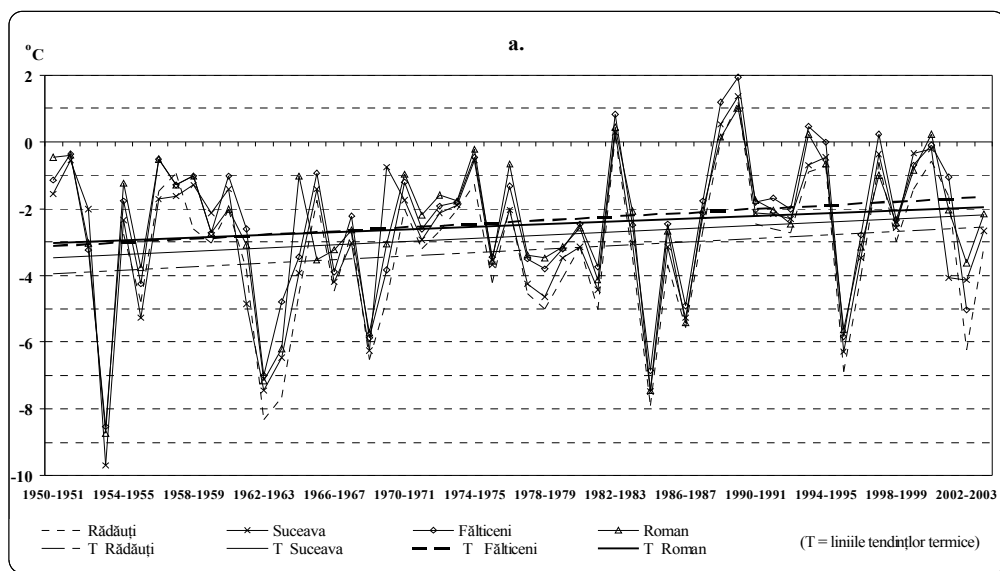


Fig. 5. Evoluția în timp a temperaturii din anotimpul de iarnă în Podișul Sucevei (1947-2004).

Dacă în perioada considerată am identificat ierni foarte geroase (ex. cea a anilor 1953-1954: la Rădăuți ÷ -9,7°C) sau foarte călduroase (ex. 1989-1990: la Fălticeni ÷ 1,9°C), pe

ansamblu tendința de evoluție a temperaturii a fost una general pozitivă și încadrată valoric între  $\approx 1,2^{\circ}\text{C}$  la Roman și  $\approx 1,6^{\circ}\text{C}$  la Fălticeni. Iernile sunt anotimpurile care au suferit cea

mai pronunțată încălzire dând același  
sens și evoluției termice a sezonelor

reci în care au fost încadrate.

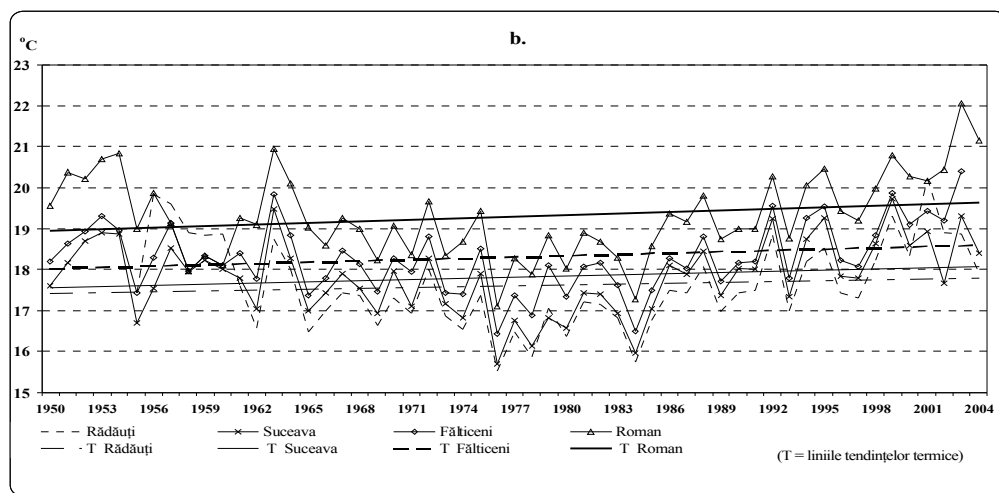


Fig. 6. Evoluția în timp a temperaturii din anotimpul de vară în Podișul Sucevei (1947-2004).

De la un an la altul temperaturile medii ale anotimpului de vară (fig.6.) au avut un mers mult mai diferențiat teritorial sub impulsul proceselor termo-convective care adeseori înregistrează intensități diferite pe spații restrânse și apropiate. Ecartul de variație al temperaturilor din acest anotimp s-a încadrat între 20,9°C în 1963, la Roman și 15,5°C în 1976, la Rădăuți. Totuși, între sensul evoluțiilor termice din acest anotimp de la stațiile analizate există o corelație clară, tendințele generale indicând o creștere cuprinsă între  $\approx 0,1^\circ\text{C}$  la Roman și  $\approx 0,8^\circ\text{C}$  la Fălticeni. Tendința generală de evoluție a temperaturii aerului în timpul verii a fost relativ staționară la Roman, valorile termice concrete înregistrate la această stație indicând totuși un ușor trend termic pozitiv. La celelalte stații creșterea de temperatură din acest anotimp a fost mai semnificativă decât cea din timpul semestrelor calde în care se încadrează. Asemănător cu semestrelor calde, în perioada luată în

calcul, remarcăm două sub-perioade cu evoluții termice diferite și anume: intervalul 1947-1984 cu o tendință ușor negativă și intervalul 1984-2004 în care tendința termică este evident pozitivă.

Anotimpul de primăvară (fig.7.) a înregistrat pe parcursul intervalului 1947-2004 o evoluție termică cu trend ascendent, încadrat între  $\approx 0,4^\circ\text{C}$  la Roman  $\approx 1,4^\circ\text{C}$  la Rădăuți și Suceava, pe fondul unei valori termice concrete cuprinse între pragurile de 4,4°C în 1980 la Rădăuți și 11,4°C în 1983 la Roman. În spațiul Podișului Sucevei și primăverile se află într-un proces de încălzire, mai evident însă decât în cazul verilor, sau al semestrelor calde. Percepția generală a locuitorilor din această subunitate geografică este aceea de trecere foarte rapidă de la anotimpul de iarnă la cel de vară, o mare parte din zilele mai ales de sfârșit de primăvară căpătând caracteristici termice specifice verii.

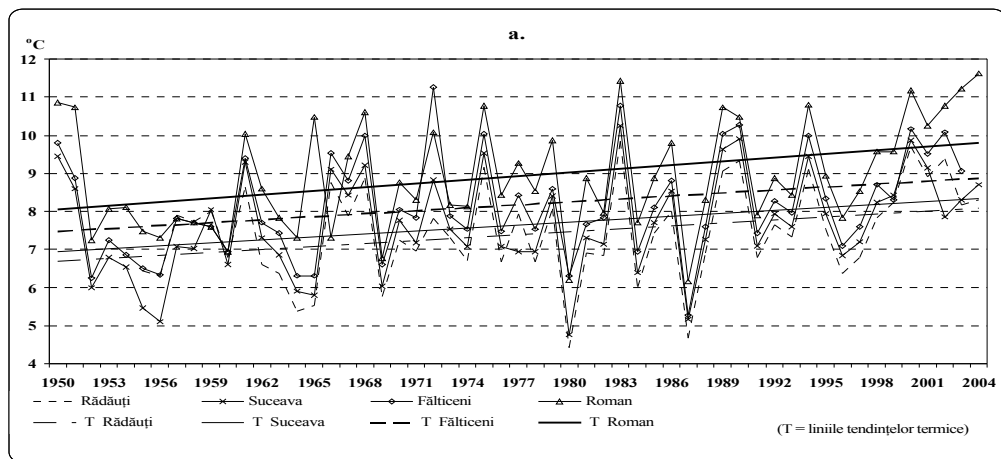


Fig. 7. Evoluția multianuală a temperaturii aerului din anotimpul de primăvară în Podișul Sucevei (1947-2004).

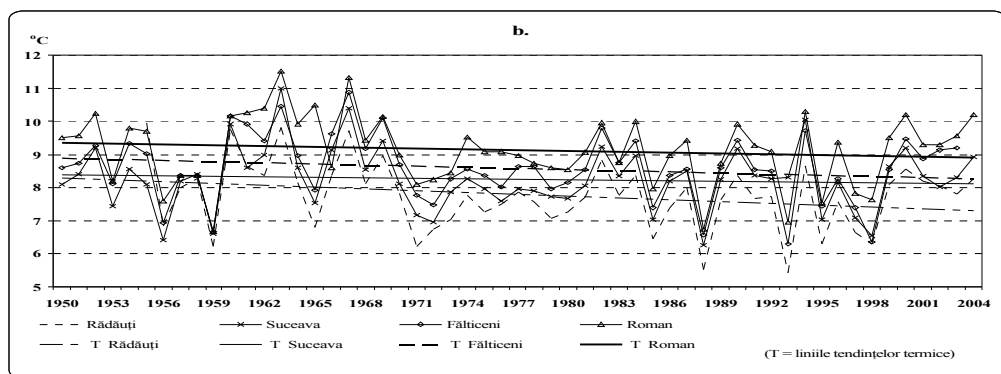


Fig. 8. Evoluția multianuală a temperaturii aerului din anotimpul de toamnă în Podișul Sucevei (1947-2004).

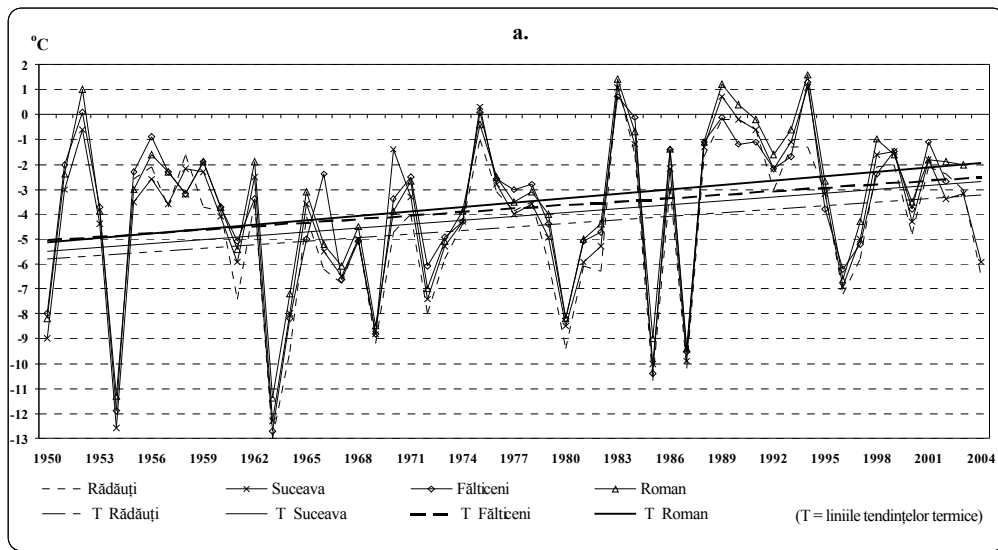
Cu toate că la stațiile din Podișul Sucevei în anotimpurile de iarnă, primăvară și vară temperatura aerului a fost într-o creștere ușoară, în anotimpul de toamnă a prezentat o scădere generală (fig. 8.), ce s-a încadrat între  $\approx 0,2^{\circ}\text{C}$  la Suceava și  $\approx 1,1^{\circ}\text{C}$  la Rădăuți. În foarte mulți ani fenomenele și manifestările meteorologice specifice sezonului rece și mai ales anotimpului de iarnă (înghețuri, brume, căderi de ninsoare cu formarea stratului de zăpadă, viscole etc.), încep să se

producă din toamnă, astfel că multe din zilele acestui anotimp capătă caracterul unor zile reci de iarnă. În Podișul Sucevei iarna se instalează uneori prea devreme. De la an la an am constatat existența unor toamne calde ( $11,2^{\circ}\text{C}$  la Roman în 1963), dar și a unora foarte răcoroase ( $5,4^{\circ}\text{C}$  în 1993 la Rădăuți). Trendul descendent al temperaturilor din anotimpul de tranziție vară-iarnă mai atenuază întrucâtva tendința de creștere generală a temperaturii din celelalte anotimpuri, menținând

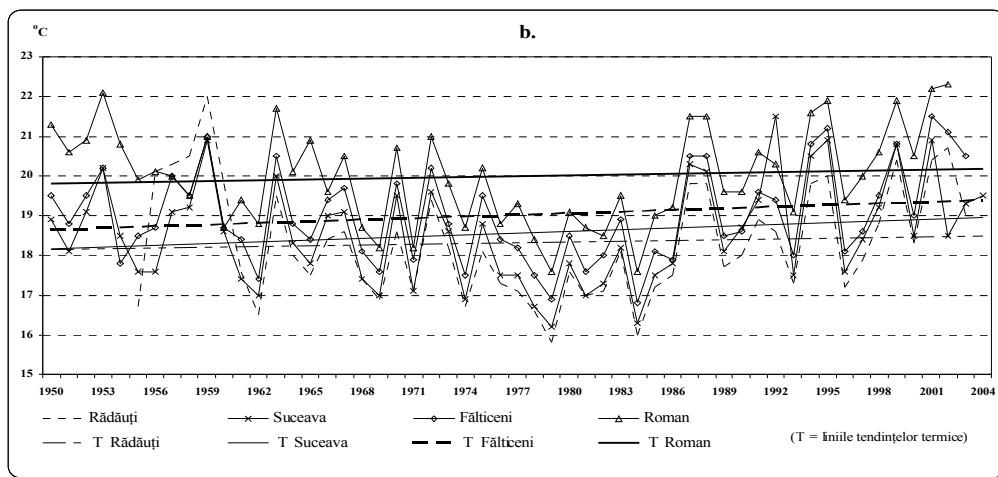
creșterea termică generală la cote valorice relativ reduse (cuprinse între 0,2°C la Roman și 0,8°C la Suceava).

În luna cea mai rece a anului (ianuarie) evoluția temperaturii în Podișul Sucevei a fost foarte fluctuantă (-13,0°C la Rădăuți, în 1963; 1,6°C la Fălticeni, în 1994), dar în același timp foarte asemănătoare la stațiile din aria sau preajma acestei subunități.

Dacă dintre anotimpuri iarna este cel cu cea mai evidentă creștere termică, dintre luni, în ianuarie, creșterea termică este cea mai reprezentativă pe ansamblul anual(fig.9). La toate stațiile creșterea termică din luna ianuarie a ajuns la 1,8 – 1,9°C, menținându-se însă la cca. 2-3°C sub pragul de 0°C.



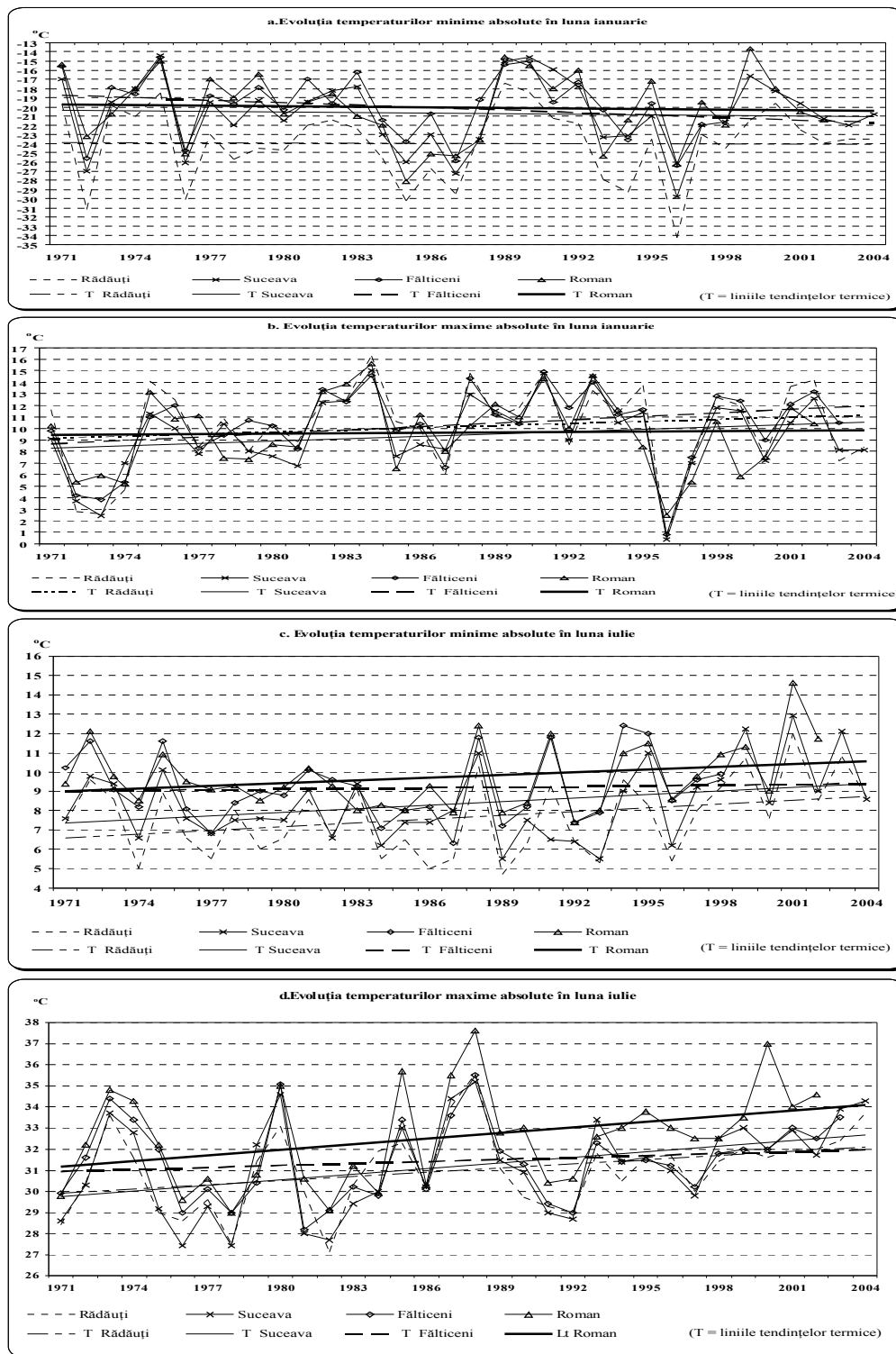
**Fig. 9.** Evoluția în timp a temperaturii aerului din luna ianuarie în Podișul Sucevei (1947-2004).



**Fig. 10.** Evoluția în timp a temperaturii aerului din luna iulie în Podișul Sucevei (1947-2004).



## Tendențele evoluției temperaturii aerului în Podișul Sucevei



**Fig. 11.** Evoluția extremelor termice absolute din lunile ianuarie și iulie în Podișul Sucevei (1971-2004).

În luna cea mai caldă a anului (fig.10.) temperatura aerului a prezentat tendințe generale de creștere, cuprinse între  $\approx 0,2^{\circ}\text{C}$  la Rădăuți și  $\approx 0,9^{\circ}\text{C}$  la Suceava și Fălticeni. Mersul fluctuant al temperaturii din această lună s-a încadrat între un minim de  $15,8^{\circ}\text{C}$  în 1979 la Rădăuți și un maxim de  $22,3^{\circ}\text{C}$  în 2002 la Roman.

Pe parcursul semestrelor calde, al verilor și al lunilor iulie, creșterea temperaturii a evoluat progresiv pe măsura diminuării lungimii entităților temporale analizate. Același aspect a putut fi observat și în cazul semestrelor reci, al iernilor și al lunilor ianuarie.

Pe acest trend general putem afirma că și producerea extremelor termice este favorizată din ce în ce mai mult. Din punct de vedere termic cadrul valoric al excesivizării climatului este relativ bine conturat. Asemănător semestrelor calde sau verilor și *lunile iulie* se disting în cadrul perioadei 1947-2004, prin două intervale evolutive specifice: 1947-1984 cu tendință termică descendentă și 1984-2004 cu tendință termică ascendentă.

Creșterea generală a temperaturii aerului în Podișul Sucevei este ilustrată și de evoluția temperaturilor maxime și minime absolute din lunile ianuarie și iulie (fig.11.).

Evoluția ascendentă este foarte evidentă la nivelul lunii iulie, în cazul minimelor absolute ale căror valori au înregistrat în perioada 1971-2004 creșteri cuprinse între cca.  $2^{\circ}\text{C}$  la Suceava și  $5^{\circ}\text{C}$  la Rădăuți și Fălticeni. Minimele termice absolute din luna ianuarie nu mai prezintă însă o creștere ci o tendință de stagnare la Rădăuți și Fălticeni, sau chiar de scădere valorică la Suceava și Roman. Luând în considerare și maximele absolute lunare din ianuarie și iulie observăm că la toate stațiile tendința lor a fost aceea

de creștere care este cuprinsă între  $0,2^{\circ}\text{C}$  la Roman și  $3,7^{\circ}\text{C}$  la Fălticeni în cazul lunii ianuarie și  $1,0^{\circ}\text{C}$  la Fălticeni și  $2,9^{\circ}\text{C}$  la Roman pentru luna iulie. Exemplele anterioare se constituie ca foarte elocvente în a aprecia tendințele de excesivizare termică pentru aria cercetată.

Încercând să surprindem evoluția numărului anual de zile cu diferite caracteristici termice, am constatat că, între mersul acestora, în locațiile analizate, există o evidentă corelație, mai clară însă în cadrul zilelor de iarnă (fig.12a. – d.). Potrivit acestor parametri nordul podișului se dovedește a fi mai rece decât sudul.

Pe fondul unei tendințe generale de diminuare în timp a numărului de zile cu îngheț și de iarnă (aspect ce confirmă încă odată încălzirea semestrelor reci), la Suceava, remarcăm cea mai clară tendință de descreștere a numărului acestor zile. În schimb, la Fălticeni, cu toate că numărul zilelor de iarnă se înscrie în cadrul unei tendințe generale de descreștere, numărul zilelor de îngheț în aer se află într-un relativ echilibru evolutiv.

Zilele de vară și cele tropicale descresc numeric dinspre sudul spre nordul Podișului Sucevei, iar în profil multianual prezintă o tendință de creștere pe care o putem cataloga mai mult decât abruptă.

### Concluzii

În cazul analizei majorității parametrilor termici (medii și extreme, numărul de zile cu diferite caracteristici termice), tendința de evoluție a temperaturii aerului este una clar pozitivă pe întreg intervalul analizat.

În general creșterea valorilor de temperatură nu este una spectaculoasă menținându-se ansamblul perioadei

1947-2004 potrivit mediilor termice anuale sub 1°C (0,2°C la Roman, 0,8°C la Suceava).

Această creștere de temperatură pe parcursul celor 57 de ani este una relativ normală înscriindu-se în cadrul

tendenței generale de încălzire globală care afectează majoritatea teritoriului țării noastre și mai ales ariile de la exteriorul arcului carpatic.

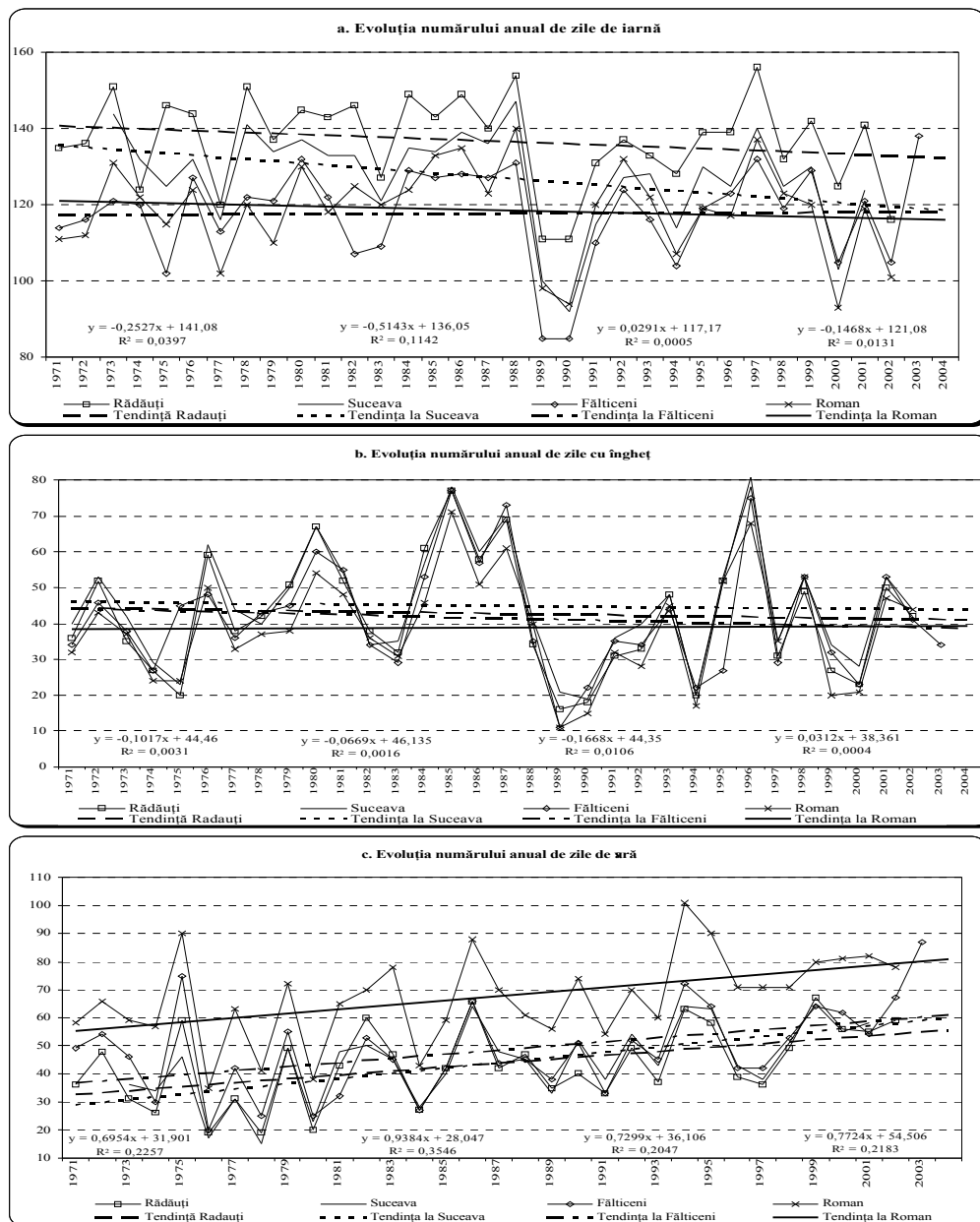


Fig. 12a.-c. Evoluția multianuală, în Podișul Sucevei, a numărului de zile de iarnă, cu îngheț și de vară (1971 – 2004).

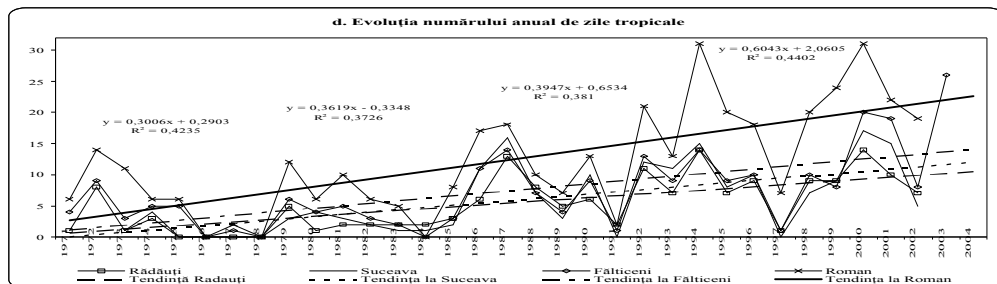


Fig. 12d. Evoluția multianuală a numărului de zile tropicale în Podișul Sucevei (1971 – 2004).

În același timp încălzirea unei arii în general răcoroase, cum este considerată a fi cea a Podișului Sucevei, în paralel cu diminuarea cantităților de precipitații, are un impact deosebit asupra economiei agricole și forestiere specifică subunității.

Trebuie remarcat faptul că la impunerea trendului termic ascendent contribuie în primul rând creșterea mai semnificativă a temperaturilor din anotimpul de iarnă, urmat de cel de primăvară și vară.

Am mai remarcat o tendință de avansare a fenomenologiei specifice iernii în cadrul toamnelor. Dealtfel toamna este singurul anotimp a cărui tendință termică este negativă, atenuând prin aceasta creșterea termică de ansamblu impusă de evoluțiile termice ale celorlalte trei anotimpuri.

De asemenea am mai putut constata încălzirea mai accentuată a finalului și mijlocului primăverilor, pe fondul trecerilor rapide de la anotimpul de iarnă la cel de vară.

## BIBLIOGRAFIE

- Băcăuanu V. și colab.** (1980), *Podișul Moldovei – Natură, om, economie*, Ed. Științifică și Enciclopedică, București.
- Mihăilă D.** (2003), *Câmpia Moldovei. Studiu climatic*, Rezumatul tezei de doctorat, Iași.
- Popp N., Iosep I., Paulencu D.** (1973), *Județul Suceava*, Edit. Acad. R.S.R., București.
- Slavic Gh.** (1977), *Podișul Sucevei - studiu climatologic*, Rezumatul tezei de doctorat, Iași.
- Tănasă I., Mihăilă D.** (2005), *Variabilitatea cantităților de precipitații înregistrate la stația meteorologică Suceava*, Culegere de lucrări, sesiunea anuală de comunicări științifice „Vremea, clima și dezvoltarea durabilă”, București 28-30 septembrie 2005, CD-ISBN: 973-0-04131-8.
- \*\*\* (1972 - 2004), *Arhiva de date climatologice a Stației Meteorologice Suceava și, Centrului Meteorologic Regional Moldova*, Iași.

Dumitru Mihăilă  
Univ. „Ștefan cel Mare” Suceava  
mihaila\_dum@yahoo.com  
Ion Tănasă  
Stația Meteorologică Suceava