



Universitatea
Ștefan cel Mare
Suceava

Nr. 7.04 din 12.05 2011

Către,

D-nei Carmen-Sofia Dragotă

Vă facem cunoscut că în ziua de **25 mai 2011, ora 11**, în sala E 129, corp E, etaj I, Universitatea "Ștefan cel Mare" din Suceava, va avea loc ședința publică de susținere a tezei de doctorat intitulată:

„CLIMA PODIȘULUI SUCEVEI – FENOMENE DE RISC, IMPLICAȚII ÎN DEZVOLTAREA DURABILĂ”

în domeniul Geografie, elaborată de domnul **TĂNASĂ D. Ion**, în vederea obținerii titlului științific de Doctor.

Comisia de analiză și susținere a tezei:

PREȘEDINTE:

- Prof. univ. dr. Vasile EFROS, Prodecan al Facultății de Istorie și Geografie, Universitatea "Ștefan cel Mare" din Suceava;

CONDUCĂTOR ȘTIINȚIFIC:

- Prof. univ. dr. Costică BRĂNDUȘ, Universitatea "Ștefan cel Mare" din Suceava;

REFERENȚI:

1. Prof. univ. dr. Liviu APOSTOL, Universitatea „Al. I. Cuza” Iași;
2. Cercetător științific gr. I dr. Carmen DRAGOTĂ, Institutul de Geografie al Academiei București;
3. Prof. univ. dr. Radu Leontie CENUȘĂ, Universitatea "Ștefan cel Mare" din Suceava.

În acest scop, vă trimitem rezumatul tezei de doctorat și vă invităm să participați la susținerea publică a tezei.

Vă rugăm să faceți eventualele aprecieri sau observații asupra conținutului lucrării și să le trimiteți în scris pe adresa Universității "Ștefan cel Mare" din Suceava, str. Universității, nr. 13, cod 720229 sau prin fax 0230.520080.

Vă mulțumim.

RECTOR

Prof. univ. dr. ing. Adrian GRAUR



SECRETAR ȘEF UNIV.,
Jurist Maria MUSCĂ

CUPRINS

CAP. I. ELEMENTE INTRODUCTIVE.....	3
1.1. ARGUMENT.....	3
1.2. HAZARDE ȘI RISCURI METEO-CLIMATICE. NOȚIUNI GENERALE.....	4
1.3. AȘEZAREA GEOGRAFICĂ A PODIȘULUI SUCEVEI.....	8
1.4. SCURT ISTORIC ASUPRA CERCETĂRILOR.....	9
1.5. METODE ȘI MIJLOACE DE CERCETARE UTILIZATE.....	12
CAP. II. FACTORII CLIMATOGENI.....	15
2.1. FACTORII RADIATIVI (COSMICI).....	15
2.1.1. Radiația solară.....	15
2.1.2. Radiația solară directă și difuză.....	16
2.1.4. Radiația efectivă și bilanțul radiativ.....	19
2.2. FACTORII DINAMICI.....	20
2.2.1. Rolul climatogen al centrilor barici principali.....	21
2.2.2. Forme principale de circulație în troposfera medie a Podișului Suceve.....	23
2.3. FACTORII GEOGRAFICI (SUPRAFAȚA ACTIVĂ).....	25
2.3.1. Influența așezării geografice asupra climei.....	25
2.3.2. Relieful.....	27
2.3.3. Apele, vegetația și solurile.....	29
2.3.4. Rolul factorilor antropici în modificarea suprafeței active.....	32
CAP. III. ELEMENTELE CLIMEI ȘI HAZARDELE METEO-CLIMATICE AFERENTE.....	35
3.1. TEMPERATURA ȘI HAZARDELE TERMICE.....	35
3.1.1. Temperatura la suprafața solului.....	35
a. Valori termice medii anuale la suprafața solului.....	35
b. Regimul termic anual la suprafața solului.....	37
c. Regimul termic diurn la suprafața solului și propagarea sa spre diverse adâncimi.....	42
3.1.2. Temperatura aerului.....	44
a. Temperaturile medii anuale.....	44
b. Regimul anual al temperaturii aerului.....	47
c. Regimul diurn al temperaturilor medii orare ale aerului.....	63
d. Temperaturile maxime și minime diurne.....	65
e. Temperaturile extreme absolute.....	65
3.1.3. Hazardele termice.....	67
a. Hazardele termice din perioada rece a anului.....	67
b. Hazardele termice din perioada caldă a anului.....	76
3.2. PRESIUNEA ATMOSFERICĂ, VÂNTUL ȘI HAZARDELE ASOCIATE.....	81
3.2.1. Presiunea atmosferică.....	81
a. Mediile anuale ale presiunii atmosferice.....	82
b. Regimul anual al presiunii atmosferice.....	83
c. Regimul baric diurn și extremele absolute.....	87
3.2.2. Vântul.....	88
a. Mediile anuale ale frecvenței, vitezei vântului și a calmului.....	88
b. Regimul anual al frecvenței, calmului și vitezei vântului.....	90
3.2.3. Hazardele barice și eoliene.....	100
a. Hazardele barice.....	101

<i>b. Viteza maximă a vântului</i>	101
3.3. UMIDITATEA ATMOSFERICĂ ȘI HAZARDELE ASOCIATE.....	102
3.3.1. Tensiunea vaporilor de apă.....	103
3.3.2. Deficitul de saturație.....	104
3.3.3. Umezeala relativă a aerului.....	105
<i>a. Distribuția mediilor anuale ale umidității relative a aerului</i>	105
<i>b. Variabilitatea multianuală a umidității relative</i>	105
<i>c. Regimul anual al umidității relative</i>	106
<i>d. Zile cu praguri specifice ale umidității relative</i>	108
<i>e. Regimul diurn al umidității relative</i>	108
<i>f. Extremele din orele de observații</i>	109
3.3.4. Hazardele induse de umiditatea atmosferică	109
3.4. NEBULOZITATEA ATMOSFERICĂ ȘI DURATA DE STRĂLUCIRE A SOARELUI.....	113
3.4.1. Nebulozitatea atmosferică.....	113
<i>a. Regimul multianual, anual și diurn al nebulozității totale</i>	113
<i>b. Frecvența nebulozității totale (numărul de zile cu cer senin și acoperit)</i>	117
<i>c. Regimul multianual, anual și diurn al nebulozității inferioare</i>	118
<i>d. Frecvența genurilor principale de nori</i>	120
3.4.2. Durata de strălucire a Soarelui.....	121
<i>a. Repartiția spațială și variabilitatea duratei anuale de strălucire a Soarelui</i>	121
<i>b. Regimul anual al duratei anuale de strălucire a Soarelui</i>	122
<i>c. Regimul diurn al duratei strălucirii Soarelui</i>	127
<i>d. Numărul mediu anual, semestrial, anotimpual și lunar al zilelor cu Soare</i>	127
<i>e. Influența radiației solare asupra organismelor vii (hazardele radiative)</i>	128
3.5. PRECIPITAȚIILE ATMOSFERICE ȘI HAZARDELE PLUVIALE.....	131
3.5.1. Precipitațiile atmosferice.....	131
<i>a. Cantitățile anuale de precipitații</i>	131
<i>b. Regimul precipitațiilor atmosferice</i>	137
<i>c. Frecvența zilelor cu diverse cantități de precipitații</i>	153
<i>d. Precipitațiile solide și stratul de zăpadă</i>	156
3.5.2. Hazardele precipitațiilor lichide (pluviale).....	162
<i>a. Deficitul și excesul pluviometric în Podișul Sucevei</i>	162
<i>b. Maxime pluviometrice absolute Ploile abundente generatoare de inundații</i>	170
<i>c. Torențialitatea precipitațiilor lichide</i>	173
<i>d. Precipitațiile zilei de 30 iunie 2006 de la Arbore (studiu de caz)</i>	175
<i>e. Precipitațiile generatoare de inundații devastatoare din 23-26 iulie 2008</i>	181
3.5.3. Hazardele asociate norilor Cumulonimbus.....	187
<i>a. Orajele (descărcările electrice)</i>	187
<i>b. Grindina și furtunile asociate</i>	190
<i>c. Vijeliile, tornadele și turbulențele atmosferice</i>	194
3.5.4. Hazardele precipitațiilor solide și ale hidrometeorilor (mixte)	196
<i>a. Hazardele nivale</i>	196
<i>b. Viscolul – hazard nivo-eolian</i>	200
<i>c. Depunerile înghețate (hazardele hidro-termice)</i>	203

CAP. IV. TOPOCLIMATELE COMPLEXE ALE PODIȘULUI SUCEVEI.....211

4.1. TOPOCLIMATELE DEALURILOR PIEMONTANE ÎNALTE.....	212
4.2. TOPOCLIMATELE DEPRESIUNILOR RĂDĂUȚI ȘI LITENI-MOARA.....	212
4.3. TOPOCLIMATELE PODIȘURILOR DRAGOMIRNEI ȘI FĂLTICENILOR.....	214

4.4. TOPOCLIMATELE CULOARELOR DE VALE SIRET ȘI MOLDOVA.....	215
4.5. TOPOCLIMATELE MASIVELOR DELUROASE ȘI ȘEILOR DIN ESTUL RÂULUI SIRET.....	215
4.6. TOPOCLIMATELE COMPLEXE URBANE	216
CAP. V. DEZVOLTAREA DURABILĂ, CLIMA, CONFORTUL ȘI SĂNĂTATEA ORGANISMULUI UMAN.....	219
5.1. DEZVOLTAREA DURABILĂ, CONCEPT ȘI OBIECTIVE.....	219
5.2. DIRECȚII ALE DEZVOLTĂRII DURABILE ÎN PODIȘUL SUCEVEI.....	222
5.2.1. Obiectivele Strategiei Regionale Nord-Est 2007-2013.....	222
5.3. IMPLICAȚIILE CLIMEI ASUPRA AGRICULTURII DURABILE.....	225
5.3.1. Agricultură durabilă și alimente ecologice.....	225
5.3.2. Elemente meteo-climatice cu influență asupra culturilor agricole. Resursele agroclimatice.....	230
a. Radiația solară și temperatura ca factori de vegetație.....	230
b. Umiditatea și precipitațiile atmosferice.....	233
c. Acțiunea vântului asupra plantelor de cultură.....	235
5.3.3. Potențialul agroclimatic al Podișului Sucevei.....	235
5.3.4. Regionarea agroclimatică a Podișului Sucevei.....	240
5.4. INFLUENȚA CLIMEI ASUPRA TRANSPORTURILOR DURABILE.....	241
5.5. VALORIFICAREA ENERGETICĂ A RESURSELOR CLIMATICE.....	243
5.5.1. Resursele radiativ-solare.....	244
5.6. INFLUENȚA CLIMEI ASUPRA CALITĂȚII MEDIULUI AERIAN.....	245
5.6.1. Calitatea mediului și dezvoltarea durabilă	245
5.6.2. Sursele poluării și principalii poluanți atmosferici din Podișul Sucevei.....	246
a. Sursele de poluare din Podișul Sucevei.....	246
b. Poluanții atmosferici principali din Podișul Sucevei.....	247
5.6.3. Factorii meteo-climatici ai dispersiei / stagnării poluanților atmosferici.....	249
5.7. CLIMA, SĂNĂTATEA POPULAȚIEI ȘI CONFORTUL UMAN.....	251
5.7.1. Influența climei asupra confortului și sănătății organismului uman	251
5.7.2. Confortul și stresul termic.....	253
5.7.3. Stresul bioclimatic.....	257
CONCLUZII.....	259
BIBLIOGRAFIE SELECTIVĂ.....	263

Cap. I. ELEMENTE INTRODUCTIVE

Studiul „*Clima Podișului Sucevei – fenomene de risc, implicații asupra dezvoltării durabile*” este o lucrare structurată pe 5 capitole, cu peste 250 pagini, care conțin un bogat material analitic și de sinteză (rezultat în urma consultării literaturii de specialitate, a peste 200 titluri bibliografice) și un număr de peste 200 figuri (schițe de hărți, grafice) și 150 de tabele, constituind rezultatul prelucrării datelor meteorologice existente pentru o perioadă acceptabilă de timp, respectiv 50 de ani (1961-2010).

Studiul evidențiază individualitatea climatică, inclusiv a hazardelor atmosferice și a interconexiunilor sistemului natură – societate - dezvoltare, cu alte cuvinte, influența asupra dezvoltării durabile în Podișul Sucevei.

Podișul Sucevei se încadrează în zona climatului temperat continental de tranziție de la exteriorul arcului carpatic, în etajul climatic de dealuri și podișuri cu altitudini medii și mari, etaj încadrat la rândul său între etajul climatic montan din vest și etajul climatic de dealuri joase și câmpii din est (tranziție de la climatul temperat oceanic specific vestului Europei la cel temperat continental ce devine tot mai excesiv pe măsură ce ne îndreptăm spre extremitatea estică a Europei, influențele nordice, baltice, plasând acest podiș ca aparținând extremității sud-estice a sectorului climatic scandinav-baltic).

Acest capitol conține noțiuni generale referitoare la motivația temei, terminologia deosebită (hazarde, riscuri meteo-climatice), individualizarea geografică a Podișului Sucevei, istoricul cercetărilor, metodologia și structura lucrării.

Podișul Sucevei este așezat în nord-estul țării (fig. 1b), ocupând partea nord-vestică a Podișului Moldovei, căruia îi aparține ca subunitate fizico-geografică. Este amplasat la intersecția coordonatelor geografice de 47°30' latitudine N (decî, în plină zonă de climă temperată) și 26°30' longitudine E (fig. 1a).

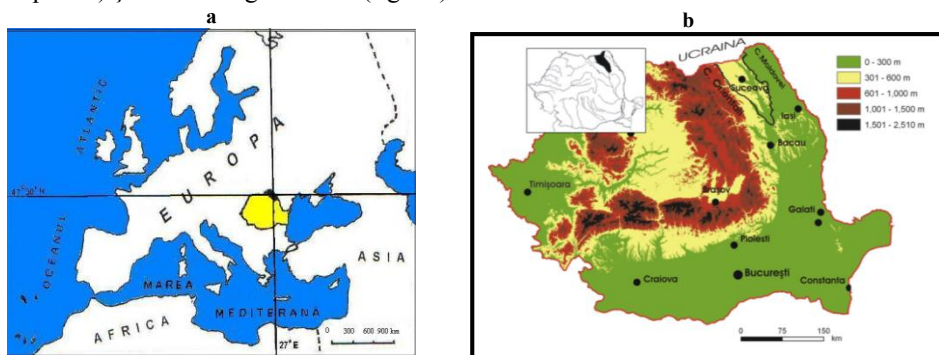


Fig. 1. Așezarea geografică a Podișului Sucevei: a. în Europa; b. în România

Cap. II. FACTORII CLIMATOGENI

În acest capitol se analizează sintetic factorii genetici ai climei, hazardelor și fenomenelor de risc meteo-climatic în aria studiată.

Valorile medii anuale ale **radiației solare** (mai ales globale) înregistrează o remarcabilă constanță în timp dar și spațiu, cu creșteri ușoare pe latitudine, clasa predominantă fiind cuprinsă între 110-115 kcal/cm²/an (fig. 2).

Valorile medii cresc de la <19 kcal/cm² până la peste 28 kcal/cm² în semestrul rece (fig. 3a) și de la sub 82,5 la peste 85,0 kcal/cm² în cel cald (fig. 3b), în general de la nord-vest la sud-vest.

La sfârșitul toamnei și începutul iernii, radiația reflectată are pe întregul teritoriu cele mai reduse valori (<0,10 kcal/cm²/min). Datorită straturilor de zăpadă, în timpul iernii, fluxul acesteia crește până la peste 0,20 kcal/cm²/min, în nord-estul țării.

Vara, radiația globală deține aproape jumătate din cea anuală, iar iarna, are cel mai redus procent, deoarece este și perioada cu cea mai scurtă zi din an, având în vedere unghiul de incidență al razelor solare cu suprafața terestră. Dintre anotimpurile de tranziție, primăvara deține ce mai mare cantitate de energie solară primită.

Variația anuală a sumelor medii lunare ale radiației absorbite (kcal/cm²) în funcție de latitudine înregistrează în mod firesc cele mai reduse valori în decembrie, când ating 2-3 kcal/cm².

Valorile

radiației directe de unitatea de suprafață dispusă perpendicular pe razele solare incidente și cele ale radiației difuze scot în evidență faptul că întreaga suprafață a Podișului Sucevei

beneficiază de un important

potențial energetic solar, slab valorificat până în prezent.

Factorii dinamici își pun amprenta asupra stărilor de vreme, aceștia fiind principalii

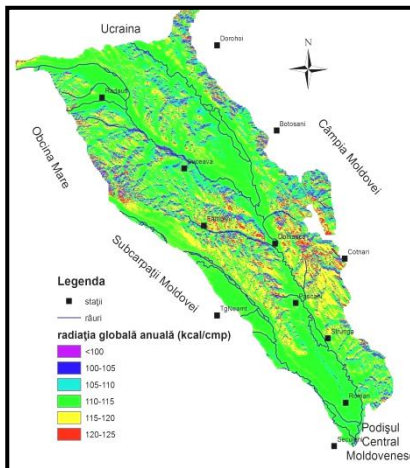


Fig. 2. Repartiția sumelor medii anuale ale radiației globale din Podișul Sucevei (1961-2010)

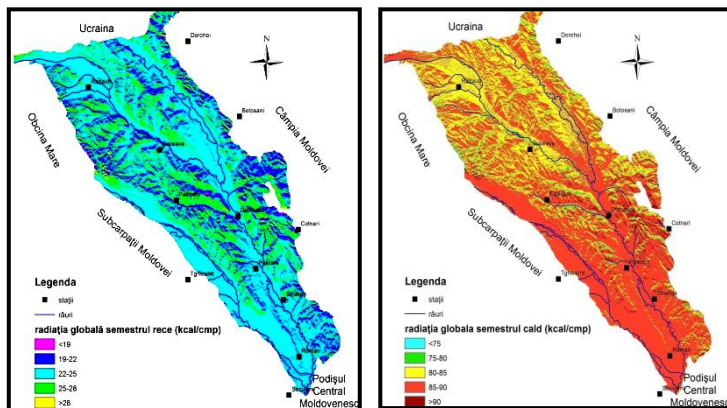


Fig. 3. Repartiția sumelor medii ale radiației globale în semestrul rece (a) și cald (b) deasupra Podișului Sucevei - (1961-2010)

responsabili de producerea perturbațiilor din „ciclicitatea diurnă și anuală a diferitor elemente și fenomene” (Clima României, 2008), inclusiv a hazardelor meteorologice, extinzând nuanțele climatice în funcție de tipul maselor de aer care traversează arealul în studiu.

Dacă factorii radiativi și geografici determină coordonatele de ansamblu ale climei, deoarece acțiunea lor rămâne aproximativ constantă în timp (cu excepția celor 4 anotimpuri) și spațiu, cei dinamici aduc modificări substanțiale în starea timpului de la un moment la altul.

Diferitele aspecte ale vremii sunt determinate de poziția pe care centri barici o ocupă în raport cu Podișul Sucevei (fig. 4). Dacă dorsalele celor doi anticiclони sunt situate la nord de țara noastră, ele provoacă advecția de aer rece din nord și nord-est; dacă sunt situate la sud, teritoriul României este invadat de aer cald și umed dinspre sud și sud-vest.

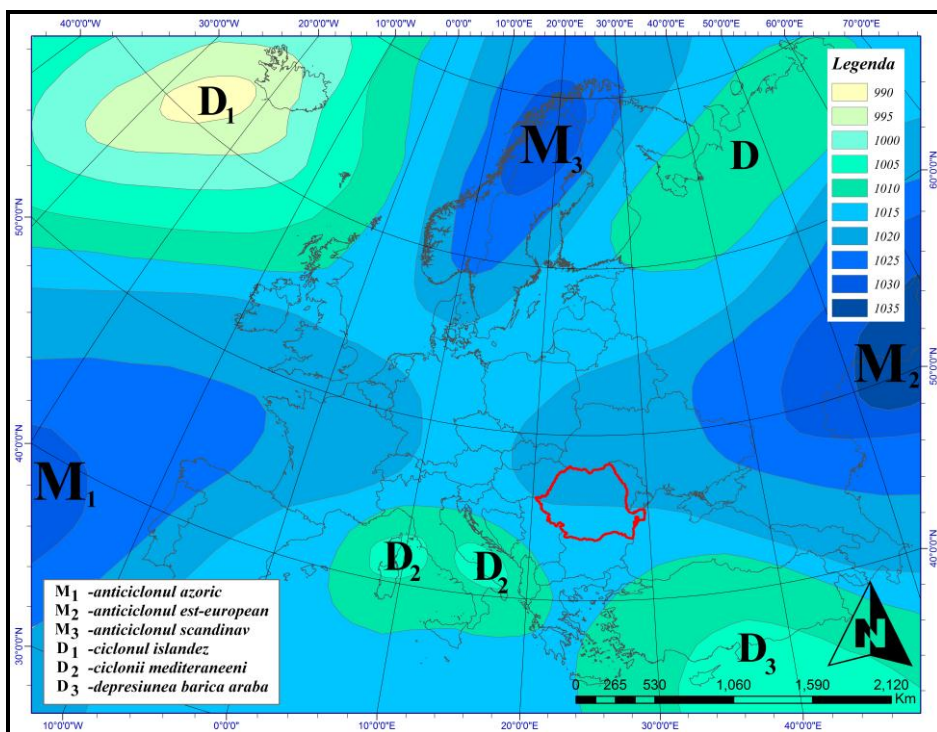


Fig. 4. Centrii barice de acțiune atmosferică din Europa: M₁: nov-ian, iun-iul; M₂: oct-apr; M₃: mai-sept; D₁: oct-dec, mar-iul; D₂: nov-mai; D₃: iun-aug (prelucrare după I. Stăncescu, 1983)

Factorii geografici. Poziția matematică pe glob și geografică în cadrul Europei și a României își lasă amprenta asupra manifestărilor contradictorii adeseori a factorilor radiativi și mai ales a celor dinamici. La acestea se adaugă varietatea reliefului (altitudinală – fig. 5, de orientare, expoziție, fragmentare etc.), a hidrografiei, a învelișului bio-pedo-geografic, umanizarea intensă, profilul agrar-industrial al economiei

etc. care conduc la o fragmentare accentuată a fondului funciar și, în consecință la o mozaicare a caracteristicilor suprafeței active. Apar astfel particularități topoclimatice și microclimatice locale.

Disponerea *latitudinală* și amplasarea acestui *areal între unități morfologice total diferite pe longitudine* (munte – câmpie), determină diferențieri relativ importante între nordul și sudul, estul și vestul acestuia. Întinderea latitudinală, deși modestă, determină diferențierea valorilor unghiurilor de incidență sub care cad razele solare între sudul și nordul arealului de studiu. Astfel, la solstițiul de iarnă valoarea unghiului de incidență variază între 18°33' la Dersca și 19°40' la Roman, iar la cel de vară între 65°27' și 66°34', în dreptul aceluiași localități. Consecința diferenței de peste 1° a unghiurilor de incidență între nord și sud se reflectă în durata mai mică a zilelor de vară și mai mare a nopților de iarnă în nord, având ca urmare reducerea duratei de strălucire a Soarelui, a radiației solare, a temperaturii spre nord. Precipitațiile atmosferice, element de mare importanță climatică, cresc în general pe direcția nord, dar și vest, însă diferențierile spațiale și variabilitatea acestora sunt mult influențate de factorii geografici locali și cei dinamici. Astfel influențele scandinavo-baltice au o frecvență mai mare asupra nordului Podișului Sucevei, lăsând locul treptat și celor sudice sau estice.

Influența dispunerii longitudinale asupra climei este mai redusă, diferența de oră locală între extremitățile estică și vestică de câteva minute reflectându-se numai în diferența de răsărire a Soarelui, determinând un mic avans temporal al proceselor de încălzire a solului și a aerului în est. Așezarea și dispunerea formelor de relief vecine Podișului Sucevei (întâmplător longitudinal) au o însemnătate mai mare din punct de vedere climatic, influențând prin urmare factorii dinamici ai climei). Astfel lanțul Carpaților Orientali de la vest constituie o adevărată barieră climatică în fața maselor de aer vestice, pe când largă deschidere spre nord mai ales, dar și est permite o pătrundere mult mai ușoară a influențelor scandinavo-baltice, inclusiv a celor continentale euro-asiatice. Datorită predominării circulației nord-vestice și dispunerii treptelor de relief, deși reduse ca amploare, apar efecte ale föhnizării la coborârea aerului de pe pantele estice ale Carpaților Orientali spre culoarul văilor Moldovei și Siretului și de pe cele ale

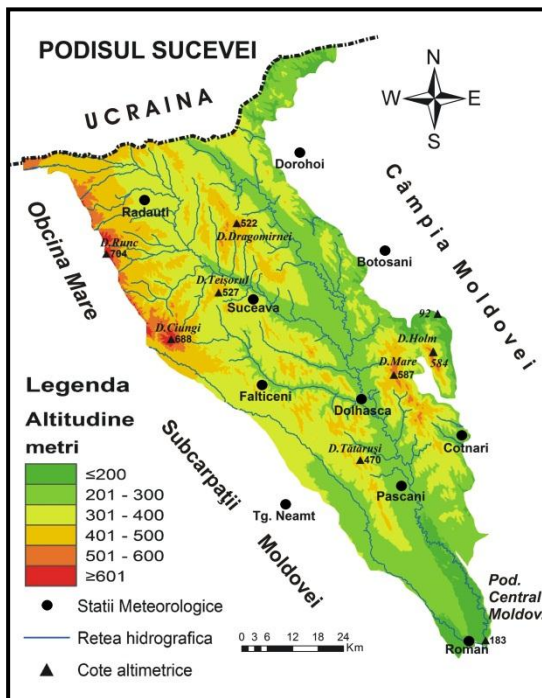


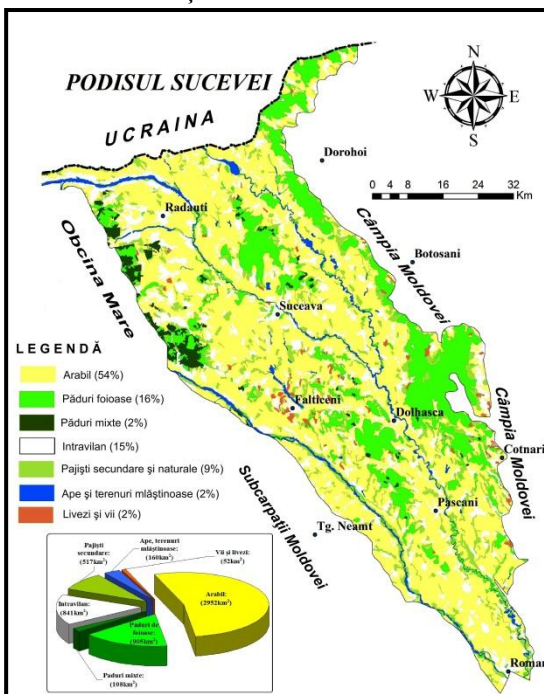
Fig. 5. Harta hipsometrică a Podișului Sucevei

Dealurilor Siretului spre Câmpia Moldovei. Acestea determină creșterea temperaturii aerului și solului de la vest spre est și scăderea generală a cantităților de precipitații pe aceeași direcție, respectiv creșterea frecvenței și duratei medii a intervalelor secetoase. Modificarea pluvio-termică generală de la nord-vest spre sud-est influențează și celelalte elemente climatice precum nebulozitatea, umezeala relativă, durata de strălucire a Soarelui, vânturile etc. și o dată cu acestea fenomenele și hazardele meteo-climatice.

Caracteristicile suprafeței active din Podișul Sucevei se impun mai ales local, prin generarea topoclimatelor complexe și elementare, analizate în capitoul al IV-lea.

Trăsăturile generale climatice sunt influențate și de către suprafața activă a unor regiuni aflate la distanță mare, cum ar fi repartiția pe o arie cu diametrul de mii de kilometri, a uscatului și a marilor suprafețe acvatice și de către relieful major din această arie, mai ales a celui așezat pe direcția circulațiilor frecvente.

Diferențierile topoclimatice majore sunt produse de relieful local, mai ales prin altitudine, configurație și expoziție dar și de vegetație (fig. 6) sau de intervenția antropică masivă în modificarea permanentă a suprafeței active (mai ales în cadrul așezărilor urbane, rurale mai mari și a schimbării permanente a structurii și rotației culturilor agricole.



**Fig. 6. Vegetația Podișului Sucevei
(după Atlasul României, 1985)**

Cap. III. ELEMENTELE ȘI HAZARDELE METEO-CLIMATICE

Acest capitol, cel mai consistent, ca întindere și importanță, analizează regimul și distribuția spațio-temporală a elementelor climatice, fenomenelor meteorologice deosebite și hazardele aferente acestora, fiecare cu riscurile specifice.

Valorile medii și extreme ale parametrilor meteo-climatici și a hazardelor acestora reprezintă corolarul acțiunii factorilor climatogeni, care evidențiază faptul că Podișul Sucevei constituie o subunitate climatică distinctă în cadrul Podișului Moldovei, cu diferențieri locale relativ modeste dar sesizabile (contribuind la individualizarea topo-climatelor complexe, datorită celorlalte componente geografice, în special fizice).

Din analiza datelor cuprinse în perioada 1961-2010, se constată că temperaturile medii anuale (fig. 7, 8, 9) ale suprafeței solului și aerului au o repartitia geografică relativ ordonată, cu valorile cele mai mari în sud și sud-est, iar cele mai mici, în nord-vest (fapt ce se repetă și pe diverse entități temporare mai reduse, semestre, anotimpuri, luni, zile).

Valorile medii anuale ale temperaturii aerului analizată pe perioada 1961-2010 înregistrează creșteri ușoare cu circa $0,3^{\circ}$ - $0,6^{\circ}\text{C}$, tendințele de creștere fiind mult mai mari în semestrul rece, anotimpul de iarnă și luna ianuarie.

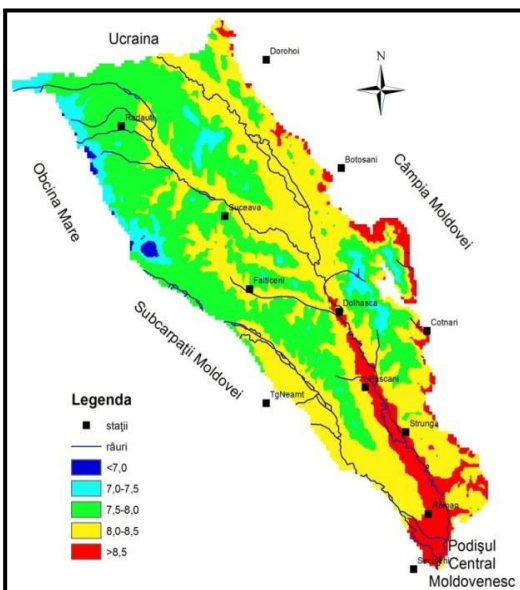


Fig. 7. Harta repartitiei teritoriale a mediilor termice anuale ale aerului în Podișul Sucevei (1961-2010)

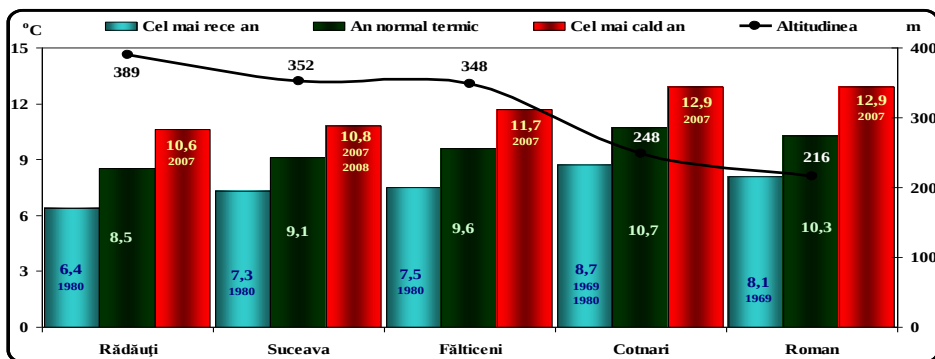


Fig. 8. Temperaturile medii anuale cele mai mici, cele mai mari și multianuale ale suprafeței solului în Podișul Sucevei (1961-2010)

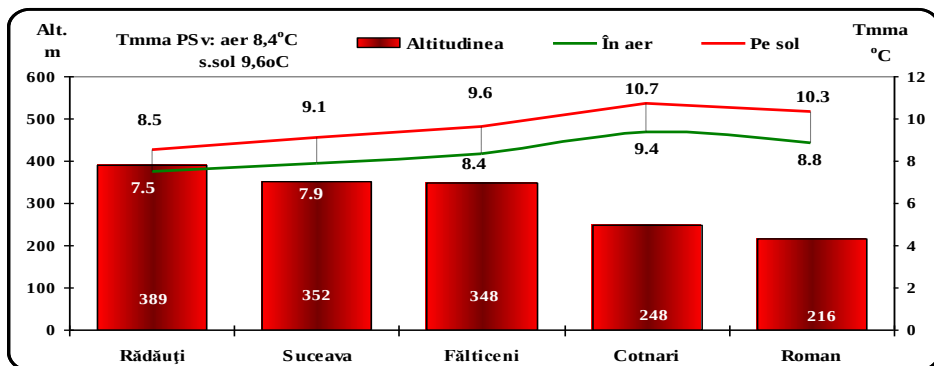


Fig. 9. Corelația temperaturii medii multianuale ale aerului și solului cu altitudinea punctelor de măsurare în Podișul Sucevei (1961-2010)

Referitor la evoluția termică pe termen lung se constată o ușoară creștere a mediilor intervalului de referință 1961-2010, cu circa 0,2°C-0,3°C față de cele calculate pentru intervalul 1956-1975, menționate de Gh. Slavic (1977), care caracterizează temperatura aerului ca având o valoare medie anuală moderată (fig. 10, 11).

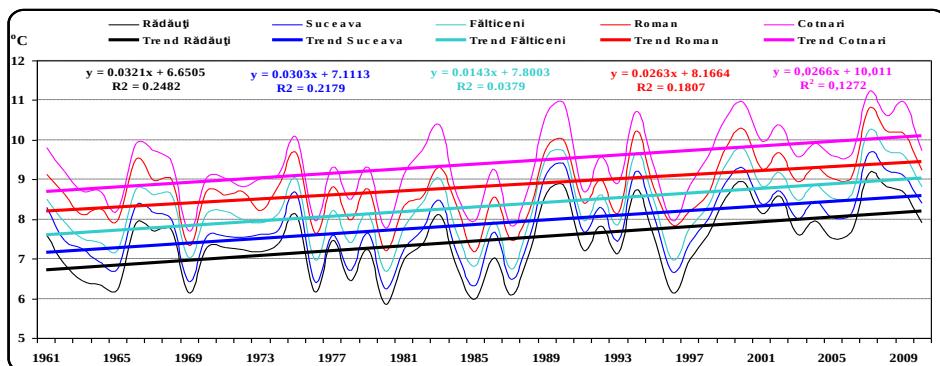


Fig. 10. Evoluția și variabilitatea temperaturilor medii anuale ale aerului (1961-2010) în Podișul Sucevei

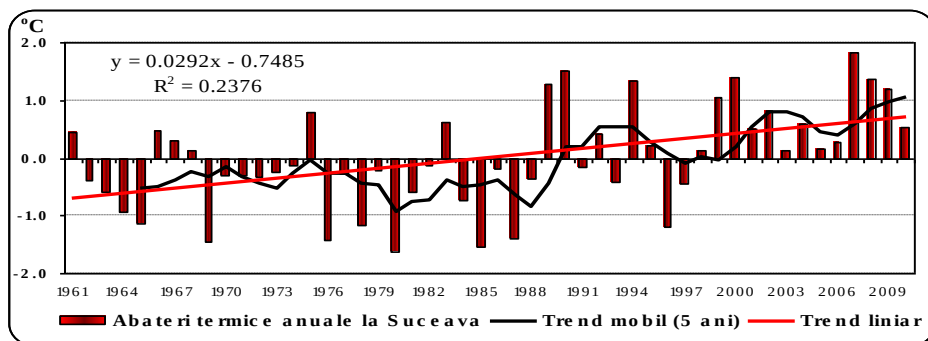


Fig. 11. Evoluția abaterilor termice medii anuale ale aerului la Suceava (1961-2010)

De altfel, la toate stațiile situate în Podișul Sucevei, mediile termice ale intervalelor de câte 10 ani din perioada 1961-2010 au crescut aproape constant (fig. 12), cu valori cuprinse între 1,0°C la Roman și 1,2°C la Rădăuți. Încălzirea generală din ultimul secol apare destul de

pregnantă, prin compararea valorilor medii anuale ale perioadelor 1956-1975 sau chiar 1986-2010 cu cele ale ultimilor ani, constatându-se o creștere cu 0,7-0,8°C (Fălticeni) sau 0,8-0,9°C la celelalte stații meteorologice.

Analizând temperaturile medii anuale cele mai mari sau cele mai mici în perioada 1961-2009 la stațiile meteorologice amplasate în Podișul Sucevei, observăm o variabilitate termică deosebită a suprafeței solului și aerului.

Variațiile neperiodice, destul de ample, mai ales cele extreme ale temperaturii aerului și solului (datorate mai ales proceselor advecție, deci circulației generale a atmosferei, fără a minimaliza rolul factorilor radiativi, geografici) sunt cele care impun hazardele termice. Dintre acestea, mai resimțite în Podișul Sucevei sunt cele specifice anotimpurilor rece și de tranziție (valorile de frig, înghețul, inversiunile termice etc.).

b. Regimul anual al temperaturii aerului

Mediile termice ale aerului în semestrul cald al anului sunt de cca. 15 ori mai mari decât în cel rece, în ambele cazuri temperaturile medii crescând ușor în Podișul Sucevei de la NV spre SE și de la altitudinile mai mari spre cele mai mici (fig. 13, 14), caracteristică ce se menține și pentru entitățile temporare mai reduse, respectiv pentru anotimpuri, luni sau chiar zile. Creșterea lor generală spre sud și est este întreruptă în arealele mai înalte dar reduse ca suprafață (în care temperaturile medii scad) și mai accentuată în cele joase (culoarelor Sucevei, Siretului și Moldovei).

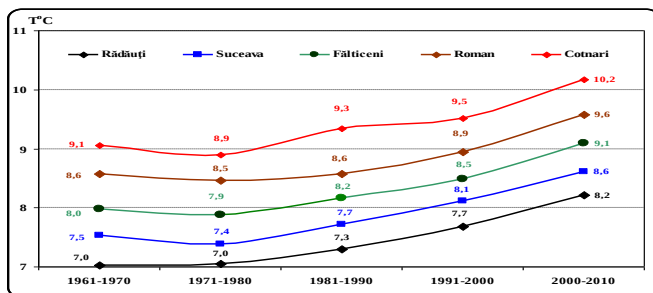


Fig. 12. Evoluția valorilor termice medii ale aerului în Podișul Sucevei pe intervale de câte 10 ani (1961-2010)

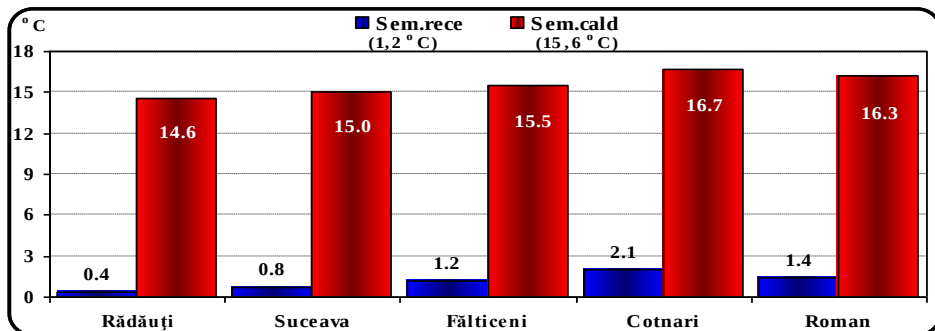


Fig. 13. Medii termice semestriale ale aerului în Podișul Sucevei (1961-2010)

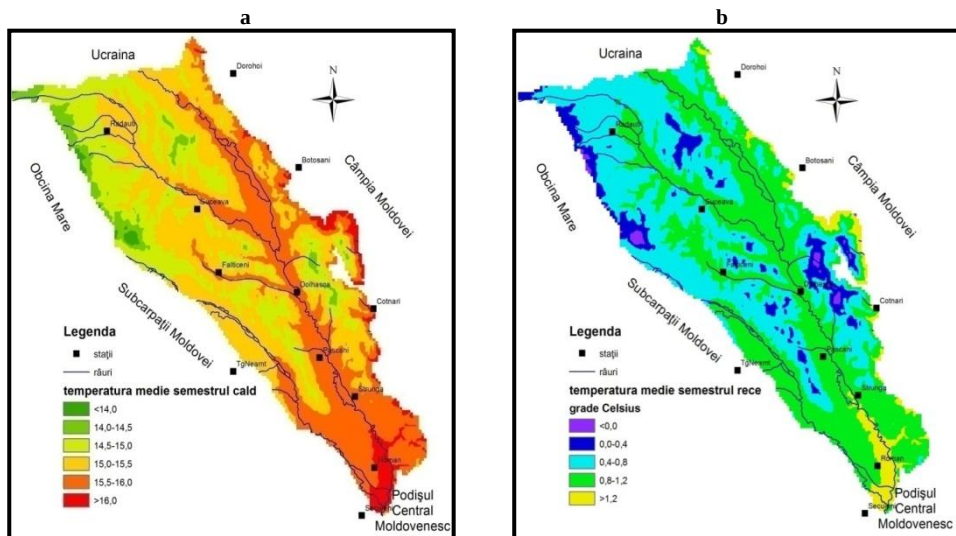


Fig. 14. Repartiția temperaturilor medii semestriale (a-cald, b-rece) ale aerului în Podișul Sucevei (1961-2010)

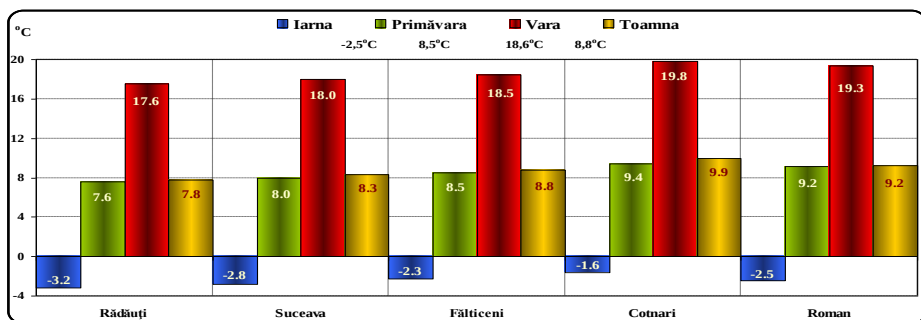


Fig. 15. Mediile termice anotimpuale ale aerului (1961-2010) înregistrate în Podișul Sucevei

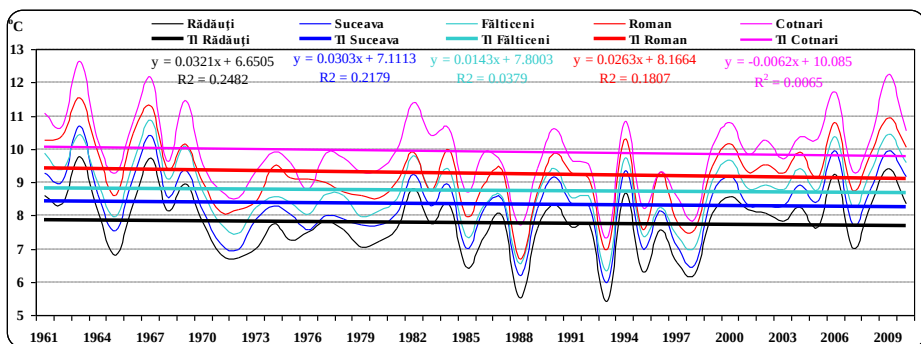


Fig. 16. Evoluția temperaturilor medii în anotimpurile de tranziție (a - primăvara, b - toamna) în Podișul Sucevei (1961-2010)

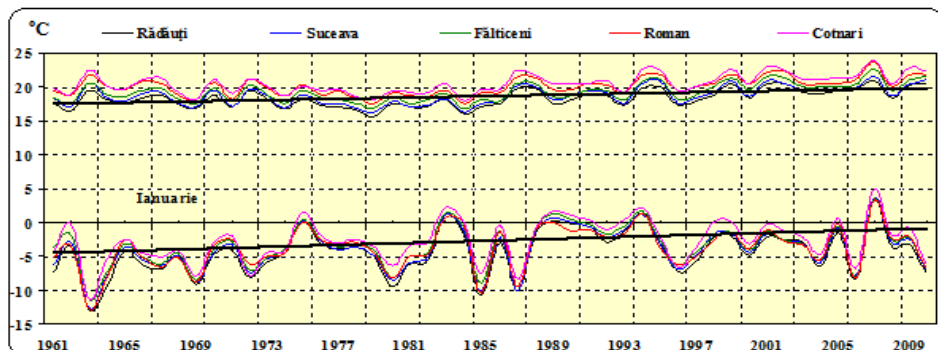


Fig. 17. Oscilațiile termice medii lunare comparative din ianuarie și iulie în Podișul Sucevei (1961-2010)

Variabilitatea termică deosebită a suprafeței solului și aerului în perioada 1961-2010 crește o dată cu scurtarea intervalului de referință (de la an, semestru, anotimp, lună, zi), iar tendințele liniare sunt de creștere (fig. 10, 11, 17) pentru majoritatea acestora (înscriindu-se astfel în tendința generală a încălzirii globale actuale), cu excepția toamnelor (fig. 16) și a lunii octombrie.

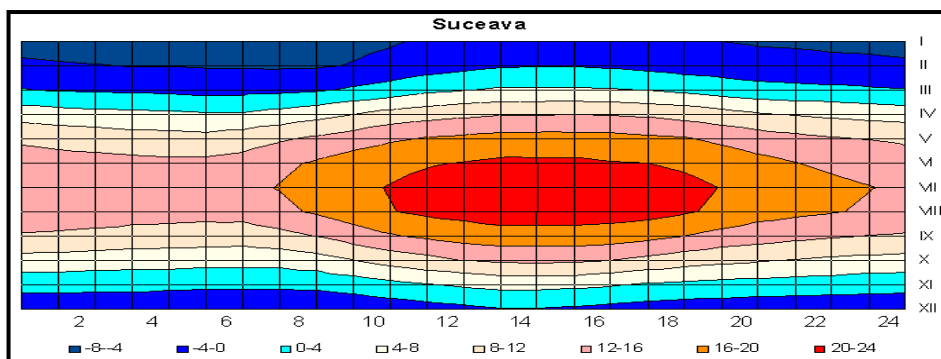


Fig. 18. Termoizopletele la Stația meteorologică Suceava (1961-2010)

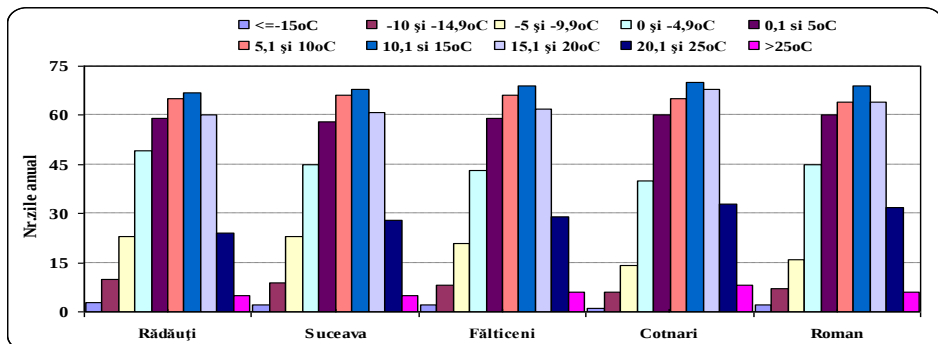


Fig. 19. Numărul mediu anual de zile cu temperaturi medii cuprinse între intervale caracteristice la stațiile meteorologice din Podișul Sucevei (1961-2010)

3.1.3. Hazardele termice

Hazardele termice reprezintă, pentru om, societate în general, fenomene meteo-climatice periculoase legate de manifestarea extremelor negative (hazarde termice de iarnă) sau pozitive (hazarde termice de vară), din aer și de pe sol.

a. Hazardele termice din perioada rece a anului

Valorile termice extreme concrete, de la care se poate vorbi de hazard, sunt dependente de mai mulți factori: perioada de manifestare (de exemplu apariția înghețului, deci a valorilor termice

negative de timpuriu, în lunile de toamnă sau târziu în lunile de primăvară (tab. 1), constituie un hazard, care poate determina distrugerea plantelor sau culturilor aflate în vegetație); locul concret de manifestare (latitudine, altitudine, depresiune, deal, munte); intensitatea și durata fenomenului.

Acestea sunt reprezentate de valurile de frig și singularitățile termice negative, inversiunile termice (cu toate consecințele ce decurg din acestea), nopțile geroase, zilele de iarnă și cu îngheț în aer (fig. 20) și la sol, toate cu tendințe de scădere.

Tab. 1. Datele și duratele medii și extreme ale înghețului la sol din Podișul Sucevei (1961-2010)

Stația meteo	Primul îngheț			Ultimul îngheț			Durata posibilă		
	Cel mai timpuriu	Mediu	Cel mai târziu	Cel mai timpuriu	Mediu	Cel mai târziu	Max.	Med.	Min.
Rădăuți	9.09.1991	25.09	5.11.2007	25.03.2008	27.04	26.05.1969	259	244	140
Suceava	9.09.1991	2.10	5.11.2007	29.03.1989	21.04	26.05.1969	259	231	144
Fălticeni	9.09.1991	5.10	5.11.2007	24.03.2008	13.04	9.05.1987	242	220	139
Cotnari	19.09.1973	16.10	5.11.2007	11.03.1978	12.04	14.05.1980	237	208	126
Roman	9.09.1991	7.10	6.11.2007	24.03.2008	13.04	26.05.1969	259	218	138

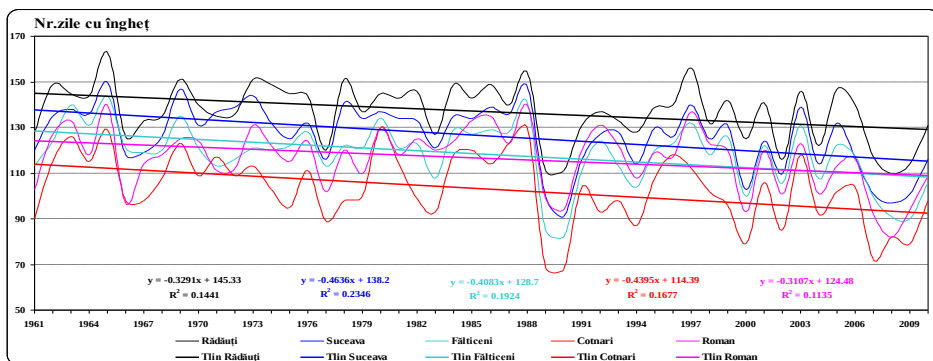


Fig. 20. Variabilitatea multianuală a numărului de zile cu îngheț în aer și tendințele sale din semestrele reci la stațiile meteorologice din Podișul Sucevei (1961-2010)

Fără a reprezenta întotdeauna hazarde, **minimele termice diurne** ale aerului devin negative din septembrie până în mai, depășind astfel ca durată semestrul rece (octombrie-martie), datorită așezării Podișului Sucevei în nord-estul țării. Minima termică absolută a aerului din Podișul Sucevei a fost de $-34,2^{\circ}\text{C}$ la Rădăuți (28 decembrie 1996), sau chiar mai coborâtă, de $-35,0^{\circ}\text{C}$ la Roman /14.01.1983 (prin comparație, minima absolută din România atingând valoarea de $-38,6^{\circ}\text{C}/25.01.1942$ la Bod). Analizând valorile termice extreme reiese o mare variabilitate în evoluția de la an la an a acestora (fig. 21, fig. 22), cu date producere de cele mai multe ori diferite pentru stațiile meteorologice din Podișul Sucevei.

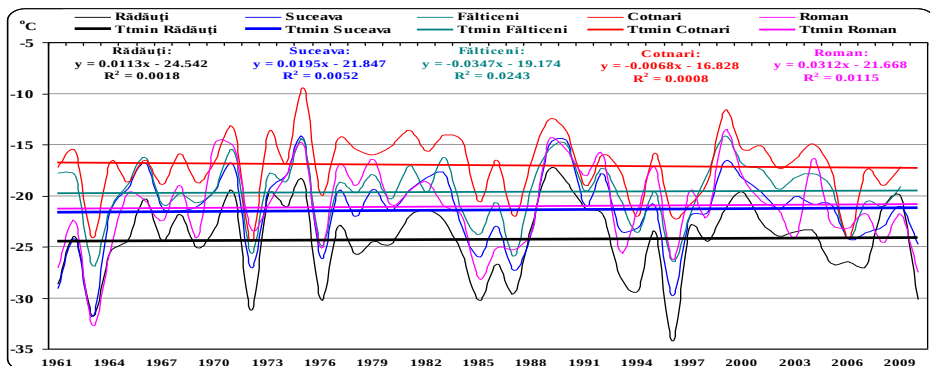


Fig. 21. Variabilitatea multianuală a temperaturilor minime absolute de la stațiile meteorologice din Podișul Sucevei (1961-2010)

b. Hazardele termice din perioada caldă a anului

Hazardele termice din sezonul cald sunt reprezentate de valurile de căldură și singularitățile termice pozitive, zilele de vară și tropicale, nopțile tropicale.

Hazardele termice de vară pot determina și apariția unor hazarde asociate, ca ploi torențiale, furtuni cu grindină etc., dependente de intensitatea convecției, cu impact deosebit asupra mediului și societății umane. Aportul de aer cald tropical pe seama advecțiilor continentale determină în primul rând valurile de căldură, încălzirile masive, care asociate convecției termice descendente pe fondul unui timp predominant anticiclonic, generează uneori secete episodice (de primăvară, vară și toamnă). În schimb, aportul de aer cald tropical maritim în perioada caldă a anului, pe seama advecțiilor oceanice sau mediteraneene, poate genera ploi bogate și exces de umiditate.

Practic regimul termic excedentar al aerului, alături de umezeală și precipitații, nu influențează numai vegetația, respectiv agricultura și sănătatea omului, ci determină chiar modificări ale peisajului natural dintr-un anumit areal geografic.

Maxima termică absolută din Podișul Sucevei a fost de 38,6°C, la Suceava / 17 august 1952, în același timp cu maxima absolută de la Roman (38,2°C).

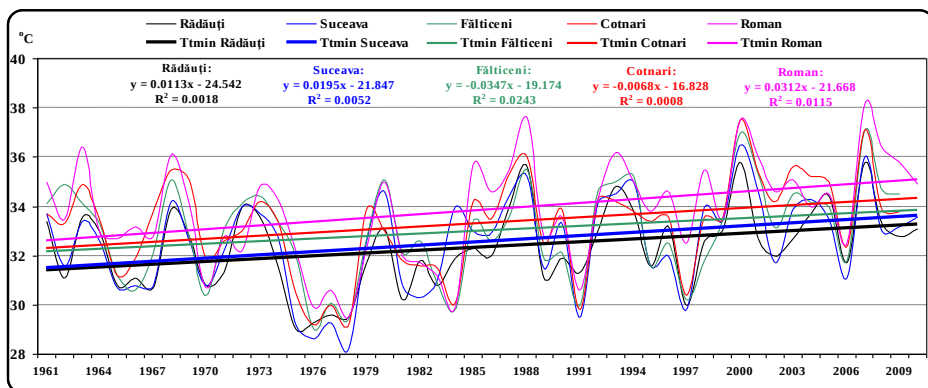


Fig. 22. Evoluția, variabilitatea și tendințele liniare ale maximelor termice absolute anuale din aer, la stațiile meteorologice din Podișul Sucevei (1961-2010)

3.2. PRESIUNEA ATMOSFERICĂ, VÂNTUL ȘI HAZARDELE ASOCIATE

În subcapitolele 3.2, 3.3 și 3.4 sunt analizate pe rând presiunea atmosferică, vânturile, umiditatea și nebulozitatea aerului, durata de strălucire a Soarelui. Toate aceste elemente au fost analizate pe entități temporare (multianuale pentru perioada 1961-2010, anuale, semestriale, anotimpuale, lunare, diurne), iar la final, inclusiv o parte din hazardele induse de acestea. Astfel, creșterea sau scăderea rapidă a presiunii determină grave perturbări atât în funcționarea metabolismului viețuitoarelor, inclusiv organismului uman, cât și indirect, prin declanșarea altor fenomene atmosferice extreme (furtuni, vijelii, tornade, oraje, viscole, grindină etc.). Umezeala maximă din atmosferă determină fenomenul de ceață, care are un impact negativ asupra transporturilor rutiere sau aeriene și amplifică starea de disconfort al organismului uman, în special al suferinzilor de astm bronșic.

3.2.1. Presiunea atmosferică

Variațiile presiunii atmosferice în timp și spațiu, influențate de încălzirea inegală a suprafeței active, contribuie la apariția centrilor barici, care reprezintă la rândul lor motorul deplasărilor maselor de aer dintr-o regiune în alta în tendința permanentă de uniformizare.

a. Mediile anuale ale presiunii atmosferice

Presiunea medie anuală în Podișul Sucevei este de 981,7mb (1961-2010), crescând în general pe direcția nord-vest - sud-est, în același timp cu scăderea treptată a altitudinii, de la 970,7mb la Rădăuți (389m) la 990,8mb la Roman (216m). Cu toate că variația spațială a presiunii atmosferice pare a fi mai redusă față de alte elemente climatice, este suficientă pentru dinamica maselor de aer, cu toate consecințele ce decurg din aceasta.

Variația de la an la an a presiunii medii în cei 50 de ani este mult mai amplă, mediile anuale fiind cuprinse între 968,6mb (1966 și 1970, Rădăuți) și 993,4mb (1964, Roman), cu o amplitudine medie anuală de 24,7mb. Mersul valoric al acestui important parametru climatic, prezintă un evident paralelism la stațiile meteorologice din Podișul Sucevei (fig. 23), ceea ce demonstrează omogenitatea acestui areal din punct de vedere baric – sinoptic. Totodată, tendințele greu descifrabile ne indică totuși ușoare creșteri la Rădăuți și Fălticeni sau scăderi la Suceava și Roman.

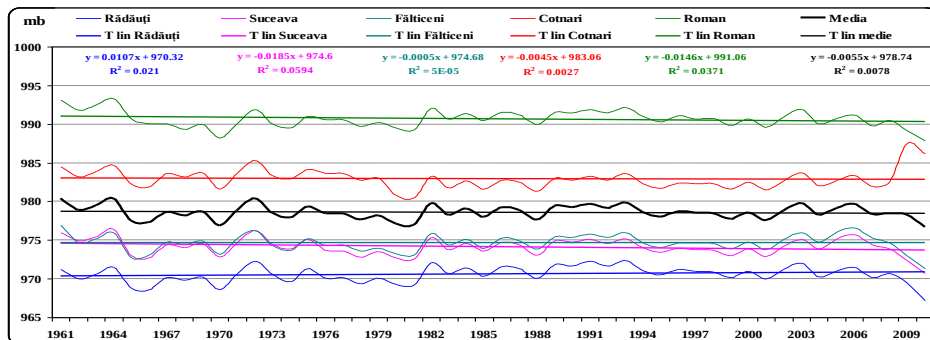


Fig. 23. Evoluția, variabilitatea și tendințele mediilor anuale ale presiunii atmosferice în Podișul Sucevei (1961-2010)

b. Regimul anual al presiunii atmosferice

Regimul anual al presiunii atmosferice a fost analizat pe entități temporale diverse (semestre, anotimpuri, luni, zile și ore) în perioada 1961-2010. În semestrul rece, presiunea medie crește de la 971,5mb la Rădăuți la 992,3mb la Roman (fig. 67) iar în cel cald crește în același sens, de la 969,8mb la 989,1mb. Media semestrului rece este cu 2,9mb mai mare decât cea a semestrului cald (1,8mb la Rădăuți).

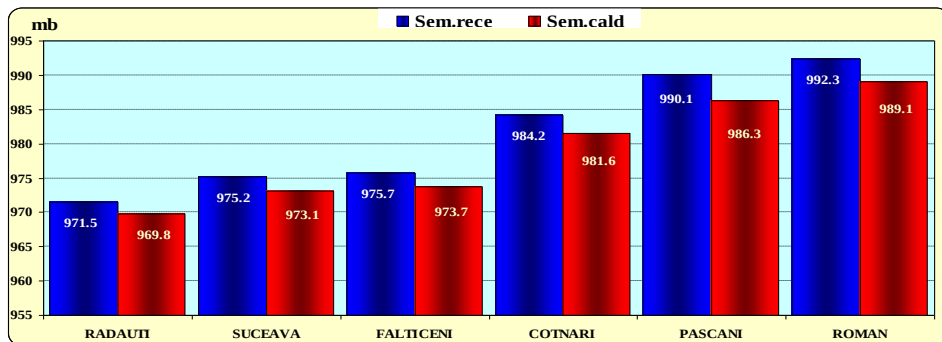


Fig. 24. Valorile medii semestriale ale presiunii atmosferice din Podișul Sucevei (1961-2010)

Variabilitatea, tendințele și frecvențele mediilor semestriale.

Mediile semestriale ale presiunii atmosferice s-au manifestat în plaja valorilor de 967,7mb (în 1965-1966 la Rădăuți) și 995,6mb (la Roman în 1963-1964) în semestrele reci ale perioadei 1961-2009 (fig. 68a) și 968,0 și 991,4mb (Rădăuți, 1978 și Roman, 1964) în semestrele calde.

Pentru perioada 1961-2010

s-a observat o creștere ușoară a tendinței liniare la toate stațiile în semestrul rece și de scădere ușoară în cel cald, cu excepția stației meteorologice Rădăuți.

Repartiția, variabilitatea, tendințele și frecvențele mediilor lunare. Presiunea atmosferică înregistrează fluctuații lunare uneori semnificative, ce prin mediere duc la conturarea a două maxime și două minime anuale (fig. 25).

Maximul baric anual principal se produce în octombrie, când la nivelul întregului areal al Podișului Sucevei presiunea atmosferică este de 984,9mb. Maximul principal din octombrie apare ca urmare a manifestărilor contradictorii ale dinamicii maselor de aer (care la începutul sezonului rece își schimbă sensul de deplasare, zona de la exteriorul Carpaților fiind un areal de intersecție și amestec al maselor de aer cu origini diferite).

Minimul baric anual principal se înregistrează pe ansamblul podișului în aprilie

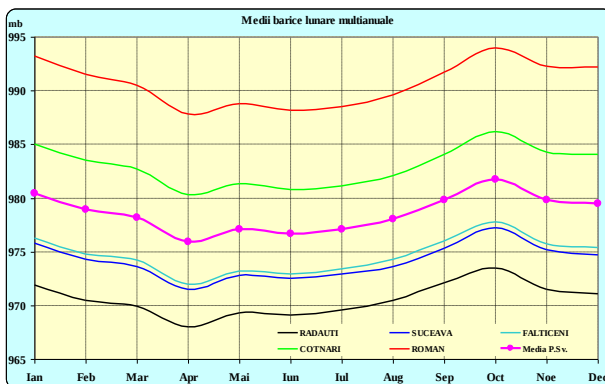


Fig. 25. Regimul anual al presiunii atmosferice în perioada 1961-2010

(978,6mb), când nu mai există strat de zăpadă, temperaturile cresc mult, convecția termică se reactivează cu intensitate.

Regimul multianual al presiunii atmosferice diurne, cu cele două maxime și cele două minime, este bine conturat și de evoluția mediilor barice de la stațiile analizate. În cursul unei zile se conturează două maxime diurne, una *principală* între orele 8⁰⁰–12⁰⁰, când presiunea atinge valorile maxime cuprinse între 971,1mb (Rădăuți) și 991,2mb (Roman) și una *secundară*, cuprinsă între orele 20⁰⁰–24⁰⁰. De asemenea, s-au conturat și două minime barice diurne, una *principală* între orele 14⁰⁰–18⁰⁰, când presiunea coboară la valorile minime (între 990,1mb la Rădăuți și 990,2mb la Roman) și una *secundară* între orele 4⁰⁰–5⁰⁰, dimineata.

Presiunea atmosferică a variat în cei 50 de ani între extremele barice absolute, minima de 930,4mb (3.12.1976, la Rădăuți, tab. 52a) și maxima de 1025,9mb (24.12.1963, la Roman, tab. 52b), din care rezultă o amplitudine absolută multianuală de 95,5mb. Prin urmare, presiunea în spațiul studiat se poate ridica la valorile înalte ale formațiunilor barice anticiclonice puternice, dar poate coborî și la valori joase specifice formațiunilor barice ciclonice adânci, însă pe spații restrânse și intervale scurte de timp.

3.2.2. Vântul

Vântul, vectorul mișcării maselor de aer reci și calde, umede și uscate, cu toate caracteristicile lor, are un important rol în frontogeneză, contribuind la redistribuirea proprietăților fizice ale maselor de aer de la suprafața terestră și în atmosfera joasă, locul unde se concentrează viața în general. Este elementul meteorologic cu cea mai mare dinamică, cu un rol important la echilibrarea contrastului atmosferic apărut ca urmare a diferențelor de încălzire a suprafeței active, cu tendințe de uniformizare continuă a diferențelor dintre masele de aer aflate în mișcare.

Vitezele mari intensifică evapotranspirația, iar calmul atmosferic permite încălziri inegale și acumulări de vaporii, în funcție de caracteristicile locale ale suprafeței terestre, înlesnind, prin temperaturi și umidități ridicate, formarea celulelor convective și generatoare de precipitații sub formă de averse, bogate cantitativ. Vântul este important în polenizarea plantelor (în special a culturilor agricole) și producerea de energie mecanică și electrică (energia eoliană, care este o importantă sursă neconvențională, practic inepuizabilă și nepoluantă), contribuie foarte mult la reasezarea stratului proaspăt de zăpadă pe sol, prin fenomenele de viscolire, urmate de înzăpeziri, caz în care devine hazard meteo-climatic, afectând transporturile rutiere, feroviare, aeriene sau cu efecte mecanice de distrugere, deosebit de periculoase atât iarna cât și vara (în cazul furtunilor ciclonale).

a. Mediile anuale ale frecvenței, vitezei vântului și a calmului

Frecvența medie anuală a vântului este dominantă pe direcțiile de NV și SE la toate stațiile meteorologice din arealul Podișului Sucevei.

Datele multianuale demonstrează predominarea vânturilor dinspre nord-vest, mai ales în prima parte a anului, urmate de cele dinspre sud-est, în perioada de vară-toamnă. Frecvența mare a acestor vânturi este favorizată și de orientarea predominantă a văilor din regiune.

Vânturile de nord-vest dețin frecvențe de peste 20% (în medie de 24,7%): 26,5% la Rădăuți, 27,1% la Suceava, 23,3% la Fălticeni, 32,5% la Cotnari. Ele sunt dominante

datorită predominării circulației vestice la latitudinea României și orientării văilor aproximativ NV-SE.

Vânturile de sud-est, cu o medie anuală de 10,1%, sunt complementare primelor, aduc mai puține precipitații comparativ cu cele de nord-vest și dețin frecvențe de 14,4% la Fălticeni, 13,5% la Rădăuți și 10,3% la Suceava.

Celelalte vânturi au frecvențe mai reduse.

Din analiza rozele anuale (fig. 26) se observă o alungire pe direcțiile predominante (NV-SE) și o efilare (comprimare) perpendiculară pe acestea, cu unele abateri de la această regulă, caracteristice fiecărei stații în parte.

Calmul mediu anual. Media multianuală a calmului pe ansamblul Podișului Sucevei este destul de ridicată, de cca. 31% din timpul unui an (30,5%). Calmul are o frecvență medie multianuală mai mare decât vânturile predominante de nord-vest.

La stațiile analizate, calmul depășește media generală a podișului la Roman (38%), Suceava (34,8%) și Rădăuți (32%) și este mai redusă decât aceasta la Fălticeni (27,1%) și Cotnari (20,6%).

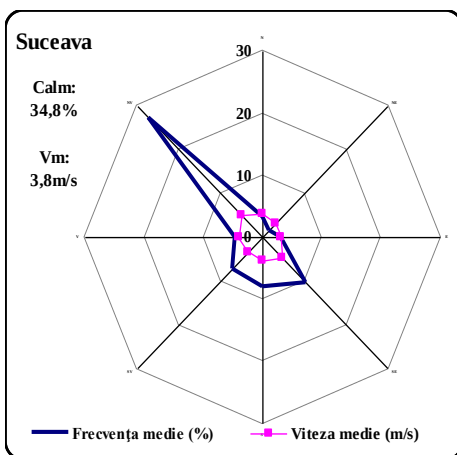
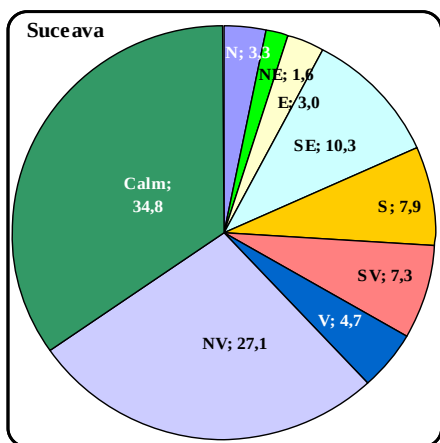


Fig. 26. Frecvențele pe direcții și roza anuală a vânturilor la Suceava (1961-2010)

Viteza medie anuală a vântului crește în general o dată cu altitudinea (fig. 75).

Vitezele medii cele mai mari le dețin vânturile de nord-vest, cu o medie pe podiș de 4,7m/s (fiind cuprinse între 3,9m/s la Fălticeni și 5,3m/s la Cotnari).

Vânturile de nord au medii cuprinse între 3,4ms la Rădăuți) și 4,7m/s la Cotnari (cu o medie pe întregul podiș de 4,0m/s), iar cele de sud-est, între 3,4 la Fălticeni și 4,6m/s la Suceava (cu o medie 3,9m/s).

Vânturile de sud dețin viteze medii mari la Cotnari (4,0m/s). Vânturile de est și de nord-est au cele mai mici viteze medii anuale (2,7m/s, respectiv 2,8m/s; tab. 54, fig. 76).

Faptul că vitezele maxime se înregistrează pe direcțiile predominante iar cele minime pe cele cu frecvența cea mai redusă demonstrează faptul că între cele două elemente eolice există o relație direct proporțională

b. Regimul anual al frecvenței, calmului și vitezei vântului

În semestrul rece frecvența vânturilor din Podișul Sucevei se aseamănă cu cea anuală, ca pondere dar cu alte valori.

Vânturile de nord-vest au o frecvență medie de 21,8%, fiind cuprinse între 20,9 la Fălticeni și 24% la Suceava; la Roman aceste vânturi dețin locul al 3-lea și viteza cea mai mare, cu o medie de 5,0m/s, fiind cuprinsă între 4,1m/s la Fălticeni și 5,3m/s la Rădăuți. **Vânturile de sud-est** dețin locul al 2-lea, cu o medie de 11,1% și au frecvențe mai ridicate în nord, la Fălticeni (16,2%), Rădăuți (16,1%) și Suceava (10,8%). La Roman și Cotnari aceste vânturi dețin frecvențe mai reduse, ocupând locurile 4 (6,6%) și 5 (5,7%). Vânturile de sud-est sunt pe locul al 3-lea ca viteză medie (3,7m/s), al 2-lea la Rădăuți și Suceava, al 3-lea la Roman (3,6m/s), al 4-lea la Fălticeni și al 6-lea la Cotnari.

Repartiția lunară a caracteristicilor vântului este în general asemănătoare anotimpurilor din care fac parte (ianuarie - iarnă, aprilie - primăvară, iulie - vară și octombrie – toamnă). Astfel direcțiile predominante rămân cele din nord-vest și sud-est la majoritatea stațiilor (Rădăuți, Suceava, Fălticeni și Cotnari) și cele din nord sau sud în extremitatea sudică a Podișului (Roman). De asemenea și vitezele medii cele mai mari se păstrează pe direcțiile predominante, iar calmul deține ponderea maximă la Roman și minimă la Cotnari. În fiecare caz concret, evoluția ponderii procentuale a fiecărei direcții în cadrul rozei vântului la fiecare stație, *lună de lună*, cu valori medii din intervalul 1961-2010, apar mici diferențieri, care nu schimbă însă aspectele generale evidențiate până în prezent.

Din analiza datelor rezultă predominarea clară a vânturilor de nord-vest la stațiile meteorologice din Podișul Sucevei (cu excepția de la Roman, unde nu mai avem o singură direcție predominantă ci mai multe, cu diferențe procentuale relativ reduse între ele: nord, sud și nord-vest), fapt ce se datorează aceleiași canalizări din lungul Culoarului Siretului. La Fălticeni și, mai ales la Cotnari vânturile nordice depășesc în majoritatea lunilor anului frecvența de 10%, iar uneori devin dominante la Roman (în februarie-mai și septembrie). În octombrie, noiembrie și decembrie vânturile din sud sunt dominante la Roman. Vânturile din direcția sud-vest se manifestă mai frecvent la Suceava și Cotnari, în ianuarie.

Vitezele medii lunare maxime sunt deținute tot de vânturile de nord-vest, cu 5,8m/s la Rădăuți și Cotnari (ianuarie), 5,7m/s la Cotnari (februarie și martie), 5,6m/s la Suceava (ianuarie), Rădăuți (februarie) și Cotnari (decembrie), urmate de cele de sud-est, cu 5,6m/s la Suceava (aprilie) și apoi de nord, cu 5,3% la Cotnari (ianuarie și februarie).

Datorită predominării vânturilor de nord-vest și sud-est rozele lunare sunt alungite pe această direcție și mult efilate pe direcția perpendiculară, cu excepția celor de la Roman.

Lunile cu viteza medie a vânturilor cea mai mare sunt cele de iarnă, mai ianuarie, decembrie și februarie și de primăvară, în aprilie, martie și mai.

Valori medii lunare ridicate ale vitezei vânturilor se înregistrează și din nord, în special la stațiile din jumătatea sud-estică a Podișului Sucevei, la Cotnari (5,3m/s în ianuarie și februarie) și la Roman (5,0m/s în februarie și martie).

Urmare a vitezelor mai mari ce coincid pe frecvențele principale, rozele vântului sunt alungite pe direcția NV-SE și îngustate perpendicular pe aceasta, respectiv NE-SV, fapt vizibil la rozele vânturilor de la Suceava pentru toate lunile anului (fig. 27).

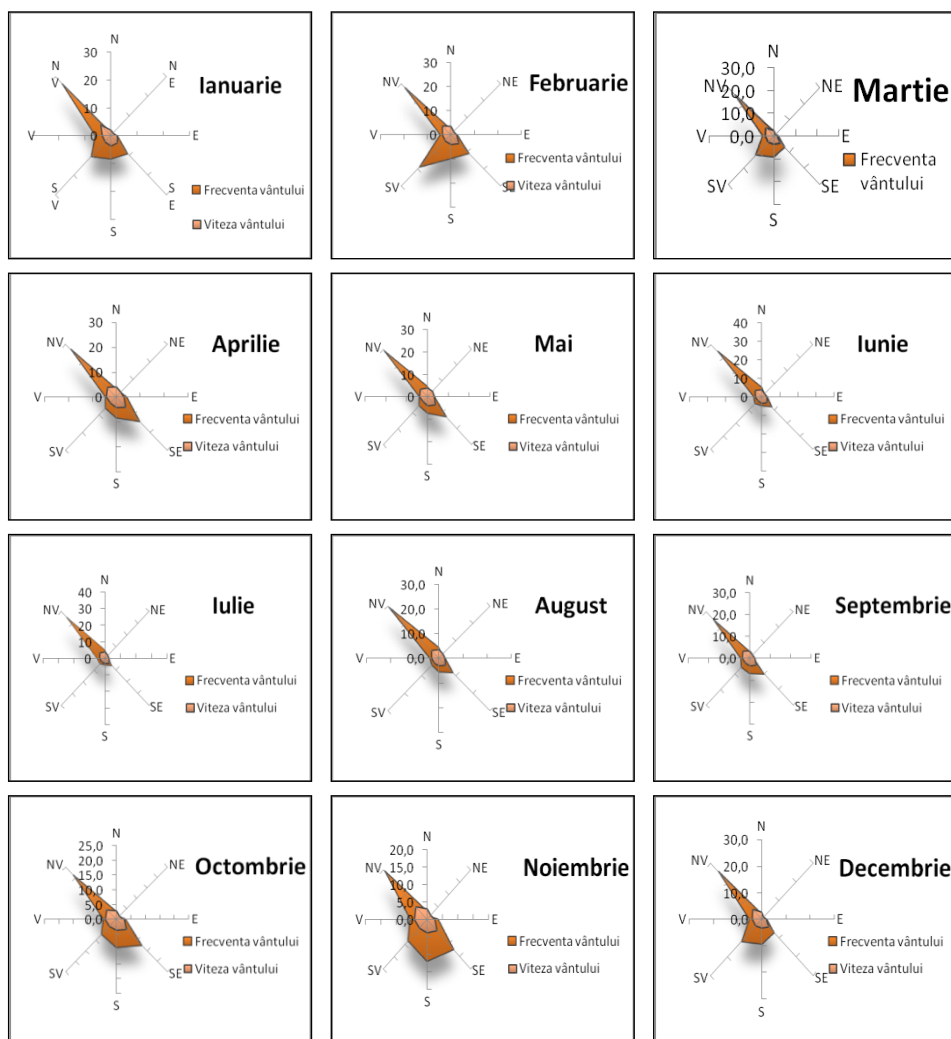


Fig. 27. Rozele lunare ale frecvențelor și vitezelor medii lunare ale vântului la Suceava (1961-2010)

Calmul atmosferic deține cele mai reduse valori medii primăvara iar cele mai mari toamna, cu o frecvență minimă de 16,9% la Cotnari în luna aprilie și una maximă de 45,5% la Roman în luna septembrie (când vântul se manifestă cel mai puțin timp). În analiza de până acum, vitezele vântului pe direcțiile principale sunt valori medii multianuale, dar în realitate, la fiecare stație în parte, în perioada analizată (1961-2010), valorile lunare au variat foarte mult, depășind uneori 10m/s (aspecte care țin de hazardele eoliene).

Regimul multianual al vitezei vântului este marcat cu mare acuratețe în evoluția sa contradictorie, de la zile cu calm (aproape fără mișcări ale aerului) la zile cu vânt mediu

de 5-7m/s, cu amplitudini diurne și interdiurne importante.

Maximul mediilor zilnice ale vitezei vântului se produce la sfârșitul lunii ianuarie, fiind bine marcat de evoluția curbelor valorice diurne, a căror mers anual (indiferent de direcția vântului) evidențiază valori mai ridicate (de peste 5m/s) în primele și ultimele luni ale anului, predominante la Cotnari, Suceava (la Rădăuți și la Roman, acestea fiind mult mai reduse). Minimul anual diurn se conturează în iulie-august cu multă acuratețe. În urma analizei datelor diurne ale vitezei vântului s-a constatat că:

- maximele zilnice sunt dispersate și se produc din septembrie până în mai, cu o concentrare în perioada februarie-martie;
- valorile vitezelor medii zilnice sunt mai mari la Cotnari, datorită degajării și altitudinii reliefului (ca factori favorizanți) și mai mici la Rădăuți;
- cea mai mare medie zilnică a ajuns la 6,7m/s la Cotnari, 6,0m/s la Suceava și 5,9m/s la Rădăuți, toate pe 31 ianuarie;
- predominarea mai multor zile cu viteză redusă a vântului (≤ 2 m/s) în luna iulie și a câte 1-2 zile dispersate în ianuarie, septembrie și octombrie în special la Rădăuți;
- variațiile interdiurne ale vitezei vântului sunt mai mici vara sau toamna și mari iarna și primăvara, când amplitudinile medii de la o zi la alta sunt deosebite;
- cea mai mică medie zilnică (1,4m/s) a fost înregistrată la Rădăuți (7.01).

Mediile diurne ale vitezei vânturilor cunosc o variabilitate deosebită în cei 50 de ani (cu toate medierea a contribuit la o atenuare evidentă), de la o zi la alta, de la o lună la alta, fiind cele mai mari spre sfârșitul lui ianuarie, în februarie, noiembrie și începutul lui decembrie.

Regimul diurn al vitezei vântului poate fi analizat atât orar cât și pe cele 4 ore climatologice (00⁰⁰, 06⁰⁰, 12⁰⁰, 18⁰⁰ TMG).

Pe ore climatologice, cele mai mari viteze se înregistrează la 12⁰⁰ și după-amiază, iar cele mai reduse la ora 00⁰⁰ și imediat după miezul nopții.

Dimineața, la orele 06⁰⁰ și seara, la orele 18⁰⁰, vitezele medii sunt mult mai apropiate, ultimele având valori ceva mai mari (fig. 28).

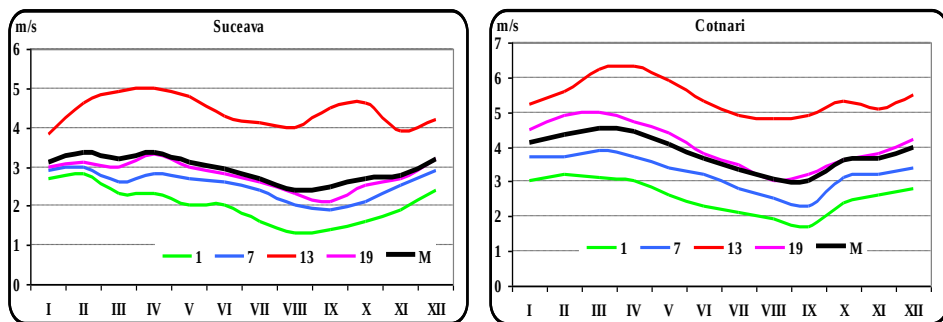


Fig. 28. Regimul anual al vitezei vântului pe orele de observații climatologice (1961-2010)

Regimul diurn al vitezei vântului prezintă o perioadă de creștere în prima jumătate a zilei, de pe la orele 9-11 până spre orele după amiezii, și una de scădere treptată, de seara până după miezul nopții, spre dimineață.

Maximele zilnice diurne se produc în intervalul orar 13⁰⁰–17⁰⁰ când mișcărilor

convective ascendente ale aerului activează foarte puternic și deplasarea aerului pe orizontală.

Minimele diurne se produc în intervalul orar $1^{00}-7^{00}$, datorită răcirii nocturne și stratificării maselor de aer, care duc la o uniformizare termică pe orizontală, implicit la atenuarea gradientilor barici, cauza mișcării aerului.

Numărul de zile cu viteza medie a vântului cuprinsă între anumite praguri este un indicator climatic de ale cărui manifestări și ponderi trebuie să se țină seama în studiile de climatologie cu caracter teoretic cât și practic-aplicativ. Frecvența medie a vânturilor pe clase de viteză prezintă valorile maxime în clasa vitezelor inferioare, respectiv 0,0-1,9 m/s și 2,0-5,9 m/s (fig. 29). Împreună, aceste două clase de valori ale vitezei vântului acoperă cca. 72% la Cotnari, 76% la Suceava și 82% la Rădăuți din total.

Vânturile din clasa de viteze 6,0-10,9 m/s au frecvențe mai reduse decât clasele inferioare, cuprinse între 15% la Rădăuți și 22% la Cotnari. Vânturile cu viteze ridicate, de 11,0-15,9 m/s, dețin frecvențe destul de mici, respectiv între 1,7% la Rădăuți și 2,8% la Cotnari. Vânturile cu viteze $\geq 16,0$ m/s au frecvențe foarte reduse, cuprinse între 0,5% la Rădăuți și 2,2% la Cotnari.

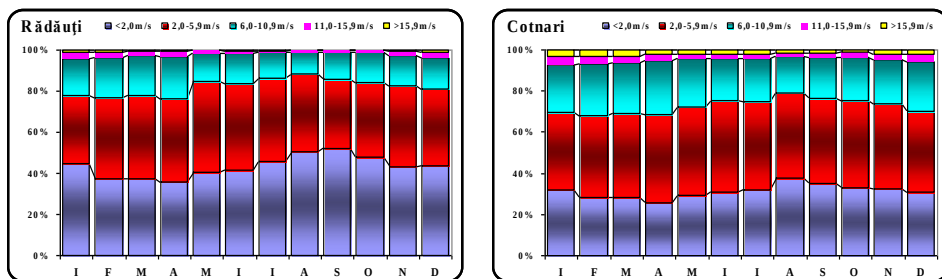


Fig. 29. Frecvența (%) lunară a vântului pe diverse clase de viteză (1961 – 2010)

3.2.3. Hazardele barice și eoliene

a. Hazardele barice

Deși la prima vedere variațiile presiunii atmosferice par relativ mici în comparație cu cele ale altor elemente climatice (precipitațiile, temperatura), creșterea sau scăderea rapidă a acestora determină grave perturbări atât în funcționarea metabolismului viețuitoarelor, inclusiv organismului uman, cât și indirect, prin declanșarea altor fenomene atmosferice extreme (furtuni, vijelii, tornade, oraje, viscole, grindină etc.).

b. Viteza maximă a vântului

Repartiția teritorială a vitezei maxime a vântului relevă creșterea generală a acestora odată cu altitudinea (fig. 93), cu unele excepții de canalizare pe văi a mișcării aerului. În situații excepționale, vitezele maxime absolute ale vânturilor (în special cele estice sau sud-estice) depășesc viteza maximă de 30-40 m/s și se pot înregistra în aproape toate lunile anului. Maxima absolută pentru Podișul Sucevei s-a înregistrat în intervalul 4-7.01.1966 la Suceava și Cotnari, când rafalele au fost mai mari de 36 m/s (peste 120 km/h), având drept consecință declanșarea unui viscol de mare intensitate, necunoscut până la acea dată și vijelii foarte intense. Când se asociază cu alți parametri, cum ar fi unii hidrometeori, ca lapovița și ninsoarea, depunerile înghețate (chiciura, poleiul), viteza mare a vântului din sezonul rece al anului are consecințe negative

deosebite mai ales în transporturile rutiere, aeriene și speciale (conductori electrici), în agricultură și silvicultură. Totuși, numărul mediu de cazuri (zile) cu „vânt tare” este relativ redus în zonă, fiind de 9-10 zile pe an, fiind mai frecvent iarna, și primăvara.

În general, vântul constituie un fenomen atmosferic periculos prin manifestarea extremă a componentele sale: viteze constante sau în rafale mari (căpătând aspect de hazard la viteze $\geq 40\text{km/h}$), schimbări bruște și neașteptate de direcție (cu până la 180°), înregistrate în orice anotimp al anului, când gradientii barici orizontali au valori mari. Vântul nu este periculos numai prin manifestarea extremă, cu abateri mari față de normal a elementelor sale, ci și prin geneza unor fenomene atmosferice complexe, în care participă mai multe elemente meteo-climatice (de natură termică, hidrică sau electrică), generând alte hazarde ca: transportul la sol sau la înălțime a zăpezii (viscolul), a vijeliilor în timpul iernii, sau a furtunilor de praf sau nisip în timpul verilor.

De asemenea, mișcările maselor noroase contribuie la încărcarea electrică a acestora, determinând alte fenomene atmosferice periculoase: formarea și deplasarea formațiunilor noroase, mai ales a celor cu mare dezvoltare pe verticală (Cumulonimbus calvus sau capillatus) generatoare la rândul lor a unui întreg cortegiu de hazarde meteo-climatice (orajele, furtunile cu grindină, vârtejurile și tornadele). Dacă și direcția vântului este variabilă (cu schimbări bruște), pericolozitatea fenomenelor crește și mai mult, determinând distrugerii economice însemnate (doborâturile de arbori din primăverile anilor 2002 și 2004 din extremitatea nord-vestică a Podișului Sucevei, fenomen cu manifestare violentă în Obcinile Bucovinei, cu mari pierderi în pădurile de molid).

Pierderi mari sunt cauzate rețelelor electrice de transport aerian ale E.On Moldova datorită manifestărilor extreme ale caracteristicilor vântului și mai ales cumulării acestora cu alte fenomene extreme amintite anterior. În astfel de circumstanțe, zeci de localități și din arealul Podișului Sucevei rămân fără energie electrică, fiindu-le grav afectată activitatea social-economică. Echipele E.On trebuie să intervină astfel suplimentar cu forțe materiale și umane sporite, în vederea remedierii rețelelor, pentru reluarea alimentării cu energie electrică în localitățile afectate. De asemenea, vântul puternic creează probleme în orașe, unde acoperișurile executate necorespunzător al mai multor blocuri au fost smulse de rafale, fiind adesea necesară intervenția lucrătorilor de la ISU pentru rezolvarea acestor incidente.

3.3. UMIDITATEA ATMOSFERICĂ ȘI HAZARDELE ASOCIATE

Cantitatea de vapori de apă din atmosferă reprezintă o componentă climatică importantă pentru un anumit areal geografic, deci și pentru Podișul Sucevei, deoarece componentele peisajului geografic și profilul economiei (în special agrare) sunt determinate și de aceasta. Sursele importante ale umidității atmosferice sunt situate la mare distanță de teritoriul nostru, deasupra Oceanului Atlantic, Mării Mediteraneene, Mării Negre și Mării Baltice. Numai o mică parte a resurselor de umiditate ale atmosferei de deasupra Podișului Sucevei sunt autohtone, provenind din evaporarea micilor suprafețe acvatice ale râurilor Siret, Suceava, Moldova, Șomuzul Mare și Mic sau a iazurilor sau lacurilor de acumulare de pe acestea, precum și din evapotranspirația vegetației. Prin urmare, umiditatea atmosferică depinde de originea maselor de aer și distanța străbătută de acestea pe continent (suferind o continentalizare) până deasupra

teritoriului Podișului Sucevei, de frecvența și cantitatea precipitațiilor atmosferice, de structura suprafeței active locale.

3.3.1. Tensiunea vaporilor de apă

Distribuția spațială și regimul anual al tensiunii vaporilor de apă în cadrul presiunii generale a atmosferei din spațiul Podișului Sucevei depinde direct de temperatura și umezeala relativă a aerului (fig. 30), dar și caracteristicile suprafeței active. Valorile medii anuale ale acesteia sunt de 8,2 – 8,3hPa în nord (Rădăuți, Suceava, Fălticeni) și ușor mai mari, de 8,9 – 9,1hPa în sudul podișului (Cotnari, Roman). *Variația în timp a mediilor anuale ale tensiunii vaporilor de apă* are abateri maxime de cca. $\pm 3,0$ hPa, relativ reduse comparativ cu media multianuală, în funcție de complexul de factori amintiți (caracteristicile suprafeței active, temperatura, umezeala relativă).

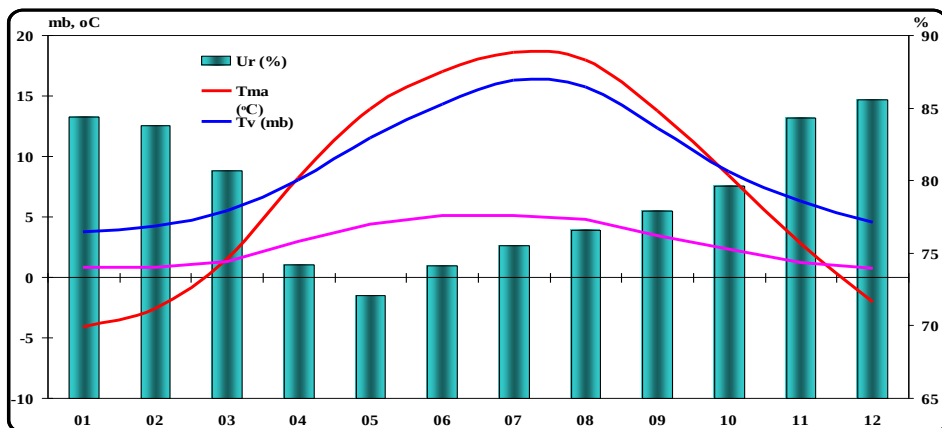


Fig. 30. Regimul anual (1961-2010) al temperaturii aerului (°C), umezelii relative (%), tensiunii vaporilor de apă și deficitului de saturație (hPa sau mb) la Suceava

Regimul anual al tensiunii vaporilor de apă se corelează cu cel al temperaturii și umezelii relative a aerului, temperaturile ridicate măbind viteza de evaporare și implicit capacitatea de înmagazinare a vaporilor de apă în atmosferă. Astfel, din analiza valorilor medii lunare (tab. 62) și a graficelor de variație (fig. 95), rezultă că cele mai mici medii lunare ($\leq 4,0$ hPa) se înregistrează în ianuarie (cea mai rece a anului), iar cele mai mari medii lunare ($\geq 16-17,0$ hPa) în iulie (cea mai caldă lună din an).

În ianuarie pe fondul instalării regimului baric anticiclonic și al temperaturilor negative, cu geruri persistente adesea, tensiunea vaporilor de apă este redusă.

În iulie situația se prezintă invers, temperatura atinge apogeul, iar advecțiile aerului umed adus de circulația vestică, sunt încă frecvente, convecția termică foarte activă contribuind la creșterea valorilor tensiunii vaporilor de apă.

Extremele absolute ale tensiunii vaporilor de apă la stațiile din Podișul Sucevei s-au situat între *minimele absolute* de 0,3-0,8hPa în luna ianuarie (produse cam în același timp cu minimele termice absolute) și *maximele absolute* de 15-20hPa în lunile iulie sau august. În lunile de iarnă predomină *frecvența* valorilor medii zilnice reduse ($e \geq 1$ hPa, $e \geq 3$ hPa, $e \geq 5$ hPa), iar în cele de vară predomină valorile mari ale tensiunii ($e > 10$ hPa, e

>12hPa, e >15hPa). În lunile mijlocii ale anotimpurilor de tranziție – aprilie și octombrie – predomină zilele cu medii ale tensiunii vaporilor ce depășesc 8,0hPa, respectiv 8,5hPa (mai mari în sudul Podișului Sucevei), cu deosebirea primăvara valorile de la o zi la alta sunt în creștere, iar toamna, în scădere, pe măsură ce ne apropiem de zilele reci din septembrie spre noiembrie.

Variația diurnă a tensiunii vaporilor de apă este similară cu cea a temperaturii aerului, ca și în cazul variației lunare din timpul unui an. Valorile minime orare se înregistrează noaptea și spre dimineață (media anuală a orei 7 fiind cuprinsă între 7,7 și 8,5hPa), iar cele maxime, în cursul după-amiezilor sau serilor (media orei 19 fiind cuprinsă între 8,7 și 9,7hPa). Și valorile medii orare cresc teritorial de la nord-nord-vest (Rădăuți), spre sud - sud-est (Roman).

Fluctuațiile circulației generale ale aerului atmosferic produc variații neperiodice mult mai mari ale valorilor medii lunare, anotimpuale, semestriale și anuale, dar mai ales diurne și orare. Acestea variază însă între valorile extreme absolute, care punctual, au scăzut la 0,3hPa (la Rădăuți, în 28 decembrie 1996 și Roman pe 18 ianuarie 1963, când s-au înregistrat și minimele termice absolute în aer în ultima jumătate de secol) și au crescut la valori cuprinse între 30 și 40hPa, care nu mai corespund însă cu maximele termice absolute (în timpul acestora umezeala relativă fiind foarte redusă).

3.3.2. Deficitul de saturație

Deficitul de saturație reprezintă un parametru al umidității aerului de mare importanță practică în caracterizarea perioadelor de uscăciune și secetă în agricultură și silvicultură. *Valorile medii anuale ale deficitului de saturație în Podișul Sucevei sunt relativ reduse, în comparație cu cele din Câmpia Moldovei sau Podișul Central Moldovenesc, distribuția lor spațială oscilând între 2,1hPa la Rădăuți și 2,8hPa la Cotnari, legătura dintre variația spațială a temperaturii aerului și cea a deficitului de saturație fiind directă, întrucât creșterea temperaturii aerului atrage după sine o capacitate sporită a acestuia de a înmagazina vaporii de apă, care conduc la creșterea valorică atât a tensiunii vaporilor într-o măsură mai mare, dar și a valorilor deficitului de saturație – într-o proporție mai redusă.*

Mediile semestrului cald ale deficitului de saturație din aer sunt de cel puțin 3 ori mai mari decât cele ale semestrului rece (3,6-5,2hPa față de 1,0-1,3hPa).

Anotimpual, deficitul de saturație cel mai redus, cu valori medii subunitare, îl întâlnim iarna, iar cel mai mare, vara, cu valori cuprinse între 4,4 și 6,1hPa (tab. 63).

Lunar, valorile minime se înregistrează în decembrie (0,6-0,9hPa), iar maxime, în iulie (4,7-6,5hPa). Aproape în toate situațiile, deficitul de saturație crește de la nord la sud și de la vest la est, având valori minime la Rădăuți și maxime la Cotnari.

Regimul anual sau diurn al deficitului de saturație este direct corelat cu regimul termic, cele mai mici valori lunare ale deficitului înregistrându-se ianuarie (luna cea mai rece din an), iar cele mai mari în luna iulie, uneori în august (luni cu amiezi senine și călduroase).

Deficitul maxim din orele de observații nu se produce întotdeauna în iulie sau august, se poate înregistra și în iunie și chiar în mai. Maximul din orele de observații se apropie de 40hPa în nord și depășește 40hPa în sud, variind între 35,1hPa la Rădăuți (29 august 1992) și 48,8hPa la Cotnari (20 iunie 1976). În lunile semestrului cald valorile

maxime ale deficitului de saturație depășesc 17hPa, în cele ale verii depășesc 25hPa, iar iarna, valorile maxime lunare abia ating 10hPa.

3.3.3. Umezeala relativă a aerului

Umiditatea relativă a aerului variază în raport invers față de temperatura aerului și direct față de nebulozitatea atmosferică, fiind influențată atât de particularitățile maselor de aer aflate în mișcare cât și de caracteristicile locale ale suprafeței active. Aceasta reprezintă un element deosebit de important, influențând în mare măsură dezvoltarea norilor, implicit producerea precipitațiilor, bilanțul radiativ-caloric, starea de confort climatic și sănătate a populației în general.

a. Distribuția mediilor anuale ale umidității relative a aerului

Valorile medii multianuale ale umidității atmosferice depășesc 80% la stațiile meteorologice Rădăuți și Roman, deci mai mari în depresiuni și pe culoare mai joase. La o analiză mai amănunțită se poate constata o creștere generală ușoară, de la sud-est spre nord-vest, cu numai 2-3%, excepția de la Roman fiind explicată prin influența suprafețelor acvatice mai extinse din cadrul culoarului Siret-Moldova asupra cantității de vapori de apă din atmosferă.

b. Variabilitatea multianuală a umidității relative

În perioada 1961-2010 s-a manifestat între mediile anuale extreme pe întregul podiș (fig. 96), de la valoarea minimă, de 67,2% (1970 la Cotnari) la cea maximă de 87,8% (1996 la Roman). Majoritatea mediilor anuale sunt cuprinse însă între 74% și 83%, în anii cei mai uscați acestea coborând sub pragul inferior iar în cei mai ploioși și umezi, depășindu-l pe cel superior (fig. 31). În reprezentarea grafică a umezelii relative medii anuale nu se mai evidențiază paralelismul evident de la temperatura aerului sau solului, atât în privința valorilor medii cât și ca linii de tendință.

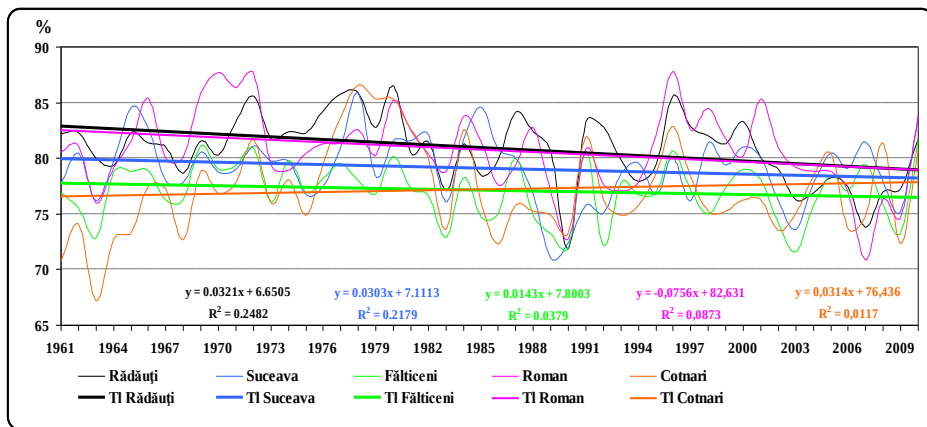


Fig. 31. Variația mediilor anuale ale umidității relative (%) în perioada 1961-2010

c. Regimul anual al umidității relative

Distribuția *semestrială*, *anotimpuală* și *lunară* în teritoriu este oarecum asemănătoare cu cea a mediilor anuale. Se remarcă umezeala mai mare la Roman a

semestrului rece, iernii și a unor luni ale acesteia (fig. 32a).

În *ianuarie* maximele lunare depășesc cu puțin 77% în partea central - nord-estică și coborând sub 74% în nord-vest și vest, chiar sub 72% în sud-est.

În *decembrie*, stațiile așezate pe valea Siretului au de asemenea cele mai mari valori ale umezelii relative, fără ca longitudinea și latitudinea să introducă diferențieri notabile. Nordul și estul au valorile cele mai mari ale umidității relative, valorile cele mai scăzute fiind în vest și sud-vest, pe ansamblu variind între 86 și 90%.

La ora 12 TMG, mediile umezelii relative de-a lungul anului sunt asemănătoare mediei lunarelor, dar cu valori mult mai reduse (fig. 32b), care nu coincid cu minimele diurne, care se produc adeseori după amiază.

Acesta este influențat în mod evident de cel al temperaturii aerului, cu care se află în raporturi inverse. Evoluția aceasta este o consecință a raporturilor complexe ce descriu se stabilesc între tensiunea reală și de saturație a vaporilor, temperatura aerului, presiunea și dinamica atmosferică.

Nebulozitatea, durata de strălucire a Soarelui, precipitațiile atmosferice și condițiile geografice complexe ale suprafeței active sunt elemente ce influențează umezeala relativă. În decurs de un an, aceasta are un mers fluctuant, maximul producându-se în luna decembrie, cu o medie lunară de 86,8% pe podiș, cu valori medii cuprinse între 82,3% la Fălticeni și 89,8% la Roman sau chiar mai mult (90% - Dolhasca). Acestea sunt mai reduse în ianuarie cu 1-2% decât decembrie.

Un al doilea minim, secundar, sesizabil doar la Cotnari, apare în luna august, după un maxim secundar în iunie (lună mai ploioasă și mai umedă). În lunile februarie-martie valorile umidității relative depășesc sau egalează 80% la Rădăuți, Suceava, Fălticeni și 75% la Cotnari și Roman, având apoi un mers descendent dinspre iarnă spre primăvară, iar în septembrie, octombrie și noiembrie au un mers ascendent, de la valori $\leq 80\%$ la valori ce depășesc frecvent chiar 85%. Minimul anual al umezelii relative se produce la toate stațiile în luna mai, deoarece masele de aer atlantic ajung relativ târziu la longitudinea Podișului Sucevei.

Regimul anual al umidității relative poate fi analizat mai concludent cu ajutorul valorilor zilnice multianuale și a reprezentărilor lor grafice de la stațiile meteorologice cu șir lung de observații (fig. 33), din care s-a constatat un mers foarte sinuos al curbelor

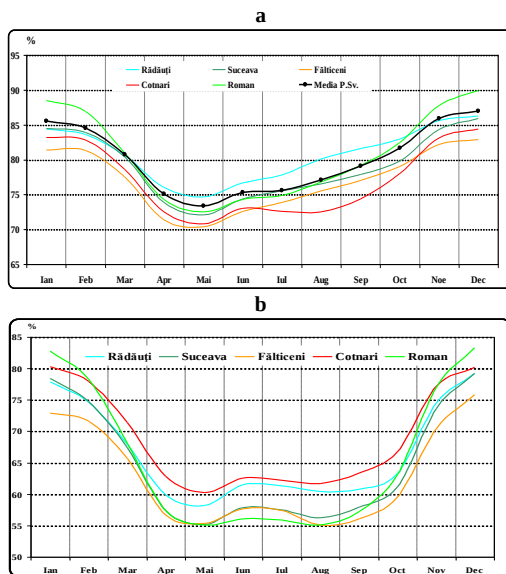


Fig. 32. Regimul anual al umezelii relative pe medii lunare (a) și la ora 12⁰⁰TMG din Podișul Sucevei (1961-2010)

de variație ale mediilor diurne, cu distorsiuni și amplitudini greu de explicabile, ce exprimă oglinda realității complexe a stărilor de vreme diurne, variabilitate mare datorată amplasării arealului la contactul maselor de aer diferite.

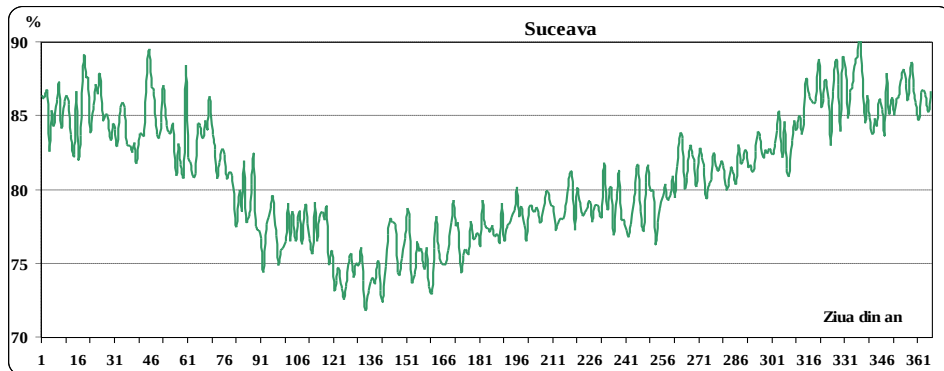


Fig. 33. Variația interdiurnă a valorilor umidității relative la Suceava (1961-2010)

Amplitudinile de manifestare a variațiilor zilnice ale umidității sunt uneori apreciabile, ilustrând tendințele de continentalism climatic (fără un mers relativ uniform de la o zi la alta în plan valoric, cu creșteri și descreșteri interdiurne atenuate).

Maximele higrice diurne (99-100%) se produc preponderent tot în luna decembrie, mai ales în ultimele două decade, dar uneori și în prima decadă a lunii ianuarie, sau mai rar în noiembrie și sunt asociate cu fenomenul de ceață.

Minimele zilnice ale umezelii relative se produc în ultima decadă a lunii aprilie, sau în primele două decade ale lunii mai, în ultima decadă a lunii iulie și primele două decade ale lunii august (sub 70-75%), suprapuse adesea cu fenomenul de uscăciune.

d. Zile cu praguri specifice ale umidității relative

Numărul mediu de zile cu umiditatea relativă $\leq 30\%$, $\leq 50\%$ la una din orele climatologice de observații (00, 06, 12, 18 TMG) sau $\geq 80\%$ la ora 13 TMG ilustrează mai complet evoluția în timp și spațiu a valorilor acestui element climatic.

e. Regimul diurn al umidității relative

Acesta conține fluctuații valorice relativ mari, cu medii orare anuale cele mai mari ce se înregistrează la sfârșitul nopții, spre dimineață (orele 5-6⁰⁰ la Rădăuți și ora 4-5⁰⁰ la Roman), oarecum suprapuse minimelor termice diurne. În timpul maximelor termice ale aerului din primele ore de după amiază (ora 15⁰⁰ la Rădăuți, 14⁰⁰ la Roman), când Soarele este sus pe bolta cerească, se produc minimele umezelii relative. Salturile valorice medii de la o oră la alta sunt reduse, însă uneori acestea sunt ample.

Cele mai mici variații diurne se înregistrează în luna ianuarie și cele mai importante în iulie, dar și în octombrie și aprilie, amplitudinile variației diurne ale umidității aerului sunt mari, fluctuațiile temperaturii aerului, duratei de strălucire a Soarelui, nebulozității, dinamica maselor de aer și precipitațiile atmosferice impunând în lunile de vară și ale anotimpurilor de tranziție asemenea oscilații.

Reprezentările izopletare (fig. 34) redau sugestiv regimul anual și diurn al umidității relative. În câmpul distribuției valorice a umidității relative se observă conturarea în

partea centrală, asemănător unei insule, mai extinsă la Cotnari și mai restrânsă la Rădăuți, a unui spațiu cu umiditate redusă, delimitat la exterior de izopleta de 60%.

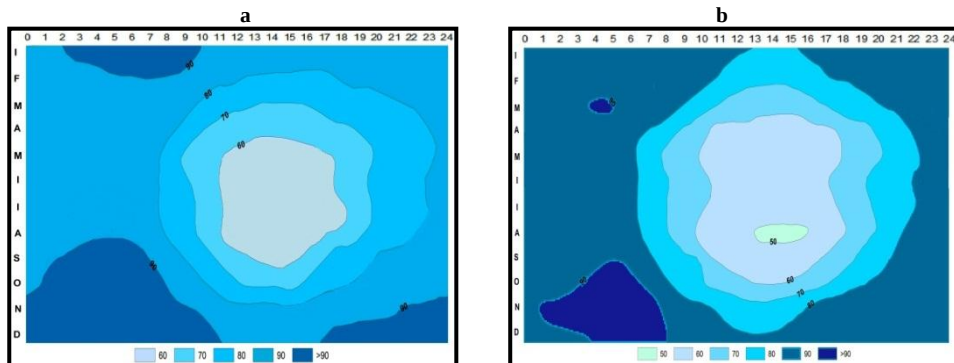


Fig. 34. Izopletele umidității relative (%) la Rădăuți - a și Cotnari - b (1961-2010)

La Cotnari, în orele de după amiază ale lunii august se conturează intervalul cu umiditatea cea mai redusă din zi și din an (sub 50%). Din această zonă de minim a umidității, cu centrul de greutate plasat pe lunile verii și în orele ce urmează amiezii, valorile umidității relative cresc treptat radial, aproape concentric, spre lunile reci ale anului și spre orele ce survin miezului nopții până spre dimineață.

f. Extremele din orele de observații

Valorile extreme ale umezelii relative din orele de observații evidențiază multe aspecte legate de excesele stărilor de vreme. În unele situații umiditatea relativă atinge cotele suprasaturației (cu o frecvență mare mai ales în toamnele târzii cu cețuri frecvente), așa încât maximele analizate prezintă interes prin faptul că, în funcție de temperatura aerului, declanșează burnițe sau ninsori mărunte. Minimele absolute ale umezelii se încadrează în general sub 10% (8% pe 26.12.2003 la Suceava), valori care se înregistrează rar și mai ales în lunile foarte reci de iarnă; totuși aceste minime absolute, apar și în lunile călduroase de vară (12% pe 12 iulie 1967 la Rădăuți și 15% pe 4 august 1973 la Roman), când, pe fondul lipsei precipitațiilor o perioadă mai mare de 10-15 zile, pot declanșa fenomene de uscăciune și secetă atmosferică.

3.3.4. Hazardele induse de umiditatea atmosferică

Extremele umidității aerului, precum și zilele cu umiditatea relativă $\leq 30\%$, $\leq 50\%$ la unul din termenii de observații (00, 06, 12, 18 TMG) sau $\geq 80\%$ la ora 13 TMG, se constituie cel puțin ca episoade de stres pentru plante și organismele vii, deoarece în aceste momente atmosfera este ori foarte uscată ori umedă.

Ceața

Umiditatea aerului determină vizibilitatea atmosferică. Cu cât umiditatea este mai redusă, cu atât vizibilitatea este mai ridicată și invers. Vizibilitatea în plan orizontal mai mică de 10km caracterizează fenomenul de aer cețos, iar cea de sub 1000m, ceața sau pâcla, ultima noțiune incluzând și o semnificație de poluare în zone industriale sau urbane, care capătă caracter de hazard, în situația semnalării pe drumurile publice intens circulate sau deasupra aeroporturilor.

Produs de condensare al vaporilor de apă în straturile inferioare ale atmosferei, ce se poate forma tot timpul anului, ceața constituie totuși un fenomen specific sezonului rece, când apare mult mai frecvent.

Numărul mediu anual de zile cu ceață în Podișul Sucevei este de 40,5, fiind cuprins între 29,9 (Rădăuți) și 47,2 (la Roman), iar cel semestrial, între 27,0 și 42,2 în cel rece și cca. 10 ori mai redus în cel cald. Anotimpual, predomină iarna (20 zile), urmat la rând de toamnă (12 zile), primăvară (7 zile). Pe luni, predomină în decembrie (6,1-9,8 zile), noiembrie (6,2-6,8), ianuarie (4,6-8,9) și februarie (4,4-6,3).

Variabilitatea numărului de zile cu ceață în Podișul Sucevei ne indică luni sau chiar anotimpuri fără manifestarea acestui fenomen (chiar și iarna), dar și altele în care ceața (fie cu cer vizibil sau invizibil, fie ceață generalizată sau în bancuri) a predominat în peste 15 zile lunar sau 40 de zile anotimpual. Variabilitatea relativ ridicată a numărului anual de zile cu ceață din Podișul Sucevei reiese foarte sugestiv și din graficul anexat (fig. 35), din care se pot desluși perioade diverse cu acest fenomen peste sau sub media anuală și se remarcă tendința de scădere a numărului de zile cu ceață în Podișul Sucevei.

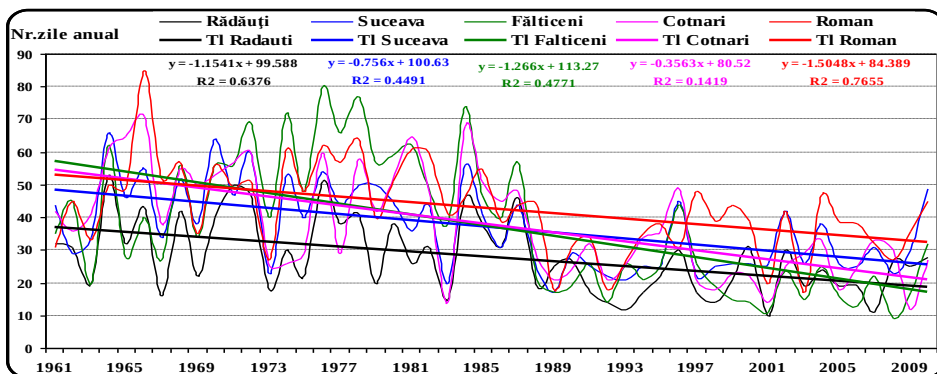


Fig. 35. Variabilitatea numărului de zile anual cu ceață și tendințele sale de evoluție în Podișul Sucevei (1961-2010)

Ceața este mai frecventă în arealele joase și cu aspect depresionar, acoperite uneori de suprafețe întinse de ape, dar harta generalizată a repartiției numărului mediu anual de zile cu acest fenomen nu ține cont de acest aspect.

Durata medie anuală în ore a fenomenului de ceață înregistrat este mai mare decât numărul de zile cu acest fenomen. Astfel la Suceava, durata medie anuală efectivă în care se înregistrează acest fenomen este de 267 ore, iar durata medie lunară variază între 0,6 și 66,9 ore în august, respectiv decembrie.

Maximul lunar al zilelor cu ceață s-a înregistrat în decembrie la Rădăuți (19 zile) și Suceava (21 zile), noiembrie 1966 la Cotnari (24 zile) și Roman (19 zile), ianuarie la Roman (19 zile). Interesant este maximum de 25 de zile cu ceață înregistrat în Podișul Sucevei în martie 1984 la Fălticeni.

Caracteristic perioadei reci al anului, acest fenomen apare frecvent în anotimpurile de tranziție, cu o variabilitate mare frecvenței mai ales în semestrul rece. Fenomenul de ceață apare și în lunile sezonului cald, în număr mult mai redus decât în cel rece, cu o frecvență mai mare în aprilie, septembrie și mai. Variabilitatea în cei 50 de ani a fost de

asemenea deosebită, iar tendințele de manifestare sunt de scădere.

Ceața persistentă perturbă serios **transporturile rutiere**, având în vedere faptul că sectoare extinse ale celor mai importante șosele urmează cursuri de văi sau străbat zone depresionare favorabile apariției ceații persistente.

Datorită vizibilității foarte reduse (uneori chiar sub 100m), pe fondul vitezelor mari de circulație, într-un trafic foarte intens se produc adesea accidente, chiar ciocniri în lanț, care adesea se soldează cu victime și importante pagube materiale.

Și **transporturile feroviare** sau mai ales **aeriene** pot fi afectate de vizibilitatea atmosferică redusă sau de ceață. În cazul nerespectării regulilor de circulație la trecerea căilor ferate, în condițiile unei vizibilități reduse, pot avea de asemenea grave accidente de circulație. De asemenea activitatea de pe aeroportul „Ștefan cel Mare” Salcea este afectată de ceață, uneori traficul fiind închis zile în șir datorită scăderii vizibilității sub limitele specifice admise (fig. 36). Ca urmare, în unele situații, decolările sau aterizările au fost ratate, alteori anulate sau redirectionate. Totuși aceste evenimente se produc într-un procent relativ redus totuși în ultimii ani: de 1% din totalul zborurilor în semestrul rece 2007-2008 (8 ratări sau anulări la un total de 1838 de zboruri), de 1,5% în semestrul rece 2008-2009 și maxim, de 2,3% în semestrul rece 2009-20102. Zborul și operațiunile de aterizare-decolare în condiții de vizibilitate redusă sunt mult ușurate prin dirijarea automată cu ajutorul echipamentelor speciale de înaltă tehnologie, care intră în dotarea aparatelor de zbor moderne și a turnului de control al aeroporturilor.



Fig. 36. Imagini care surprind fenomenul de ceață la aeroportul de la Salcea

Trebuie reținut și faptul că, în condițiile inversiunilor termice asociate cu ceața persistentă, **organismele vii** în general și cele **umane** în special se confruntă cu o stare de disconfort sau chiar de îmbolnăvire datorită temperaturii scăzute și umezelii mari care însoțesc ceațurile.

3.4. NEBULOZITATEA ATMOSFERICĂ ȘI DURATA DE STRĂLUCIRE A SOARELUI

3.4.1. Nebulozitatea atmosferică

Deși observațiile asupra nebulozității aerului sunt vizuale, cu un anumit grad de subiectivitate, analiza lor rămâne totuși importantă pentru stabilirea anumitor caracteristici estivale ale vremii. Stagnarea deasupra Podișului Sucevei și, în general, deasupra nordului Moldovei a maselor de aer și a fronturilor atmosferice, are drept consecință formarea și dezvoltarea unor importante formațiuni noroase, care prezintă însemnate variații în timp și spațiu.

a. Regimul multianual, anual și diurn al nebulozității totale

Valorile medii anuale ale nebulozității în se încadrează între 5,9 la Roman și 6,3 zecimi la Cotnari. Din analiza acestor date statistice și cartografiate se constată o distribuție puțin spectaculoasă a nebulozității totale, normală în condițiile extinderii spațiale reduse a unității noastre și a reliefului ce se încadrează între niște tipare morfo-altimetrice relativ simple, repetabile și cu parametri altimetrice de valori mici, fără variații semnificative de la o extremitate la alta.

În perioada 1961-2010, valorile medii anuale ale nebulozității totale au variat însă mult mai mult, între cele minime și maxime (fig. 37), respectiv între 5,1 zecimi (Roman în anul 1980) și 7,1 (Suceava în 1980 și Cotnari în 1991). Anii cu nebulozitatea cea mai ridicată pe ansamblul Podișului Sucevei sunt 1980 și 1984, 1987 și 1991 când nebulozitatea a fost $\geq 6,5$ zecimi aproape la toate stațiile (în 1980, 1987 și 1991 depășind 7,0 zecimi la Cotnari), iar cu nebulozitatea cea mai mică anul 1982 (5,1 zecimi la Cotnari, 5,5 zecimi la Rădăuți și 5,7 zecimi la Suceava).

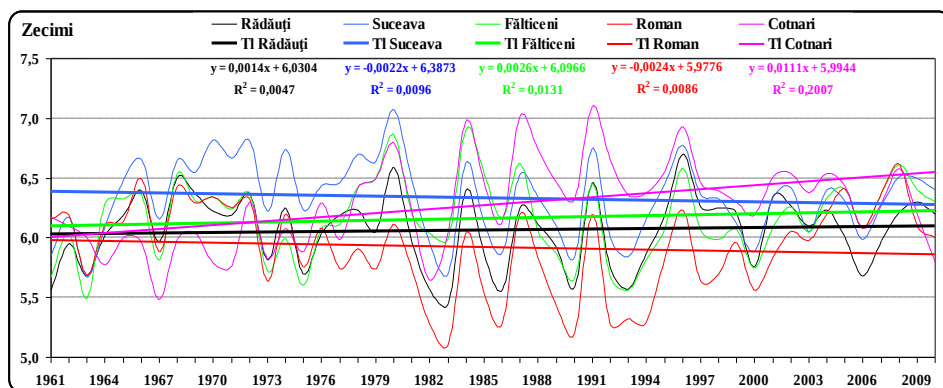


Fig. 37. Variația multianuală a valorilor nebulozității totale din Podișul Sucevei (1961-2010)

Din analiza valorilor medii anuale și lunare și a reprezentărilor grafice ale acestora (fig. 38) rezultă că nebulozitatea totală oscilează în limite relativ restrânse în interiorul Podișului Sucevei. Minimele nebulozității lunare se înscriu între 2,1 zecimi la Roman (august 1992) și 5,4 zecimi la Suceava (decembrie, 1973) sau Cotnari (ianuarie, 1978). În august, luna cu cea mai redusă nebulozitate din an, apar diferențieri spațiale ceva mai evidente, cu valori medii cuprinse între 4,2 la Roman și 5,1 zecimi la Suceava.

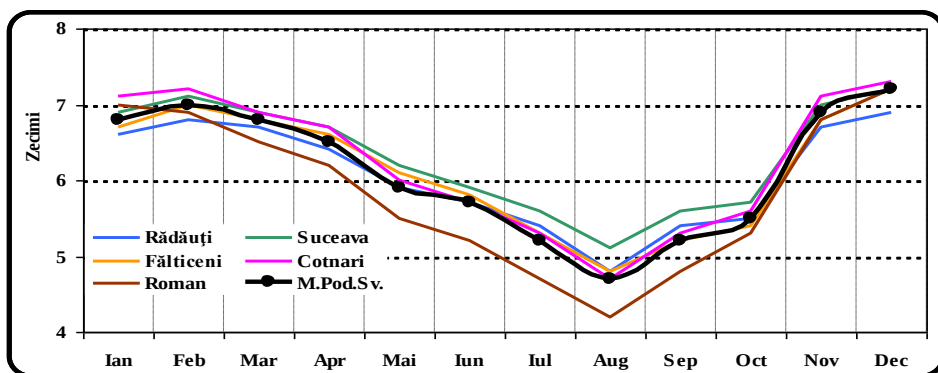


Fig. 38. Regimul anual al nebulozității totale (zecimi) din Podișul Sucevei (1961-2010)

Frecvența depresiunilor barice sau cantonarea maselor de aer dens, de grosimi mici, însoțite de nori stratiformi pe culoarele de vale, introduce unele schimbări în distribuția nebulozității totale în decembrie, ridicând media acesteia la 7,2 zecimi, valoarea maximă lunară. Mediile nebulozității totale în luna decembrie sunt cuprinse între 6,9 și 7,3 zecimi, inversându-se ca distribuție față de august, minimul producându-se la Rădăuți iar maximum la Cotnari. Deci, ca evoluție anuală, maximum nebulozității totale se înregistrează în decembrie și februarie, apoi acestea scad la valori mai mici, dar apropiate între ele în lunile ianuarie, noiembrie și martie, când sunt cuprinse între 6,5÷7,1 zecimi, până la minimumul din august. De altfel, vara predomină zilele cu cer senin sau senin la variabil, iar toamna și iarna, cele cu cer noros sau acoperit.

Areal, diferențierile dintre valorile medii lunare, anotimpuale, semestriale sau anuale ale nebulozității totale sunt reduse, fapt datorat atât întinderii reduse cât și a relativei uniformități climatice a Podișului Sucevei.

Maximele lunare ale nebulozității totale se înscriu între valorile 5,8 zecimi la Roman (înregistrată în luna august 1968, 1976, 1994) și 9,4 zecimi la Roman (decembrie, 1969) și Cotnari (noiembrie, 1987).

Între minima lunară înregistrată în Podișul Sucevei și maxima anuală (2,1 respectiv 9,4 zecimi), se extinde o amplitudine medie lunară de 7,3 zecimi.

De la o zi la alta, nebulozitatea, are un mers extrem de fluctuant, cu variații relativ mari, de la senin la complet acoperit, uneori în timp scurt și pe spații restrânse, când arealul respectiv este traversat de un front atmosferic (sau traversarea zonei de cicloni cu presiuni în scădere, ce dau stările de vreme capricioasă) sau în orele după amiezii, cu o convecție termică activă favorabilă nebulozității și instalării unor depresiuni barice locale. Nebulozitățile diurne maxime, de 10 zecimi, se înregistrează în toate zilele anului, totuși într-o perioadă scurtă de la începutul celei de a doua jumătăți a anului acestea nu ating valoarea 10. Deși nebulozitatea medie diurnă are un mers foarte sinuos în timpul unui an, ea deține un maxim în zilele iernii și un minim cele ale sfârșitului verii și începutului toamnei (august-septembrie).

Nebulozitatea atmosferică totală se schimbă continuu și de-a lungul unei zile, de la oră la oră, în funcție de factorii amintiți anterior. Mersul anual al valorilor acestui element este completat și analizat cu ajutorul graficelor de distribuție a nebulozității

medii lunare la orele 00⁰⁰, 06⁰⁰, 12⁰⁰, 18⁰⁰ TMG (fig. 39), din care se observă că maximum diurn al nebulozității se înregistrează la ora 12⁰⁰ în marea majoritate a lunilor anului, când convecția termică este foarte activă. Maximum de la această oră climatologică se păstrează în toate lunile anului și la toate stațiile, cu o singură excepție, cea de la Suceava din luna mai, când este depășit ușor valoric de nebulozitatea medie totală de la ora 18⁰⁰ TMG. La această oră din zi se înregistrează predominant valori de peste 7 zecimi în toate lunile la Rădăuți, în intervalul noiembrie-aprilie la Suceava, Fălticeni și Roman, la care se prelungește și în mai.

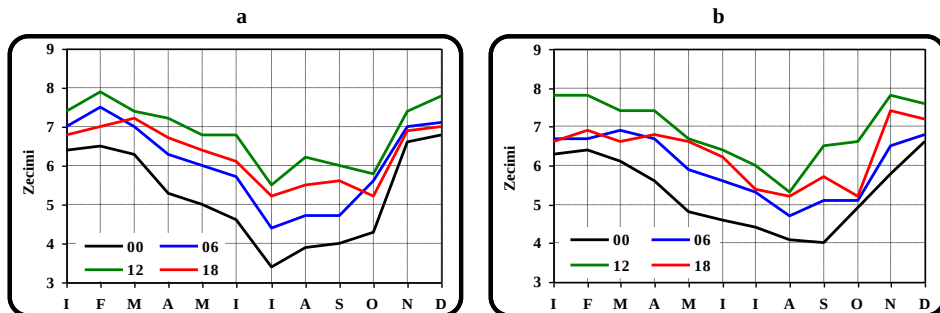


Fig. 39. Regimul anual al mediilor lunare a nebulozității totale (1961-2010) la orele climatologice de observații în Podișul Sucevei (a - Suceava; b - Fălticeni)

În lunile de vară scade sub valoarea de 7 zecimi la toate stațiile, iar în august scade sub 6 zecimi numai la Fălticeni și Roman. La ora 00⁰⁰ TMG, opusă atât temporal cât și valoric celei analizate anterior, nebulozitatea înregistrează valorile medii cele mai scăzute din zi la toate stațiile și în toate lunile anului. Valorice sunt cu 0,5-3,0 zecimi mai mici decât cel de la ora 12, diferențele mai reduse înregistrându-se în lunile sezonului rece iar cele maxime în lunile de vară și toamnă.

Între mediile orelor 12⁰⁰ și 00⁰⁰ se așază valorile de la orele climatologice de dimineață și de seară, respectiv 06⁰⁰ TMG și 18⁰⁰ TMG. Cele de seară le domină valoric pe cele de dimineață, cu câteva excepții de la începutul și sfârșitul anului.

Pe măsură ce ne apropiem de lunile anotimpului rece, izonefa de 6,0 zecimi cuprinde perioade din ce în ce mai mari din timpul unei zile. Mai mult, valorile nebulozității cresc treptat spre lunile din iarnă, unde pot depăși în unele momente din zi chiar valoarea de 7,5 zecimi (decembrie, ianuarie și februarie). În lunile de vară (iulie, august), după miezul nopții, în intervalul 0⁰⁰–6⁰⁰, odată cu sedimentarea și stratificarea stabilă a aerului rece la nivelul suprafeței active, cu cer senin și dinamică atmosferică slabă, nebulozitatea poate coborî sub 5,0 zecimi, chiar sub 4,0 zecimi. Valorile orare confirmă că luna decembrie este cea mai noroasă, august cea mai senină și cele două momente de maxim și minim diurn menționate deja.

Nebulozitatea totală (gradul de acoperire al cerului cu nori) ne oferă un indiciu important în privința aspectului general al vremii (cu cer senin, când suma nebulozității la cele 4 ore climatologice $\leq 7/10$, sau „închise” cu cer acoperit când aceiași sumă $\geq 33/10$).

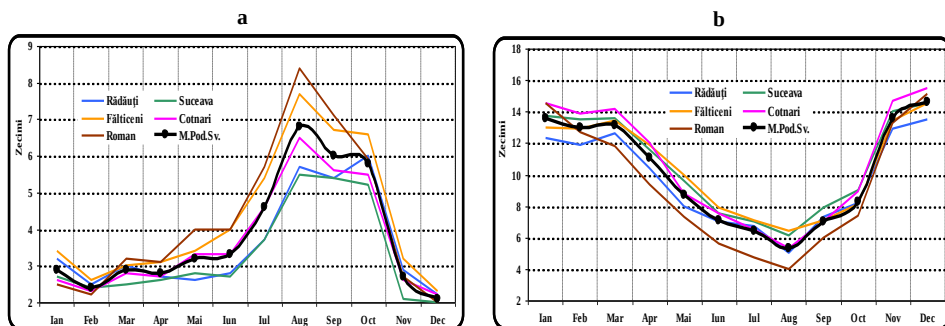
Numărul mediu anual de zile cu cer senin în Podișul Sucevei este cuprins între 44 de zile la Cotnari și 51 de zile la Fălticeni, cu medii lunare mai mari în august și

septembrie (5-8) sau cele mai mici în decembrie și februarie (2-3 zile).

Numărul mediu anual de zile cu cer acoperit variază între 111,7 zile la Roman și 128,7 zile la Cotnari. Mediile lunare cele mai mici ale zilelor cu cer acoperit (5,3 pe întregul podiș) sunt cuprinse între cele mai reduse, de 4 ÷ 6 zile la Roman și Fălticeni în august și cele mai mari, de 13,5 zile la Rădăuți și 15,5 zile la Cotnari înregistrate în decembrie. În mod real, de-a lungul celor 50 de ani de analiză, aceste valori au oscilat în limite lunare și mai ales lunare mult mai mari.

Analizând graficele numărului mediu lunar de zile cu cer senin și acoperit în Podișul Sucevei (fig. 40), observăm mersul anual invers al acestora, respectiv creșterea treptată a numărului de zile cu cer senin din lunile februarie-martie până în august, apoi scăderea până la sfârșitul anului și scăderea celor cu cer acoperit din luna martie până în august, urmată de o creștere până în decembrie.

În același timp, valoarea numărului de zile cu cer acoperit este de cca. 2,5 ori mai mare decât a celor cu cer senin (întocmite pe baza prelucrării datelor din perioada 1961-2010).



c. Regimul multianual, anual și diurn al nebulozității inferioare

O parte din norii care acoperă cerul, cu baza situată în etajul inferior (sub 2000m), caracterizând nebulozitatea inferioară și exercitând influențe mult mai semnificative decât cei anteriori asupra elementelor și proceselor climatice, sunt: *Nimbostratus* (Ns), *Stratus* (St), *Stratocumulus* (Sc), *Cumulus* (Cu) și *Cumulonimbus* (Cb).

Nebulozitatea inferioară medie este de regulă mai redusă decât cea totală (fiind cuprinsă între 40-60% din aceasta).

Valorile medii anuale ale nebulozității inferioare în se încadrează între 3,5 zecimi la Roman și 4,3 zecimi Cotnari, însă a variat în perioada 1961-2010 între limita minimă anuală de 2,4 zecimi la Roman în 1994 la cea maximă de 5,9 zecimi la Cotnari în 1980 (fig. 41).

Ca și nebulozitatea totală, cea inferioară prezintă minimumul anual în luna august (cu media pe podiș de 2,7 zecimi), iar maximumul în luna decembrie (4,9 zecimi), specifică la nivelul țării noastre regiunilor de câmpie, dealuri și podișuri (fig. 42).

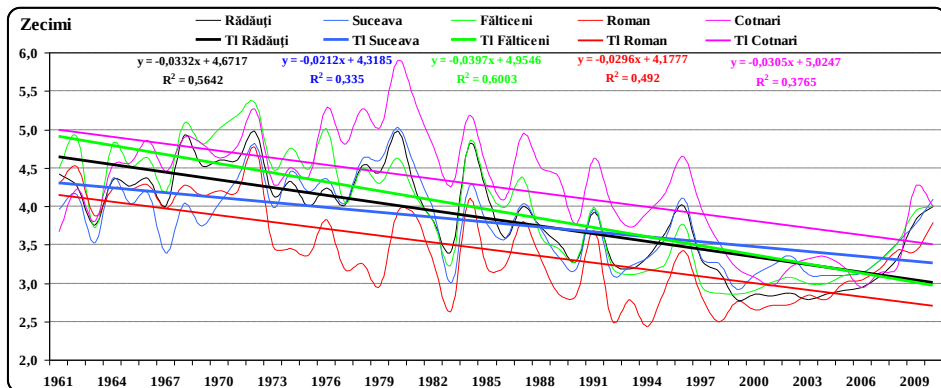


Fig. 41. Variația multianuală a valorilor nebulozității inferioare la stațiile din Podișul Sucevei (1961-2010)

Valorile medii lunare au avut însă o variabilitate mare în perioada analizată (1961-2010), între extreme lunare din cei 50 de ani mult mai diferențiate, de la cea mai mică, de la 0,6 zecimi (septembrie 1994 la Roman) la cea mai mare valoare medie lunară, de 9,0 zecimi (în noiembrie 1987 la Cotnari).

Regimul diurn al nebulozității inferioare pe cele patru ore de observații climatologice prezintă în general cam aceleași caracteristici ca și cele ale nebulozității totale. În decembrie se înregistrează valorile maxime la ora 6⁰⁰ TMG, fiind cuprinse între 5,1 (Rădăuți) și 6,3 zecimi Fălticeni), iar cele mai mici valori se înregistrează în lunile august-septembrie, la ora 0⁰⁰ TMG, cuprinse între 1,7 la Roman și 2,6 zecimi la Fălticeni (fig. 43).

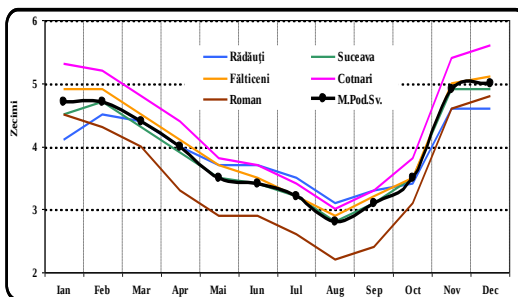


Fig. 42. Regimul anual al nebulozității inferioare (zecimi) din Podișul Sucevei (1961-2010)

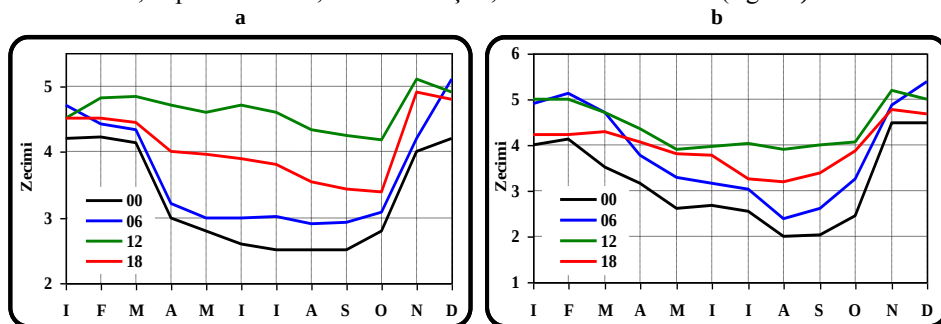


Fig. 43. Mersul anual al mediilor lunare (1961-2010) ale nebulozității inferioare de la cele 4 termene de observații, la Rădăuți (a), Suceava (b)

Mediile cele mai mari de la ora 12TMG se produc în februarie și noiembrie la

Rădăuți și Suceava (la Fălticeni în martie și decembrie) iar cea mai mici, în august la Suceava și Fălticeni (cu excepția de la Rădăuți, unde minima se produce în octombrie). Mediile cele mai mari de ora 18 ($4,8 \div 5,8$ zecimi) se produc în decembrie la majoritatea stațiilor meteorologice (cu excepția Romanului), iar cele mai mici în luna august (sau octombrie la Rădăuți).

Frecvența nebulozității inferioare (numărul de zile cu cer senin și acoperit)

Expresia de timp „frumos” este mult mai corect reprezentată de numărul mediu anual de zile cu cer senin după nebulozitatea inferioară comparativ cu cel calculat după nebulozitatea totală, față de care este mai mare (fig. 44a). Acesta este de 113,4 zile, ca medie pe întregul podiș (față de 45,7 zile cu cer senin după nebulozitatea totală), fiind cuprins între mediile de 99,4 la Cotnari și 129,7 la Roman.

Zilele cu cer senin dețin o frecvență maximă în lunile august-septembrie (între 10,9 zile la Rădăuți și 14,9-15,2 zile la Roman) și minimă în lunile de iarnă (între 5,7 zile la Cotnari în decembrie și 8,7 zile la Roman în februarie).

Numărul mediu anual de zile cu cer acoperit după nebulozitatea inferioară (fig. 44b) variază între 41,8 zile la Rădăuți și 61,3 zile la Fălticeni, mai redus decât cel calculat după nebulozitatea totală. Mediile lunare cele mai mici le întâlnim în august (între 0,2 zile la Roman și 2,2 zile cu cer noros la Fălticeni), iar cele mai mari, în decembrie (când sunt cuprinse între 6,0 zile la Rădăuți și 8,7 zile la Cotnari).

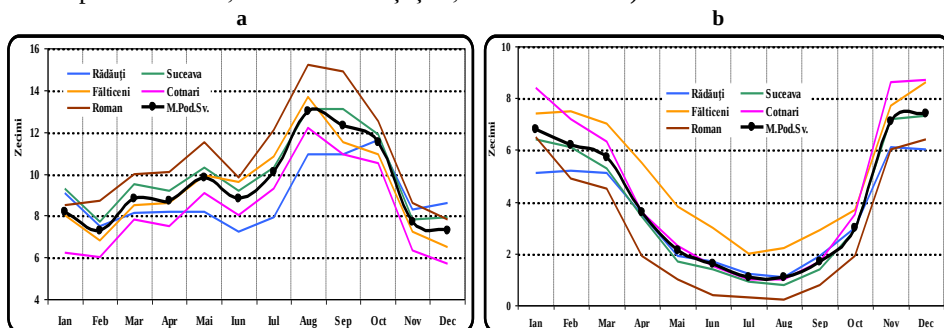


Fig. 44. Regimul anual al numărului mediu lunar de zile cu cer senin (a) și acoperit (b) din Podișul Sucevei (1961-2010) după nebulozitatea inferioară

3.4.2. Durata de strălucire a Soarelui

Variația periodică și neperiodică a nebulozității determină și variația invers proporțională a intensității și duratei efective de strălucire a Soarelui. Durata de strălucire a Soarelui influențează direct temperatura solului, aerului și umezeala relativă, cu care are o corelație invers proporțională (fig. 45).

a. Repartiția spațială și variabilitatea duratei anuale de strălucire a Soarelui

Valoarea medie anuală cea mai mare, din podiș, de 2125,8 ore, se înregistrează la Cotnari datorită poziției geografice cu expoziție mai favorabilă (pe un deal dominant, cu altitudinea de 289m), la o latitudine mai sudică, precum și așezării la limita dintre Podișul Sucevei și Câmpiei Moldovei, ușoarei föhnizări a maselor de aer ce vin dinspre vest de pe înălțimi mai mari, de deasupra Dealului Cătălina, cu o altitudine de peste 300m. Potențialul solar din arealul viticol Cornari explică de altfel cultivarea tradițională a viței de vie din cele mai vechi timpuri. La Roman se înregistrează o sumă medie anuală

de 1981,4 ore, mai redusă decât la Cotnari, dar și ca la Fălticeni (1994,4 ore), fapt care poate fi pusă pe seama nebulozității mai mari, cețurilor urbane mai frecvente (asemănător Sucevei) și așezării în culoarul Siretului.

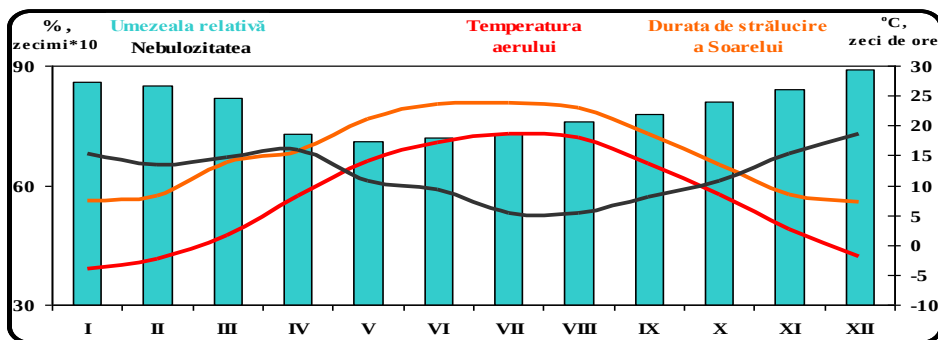


Fig. 45. Corelația valorilor medii lunare (1961-2010) a umezelii relative, nebulozității, temperaturii aerului și duratei de strălucire a Soarelui la Suceava

Dacă spațial durata anuală de strălucire a Soarelui oscilează în limite relativ reduse, în timpul celor 50 de ani aceasta a avut o variabilitate remarcabilă, cu numeroase abateri pozitive sau negative de la medie (fig. 46), între valorile extreme de 1418,8 ore din anul 1972 de la Rădăuți și 2376,6 ore din anul 2000 de la Cotnari din 4512,0 ore posibile. Abaterile duratelor anuale de strălucire a Soarelui apar mai mult sau mai puțin grupate față de medie, astfel că la Rădăuți de exemplu au fost negative la începutul perioadei 1961-2010, iar în ultimii 10 ani au fost pozitive.

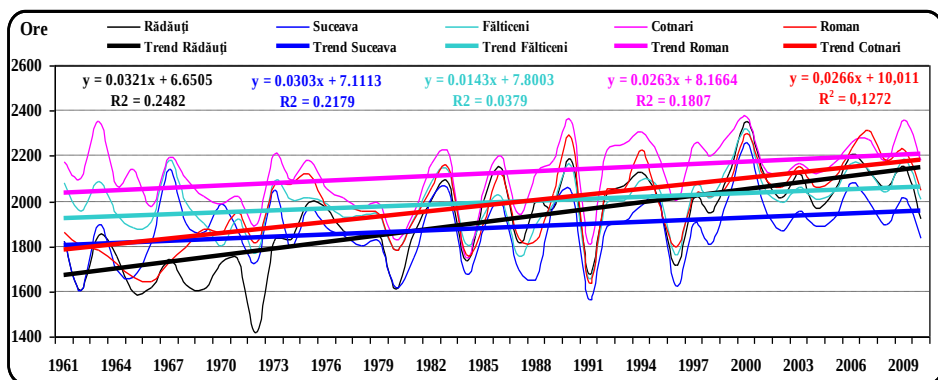


Fig. 46. Evoluția, variația și tendințele liniare ale mediilor anuale ale duratei de strălucire a Soarelui (ore) din Podișul Sucevei (1961-2010)

Durata de strălucire a Soarelui a fost maximă la stațiile din Podișul Sucevei în anul 2000 (la Roman în 2007) și minimă anuală în 1991. Tendințele liniare ale sumelor anuale ale duratei de strălucire a Soarelui sunt de creștere, ca și în cazul temperaturii aerului, deci confirmând teoria încălzirii globale.

b. Regimul anual al duratei anuale de strălucire a Soarelui

Ca în toate zonele mai joase din spațiul extra și intracarpatic și în Podișul Sucevei duratele medii lunare și diurne de strălucire ale Soarelui prezintă un mers ordonat și previzibil, de o parte și de alta a unei axe imaginare de simetrie verticală ce trece prin maximumul anual (fig. 47) și care împarte curbele de distribuție ale acestui parametru în două părți: una ascendentă în prima parte a anului, din decembrie până în iulie, alta descendentă, după iulie.

Durata de strălucire a Soarelui este maximă în *iulie*, cu valori medii cuprinse între 243,5 ore la Suceava și 288,7 ore la Cotnari, iar minimă, în *decembrie*, cu medii cuprinse între 58,2 ore la Roman și 74,2 ore la Cotnari.

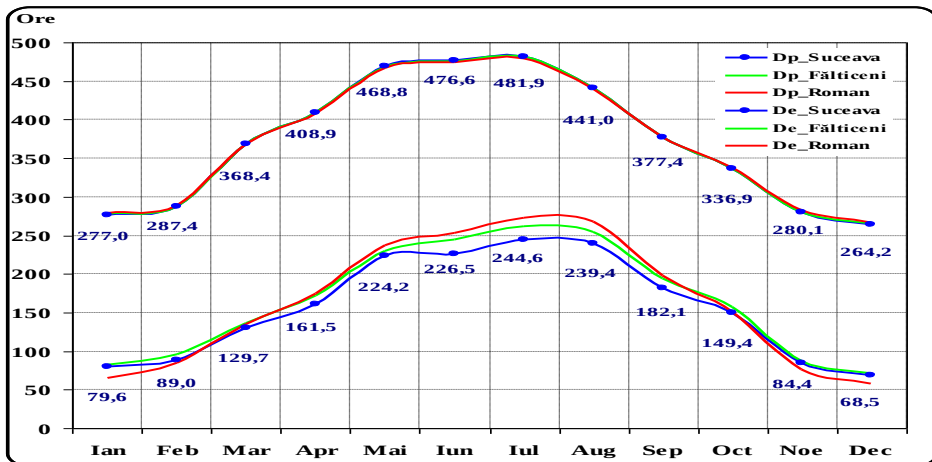


Fig. 47. Corespondența dintre durată efectivă medie (De) și posibilă (Dp) de strălucire a Soarelui (1961-2010)

Fracția de insolație (raportul dintre durată efectivă și cea posibilă) atinge valori maxime în luna august, datorat nebulozității totale mai scăzute (fig. 48).

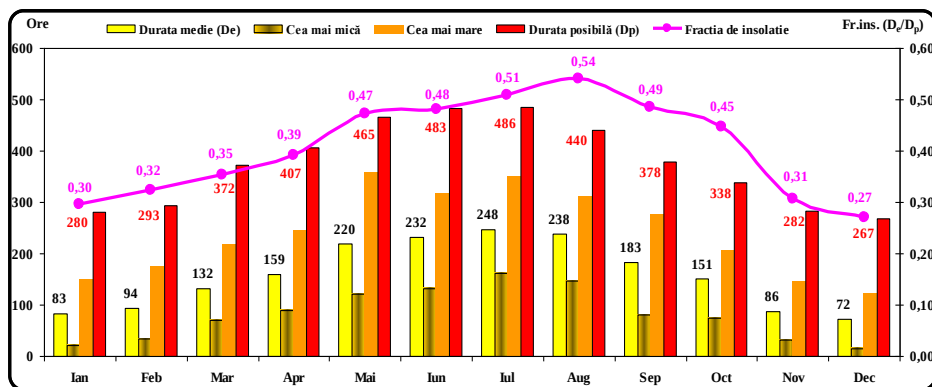


Fig. 48. Regimul anual al duratelor lunare (ore) efective cele mai mici, medii (De), maxime, posibile (Dp) de strălucire a Soarelui și fracția de insolație de la stația meteorologică Rădăuți (1961-2010)

Regimul anual al duratei de strălucire a Soarelui poate fi caracterizat mai exact și pe

baza *valorilor medii diurne multianuale* ale acestui element. Maximele zilnice dintr-un an au frecvența cea mai ridicată în iulie, dar se pot produce uneori și în august, iunie și chiar în mai, iar minimele zilnice predomină în decembrie, dar și în ianuarie, noiembrie și chiar februarie. Extremele zilnice anuale, cât și valorile intermediare cuprinse între acestea, au la Cotnari valori ceva mai mari decât la celelalte stații, iar minimele zilnice se produc de obicei la Rădăuți.

Mersul valorilor insolației este fluctuant de la o zi la alta, cu descreșteri frecvente în intervalul decembrie-iulie, pe fondul general ascendent de creștere și creșteri repetate în intervalul iulie-decembrie, pe tendința generală evolutivă de descreștere. În anotimpurile de tranziție acest element prezintă valori intermediare celor din anotimpurile de vară și iarnă (primăvara fiind totuși mai însorită).

Maxima absolută a strălucirii Soarelui din perioada 1961-2010, redată în valori reale, concrete ne arată limita superioară, ca durată maximă zilnică, care poate egala durata maximă posibilă a strălucirii astrului solar pe bolta cerească. Și din acest punct de vedere, chiar și în cele mai însorite zile ale sale, Soarele strălucește cel mai puțin pe cer în decembrie, datorită nebulozității ridicate (prin persistența norilor stratiformi, frecvența depresiunilor barice la traversarea arealului de un număr mare de fronturi atmosferice), zilelor scurte, nopților lungi (fig. 49).

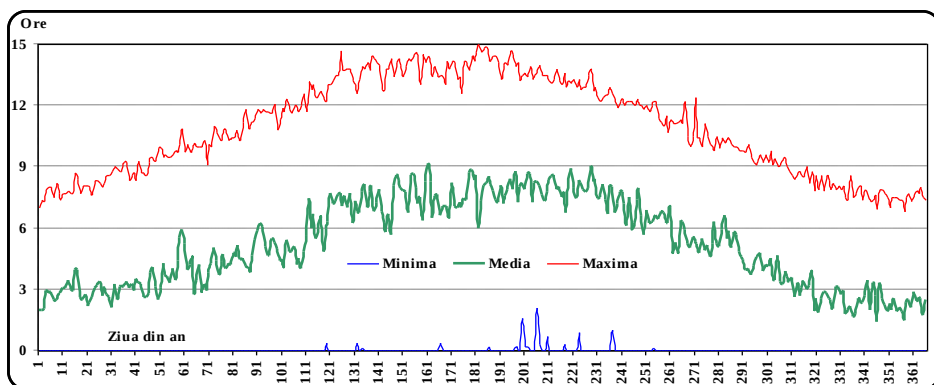


Fig. 49. Variația interdiurnă a duratelor maxime, medii și minime de strălucire a Soarelui la Suceava (1961-2010)

În iunie zilele au durată anuală maximă, cuprinsă între 15,3 și 15,9 ore (Rădăuți în 1964, 1968, 1969; Fălticeni în 1968 și la Roman în 1995), urmată de iulie, august și chiar mai. Luna iulie prezintă o situație asemănătoare, zilele devenind puțin mai scurte, circulația vestică atenuându-se, cea de blocare acționând mai frecvent și doar situațiile sinoptice conjuncturale fac ca în această lună să nu se înregistreze o frecvență mai mare a maximelor zilnice anuale decât în iunie. În realitate, durata medie lunară a insolației indică luna iulie ca fiind cea mai însorită din an.

Regimul diurn și anual al duratei de strălucire a Soarelui îl putem urmări sau analiza mai bine cu ajutorul reprezentărilor izopletare (fig. 50). Acestea scot în evidență creșterea însoririi dinspre dimineață spre amiază și descreșteri de la amiază până la apusul Soarelui. Creșterile și descreșterile sunt mai lente, cu valori mai reduse ale duratei de strălucire a Soarelui iarna, când și distanțele dintre izohelii sunt mai mari, vara aceste

creșteri fiind mai rapide, superioare valoric primelor (izoheliile fiind apropiate între ele, mai ales după răsărit sau dinaintea asfințitului).

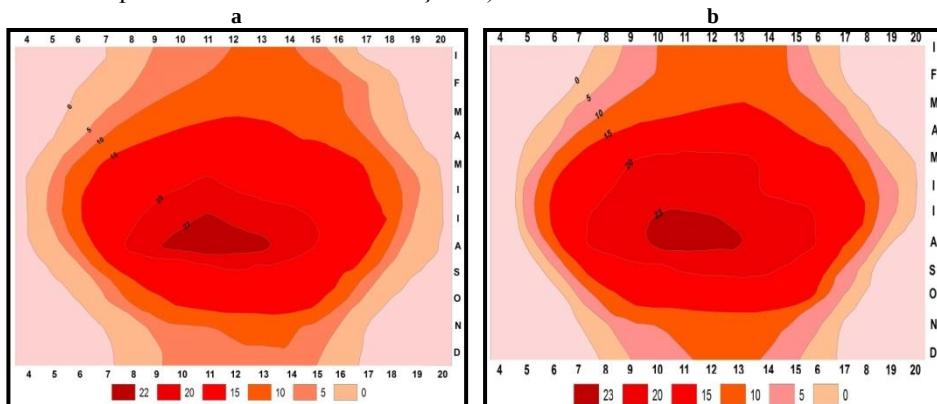


Fig. 50. Heliiozopletele duratelor medii orare multianuale de strălucire a Soarelui (1961-2010) la Suceava (a) și Cotnari (b)

d. Numărul mediu anual, semestrial, anotimpual și lunar al zilelor cu Soare

Acesta include toate zilele în care astrul solar a fost vizibil pe cer, chiar și pentru un interval minim de timp (1 minut) în care razele solare ating direct suprafața terestră. Suma medie anuală de zile însorite crește în general de la nord, nord-vest către sud și sud-est, fiind mai mare la Cotnari (289,3 zile) decât la Roman (288,8 zile), locație mai sudică dar cu alte condiții locale (influența urbană, așezare în culoar, nebulozitate ceva mai mare).

Regimul anual al numărului de zile cu Soare este invers proporțional cu nebulozitatea și este caracterizat printr-un minim mediu anual de 16,8 zile în decembrie, cuprinse între 16,2 la Rădăuți sau Suceava și 17,5 zile la Cotnari și un maxim mediu de 29,4 zile în iulie (cuprins între 29,2 zile la Suceava sau Fălticeni și 29,7 zile la Roman). Maximul anual al acestui parametru nu se produce în iunie datorită nebulozității mai mari și nici în august, datorită duratei mai reduse a zilei decât în iunie și iulie.

Minimul din decembrie se corelează cu maximum anual al nebulozității. Și lunile februarie (cu 17,9 zile), ianuarie și noiembrie (cu o medie egală, de 18,2 zile) dețin durate reduse de strălucire a Soarelui, iar la cealaltă extremă, durate medii ridicate, apropiate de cele din iulie, sunt specifice lunilor august, mai și iunie (28-29 zile).

e. Influența radiației solare asupra organismelor vii (hazardele radiative)

Radiația solară reprezintă unul dintre cei mai importanți factori nu numai climatici, ci și ai apariției și întreținerii vieții pe Pământ. Aceasta se explică tocmai prin faptul că valorile acesteia sunt în plaja optimă apariției și întreținerii vieții.

Soarele emite un spectru larg de radiații gamma, X, **ultraviolete** (UVA, UVB, UVC), vizibile (luminoase), unde radio, infraroșii, dintre care o parte importantă sunt absorbite de stratul de ozon și atmosferă (datorită picăturilor de apă și impurităților solide din atmosferă).

Efectele benefice ale expunerii organismului la Soare sunt: sinteza vitaminei D3, *radiațiile solare* convertind 7-dehidrocolesterol din piele în provitamina D3, care este

izomerizat rapid în vitamina D3, reacție ce este controlată de temperatura pielii și care durează 2 - 3 zile. Din piele, vitamina D3 este transportată în ficat, pentru a fi metabolizată. Pentru scopul producerii vitaminei D sunt suficiente expuneri de 15 minute la Soare. De asemenea, expunerea la **soare** duce la ameliorarea unor boli cutanate (vitiligo, dermatita atopică, psoriazis); menținerea sănătății psihice; creșterea toleranței la stres; reglarea somnului.

În același timp, radiațiile ultraviolete pot avea efecte nocive asupra vieții, sănătății omului și în general asupra organismelor vii. Soarele emite radiații ultraviolete pe întreaga perioadă a anului, însă vara sunt de aproximativ trei ori mai puternice decât iarna. De asemenea, intensitatea lor crește direct proporțional cu altitudinea. Lungimile de undă ale radiației ultraviolete cele mai periculoase pentru pielea umană se află la valorile următoare: 100-400nm (raze UVA - 320-380nm, cca. 95% din total, UVB - 290-320nm și UVC - 190-290nm), cu procente ce variază în funcție de condițiile atmosferice, anotimp, regiune geografică, stratul de ozon. Datorită faptului că razele UVA aproape nu sunt blocate de stratul de ozon, emisia acestora rămâne aproximativ neschimbată de-a lungul anului. Acestea, deși au cel mai pronunțat risc pentru organism, sunt cel mai frecvent absorbite în atmosferă (fiind filtrate de nori și chiar blocate de sticlă), ceea ce le face mai puțin dăunătoare decât cele UVB, care sunt mai puternice vara la amiază..

Stratul de ozon, principal filtru în calea razelor UV, se micșorează anual datorită poluanților atmosferici. În special, radiațiile ultraviolete de tip C, care ajungeau rar și slab la nivelul solului, acum tot mai prezente unde stratul de ozon este mai subțire, distrug structura celulelor, ADN-ul molecular, împiedicând înmulțirea celulelor și cauzând moartea lor.

Ultravioletele de tip A sau UVA sunt principalele raze ce contribuie la bronzarea pielii, dar pot duce la îmbătrânirea prematură a pielii, leziuni oculare și la dereglări ale sistemului imunitar uman. Ambele tipuri de radiații cresc riscul apariției cancerului de piele.

Consecințele expunerii solare asupra pielii. Fiecare persoană posedă un anumit nivel de bronzare ce variază în funcție de tipul de piele și care corespunde numărului de ore de expunere la Soare pe care pielea le poate tolera.

Arsurile solare (eritemul actinic) apar după o anumită doză de radiații UVB resimțite asupra pielii. Aceasta doză variază în funcție de intensitatea razelor UV, de durata la expunere și de sensibilitatea persoanei la radiațiile solare. Reacțiile de fotosensibilitate apar ca urmare a faptului că tegumentul este sensibilizat de interacțiunea dintre o substanță foto-reactivă prezentă în piele și radiațiile luminoase capabile să excite această substanță. Această substanță se găsește în tegument prin aplicarea externă sau prin absorbție internă a unor agenți foto-sensibilizanți (medicamente, produse cosmetice etc.). Aceste reacții de fotosensibilitate sunt de două tipuri: foto-toxicitate care este o reacție fotochimică și fotoalergie care este o reacție foto imunologică.

Cancerul cutanat prezintă două tipuri principale: carcinoamele și melanoamele. De la an la an, numărul cazurilor de cancer cutanat s-a dublat în România. Persoanele cele mai afectate sunt cele care au pielea albă, blonzii sau roșcații cu pistrui, persoanele care se bronzază greu și care suferă ușor de arsuri solare.

Consecințele expunerii solare asupra ochilor. Efectele radiațiilor solare prelungite asupra ochilor pot favoriza apariția foto-cheratitelor, a conjunctivitei și accelerarea

formării cataractei. Expunerea la radiațiile ultraviolete, în special cele reflectate de nisip vara sau de zăpadă iarna pot produce arsuri la nivelul ochiului.

O expunere îndelungată poate afecta nu doar structura superficială a ochiului (corneea sau conjunctiva), ci și elemente din structura internă, precum retina sau lentilele. Persoanele care lucrează în aer liber, cele cu ochii deschiși la culoare sau cele cărora li se administrează anumite medicamente foto-sensibilizatoare (sulfonamida, tetraciclina, fenotiazina, psoralenul sau alopurinol) sunt cele mai afectate de razele ultraviolete. De aceea, uneori efectele în timp au rezultate ireversibile.

Consecințele expunerii solare asupra sistemului imunitar. Razele ultraviolete care acționează asupra pielii pot avea efecte nocive și asupra sistemului imunitar. Acestea pot induce o imunodepresie, fapt ce favorizează apariția anumitor boli infecțioase cutanate sau generale.

Protecția împotriva expunerii la radiațiile solare. Cea mai bună soluție pentru reducerea riscului este expunerea la Soare doar dimineața și seara, până în ora 10 și după ora 16, deoarece la prânz, radiațiile ultraviolete cad perpendicular. Pentru a evita arsurile solare care fragilizează epidermul este necesară expunerea progresivă la Soare, pentru ca pielea să aibă timpul necesar producerii de melanină (pigment cu rol protector).

Aplicarea unei creme cu factor de protecție solară este o precauție importantă, dar insuficientă pentru protecția la cancerul de piele, fiind recomandate măsuri suplimentare: utilizarea unor haine subțiri și deschise la culoare, a pălăriilor, umbrelor și ochelarilor de soare adecvați.

Potrivit cercetărilor și în Podișul Sucevei numărul cancerelor de piele crește de la an la an, fiind estimate peste 3,500 de noi cazuri de melanom în 1999, comparativ cu 2,400 de cazuri în 1989.

Totodată, prin elaborarea de prognoze meteorologice adecvate și prin avertizări ale Administrației Naționale de Meteorologie asupra creșterii și intensificării radiațiilor solare, în special a celor ultraviolete, prin reactualizarea hărților indicilor UV din buletinele meteorologice zilnice (fig. 51), se reduce riscul în toate regiunile țării asupra acestui hazard (pericol).

3.5. PRECIPITAȚIILE ATMOSFERICE ȘI HAZARDELE PLUVIALE

Precipitațiile atmosferice, respectiv produsele de condensare și cristalizare a

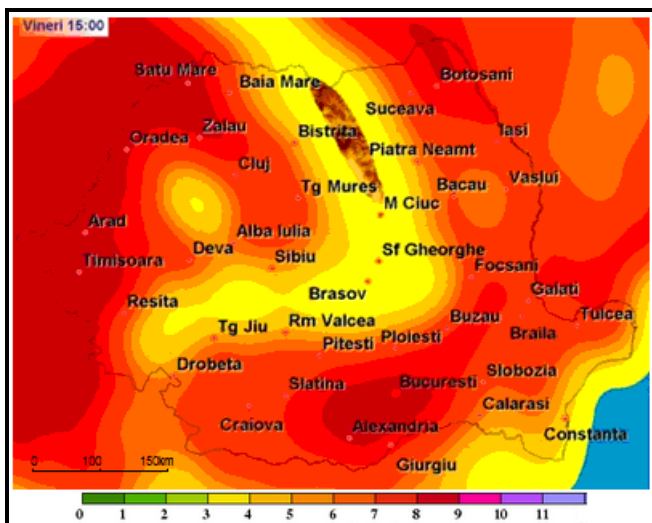


Fig. 51. Harta Indicelui UV din 15 iun 2010
(www.inmh.ro)

vaporilor de apă care cad din nori sub formă lichidă, solidă sau mixtă, constituie unul dintre cele mai importante elemente climatice, cu influență deosebită în peisajul geografic al unei regiuni și cu un deosebit rol în atmosfera terestră. Ele constituie o verigă importantă a circuitului apei în natură și contribuie la creșterea umezelii solului și atmosferice. În ultimă instanță, dacă nu ar fi existat apă, nu ar fi apărut nici viața pe Pământ. Apa a contribuit la formarea atmosferei terestre, un adevărat scut al protecției vieții. Fără aceasta, razele ultraviolete ale Soarelui ar fi fost fatale iar amplitudinile termice diurne ar fi fost foarte mari.

Precipitațiile au un rol foarte important asupra tuturor învelișurilor Pământului. Ele influențează în același timp celelalte elemente climatice, modificând continuu relieful, ca factor modelator extern. Sunt foarte importante în configurarea rețelei hidrografice, în formarea și dezvoltarea vegetației și implicit a faunei și a solurilor. Ca și celelalte elemente climatice, precipitațiile atmosferice pot fi privite atât ca resursă (verigă în circuitul apei în natură) cât și ca hazard, atunci când se abat de la normalitate, ca valori extreme (minime sau maxime).

a. Cantitățile anuale de precipitații

Cantitatea medie multianuală de precipitații atmosferice este situată în jurul valorii de 580mm, cu diferențieri spațiale însemnate, de la peste 630mm în nord-vestul arealului din studiu, la sub 550mm în sud – sud-est (datorită descreșterii altitudinii reliefului pe această direcție, a frecvenței mai mari a maselor de aer mai umede în partea nord-vestică, de origine cel mai adesea atlantică, care spre est se aridizează ușor, a favorizării pătrunderii maselor de aer continentalizate, adesea mai uscate din est (fig. 52). Pe lângă diferențierile pluviometrice vest-est sau nord-sud mai constată o alternanță a arealelor mai umede (suprapuse reliefului mai înalt) cu altele mai uscate (corespunzătoare ariilor mai joase).

Atmosfera versanților expuși advecției maselor de aer mai umed din vest și nord-vest este mai umedă, iar cea a versanților opuși este mai uscată, în ultimul caz aerul suferind procese de föehnizare.

Cantitățile anuale de precipitații înregistrate în perioada 1961-2010 la stațiile existente în Podișul Sucevei au avut o variabilitate deosebită a acestui element climatic în timp. Reprezentările grafice ale evoluției în timp ale cantităților anuale de precipitații prezintă linii foarte sinuoase, oscilând de o parte și de alta a mediei, care aparent nu

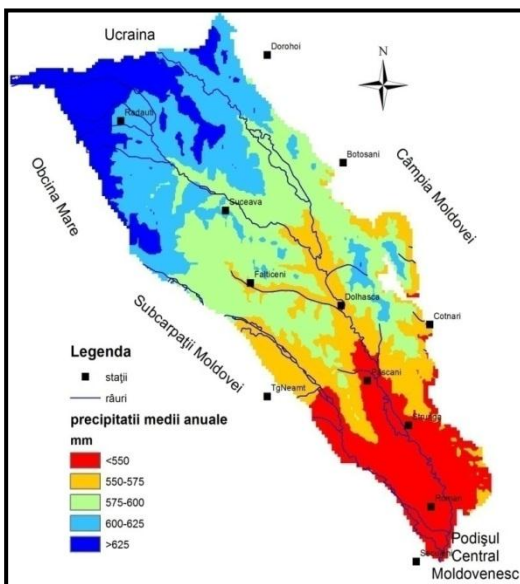


Fig. 52. Repartitia teritorială a cantităților anuale medii de precipitații din Podișul Sucevei (1961-2010)

respectă nici o regulă, cu tendințe generale de creștere ușoară pe întreg intervalul analizat (fig. 53).

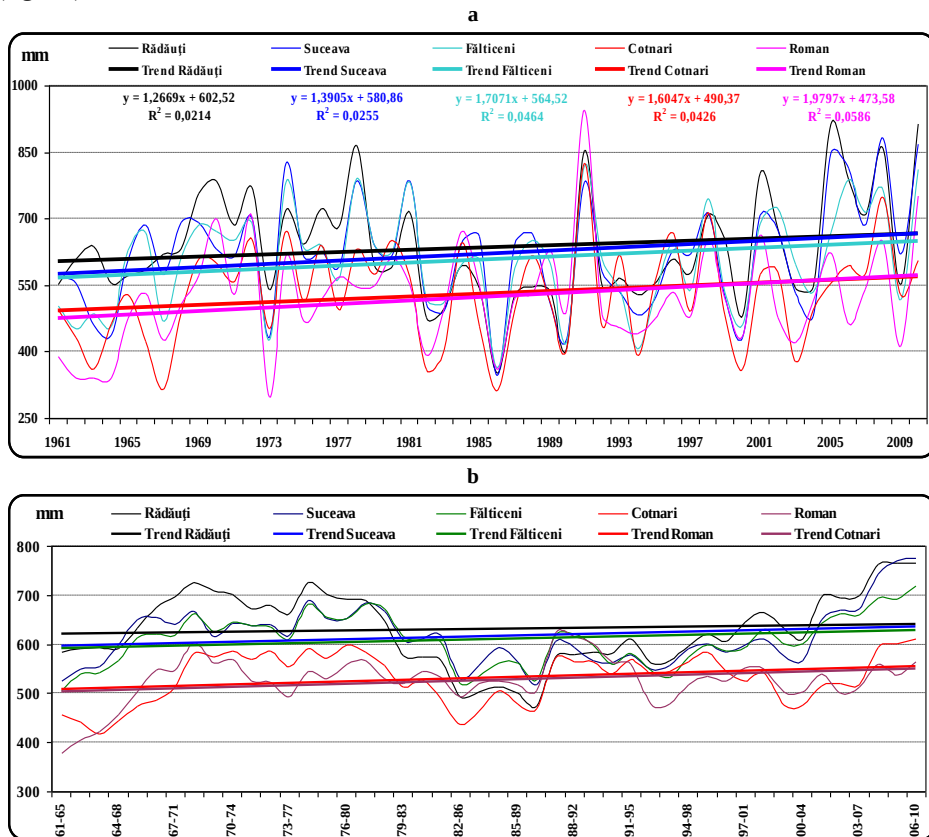


Fig. 53. Evoluția, variabilitatea, tendințele precipitațiilor atmosferice anuale (a) și a mediilor lor glisante pe 5 ani (b) în Podișul Sucevei (1961-2010)

Comparativ cu alte elemente climatice (temperatura, presiunea, umezeala, nebulozitatea), precipitațiile au o variabilitate mult mai accentuată, iar paralelismul evoluției sumelor anuale de precipitații nu mai este atât de evident, uneori mersul sinuos al acestora intersectându-se, alteori îndepărtându-se mai mult sau mai puțin vizibil. În perioada 1961-2010 tendința generală a precipitațiilor anuale a fost de creștere ușoară, fapt demonstrat de coeficienții de regresie pozitivi (y).

Cantitățile anuale ale precipitațiilor din Podișul Sucevei au avut variații mai mici sau mai mari între valorile extreme de la fiecare din cele 5 stații meteorologice (tab. 2). Din aceste valori extreme anuale ale sumelor de precipitații rezultă o amplitudine a variației pluviometrice multianuale de 864,8mm la Rădăuți, 691,3mm la Suceava, 453,8mm la Fălticeni, 511,6mm la Cotnari și 646,6mm la Roman.

O analiză mai amănunțită poate separa totuși intervale mai reduse de timp cu tendințe de creștere mai accentuată între anii 1961-1972, 1998-2010, mai ales din graficul mediilor anuale glisante (fig. 131b), dar și de stagnare, 1972-1979 sau 1981-1998. Pe fiecare stație în parte apar cu mai multă acuratețe perioadele cu tendințe de creștere, stagnare sau de scădere a precipitațiilor arealului în studiu. Dispersia valorilor anuale de precipitații (abaterea medie pătratică) este minimă la Roman (0,053) și maximă la Fălticeni (0,0396), pentru intervalul 1961-2010, devenind și mai mare pentru un interval de analiză mai întins, fiind cuprins între 0,0671 la Roman și 0,0748 la Suceava.

Datele disponibile de precipitații pentru un interval temporar mai mare, începând dinaintea anului 1961 (54 ani la Rădăuți, 87 de ani la Suceava, 48 ani la Fălticeni și Cotnari, 123 ani la Roman) ne indică o variabilitate și mai mare decât cea a perioadei de studiu, datorită unor ani în care sau înregistrat cantități extreme diferite (mai mari sau mai reduse, așa cum la Suceava, extremele anuale au fost de 330,0mm în anul 1946 și 1021,3mm în anul 1933, în intervalul 1921-2010 sau 346,7mm în anul 1986 și 883,2mm în anul 2008).

Calculul abaterilor precipitațiilor anuale de la normală (de la media multianuală) ne relevă următoarele (fig. 54, 55):

- la Rădăuți, unde precipitațiile atmosferice au avut cea mai mare variație din tot Podișul Sucevei, abaterea minimă a fost de -271,1mm (1986) iar cea maximă de 290,6mm (2005); pentru o perioadă mai mare de observații (1955-2010), abaterea minimă negativă devine de -286,9mm (1986), iar cea maximă pozitivă devine 577,9mm (în 1955) când s-a înregistrat maximum anual de precipitații la Rădăuți (1217,6mm);

Tab. 2. Precipitațiile anuale medii, minime și maxime, abaterile lor față de medii (mm și %) și diferențele dintre ele la stațiile meteorologice din Podișul Sucevei (1961-2010)

Precipitații	Rădăuți	Suceava	Fălticeni	Cotnari	Roman
Medii	634,8	620,1	608,0	531,2	523,9
Minime	352,8	346,7	365,3	313,5	299,0
Anul	1986	1986	1986	1986	1973
Maxime	914,5	883,2	819,1	825,1	945,6
Anul	2005, 2010	2008	1991	1991	1991
Abaterea-	-282,0	-273,4	-242,7	-217,7	-224,9
%	56	56	60	59	57
Abatere +	279,7	263,1	211,1	293,9	421,7
%	144	142	135	155	180
Amplitudinea	561,7	-536,5	-453,8	-511,6	-646,6

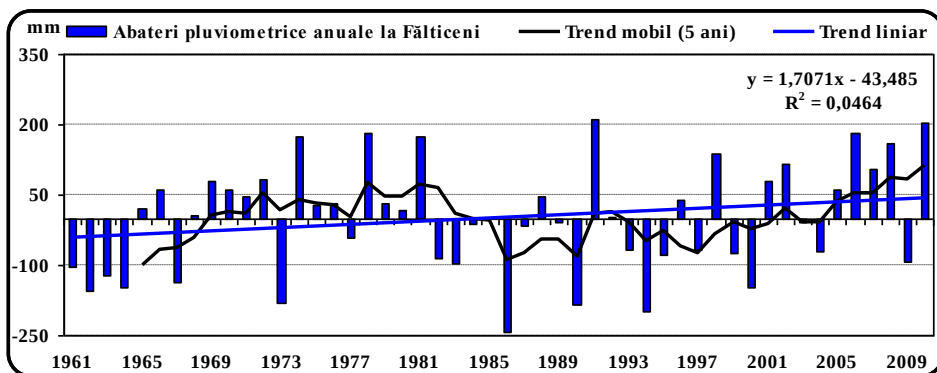


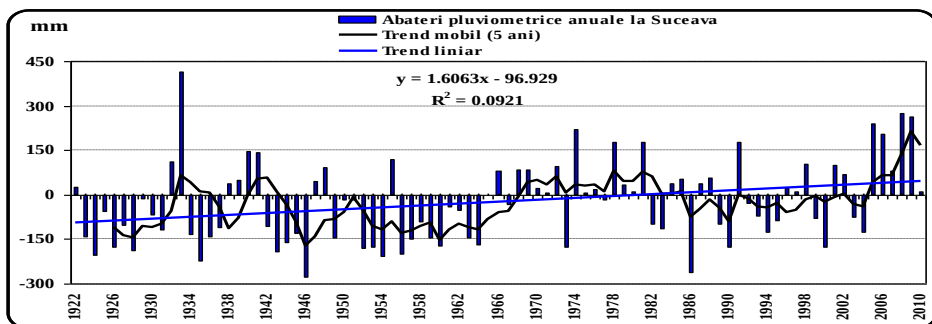
Fig. 54. Evoluția abaterilor sumelor anuale de precipitații de la medii și tendința acestora la Stația meteorologică Fălticeni (1961-2010)

- la Suceava abaterea minimă negativă de -260,7mm (1986) și 883,2mm

(+275,8mm în 2008); în perioada 1922-2008, variația a crescut, fiind cuprinsă între 330mm/1946 (-249,1mm) la 1021mm în 1933 (+442,2mm);

- la Fălticeni precipitațiile au variat de la 365,3mm (1986, cu o abatere negativă de 234,6mm) la 819,1mm (cu o abatere pozitivă de 219,2mm în 1991);
- la Cotnari precipitațiile atmosferice au avut de asemenea variații anuale mari, de la 313,5 (1986) la 825,1mm (1991), cu abateri cuprinse între -210,3 și 301,3mm;
- în fine, la Roman variația precipitațiilor atmosferice a fost cuprinsă între 299,0mm (1973) 945,6mm (1991), cu abateri cuprinse între -219,5 și 427,1mm (calculate pentru intervalul 1961-2010) sau între 212,8 și 433,8mm (1986-2010).

a



b

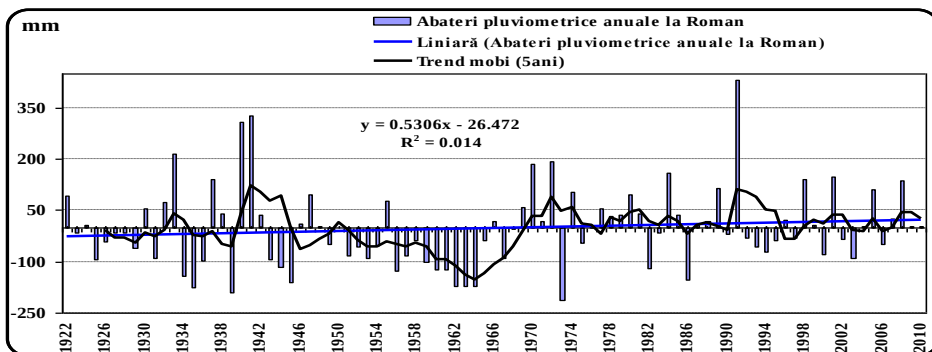


Fig. 55. Evoluția de lungă durată a abaterilor sumelor anuale de la medii a precipitațiilor în perioada 1922-2010 la Suceava (a) și Roman (b)

b. Regimul precipitațiilor atmosferice

Cantitățile de precipitații din **semestrul rece** sunt de aproape trei ori mai reduse cantitativ decât cele înregistrate în semestrul cald al anului, în general crescând de la sud-est spre nord-vest (fig. 56). Cantitățile de precipitații din sezonul rece sunt mult mai reduse, pe de o parte datorită predominării unui regim anticiclonic în toată Moldova, iar pe de altă parte datorită faptului că norii și precipitațiile de convecție termică au o dezvoltare mai redusă decât în sezonul cald.

Ca valori medii, aceste cantități sunt cuprinse între extremele de 137,6mm (27% din normală) la Roman și 169,8mm (29%) la Dolhasca sau 135,9mm (27%)

Heleşteni și 245,7mm (36%) la Tudora pentru sezonul rece. În semestrul cald, sumele de precipitații au oscilat la stațiile meteorologice între 372,5mm (71%) la Cotnari și 463,2mm (74%) la Rădăuți, iar la posturile pluviometrice din Podișul Sucevei au fost cuprinse între 343,4mm (65%) la Dumbrăveni și 549,2mm (74%) la Solca.

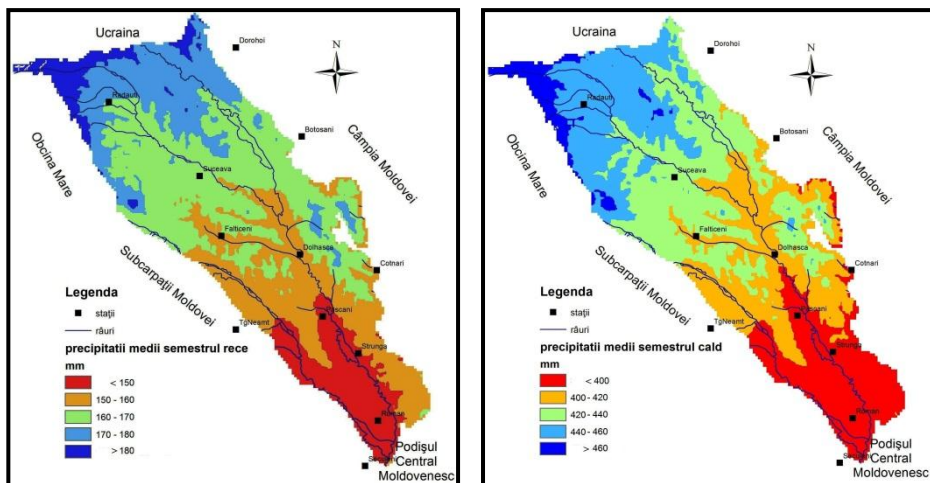


Fig. 56. Repartiția sumelor medii (1961-2010) de precipitații semestriale (a – rece, b – cald) din Podișul Sucevei

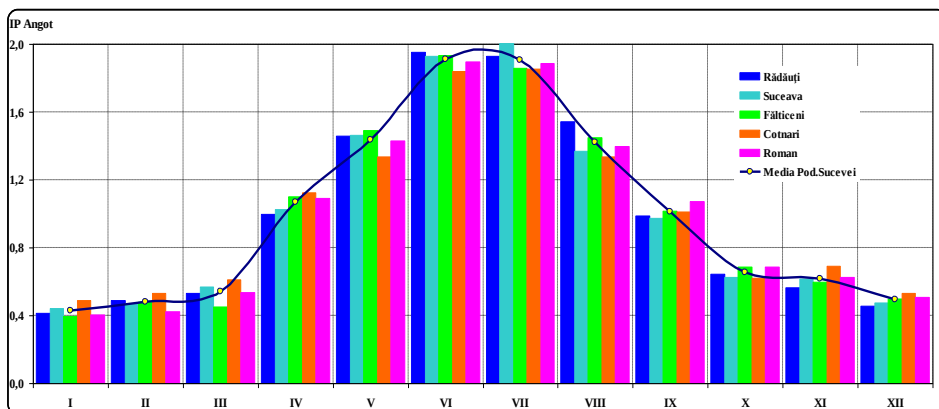


Fig. 57. Tipul II de repartiție a precipitațiilor atmosferice în Podișul Sucevei, calculat după indicele Angot (1961-2009)

În afara repartiției spațio-temporare semestriale, regimul anual al precipitațiilor atmosferice a fost analizat în lucrarea de față și anotimpual, lunar (fig. 57), diurn, determinându-se diverși indici pluviometrici (Angot, Diekman, Péguy), frecvențele precipitațiilor pe diverse intervale valorice, după care s-au analizat și formele principale de precipitații, insistându-se asupra precipitațiilor solide și a stratului de zăpadă.

3.5.2. Hazardele precipitațiilor lichide (pluviale)

În acest subcapitol au fost analizate *hazardele pluviale* (ca deficitul și excesul

pluviometric în Podișul Sucevei, maxime pluviometrice absolute, torențialitatea precipitațiilor lichide, furtunile cu grindină, ploile abundente generatoare de inundații, incluzând studii de caz cu privire la precipitațiile zilei de 30 iunie 2006 de la Arbore sau a celor din 23-26 iulie 2008), sau hazardele mixte, asociate norilor Cumulonimbus (furtunile cu oraje, grindină, vijelii și mini-tornade) și ale precipitațiilor solide și hidrometeorilor (nivale – stratul de zăpadă, viscolul și depunerile înghețate).

Regimul precipitațiilor atmosferice din arealul Podișului Sucevei cunoaște o mare variabilitate în timp, excesul și deficitul pluviometric succedându-se de multe ori la intervale temporale cu lungimi diferite. Tendințele termice și pluviometrice indică o încălzire și o aridizare a sud-estului și sudului extrem, unde continentalizarea aerului și excesivizarea climatului sunt ceva mai evidente. În Podișul Sucevei, fenomenul de secetă și uscăciune este un fenomen izolat, fiind prezent în anumite situații sinoptice, fiind oricum mai rar întâlnit decât în arealele învecinate din est și sud-est. Acesta a fost analizat prin mai multe metode, în care cantitatea de precipitații are un rol central (fig. 58), dar și prin unii indici care țin seama și de alte elemente (printre care temperatura, evapotranspirația, etc.).

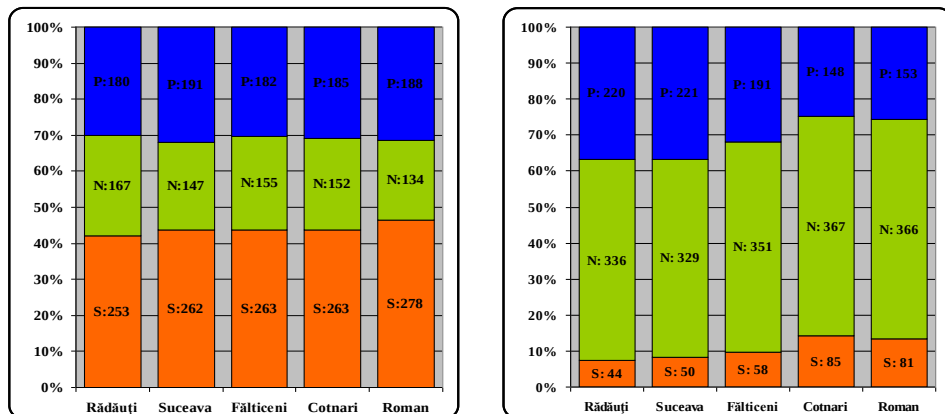


Fig. 58. Frecvența procentuală și numerică a lunilor cu diferite calitative pluviometrice Hellman (a) și Topor (b) la stațiile meteorologice din Podișul Sucevei (1961-2010)

Fenomenele hidrometeorologice ce însoțesc diversele stări de vreme din Podișul Sucevei, au o importanță deosebită în conturarea caracteristicilor climatice de ansamblu, regimul și distribuția lor spațială nuanțând pe alocuri și scoțând din monotonie evoluția de cele mai multe ori repetabilă în timp și distribuția previzibilă în spațiu a valorilor climatice care dau trăsăturile definitorii ale climatului.

Majoritatea fenomenelor meteo-climatice prezintă un mai mare sau mai mic risc climatic. Între fenomenele hidrometeorologice identificate din Podișul Sucevei ca având un potențial de risc ridicat, se detașează: grindina (fig. 59), viscolul și ceața. Răscrucea climatică în care se plasează podișul și eterogenitatea cadrului geografic al acestuia se constituie ca o premisă favorabilă manifestării unor fenomene meteo-climatice de risc dintre cele mai diverse, detașându-se ca predominante și mai reprezentative, cele specifice sezonului rece: înghețuri și brume târzii de primăvară și timpurii de toamnă, ninsorile abundente și straturile groase de zăpadă, viscole intense și troieniri ale cailor

rutiere și feroviare, depuneri înghețate, cețuri persistente mai ales pe văi etc.

Podișul Sucevei este expus și unor riscuri specifice sezonului cald: furtunile de grindină însoțite de oraje, excesul de umiditate, ploile torențiale, valurile de căldură, perioade adeseori lungi de uscăciune și secetă. În afara deficitului sau excesului de umezeală din sol și aer, datorate lipsei precipitațiilor sau abundenței acestora, ploile torențiale de vară au declanșat în ultimul deceniu mai multe hazarde complexe și mixte, hidrologice (viituri istorice pe râul Suceava, valuri de inundații), geomorfologice (alunecări de teren) sau pedologice (spălarea solurilor).

În urma ultimilor episoade hidrometeorologice din anii 2005 (fig. 60), 2006 (fig. 61), 2008 (fig. 62), 2010 din jumătatea nordică a Podișului Sucevei s-a constatat că asemenea evenimente periculoase, atmosferice în primul rând, concretizate prin numeroase averse în valuri sau în cascadă, repetitive și de o violență deosebită tot mai dese, suprapuse peste ploi intense de lungă durată.



Fig. 59. Greloane de grindină



Fig. 60. Râul Suceava în august 2005 (Ițcani și Burdujeni, foto I. Tănăsă)



Fig. 61. Consecințe ale viiturii de la Arbore, județul Suceava, din seara zilei de 30 iunie 2006,

Cele care surprind sunt mai ales inundațiile neașteptate din arealele văilor superioare ale pâraielor mici, (cazul Arbore, fig. 61), care se produc cu mare viteză în urma acestor hazarde pluviometrice greu de prognozat și de transmis în timp util, datorită unei conlucrări deficitare a tuturor factorilor interesați și decizionali locali.



Fig. 62. Aspecte ale inundațiilor (hazarde hidrologice) din iulie 2008 (primele 2 - după <http://www.mediafax.ro>. Următoarele - după I.S.U. Suceava)

Cap. IV. TOPOCLIMATELE COMPLEXE ALE PODIȘULUI SUCEVEI

Acest capitol delimitează arealele cu anumite caracteristici meteo-climatice specifice, topoclimate complexe de prim ordin (numite subdistricte climatice de Slavic, 1977), generate de particularitățile majore ale reliefului și suprafeței active.

Astfel, în cadrul Podișului Sucevei s-au delimitat următoarele topoclimate complexe (fig. 63):

- topoclimatele dealurilor piemontane înalte (Piemontului colinar Marginea-Ciungi);
- topoclimatele depresiunilor Rădăuți și Liteni-Moara;
- topoclimatele podișurilor Dragomirnei și Fălticenilor;
- topoclimatele culoarelor râurilor Siret, Moldova și Suceava;
- topoclimatele dealurilor colinare și ale șeilor de pe stânga Siretului;
- topoclimatele complexe urbane.

La rândul lor, topoclimatele complexe de ordinul I, cuprind topoclimate de ordinul II, generate de tipul și particularitățile locale ale suprafeței active (de versant cu expoziție nordică, sudică, estică sau vestică, de vale, de deal, de pădure, de lacuri de acumulare etc.) și microclimate diverse (de pășuni și fânețe, de culturi agricole).

Cea mai mare parte a Podișului Sucevei se suprapune așa numitului *Ținut climatic de dealuri și platouri cu altitudini medii* (300-500m) și *înalte* (500-800m), *inclus în Sectorul de provincie climatică al Subcarpaților și Podișului Moldovei cu influențe baltice V* (Geografia României, 1983). Acesta se caracterizează prin advecții frecvente ale aerului temperat-continental de origine polară sau arctică, rar temperat-maritim, ce determină o temperatură media anuală mai modestă, o umiditate și nebulozitate atmosferică mai ridicate, precum și precipitații mai bogate. De asemenea, invaziile de aer foarte rece de origine polară sau arctică determină scăderi termice deosebite, uneori sub -30,0°C, fenomene atmosferice de iarnă intense și de durată, înghețuri, brume și ninsori sau averse de ninsoare dintre cele mai timpurii, respectiv cele mai târzii în anotimpurile de tranziție, adevărate hazarde meteo-climatice. Fenomenele de uscăciune și secetă, deși mult mai slab reprezentate pe ansamblu, comparativ cu jumătatea sudică și estică a Podișului Moldovei (sectorul climatic cu influențe de ariditate), dar nu absente, se manifestă în toate anotimpurile, predominând spre sfârșitul verii și toamna. Rezultanta acestor influențe se materializează prin ierni aspre, lungi și reci, bogate în zăpadă, primăveri scurte, friguroase, însoțite de înghețuri târzii și brume, veri răcoroase și mai umede, toamne scurte, cu frecvente fenomene și stări de vreme caracteristice iernii. Uneori, chiar și în mijlocul verii se resimt influențele maselor de aer reci, cu ploi scurte și rezezi, care ne indică influențele nordice, subpolare.

Sectorul climatic cu slabe influențe de excesivitate ocupă suprafețe reduse în Podișul Sucevei, în extremitatea sa sud-estică, spre arealul topoclimatelor *Cotnarilor*, care, datorită poziției mai sudice și a unei expoziții estice și sud-estice favorabile, primește cele mai mari cantități anuale de *energie radiantă* (118,87 kcal/cm²/an) și deține *temperaturile* medii anuale cele mai mari din Podișul Sucevei (9,4°C în aer. Valorile absolute ale *deficitului de saturație* sunt aici cele mai ridicate din întreg Podișul Sucevei, iar föehnizarea aerului la coborârea culmilor mai înalte de pe stânga Siretului, alături de alți factori climatogeni, contribuie la conturarea unui areal cu cele mai reduse

umidității și nebulozității în lunile de vară și cu cele mai mari *durate de strălucire a Soarelui*. Vânturile locale cu caracter catabatic anihilează posibilitatea îmbogățirii atmosferei cu umiditate datorită precipitațiilor înregistrate în acest areal.

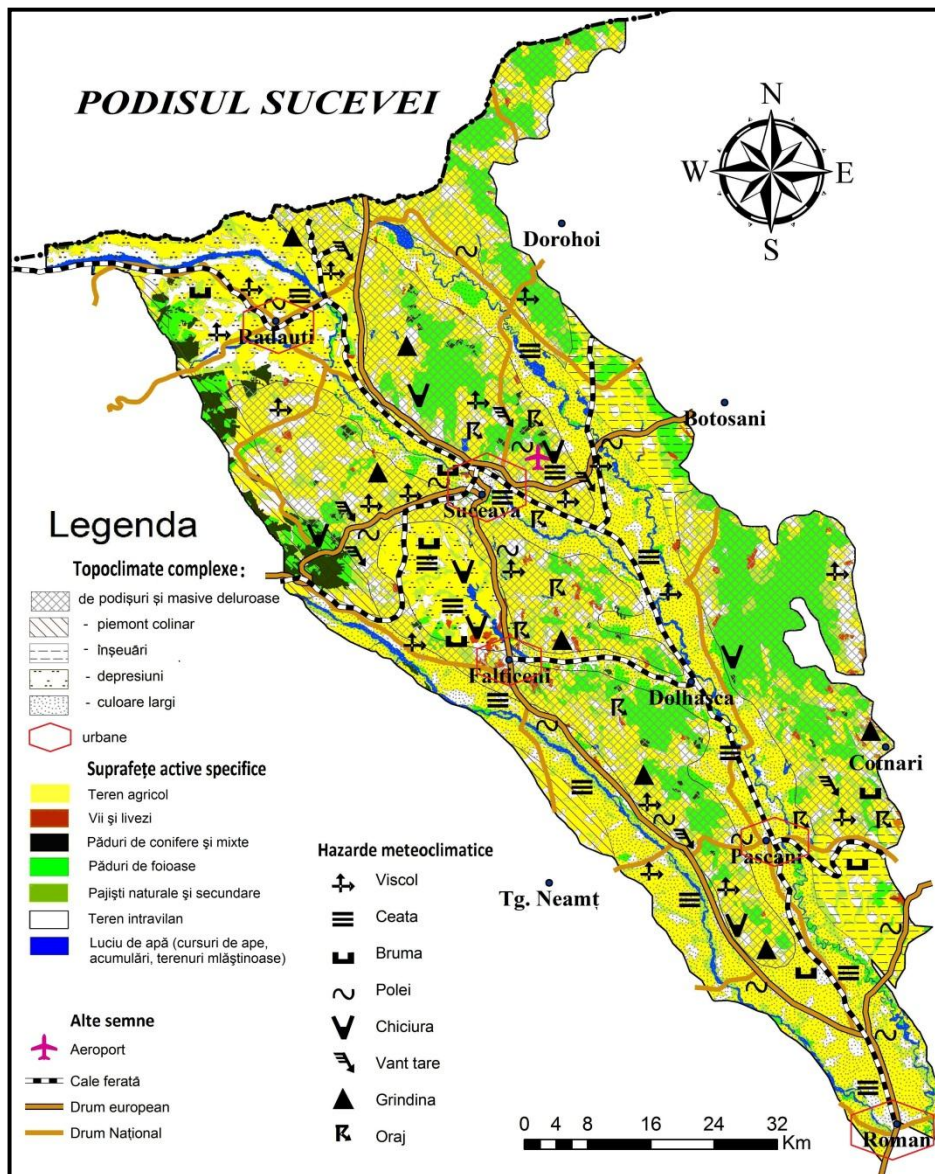


Fig. 63. Podișul Sucevei - harta raionării și a hazardelor meteo-climatice

Cap. V. DEZVOLTAREA DURABILĂ, CLIMA, CONFORTUL ȘI SĂNĂTATEA ORGANISMULUI UMAN

Ultimul capitol subliniază necesitatea dezvoltării economice în concordanță cu păstrarea echilibrului ecologic, care să asigure astfel, bunăstarea și dezvoltarea armonioasă a viitoarei generații.

În acest sens, după o prezentare teoretică a conceptului de dezvoltare durabilă și a principalelor obiective pentru Podișul Sucevei (conform *Strategiei de Dezvoltare Regională Nord-Est 2007-2013*), se analizează principalele aspecte de ordin meteo-climatic și relațiile acestora cu principalele activități economice desfășurate în arealul Podișului Sucevei.

Se constată că influența cea mai mare a climei se răsfrânge asupra agriculturii, descrisă în subcapitolul *Influența climei asupra agriculturii durabile*.

Manifestările extreme ale unor elemente sau fenomene climatice aduc, de cele mai multe ori, prejudicii materiale, financiare, de unde se vede necesitatea acută a asigurărilor financiare care trebuie să pătrundă și în sfera agriculturii, ramură economică ce suferă deseori de pe urma calamităților naturale, între care un loc important îl dețin cele climatice.

Procesul de dezvoltare intensivă și multilaterală a producției agricole în noile gospodării particulare sau asociative de producție trebuie să aibă la bază organizarea temeinică a teritoriului, studierea condițiilor pedologice, climatice și economice și elaborarea unui plan de perspectivă fundamentat din punct de vedere științific. Structura culturilor și rotația lor trebuie să se stabilească în funcție de condițiile amintite. Pentru a se putea face o regiune corespunzătoare a culturilor după necesitățile lor fito-geografice, în funcție de caracteristicile climatice al teritoriului iar în dezvoltarea sectorului zootehnic trebuie studiat și stabilit ce tipuri și rase de animale au cele mai bune posibilități de dezvoltare, avându-se în vedere în special condițiile de climă și posibilitățile locale de furajare.

Așa de exemplu, zona în atenție, fiind o unitate deluroasă, cu sol și climă specifice,

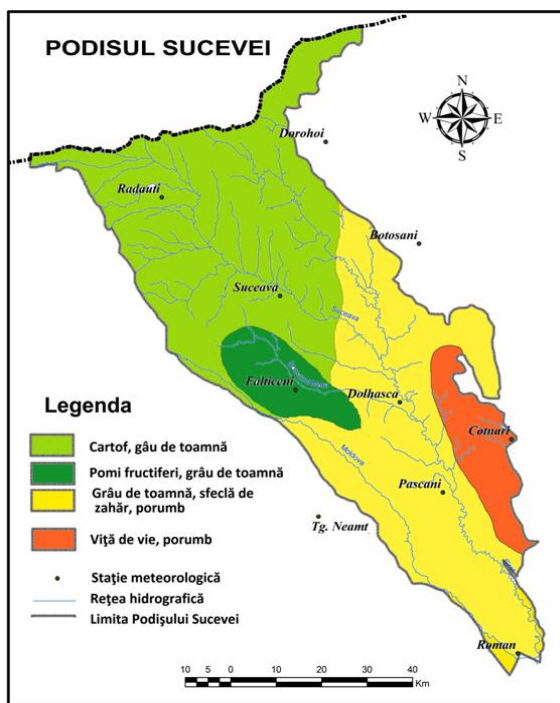


Fig. 64. Zonarea agroclimatică a Podișul Sucevei

poate fi valorificată eficient prin culturi de pomi fructiferi, ceea ce s-a și realizat parțial, pe anumite suprafețe, cu rezultate deosebite mai ales în bazinul pomicol Fălticeni și împrejurimi, cu o atentă alegere a soiurilor corespunzătoare zonei, cu respectarea regulilor și cerințelor agrotehnice înaintate, utilizate mai ales în stațiunile de cercetări agricole și pomicole.

Un alt subcapitol tratează interdependența reciprocă dintre climă și *transporturile durabile*, în dublu sens (influențe reciproce directe și indirecte între climă și transporturile rutiere, feroviare, aeriene).

Transporturile rutiere sunt cele mai influențate direct de climă, prin stratul de zăpadă, viscolit sau nu, prin vizibilitate redusă în aer (ceață) și indirect de văile sau culoarele pe care sunt amenajate drumurile (pe văile râurilor principale, Moldova, Suceava, Siretului sau ale afluenților acestora, formate mai ales ca urmare a eroziunii fluviale, a apei precipitațiilor). În același timp, influența negativă a transporturilor în prezent, prin contribuția deosebită la poluarea atmosferică și prin aceasta la schimbările climatice actuale, cu toate consecințele negative asupra mediului aerian, de intensificare a efectelor din ce în ce mai nefavorabile a hazardelor meteo-climatice, cu toate consecințele sale nefaste asupra dezvoltării durabile.

S-au propus unele soluții optime pentru transporturile rutiere, inclusiv prin amenajarea unei viitoare autostrăzi estice, pe valea râului Siret, pentru evitarea localităților care sunt străbătute în prezent de drumul internațional E 85. Prin colaborarea mai multor specialiști, din domenii diverse de activitate, această autostradă ar trebui să constituie un obiectiv strategic de mare importanță, atât pentru reducerea decalajului economic al Moldovei în general (prin stimularea transporturilor, dezvoltarea turismului și a serviciilor), cât și pentru dezvoltarea durabilă în viitor, cu reducerea poluării aerului, cu rol de diminuare a efectelor inundațiilor tot mai numeroase pe Siret. Se subînțelege că, în acest context că și utilizarea terenului din zonă trebuie regândită, printr-o planificare și sistematizare științifică foarte atente, care să pună accent în unele cazuri pe redarea unor suprafețe joase și inundabile luncilor, pe unele reîmpăduriri, pe utilizarea armonioasă a terenurilor arabile.

Un alt subcapitol, evidențiază valorificarea și utilizarea resurselor energetice neconvenționale existente și în Podișul Sucevei (radiativ-solare, eoliene), tocmai pentru a veni în sprijinul dezvoltării durabile, a unui mediu mai prielnic pentru viitorul societății din acest areal fizico-geografic.

Fără a constitui un studiu de poluare, respectiv biometeorologie, ultimele două subcapitole tratează succint influența climei și hazardelor meteo-climatice asupra poluării mediului și asupra stării de confort și sănătate a populației.

CONCLUZII

Structurat pe 5 capitole, studiul „**Clima Podișului Sucevei – fenomene de risc, implicații asupra dezvoltării durabile**” conține peste 250 pagini cu un bogat material analitic și de sinteză, peste 200 figuri (schițe de hărți, grafice) și 150 de tabele, constituind rezultatul prelucrării datelor meteorologice existente pentru o perioadă acceptabilă de timp, respectiv 50 de ani (1961-2010), extins în unele situații și înainte de anul 1961.

Studiul de față evidențiază individualitatea climatică a acestei subunități de relief, din perspectiva vremii, inclusiv a hazardelor atmosferice și a interconexiunilor sistemului natură – societate - dezvoltare, cu alte cuvinte, influența asupra dezvoltării durabile în Podișul Sucevei.

Valorile medii și extreme ale parametrilor meteo-climatici și a hazardelor acestora reprezintă corolarul acțiunii factorilor climatogeni, care evidențiază faptul că Podișul Sucevei constituie o subunitate climatică distinctă în cadrul Podișului Moldovei, cu diferențieri locale relativ modeste dar sesizabile (contribuind la individualizarea topoclimatelor complexe.

Podișul Sucevei se încadrează în zona climatului temperat continental de tranziție de la exteriorul arcului carpatic, în etajul climatic de dealuri și podișuri cu altitudini medii și mari, etaj încadrat la rândul său între etajul climatic montan din vest și etajul climatic de dealuri joase și câmpii din est (tranziție de la climatul temperat oceanic specific vestului Europei la cel temperat continental ce devine tot mai excesiv pe măsură ce ne îndreptăm spre extremitatea estică a Europei. Influențele nordice plasează Podișul Sucevei în arealul extremității sud-estice a sectorului climatic scandinavo-baltic).

Poziția matematică pe glob, în cadrul Europei și a României își lasă amprenta asupra factorilor climatogeni și a caracteristicilor generale ale climei acestui areal.

Valorile medii anuale ale radiației solare (mai ales globale) înregistrează o remarcabilă constanță în timp dar și spațiu, cu creșteri ușoare pe latitudine (110-115kcal/cm2/an).

Caracteristicile suprafeței active din Podișul Sucevei se impun mai ales local, prin generarea topoclimatelor complexe și elementare, analizate în capitolul al IV-lea. Diferențierile topoclimatice majore sunt produse de relieful local, mai ales prin altitudine și expoziția versanților, iar cele elementare, de vegetație.

Dacă factorii radiativi și geografici (suprafața activă) determină coordonatele de ansamblu ale climei, deoarece acțiunea lor rămâne aproximativ constantă în timp (cu excepția celor 4 anotimpuri) și spațiu, cei dinamici aduc modificări substanțiale în starea timpului de la un moment la altul. Diferitele aspecte ale vremii sunt determinate de poziția pe care centri barici o ocupă în raport cu aceasta. Dacă dorsalele celor doi anticicloni sunt situate la nord de țara noastră, ele provoacă advecția de aer rece din nord și nord-est; dacă sunt situate la sud, teritoriul României este invadat de aer cald și umed dinspre sud și sud-vest.

Din analiza datelor cuprinse în perioada 1961-2010, se constată că temperaturile medii ale aerului pe diverse entități temporare au o repartitia geografică relativ ordonată,

cu valorile cele mai mari în sud și sud-est, iar cele mai mici, în nord-vest. Valorile medii anuale înregistrează creșteri ușoare cu circa 0,3°-0,6°C în perioada 1961-2010 , tendințele de creștere fiind mult mai mari în semestrul rece, anotimpul de iarnă și luna ianuarie.

Variațiile neperiodice, destul de ample, mai ales cele extreme ale temperaturii aerului și solului (datorate mai ales proceselor advecive, deci circulației generale a atmosferei) sunt cele care impun hazardele termice. Dintre acestea, mai resimțite în Podișul Sucevei sunt cele specifice anotimpurilor rece și de tranziție (valurile de frig, înghețul, inversiunile termice etc.).

Cantitatea medie multianuală de precipitații atmosferice este situată în jurul valorii de 580mm, cu diferențieri spațiale însemnate, de la peste 630mm în nord-vestul arealului din studiu, la sub 550mm în sud-sud-est (datorită descreșterii altitudinii reliefului pe această direcție, a frecvenței mai mari a maselor de aer mai umede în partea nord-vestică, de origine adesea atlantică, care spre est se aridizează ușor, a favorizării pătrunderii maselor de aer continentalizate, adesea mai uscate din est.

Pe lângă diferențierile pluviometrice vest-est sau nord-sud mai constată o alternanță a arealelor mai umede (suprapuse reliefului mai înalt) cu altele mai uscate (corespunzătoare ariilor mai joase). Atmosfera versanților expuși advecției maselor de aer mai umed din vest și nord-vest este mai umedă, iar cea a versanților opuși este mai uscată, în ultimul caz aerul suferind procese de foehnizare.

Regimul precipitațiilor atmosferice din arealul Podișului Sucevei cunoaște o mare variabilitate în timp, excesul și deficitul pluviometric succedându-se de multe ori la intervale temporale cu lungimi diferite. Tendințele termice și pluviometrice indică o încălzire și o aridizare a sud-estului și sudului extrem, unde continentalizarea aerului și excesivizarea climatului sunt ceva mai evidente.

În Podișul Sucevei, fenomenul de secetă și uscăciune este un fenomen izolat, fiind prezent în anumite situații sinoptice, fiind oricum mai rar întâlnit decât în arealele învecinate din est și sud-est (Câmpia Moldovei și Podișul Central Moldovenesc). În funcție de soi, cerințele pluviometrice pot să varieze, mai ales în funcție de regimul termic și implicit de resursa termică.

Fenomenele hidrometeorologice ce însoțesc diversele stări de vreme din Podișul Sucevei, au o importanță deosebită în conturarea caracteristicilor climatice de ansamblu, regimul și distribuția lor spațială nuanțând pe alocuri și scoțând din monotonie evoluția de cele mai multe ori repetabilă în timp și distribuția previzibilă în spațiu a valorilor climatice care dau trăsăturile definitorii ale climatului.

Răscrucea climatică în care se plasează podișul și eterogenitatea cadrului geografic al acestuia se constituie ca o premisă favorabilă manifestării unor fenomene meteo-climatice de risc dintre cele mai diverse, detașându-se ca predominante și mai reprezentative cele specifice *sezonului rece*: înghețuri și brume târzii de primăvară și timpurii de toamnă, ninsorile abundente și straturile groase de zăpadă, viscole intense și troieniri ale cailor rutiere și feroviare, depuneri înghețate, cețuri persistente mai ales pe văi, valuri de frig și inversiuni termice etc.

Nu putem să nu amintim faptul ca Podișul Sucevei este expus și unor riscuri specifice *sezonului cald*: furtunile de grindină însoțite de oraje, excesul de umiditate, ploile torențiale, valurile de căldură, perioade adeseori lungi de uscăciune și secetă.

Cunoașterea detaliată a acestora ar răspunde unor imperioase necesități practice, economice.

Manifestările extreme ale unor elemente sau fenomene climatice aduc, de cele mai multe ori, prejudicii materiale, financiare, de unde se vede necesitatea acută a asigurărilor financiare care trebuie să pătrundă și în sfera agriculturii, ramură economică ce suferă deseori de pe urma calamităților naturale, între care un loc important îl dețin cele climatice.

În *Topoclimatele complexe ale Podișului Sucevei* s-a delimitat, pe baza morfologiei generale a terenului, arealele cu anumite caracteristici meteo-climatice specifice, ce le individualizează.

Dezvoltarea durabilă, clima, confortul și sănătatea organismului, ultimul capitol, subliniază necesitatea dezvoltării economice în concordanță cu păstrarea echilibrului ecologic, care să asigure bunăstarea și dezvoltarea armonioasă a viitoarei generații.

Având în vedere rolul climei și a manifestărilor severe de vreme pentru o dezvoltare durabilă, se scot în evidență influențele acestora asupra economiei în general, se analizează principalele aspecte de ordin meteo-climatic și relațiile acestora cu principalele activități economice ale zonei.

Se constată că influența cea mai mare a climei se răsfărge asupra agriculturii

Procesul de dezvoltare intensivă și multilaterală a producției agricole în noile gospodării particulare sau asociative de producție trebuie să aibă la bază organizarea temeinică a teritoriului, studierea condițiilor pedologice, climatice și economice și elaborarea unui plan de perspectivă fundamentat din punct de vedere științific.

Structura culturilor și rotația lor trebuie să se stabilească în funcție de condițiile amintite. Pentru a se putea face o regionare corespunzătoare a culturilor după necesitățile lor fito-geografice, în funcție de caracteristicile climatice ale teritoriului iar în dezvoltarea sectorului zootehnic trebuie studiat și stabilit ce tipuri și rase de animale au cele mai bune posibilități de dezvoltare, avându-se în vedere în special condițiile de climă și posibilitățile locale de furajare. De exemplu, zona în atenție fiind o unitate deluroasă, cu soluri și climă specifice, poate fi valorificată eficient prin culturi de pomi fructiferi, ceea ce s-a și realizat parțial, pe anumite suprafețe, cu rezultate deosebite mai ales în bazinul pomicol Fălticeni și împrejurimi, cu o atență alegere a soiurilor corespunzătoare zonei, cu respectarea regulilor și cerințelor agrotehnice moderne.

În același timp, se precizează și legătura dintre alte activități economice, precum sunt transporturile sau utilizarea energiei neconvenționale (verzi) și influența interdependența acestora cu mediul și clima arealului din studiu.

În final, se evidențiază și influența climei și hazardelor meteo-climatice asupra poluării mediului și asupra stării de confort și sănătate a populației.

BIBLIOGRAFIE SELECTIVĂ

1. AMĂRIUCĂI M., MACHIDON O. (2005) - „Caracterizarea agrometeorologică a anului agricol 2003-2004 în Podișul Moldovei (între Siret și Prut)”, „Romanian Journal of Climatology”, volumul 1/2005, Editura Universității „Al. I. Cuza” Iași.
2. ANDRÎTOIU N. (1967) – „Studiul bilanțului radiativ și termic - radiația difuză și globală” Culegere de lucrări ale Institutului Meteorologic pe anul 1965, București.
3. ANDRÎTOIU N., CIOCOIU I. (1968) – „Bilanțul radiativ în câteva puncte ale teritoriului R.S.R.”, Culegere de Lucrări ale Institutului Meteorologic pe anul 1966, pag. 163-172, București.
4. APĂVĂLOAE M., APOSTOL L., PÎRVULESCU I. (1984) – „Topoclimatele Podișului Dragomirnei”, Buletin științific, I.I.S. Suceava.
5. APĂVĂLOAE M., APOSTOL L., PÎRVULESCU I. (1987) – „Contribuții la cunoașterea inversiunilor termice din Depresiunea Rădăuți”, Lucrările Seminarului Geografic „Dimitrie Cantemir”, nr.7/1987, Universitatea „Al. I. Cuza”, Iași.
6. APĂVĂLOAE M., APOSTOL L., PÎRVULESCU I. (1988) – „Caracteristici ale inversiunilor termice din Podișul Fălticeni”, Lucrările Seminarului Geografic „Dimitrie Cantemir”, nr.8/1987, Universitatea „Al. I. Cuza”, Iași.
7. APĂVĂLOAE M., PÎRVULESCU I., APOSTOL L. (1987) – „Contribuții la cunoașterea caracteristicilor inversiunilor termice din Depresiunea Rădăuți”, Lucrările Seminarului Geografic „Dimitrie Cantemir”, Nr. 7/1986, Iași.
8. APĂVĂLOAE M., PÎRVULESCU I., APOSTOL L. (1988) – „Caracteristici ale inversiunilor termice din Podișul Fălticeni”, Lucrările Seminarului Geografic „Dimitrie Cantemir”, Nr. 8/1987, Iași.
9. APĂVĂLOAE M., PÎRVULESCU I., APOSTOL L. (1997) – „Caracteristici ale cantităților de precipitații atmosferice în 24 de ore din Subcarpații Moldovei și Culoarul Siretului”, Lucrările Seminarului Geografic „Dimitrie Cantemir”, Nr. 13-14/1993-1994, Iași.
10. APĂVĂLOAEI M., PÎRVULESCU I., APOSTOL L. (1994-1995) – „The Regime of Quantity, Duration and Intensity of the Atmospheric Precipitations over the Rainy Season in the Moldavian Subcarpathians”, Analele Științifice ale Universității “Al.I.Cuza” Iași, tom XL-XLI, s.II, c. Geografie.
11. APETROAEI Ș. (1977) – „Evaluarea și prognoza bilanțului apei din sol”, Editura Ceres, București.
12. APOSTOL L., BRÂNDUȘ C. (1995) – „Cercetări topoclimatice asupra orașului Solca”, Analele Universității „Ștefan cel Mare” Suceava, secțiunea Geografie-Geologie, anul IV, Suceava.
13. APOSTOL L., OPREA C. (1988) – „Analiza radiației solare și a temperaturii aerului în culoarele Bistriței și Siretului în vederea elaborării procedeele de protecție anticorozivă a instalațiilor hidroenergetice”, Lucrările Stațiunii ”Stejarul”, seria geografie - geologie, nr. 9, Piatra Neamț.
14. APOSTOL L., PÎRVULESCU I. (1987) – „Aspecte ale distribuției cantităților de precipitații pe flancul extern al Carpaților Orientali”, Lucrările Seminarului Geografic „Dimitrie Cantemir”, Nr. 7/1986, Iași.
15. APOSTOL L. (1987) – „Considerații asupra raportului între cantitățile semestriale de precipitații în România”, Lucrările Seminarului Geografic „Dimitrie Cantemir”, Nr. 7/1986, Iași.
16. APOSTOL L. (1990) – „Anomalii ale temperaturii aerului pe teritoriul Moldovei”, Lucrările Seminarului Geografic „Dimitrie Cantemir”, nr.9/1988, Universitatea „Al. I. Cuza”, Iași.
17. APOSTOL L. (1997) – „Trăsături specifice ale circulației generale a atmosferei în Subcarpații Moldovei”, Analele Universității „Ștefan cel Mare” Suceava, secțiunea Geografie-Geologie, anul VI, Suceava.
18. APOSTOL L. (2004) – „Clima Subcarpaților Moldovei”, Editura Universității Suceava.
19. APOSTOL L., SFĂCĂ L. (2004) – „Considerații asupra ploilor torențiale din perioada 1992-2002 în Culoarul Siretului”, Lucrările Seminarului Geografic „Dimitrie Cantemir”, Nr. 23-24/2002-2003, Iași.
20. ARMAȘ IULIANA (2006), *Risc și vulnerabilitate*, Ed. Universității din București, 200 p.
21. Azzi G. (1958) – „Agricultural ecology”. Ed. Constable, London
22. BĂCĂUANU V., BARBU N., PANTAZICĂ MARIA, UNGUREANU AL., CHIRIAC D. (1981) – „Podișul Moldovei. Natura, om, economie”, Editura Științifică și Enciclopedică, București.
23. BĂLESCU O.I. , BEȘLEAGĂ N. (1962) – „Viscoalele în R.P. Română”, C.S.A., Institutul

Meteorologic, București.

24. **BĂLESCU O.I., MILITARU FLORICA** (1966) – „*Studiul grindinii în R. S. România*”, Culegere de lucrări ale Institutului Meteorologic pe 1964, București.
25. **BĂLESCU O.I., MILITARU FLORICA** (1967) – „*Studiul aerologic al căderilor de grindină*”, Culegere de lucrări ale Institutului Meteorologic pe 1965, București.
26. **BĂLTEANU D., ALEXA RĂDIȚA** (2001) – „*Hazardele naturale și antropice*”, Editura Corint, București.
27. **BĂLTEANU D., AURORA STAN-SION, CHEVAL S., TRANDAFIR P., DOBRE B. etc.** – „*Tornada de la Făcăeni, 12.08.2002. Cauze, consecințe, management*”. Editura Telegrafica, București.
28. **BĂLTEANU D., CHEVAL S., ȘERBAN MIHAELA** (2004) – „*Evaluarea și cartografierea hazardelor naturale și tehnologice la nivel local și național. Studii de caz.*”, vol. „*Fenomene și procese cu risc major la scară națională*”, coord. F. Filip, B. Simionescu, Editura Academiei Române, București.
29. **BĂLTEANU D., ȘERBAN M.** (2005) – „*Modificări globale ale mediului*”, Ed. Coresi, București.
30. **BERBECEL O. și colaboratori** (1970) – „*Agrometeorologia*”, Editura Ceres, București.
31. **BĂZĂC GH.** (1983) – „*Influența reliefului asupra principalelor caracteristici ale climei României*”, Editura Academiei, București.
32. **BETHEMONT, J.** (1991) - „*Sur la nature des evenements extremes: catraprophe et cataclysmes*”, Rev. Geogr., Lyon, 66, 3-4, p. 139-142.
33. **BOGDAN OCTAVIA, NICULESCU ELENA** (1999) – „*Riscurile climatice din România*”, Academia Română, Institutul de Geografie, București.
34. **BOJOI I., ICHIM I.** (1974) – „*Județul Neamț*”, Editura Academiei, București.
35. **BORDEI-ION ECATERINA** (1983) – „*Rolul lanțului alpin - carpatic în evoluția ciclonilor mediteraneeni*”, Editura Academiei, București.
36. **BRADU TATIANA** (2005) - „*Fenomenele de uscăciune și secetă în Colinele Tutovei (1961-1999)*”, „*Romanian Journal of Climatology*”, volumul 1/2005, Editura Universității „Al. I. Cuza” Iași.
37. **BRÂNDUȘ C., GROZAVU A., EFROS V., CHIRIȚĂ V.**, (1998) – „*Dicționar de termeni fizico-geografici*”, Editura Fundației „Chemarea”, Iași.
38. **BRÂNDUȘ C., BUDUI V., CRISTEA I., MIHĂILĂ D., OPREA D.** (2006) – „*Harta cu riscurile și hazardele naturale a județului Suceava*”, Universitatea „Ștefan cel Mare”, Secțiunea Geografie, Suceava (contract, beneficiar Consiliul Județean Suceava).
39. **BUCKLE P.** (1998) – „*Redefining Community and Vulnerability in the Context of Emergency Management*”, in *Disaster management Region Conference*, James Cook University, Queensland.
40. **BUDUI V.** (2001) – „*Condiții aerosinoptice de producere a brumelor timpurii de toamnă în Moldova*”, Analele Universității „Ștefan cel Mare” Suceava, secțiunea Geografie, anul X, Suceava.
- BUDUI V., PATRICHI C. V.** (2005) – „*The spatial modeling of the atmospherically precipitations using statistic methods in GIS. Applications in The Central Moldavian Tableland between Vaslui and Siret rivers*”, Romanian Journal of Climatology, vol. 1, Edit. Univ. „Al. I. Cuza” Iași.
41. **BUDUI V., MIHĂILĂ D., TĂNASĂ I.** (2006) - „*The Snow Fall, the Snow Cover and the Blizzard Phenomenon*”, Lucrările Seminarului Geografic “Dimitrie Cantemir”, nr. 26/2005, Universitatea “Al. I. Cuza” Iași.
42. **BUIUC M.**, (1984), Estimarea radiației solare pe teritoriul României, Studii și Cercet., revistă dedicată temei Fundamentarea meteorologică și hidrologică a resurselor energetice neconvenționale.
43. **CANNON T.** (2004) – „*Vulnerability and the Explanation of Natural Disasters*”, in Varlez, A., Ed. Disasters, Development and Environment, Jhon Wiley & sons, Australia.
44. **CAZACU GABRIELA** (1979) – „*Rolul circulației atmosferice și al reliefului în producerea precipitațiilor pe teritoriul României*”, Studii și cercetări de meteorologie 1, Institutul de Meteorologie și Hidrologie, București.
45. **CAZACU GABRIELA, DINCĂ ILEANA, COȚARIU R.** (1983) – „*Repartiția pe teritoriul R.S.R. a valorilor medii lunare și anuale ale temperaturii aerului corespunzătoare unor anumite asigurări*”, Studii și cercetări de meteorologie, Institutul de Meteorologie și Hidrologie, București.
46. **CĂLINESCU GH., CĂLINESCU NICULINA, SOARE ELENA** (1997) – „*Caracteristici și tendințe ale precipitațiilor maxime căzute în diferite intervale de timp în Moldova*”, Lucrările Seminarului Geografic “Dimitrie Cantemir”, Nr. 13-14/1993-1994, Iași.
47. **CEAUȘU ADELA, CEAUȘU M.** (1983) – „*Considerații asupra climei și diferențierilor microclimatice*

- din zona oraşului Suceava”, Studii şi Cercetări de Geografie, Suceava.
48. **CHEVAL, S., CROITORU, ADINA, DRAGNE, DANA, DRAGOTĂ, CARMEN, GACEU, O., PATRICHE, C.V., POPA, I., TEODOREANU, ELENA, VOICULESCU, M.** (2003), *Indici şi metode cantitative utilizate în climatologie*, Editura Universităţii din Oradea, Oradea, 119 p.
 49. **CHIRIAC V., CIREŞ C., RĂDULESCU SIRENA** (1968) - „*Variaţia de lungă durată a precipitaţiilor şi temperaturii aerului la Iaşi*”, Culegere de lucrări ale Institutului Meteorologic pe anul 1966, Bucureşti.
 50. **CIOCOIU I., ELEKEŞ I., GLODEANU FLORICA** (1974) - „*Corelaţia dintre radiaţia solară şi durata de strălucire a soarelui*”, Culegere de lucrări de Meteorologie pe anul 1972, I.M.H., Bucureşti.
 51. **CIOVICĂ N., MIHOC CORNELIA, EFTIMESCU MARIA** (1976) - „*Fluctuaţiile potenţialului agroproductiv al resurselor climatice în Podişul Sucevei şi Câmpia Moldovei*”, Studii şi cercetări I.M.H., Bucureşti.
 52. **CIULACHE S.** (1971) – „*Topoclimatologie şi microclimatologie*”, Universitatea Bucureşti.
 53. **CIULACHE S., IONAC NICOLETA** (1995) – „*Fenomene geografice de risc*”, Editura Universităţii din Bucureşti.
 54. **CIULACHE, S., IONAC, N.** (1998) – „*Climatologie comportamentală*”, Editura Universităţii din Bucureşti
 55. **COLLINS, M., AND THE CMIP MODELLING GROUPS** (2005) – „*El Niño- or LaNiña-like climate change?*”, Clim. Dyn., 24, 89-104. 19.
 56. **CUCULEANU V., TUINEA P., BĂLTEANU D.** 2002, „*Climate changes impacts in Romania: Vulnerability and adaptation options*”, GeoJurnal 57, Kluwer Academic Publishers, Netherland.
 57. **DAVIDESCU G.** (1978) – „*Cercetări asupra corelaţiei dintre regimul elementelor climatice şi producţia vegetală obţinută la pajiştea Bălăceana-Ilişesti (jud. Suceava)*”, Analele Ştiinţifice ale Universităţii “Al. I. Cuza” Iaşi, tom XXIV, s. II b.
 58. **DAVIDESCU G.** (1984) – „*Influenţa condiţiilor meteorologice asupra producţiei pajiştilor din Podişul Sucevei*”, Lucrările Seminarului Geografic “Dimitrie Cantemir”, nr. 4/1983, Universitatea “Al. I. Cuza” Iaşi.
 59. **DAVIDESCU G., APETREI M.** (1995) – „*Regimul elementelor climatice în timpul unui ciclu de activitate solară la Suceava*”, Lucrările Seminarului Geografic „Dimitrie Cantemir”, Nr. 11-12/1991-1992, Iaşi.
 60. **DAVIDESCU G.** (2005) - „*Periodicităţi şi oscilaţii climatice pe teritoriul Podişului Moldovei*”, „Romanian Journal of Climatology”, volumul 1/2005, Editura Universităţii „Al. I. Cuza” Iaşi.
 61. **DIACONESCU I.GH.** (1966) – „*Radiaţia efectivă în ţara noastră*”, Culegere de lucrări ale Institutului Meteorologic pe anul 1965, Bucureşti.
 62. **DIACONESCU I.GH., ANDRIŢOIU N.** (1963) – „*Bilanţul radiativ şi temperatura solului la Observatorul de Fizică a Atmosferei*”, Meteorologie, hidrologie şi gospodărirea apelor, nr.4, Bucureşti.
 63. **DONCIU C.** (1958) – „*Evapotranspiraţia în R.P.R.*”, Meteorologia, hidrologia şi gospodărirea apelor, vol. III, nr.1, Bucureşti.
 64. **DONCIU C.** (1962) – „*Studiul secetelor din R. P. Română. Partea a I-a. Cauzele sinoptice ale secetelor*”, Meteorologie, Hidrologie şi Gospodărirea Apelor, anul. VII, nr.3, Bucureşti.
 65. **DONCIU C.** (1974) – „*Contribuţie în cercetarea evapotranspiraţiei potenţiale în R. S. România*”, Culegere de Lucrări ale Institutului Meteorologic pe anul 1971, Bucureşti.
 66. **DONCIU C., GOGORICI ECATERINA** (1972) - „*Caracteristici ale regimului termic al solului din zone de câmpie şi deal din România*”, Culegere de lucrări ale Institutului Meteorologic, 1969, Bucureşti.
 67. **DONCIU C., GOGORICI ECATERINA** (1974) - „*Raionarea regimului termic al solurilor din zonele agricole ale R.S.R.*”, Culegere de lucrări ale Institutului Meteorologic pe anul 1972, Bucureşti.
 68. **DONEAUD A.** (1957) – „*Şcort istoric asupra analizelor depresiunilor retrograde în Europa*”, Meteorologia şi Hidrologia, an 2, nr. 3/5.
 69. **DONEAUD A.** (1958) – „*Cercetări asupra ciclonilor europeni cu deplasare retrogradă*”, Memorii şi studii, C.S.A., vol. IV, nr.2, Bucureşti.
 70. **DONISĂ I., DAVIDESCU G.** (1972) – „*Unele particularităţi termice de pe teritoriul ţării noastre, condiţionate de relieful carpatic*”, Analele Ştiinţifice ale Universităţii “Al. I. Cuza” Iaşi, tom XVIII, s. II c.
 71. **DRAGOTĂ CARMEN, NEDA ANA, NEDELICU G.** (1996) – „*Efectele asupra calităţii mediului cauzate de precipitaţiile excepţionale căzute în iunie 1995 în bazinele hidrografice superioare ale*

-
- râurilor Suceava și Moldova*”, Analele Universității „Ștefan cel Mare” Suceava, secțiunea Geografie-geologie, anul V, Suceava.
72. **DRAGOTĂ CARMEN, MĂHĂRA GH.** (1997) – „*Durata efectivă (în ore și minute) a precipitațiilor lichide pe teritoriul României*”, Analele Universității din Oradea, secțiunea Geografie, VII/1997, Oradea.
73. **DRAGOTĂ CARMEN, SZENYES MARIA** (1997) – „*Cantitățile maxime de precipitații căzute în intervalul de 24 ore în România*”, Analele Universității din Oradea, secțiunea Geografie, VII/1997, Oradea.
74. **DRAGOTĂ CARMEN, VASENCIUC FELICIA** (1997) – „*Impactul factorilor de hazard climatic generat de precipitațiile atmosferice excedentare căzute în intervalul 01 ianuarie-01 octombrie 1997 pe teritoriul României, cu referire specială pentru Moldova*”, Lucrările Seminarului geografic „Dimitrie Cantemir”, nr.17-18/1997-1998, Universitatea „Al. I. Cuza”, Iași.
75. **DRAGOTĂ CARMEN, BĂLTEANU D.** (1998) – „*Impactul precipitațiilor atmosferice excedentare și al vântului asupra utilizării terenurilor în România*”, Analele Universității „Ștefan cel Mare” Suceava, secțiunea Geografie - Geologie, anul VII, Suceava.
76. **DRAGOTĂ CARMEN** (2001) – „*Evaluări statistice privind regimul anual al precipitațiilor excedentare în sudul Câmpiei Moldovei*”, Lucrările Seminarului Geografic „Dimitrie Cantemir”, Nr. 19-20/1999-2000, Iași.
77. **DRAGOTĂ CARMEN** (2006) – „*Precipitațiile excedentare din România*”, Editura Academiei Române, București.
78. **DRĂGHICI I.** (1988) – „*Dinamica atmosferei*”, Editura Tehnică, București.
79. **ERHAN ELENA** (1979) – „*Clima și microclimatele din zona orașului Iași*”, Editura „Junimea”, Iași.
80. **ERHAN ELENA** (1983) - „*Fenomenul de secetă în Podișul Moldovei*”, Analele Științifice ale Universității “Al. I. Cuza” din Iași, secțiunea II b, geologie-geografie, tom XXIX.
81. **ERHAN ELENA** (1986) - „*Fenomenul de grindină în Podișul Moldovei*”, Analele Științifice ale Universității “Al. I. Cuza” din Iași, secțiunea II b, geologie-geografie, tom XXXII.
82. **ERHAN ELENA** (1988) – „*Considerații asupra precipitațiilor atmosferice din partea de est a României*”, Lucrările Seminarului Geografic „Dimitrie Cantemir”, Nr. 8/1987, Iași.
83. **ERHAN ELENA** (1995) – „*Stadiul actual al cunoașterii poluării aerului în Moldova și măsurile de prevenire și combatere care se impun*”, Lucrările Seminarului Geografic „Dimitrie Cantemir”, Nr. 11-12/1991-1992, Iași.
84. **ERHAN ELENA** (2002) – „*Ninsoarea și stratul de zăpadă pe teritoriul Moldovei*”, Lucrările Seminarului Geografic „Dimitrie Cantemir”, Nr. 21-22/2000-2001, Iași.
85. **ERHAN ELENA** (2004) – „*Aspecte ale föhnizării aerului în estul României*”, Lucrările Seminarului Geografic „Dimitrie Cantemir”, Nr. 23-24/2002-2003, Iași.
86. **ERHAN ELENA, GHEORGHIEU E., PRECUPANU-LARION DANIELA, APETREI M.** (1996-1997) – „*The spatial distribution of the atmospheric precipitations on the territory of Moldavia*”, Analele Științifice ale Universității „Al. I. Cuza” Iași, tom XLII-XLIII, s. II, c. Geografie.
87. **ERHAN ELENA, PLEȘCA GH.** (1964) - „*Contribuții la cunoașterea climatei din zona orașului Fălticeni*”, Analele Științifice ale Universității “Al. I. Cuza” din Iași, secțiunea II b, geologie-geografie, tom X.
88. **FILIPOV F., LUPAȘCU ANGELA, RĂDUCU DANIELA, BELDIMAN BRÂNDUȘA ELENA** (2001) – „*Influența măsurilor ameliorative asupra însușirilor morfologice fizice și chimice ale solurilor cu exces de umiditate din Podișul Sucevei*”, Iași, 2001.
89. **GHEORGHIEU E.** (1970) – „*Contribuții la studiul climatei din Depresiunea Rădăuți*”, Analele Științifice ale Universității “Al. I. Cuza” Iași, tom XVI, s. II c.
90. **GRAMA M.** (1963) - „*Condițiile meteorologice care favorizează producerea și menținerea cețurilor pe aeroporturile Bacău, Iași și Suceava*”, Culegere de lucrări ale Institutului Meteorologic pe anul 1961, București.
91. **GROZAVU A., KOCIS L. și colab.** (2005) – „*Dicționar poliglot multimedia de mediu și științe ale Pământului*”, Editura Azimuth, Iași.
92. **GUGIUMAN I.** (1970) – „*Câteva observații referitoare la durata de strălucire a Soarelui pe cer în partea de est a R. S. România*”, Analele Științifice ale Universității “Al. I. Cuza” Iași, tom XVI, s.IIc.
93. **GUGIUMAN I., PEȘCA GH., ERHAN ELENA, STĂNESCU I.** (1960) – „*Unități și subunități climatice în partea de est a R. P. Române*”, Analele științifice Universitatea „Al. I. Cuza”, secțiunea II, tom VI, fascicul 4, Iași.
-

-
94. **GUȚIC O.I.** (1974) – „*Clima din zona orașului Dorohoi*”, Casa Corpului Didactic, Botoșani.
95. **IAȚU C.** (2002) – „*Depresiunea Rădăuților*”, studiu de geografie umană, Teză de doctorat.
96. **IONAC NICOLETA, CIULACHE S.** (2008), „*Atlasul bioclimatic al României*”, Universitatea din București.
97. **IONAC NICOLETA** (1999) – „*Clima și comportamentul uman*”, Editura Enciclopedică, București.
98. **IONESCU, AL.** (1982) - „*Agricultura ecologică*”, Editura Ceres, București.
99. **IONESCU - SISEȘTI GH., STAIUC Ir.** (1958) – „*Agrotehnică*”, vol. I, E.A.S. București.
100. **IVANOV MARIA, VINOGRADOV MAGDA, FETOV V.** (1964) - „*Nomograme pentru determinarea datei primului și ultimului îngheț și a duratei perioadei fără îngheț cu diferite asigurări pentru teritoriul R. P. Române*”, Culegere de lucrări ale Institutului Meteorologic pe anul 1962, București.
101. **IVANOV MARIA, VINOGRADOV MAGDA, FETOV V.** (1966) - „*Nomograme pentru determinarea datei trecerii temperaturii medii zilnice a aerului prin -5, 0, 5, 10 și 15°C pentru teritoriul R. P. Române*”, Culegere de lucrări ale Institutului Meteorologic pe anul 1964, București.
102. **KOSTIN S.I., POKROVSKAIA T.V.** (1964) – „*Climatologie – metode de prelucrare a datelor climatologice*”, Editura Științifică, București.
103. **LARION DANIELA** (2004) – „*Clima municipiului Vaslui*”, Editura „Terra Nostra”, Iași.
104. **LARION DANIELA** (2004) – „*Unele particularități ale regimului pluviometric în Podișul Central Moldovenesc*”, Lucrările Seminarului Geografic „Dimitrie Cantemir”, Nr. 23-24/2002-2003, Iași.
105. **LARION DANIELA** (2005) – „*Climatic aridization tendency in the Moldavian Plateau*”, Analele Științifice ale Universității „Al. I. Cuza” Iași, tom XLIX-L, s.II, c. Geografie.
106. **LARION DANIELA** (2005) – „*The evolution trend of the climatic elements with impact on air pollution in several towns of Moldavia*”, Analele Științifice ale Universității „Al. I. Cuza” Iași, tom LI, s.II.c. Geografie.
107. **LESTER R. BROWN** (2003, 2006, 2008) – „*Planul B 3.0. Mobilizare generala pentru salvarea civilizației*”, Editura Tehnică, București.
108. **LUPCHIAN MARIA-MAGDALENA** (2009) – „*Starea de sănătate a municipiului Suceava*”, Analele Universității „Ștefan cel Mare” Suceava, secțiunea Geografie, anul XVIII, Suceava.
109. **LUPU-BRATILOVEANU N.** (1983) – „*Tendențe ale evoluției componentelor demografice în Podișul Sucevei. Contribuții geografice*”, Lucrările Seminarului Geografic “Dimitrie Cantemir”, nr. 3/1982, Universitatea “Al. I. Cuza” Iași.
110. **LUPU - BRATILOVEANU N.** (1992) – „*Podișul Sucevei. Geografie umană*”, Universitatea “Al. I. Cuza”, Iași (Teza de doctorat).
111. **Ovidiu – Miron MACHIDON (2009)** - „*Fenomenul de grindină în bazinul hidrografic Bârlad*” rezumatul tezei de doctorat, Universitatea „Al. I. Cuza” Iași, Departamentul de geografie.
112. **Manoleli D.** (2008) – „*Dezvoltarea durabilă*” (www.lefo.ro/carmensylva).
113. **MARCU M.** (1983) – „*Meteorologie și climatologie forestieră*”, Editura Ceres, București.
114. **MARIN I.** (1986) – „*Măsurători și calcule în meteorologie și climatologie*”, Universitatea București.
115. **MATEESCU ELENA, DRAGOTĂ CARMEN, OPRÎȘESCU RODICA** (2001) – „*Impactul excedentelor de precipitații asupra culturilor de câmp din sudul Câmpiei Jijiei*”, Lucrările Seminarului Geografic „Dimitrie Cantemir”, Nr. 19-20/1999-2000, Iași.
116. **MATTHES S., GREWE V., SAUSEN R., ROELOFS G.J.**, (2007) / „*Global impact of road traffic emissions on tropospheric ozone*”, Atmospheric Chemistry and Physics, 7, 1707–1718. On line at www.atmos-chem-phys.net/7/1707/2007.
117. **MIHĂILĂ D.** (2001) – „*Trăsăturile definitorii ale climei Câmpia Moldovei*”, Analele Universității „Ștefan cel Mare” Suceava, secțiunea Geografie, anul X, Suceava.
118. **MIHĂILĂ D.** (2004) – „*Câteva aspecte legate de variabilitatea evoluției în timp a elementelor și fenomenelor climatice din Câmpia Moldovei*”, Analele Universității „Ștefan cel Mare” Suceava, secțiunea Geografie, anul XIII, Suceava.
119. **MIHĂILĂ D.** (2005) – „*Tendențele evoluției temperaturii aerului în Podișul Sucevei*”, Analele Universității „Ștefan cel Mare” Suceava, secțiunea Geografie, anul XIV, Suceava.
120. **MIHĂILĂ D.** (2006) – „*Câmpia Moldovei. Studiu climatic*”, Editura Universității din Suceava, Suceava.
121. **MIHĂILĂ D., TĂNASĂ I., BOSTAN DIANA** (2006) - „*Precipitațiile din seara de 30 iunie 2006 de la Arbore; cauze și consecințe*”, Lucrările Seminarului Geografic “Dimitrie Cantemir”, nr. 27/2006, Universitatea “Al. I. Cuza” Iași.
122. **MIHĂILĂ D., BUDUI V., TĂNASĂ I.** (2006) - „*The Variable Manifestations of the Pluviometry at the Meteorologic Station, with a Special Reference to the Summer of the Year 2005*”, Lucrările Seminarului Geografic “Dimitrie Cantemir”, nr. 26/2005, Universitatea “Al. I. Cuza” Iași.
-

123. **MIHĂILĂ D., BUDUI V., CRISTEA I., TĂNASĂ I.** (2006) – „*Considerații asupra riscurilor climatice în județul Suceava*”, Analele Universității „Ștefan cel Mare” Suceava, secțiunea Geografie, anul XV, Suceava.
124. **MIHĂILĂ D., TĂNASĂ I.** (2007) – „*Particularități climatice ale semestrului cald la Suceava*”, Analele Universității „Ștefan cel Mare” Suceava, secțiunea Geografie, anul XVI, Suceava.
125. **MIHĂILĂ D., TĂNASĂ I.** (2007) – „*Particularități meteo-climatice ale semestrului rece 2006-2007 la Suceava*”, Analele Universității „Ștefan cel Mare” Suceava, secțiunea Geografie, anul XVI, Suceava.
126. **MIHĂILĂ D., URSUL GINA** (2010) – „*Evaluarea variabilității ozonului troposferic în municipiul Suceava din perspectiva climatologică*”, lucrare trimisă spre publicare în Carpathian J. of Earth and Environmental Sciences, Baia Mare.
127. **MIHĂILĂ D., TĂNASĂ I.** (2010) – „*Cantitatea, durata și intensitatea precipitațiilor din sezonul cald, în Podișul Sucevei*”, lucrare trimisă spre publicare în Carpathian J. of Earth and Environmental Sciences, Baia Mare
128. **MIHĂILESCU I.F., CAZAC C., BOIAN I. Galițchi, I.** (2007) – „*Secetele în Republica Moldova*”, Riscuri și catastrofe, nr. 4, coordonator V. Sorocovschi, Ed. Casa Cărții de Știință, Cluj-Napoca.
129. **MIHĂILESCU V.** (1969) – „*Geografia fizică a României*”, Editura Științifică, București.
130. **MILEA ELENA și colab.** (1965) – „*Studiul condițiilor aerosinoptice care au generat viscolul din intervalul 4-7 ianuarie 1966*”, Culegere de lucrări ale Institutului Meteorologic, București.
131. **MILEA ELENA, ILIESCU VIORICA, DONEAUD A., STOICA C.** (1971) - „*Unele corelații între singularitățile termice în R. S. România în perioada 1920-1960 și tipurile de circulație atmosferică*”, Culegere de lucrări ale Institutului Meteorologic pe anul 1968, București.
132. **MINEA I., STÂNGĂ I., VASILINIUC I.** (2005) – „*Les phenomenes de secheresse dans le Plateau de la Moldavie*”, Analele Științifice ale Universității “Al. I. Cuza” Iași, tom LI, s.II, c. Geografie.
133. **NEACȘA O., POPOVICI C.** (1969) – „*Repartiția duratei de strălucire a Soarelui și a radiației globale pe teritoriul României*”, Culegere de lucrări ale Institutului Meteorologic pe anul 1967, București.
134. **NEDELCU G., NEDA ANA, DRAGOTĂ CARMEN** (1996) – „*Impactul asupra calității mediului generat de fenomenele hidrometeorologice deosebite produse în anul 1995*”, Analele Universității „Ștefan cel Mare” Suceava, secțiunea Geografie-geologie, anul V, Suceava.
135. **NICULESCU ELENA** (1997) – „*Extreme pluviometrice pe teritoriul României în ultimul secol*”, SC Geografie, seria XLIV, București.
136. **NICULESCU ELENA** (2000) – „*Înghețul – un risc climatic în Subcarpații Moldovei*”, Analele Universității „Ștefan cel Mare” Suceava, secțiunea Geografie-geologie, anul X, Suceava.
137. **NISTOR B.** (2007) – „*Frecvența perioadelor ploioase și secetoase în Podișul Sucevei*”, Analele Universității „Ștefan cel Mare” Suceava, secțiunea Geografie, anul XVI, Suceava.
138. **NISTOR B.** (2007) - „*Precipitațiile atmosferice – resursă climatică a Podișului Sucevei. Câteva considerații teoretice*”, Analele Universității „Ștefan cel Mare” Suceava, secțiunea Geografie, anul XVI, Suceava.
139. **NISTOR B.** (2008) - „*Podișul Sucevei – studiu termo-pluviometric*”, rezumatul tezei de doctorat, Universitatea „Al. I. Cuza” Iași, Departamentul de geografie.
140. **OLARIU P., NOUR MARIA** (1997) – „*Aspecte ale unor viituri excepționale produse în ultimii ani în aria pericarpatică orientală*”, Lucrările Seminarului Geografic „Dimitrie Cantemir”, Nr. 13-14/1993-1994, Iași.
141. **OPREA C., COSTACHE MARIANA** (2005) - „*Climatul radiației solare în Moldova*”, „Romanian Journal of Climatology”, volumul 1/2005, Editura Universității “Al. I. Cuza” Iași.
142. **PATRICHE C. V.** (2005) – „*Cuantificarea energiei locale a reliefului folosind SIG*”, Analele Universității „Ștefan cel Mare” Suceava, secțiunea Geografie, anul XIV, Suceava.
143. **PATRICHE C. V.** (2009) – „*Metode statistice aplicate în climatologie*”, Terra Nostra, Iași
144. **PETROAIA V.** (1980) – „*O tornadă puternică în com. Rîșca (jud. Suceava)*”, Note, Terra, nr.4.
145. **PÎRVULESCU I., APOSTOL L.** (1997) – „*Despre conceptul de potențial climatic*”, Analele Universității „Ștefan cel Mare” Suceava, secțiunea Geografie-Geologie, anul VI, Suceava.
146. **PÎRVULESCU I., APOSTOL L., APĂVĂLOAEI M.** (1994-1995) – „*Caracteric of the Torrential Rains in the Moldavian Subcarpathians and the Siret Passage*”, Analele Științifice ale Universității “Al. I. Cuza” Iași, tom XL-XLI, s.II, c. Geografie.
147. **PÎRVULESCU I., APOSTOL L., APĂVĂLOAEI M.** (1987) – „*Relații între condițiile fizico-geografice și factorii social-economici implicați în procesul poluării aerului*”, Lucrările Seminarului

-
- Geografic „Dimitrie Cantemir”, Nr. 7/1986, Iași.
148. **PÎRVULESCU I., CATANA C., APOSTOL L., APĂVĂLOAE M.** (1990) – „*Rolul dinamicii curentelor de aer în dispersia particulelor de praf provenite dintr-o instalație industrială*”, Lucrările Seminarului Geografic “Dimitrie Cantemir”, nr. 9/1988, Univ. “Al. I. Cuza” Iași.
149. **POPESCU. I.** (1978) – „*Consumul de apa și prognoza în irigarea culturilor*”, Ed. Scrisul Românesc, Craiova.
150. **POPOVICI ANA, DRAGOTĂ CARMEN, BECHEANU VIORICA** (1996) - „*Analiza averselor de ploaie însoțite de grindină, din Podișul Sucevei și impactul acestora asupra mediului geografic*”, Analele Universității „Ștefan cel Mare” Suceava, secțiunea Geografie-geologie, anul V, Suceava.
151. **POPP N., IOSEP I., PAULENCU D.** (1973) – „*Județul Suceava*”, Edit. Academiei, București.
152. **POSEA GR., BADEA L.,** (1984) – „*România. Unitățile de relief (Regionarea geomorfologică)*”, Ed. Științifică și Enciclopedică, București.
153. **POVARĂ RODICA** (2000) – „*Riscul meteorologic în agricultură. Grâul de toamnă*”, Editura Economică, București.
154. **POVARĂ RODICA** (2002) – „*Rolul agrometeorologiei și agroclimatologiei în dezvoltarea unei agriculturi durabile în România*”, revista Terra, anul XXXI (LI) – vol.1-2/2001, București.
155. **RĂDOANE N.** (2002) – „*Geografia fizică a României*”, Editura Universității, Suceava.
156. **REEVES HUBERT, LENOIR FREDERIC** (2005) – „*Pământul e bolnav*”, Trad. Ed. Humanitas, București.
157. **ROBOȘ T.** (1963) - „*Prima și ultima zi cu brumă în R.P.Română*”, Culegere de lucrări ale Institutului Meteorologic pe anul 1961, București.
158. **ROIBU C.C.** (2010) – „*Cercetări dendrometrice, auxologice și dendrocronologice în fâgete din Podișul Sucevei aflate în limita estică a arealului*”- teză de doctorat, Suceava.
159. **ROȘCA V.** (1971) - „*Unele cercetări în legătură cu zonarea factorului termic privind cultura porumbului și cartofului în Moldova*”, Culegere de lucrări ale Institutului Meteorologic pe anul 1968, București.
160. **RUNCANU T., DRAGOTĂ CARMEN** (1992) – „*Considerații asupra regimului pluviometric în 1991 pe teritoriul României*”, Studii și Cercetări de Meteorologie, București.
161. **SALONTAI AL.** (2007) – „*Considerații privind agricultura durabilă în contextul problemelor globale ale omenirii*”, Agricultura – Știință și practică nr. 3-4 (63-64)/ 2007.
162. **SAOUMA E.** (1986), prefață la lucrarea „*Hrană pentru sase miliarde*”, Idei contemporane, București.
163. **SĂRARU L., TUINEA P.** (2000) – „*Variation and regime tendencies of winters in Northern Moldavia, a climate variability index*”, Analele Științifice ale Universității “Al. I. Cuza” Iași, tom XLVI, s.II, c. Geografie.
164. **SCURTU D.** (1976) - „*Unele caracteristici ale condițiilor meteorologice de la Suceava, din anii 1950-1974*”, Lucrări științifice S.C.A. Suceava.
165. **SCURTU D., CEAUȘU ADELA, MARCU ST., SĂICU C.** (1996) – *Unele interpretări agronomice ale datelor meteorologice.* Lucrări științifice, S.C.A. Suceava, pag. 403-413.
166. **SCURTU D., TÂNĂSĂ I.** (2005) - „*Aspecte ale evaluării fenomenului de secetă înregistrat la Suceava (1984-2003)*”, „Romanian Journal of Climatology”, volumul 1/2005, Editura Universității “Al. I. Cuza” Iași.
167. **SFĂCĂ L.** (2005) - „*Aspecte ale riscului meteorologic provocat de viscol. Studiu de caz – viscolul din 23-25 ianuarie 2004 în Culoarul Siretului*”, „Romanian Journal of Climatology”, volumul 1/2005, Editura Universității “Al. I. Cuza” Iași.
168. **SFĂCĂ L.** (2005) - „*Regimul temperaturii solului din Culoarul Siretului*”, „Romanian Journal of Climatology”, volumul 1/2005, Editura Universității “Al. I. Cuza” Iași.
169. **SFĂCĂ L.** (2007) – „*Numărul de zile cu temperaturi caracteristice în Culoarul Siretului și aspectele de risc climatic asociat*”, Analele Universității „Ștefan cel Mare” Suceava, secțiunea Geografie, anul XVI, Suceava.
170. **SIPLE P.A., PASSEL C.F.** (1945) – „*Measurements of dry atmospheric cooling in subfreezing temperatures*”, Proc. Amer. Phill. Soc., 89: 177 - 199.
171. **SÎRCU I.** (1971) – „*Geografia fizică a României*”, Editura Didactică și Pedagogică, București.
172. **SLAVIC GH.A.** (1977) – „*Podișul Sucevei. Studiu climatologic*”, Teză de doctorat, Facultatea de Geografie, Iași.
173. **SLAVIC GH.A.** (1988) – „*Caracteristicile suprafeței subiacente ca factor climatologic în Podișul Sucevei*”, Lucrările Seminarului Geografic “Dimitrie Cantemir”, nr. 8/1987, Universitatea “Al. I. Cuza” Iași.
-

-
174. **SOROCEANU I.** (1982) – *Mersul vremii și influența acesteia asupra culturilor agricole din Moldova (1980-1981)*. Cercetări agronomice în Moldova, nr. 4, pag. 139-146.
175. **SOROCEANU N.** (1989) – „*Considerații asupra conceptului și evaluării fenomenului de secetă, cu referire specială la Podișul Moldovei*”, Studii și cercetări de Meteorologie, nr.3. Institutul de Meteorologie și Hidrologie, București.
176. **SOROCEANU N., AMĂRIUCĂI M.** (1998) – „*Considerații asupra tendinței de aridizare a climei în Podișul Moldovei*”, Lucrările Seminarului Geografic „Dimitrie Cantemir”, Nr. 17-18/1997-1998, Iași.
177. **STRAHLER N.A.** (1973) – „Geografia fizică”, Editura Științifică, București.
178. **STÂNGĂ I., MINEA I.** (2005) – „*Considerații privind fenomenul de secetă în Câmpia Moldovei*”, „Romanian Journal of Climatology”, volumul 1/2005, Editura Universității “Al. I. Cuza” Iași.
179. **STĂNCESCU I., DAMIAN DOINA** (1983) – „*Câteva considerații asupra aspectului vremii în țara noastră determinate de aria de influență a anticiclonului scandinav*”, Studii și cercetări. Meteorologie, pe 1980, Institutul de Meteorologie și Hidrologie, București.
180. **STOENESCU ȘT. M.** (1959) – „*Câteva caracterizări ale elementelor bilanșului radiativ al teritoriului R.P.R.*”, Meteorologie, hidrologie și gospodărirea apelor, nr.3, București.
181. **STOENESCU ȘT. M., ILIESCU MARIA** (1967) – „*Frecvența și durata fenomenelor orajoase pe teritoriul Republicii Socialiste România*”, Culegere de lucrări ale Institutului Meteorologic pe anul 1965, București.
182. **STOENESCU ȘT. M., IVANOV MARIA, BURCIU GH.** (1965) – „*Repartiția numărului mediu anual al zilelor cu oraje pe teritoriul R. S. România*”, Culegere de lucrări ale Institutului Meteorologic pe anul 1963, București.
183. **STOENESCU ȘT. M., TEPEȘ MARIA** (1969) – „*Frecvența nopților tropicale pe teritoriul R. S. România*”, Culegere de Lucrări ale Institutului Meteorologic pe anul 1967, București.
184. **STOENESCU ȘT. M., TEPEȘ MARIA, BOGORIȚĂ NADEJDA, IVANOV MARIA** (1966) – „*Repartiția chiciurei, poleiului și lapoviței pe teritoriul Republicii Socialiste România*”, Culegere de lucrări ale Institutului Meteorologic pe anul 1964, București.
185. **ȘERBAN EUGENIA** (2010) – „*Hazarde climatice generate de precipitații în Câmpia de Vest situată la nord de Mureș*”, Editura Universității din Oradea, Oradea.
186. **ȘORODOC C.** (1962) – „*Formarea și evoluția ciclonilor mediteraneeni și influența lor asupra timpului în R. P. Română*”, Culegere de lucrări ale Institutului Meteorologic pe anul 1960, București.
187. **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.
188. **TĂNASĂ I., MIHĂILĂ D., BUDUI V.** (2006) – „*Considerations about the White Frost and Freezing Phenomena in Suceava*”, Lucrările Seminarului Geografic “Dimitrie Cantemir”, nr. 26/2005, Universitatea “Al. I. Cuza” Iași.
189. **ȚIȘCOVCHI A., DIACONU D.** (2005) – „*Prelucrarea și reprezentarea datelor climatologice și hidrologice*”, Editura Universitară, București.
190. **TOFFLER ALVIN** (1973) – „*Șocul viitorului*”, Editura Politică, București.
191. **TOPOR N.** (1958) – „*Bruma și înghețul, prevederea și prevenirea lor*”, Editura Agro-silvică de Stat.
192. **TOPOR N.** (1964) – „*Ani ploioși și secetoși în R.P.R.*”, Institutul Meteorologic, București.
193. **TOPOR N.** (1970) – „*Cauzele unor ploi cu efecte catastrofale în România*”, Hidrotehnica, XV, 11, București.
194. **TOPOR N., STOICA C.** (1965) – „*Tipuri de circulație și centri de acțiune atmosferică deasupra Europei*”, C.S.A., Institutul Meteorologic, București.
195. **TRENBERTH, K.E., CARON, J.M., STEPANIAK, D.P., WORLEY S.** (2002), *Evolution of El Niño – Southern Oscillation and global atmospheric surface temperatures*. Journal of Geophysical Research, 107, DOI: 10.1029/2000JD000298.
196. **ȚIȘTEA D., BOGORIȚĂ NADEJDA, VINOGRADOV MAGDA, LORENTZ RAISA** (1974) – „*Calculul și zonarea duratei intervalului anual de încălzit și a sumei de grade-zile de încălzit funcție de temperatura exterioară și interioară*”, Studii de Climatologie II, București.
197. **ȚIȘTEA D., NEACȘA O., SABĂU AL., SÎRBU VALERIA, CĂLINESCU NICULINA** (1974) – „*Studiul parametrilor climatici locali pentru stabilirea măsurilor de conservare a picturilor murale ale unor monumente istorice din Bucovina*”, Studii de Climatologie I, București.
198. **ȚIȘTEA D., ROGOJAN IULIA** (1965) – „*Unele caracteristici microclimatice ale podgoriei Cotnari*”, Culegere de lucrări ale Institutului Meteorologic pe anul 1963, București.
-

-
199. **URBAN J., BREZA T., BACIU MĂDĂLINA** (2001) – „*Grindina fenomen periculos și implicațiile sale majore asupra activităților*”, Lucrările Seminarului Geografic „Dimitrie Cantemir”, Nr. 19-20/1999-2000, Iași.
200. **VASENCIU FELICIA** (1999) – „*Impactul precipitațiilor excedentare din intervalul 1 ianuarie – 31 august 1999 asupra mediului în România*”, Lucrările Seminarului Geografic „Dimitrie Cantemir”, XIX, Iași.
201. **VASENCIU FELICIA** (2000) – „*Evoluția precipitațiilor, în intervalul ianuarie-iulie 2000, la stațiile meteorologice din județul Suceava*”, Analele Universității „Ștefan cel Mare” Suceava, secțiunea Geografie, anul IX, Suceava.
202. **VASENCIU FELICIA** (2002) – „*The year 2000 – A characterization of the period with precipitation deficit in the Siret river basin*”, Lucrările Seminarului Geografic „Dimitrie Cantemir”, Nr. 21-22/2000-2001, Iași.
203. **VASENCIU FELICIA** (2003) – „*Riscuri climatice generate de precipitații în bazinul hidrografic al Siretului*”, INMH, București.
204. **VASENCIU FELICIA** (2005) – „*Caracteristici ale evoluției regimului temperaturii aerului (1901-1999) și a înghețului (1961-1995) în Bazinul Siretului*”, „Romanian Journal of Climatology”, volumul 1/2005, Editura Universității “Al. I. Cuza” Iași.
205. **VEYRET Y., VIGNEAU J.P.**, *Geographie physique*, Armand Colin/Sejer, Paris 2004, p.59;
206. **WILKS, D.S.** (1995), *Statistical Methods in the Atmospheric Sciences*, Academic Press, Inc., San Diego, California, USA, 465 p.
207. *** (1961-1972) – „*Anuare meteorologice*”, I.M.H., București.
208. *** (1966) – „*Atlas climatologic al R.S.România*”, C.S.A., I., București.
209. *** (1972-1979) – „*Atlas – R.S.România*”, Editura Academiei, București.
210. *** (1962, 1966) – „*Clima R. P. Române*”, vol. I – II, C.S.A., Institutul Meteorologic, București.
211. *** (2008) – „*Clima României*”, editată de un colectiv de la Administrația Națională de Meteorologie, Editura Academiei Române, București.
212. *** (1999) - Codex Alimentarius Commission - Guidelines for the production, processing, labeling and marketing of organically produced foods, <http://www.fermierul.ro/www.fermierul.ro>
213. *** (1983) – „*Geografia României*”, volumul I, Editura Academiei, București.
214. *** (1992) – „*Geografia României*”, volumul II, Editura Academiei, București.
215. *** (1992) – „*Geografia României*”, volumul IV, Editura Academiei, București.
216. *** (1980) – „*Județele patriei – Suceava. Monografie*”, Editura Sport-Turism, București.
217. *** - Hărți sinoptice diverse, <http://www.wetterzentrale.de>
218. *** (1960) – „*Monografia geografică a R. P. Române*”, Editura Academiei, București.
219. *** - Obiectivele Strategiei Regionale Nord-Est 2007-2013, <http://www.adrnorddest.ro>
220. *** (2003, 2004, 2005, 2006, 2007, 2008) – „*Raport privind starea mediului în județul Suceava în anul 2006, Agenția de Protecție a Mediului Suceava*”, <http://apmsv.anpm.ro>.
221. *** (2002) – „*România. Mediul și rețeaua electrică de transport. Atlas geografic*”, Editura Academiei Române, București.
222. *** – „*Tabelele meteorologice TM-2 și TM-12 de la posturile pluviometrice din Podișul Sucevei*”, I.N.M.H., București.
223. *** – „*Tabelele meteorologice TM-1 și TM-11 de la stațiile meteorologice din Podișul Sucevei*”, I.N.M.H., București.
-

Curriculum Vitae

INFORMAȚII PERSONALE

Nume	Tănasă Ion
Adresă	Str. Măgurei, nr.13, bl.F15, sc. A, ap. 9, Suceava
Telefon	0728650236
Fax	-
E-mail	<i>ion_tanasa.meteo@yahoo.com</i>
Naționalitate	român
Data nașterii	24.04.1957
EXPERIENȚĂ PROFESIONALĂ	- meteorolog, șef stație, Stația meteorologică Suceava: 1.05.1986 – prezent; - profesor Casa Pionierilor Suceava, 1.01.1985-1.05.1986; - profesor Școala generală Negrești, jud. Vaslui, 1.09.1984- 31.12.1984; - student, Facultatea de învățământ tehnic și pedagogic a Institutului de Învățământ Superior Suceava, 15.09.1980- 30.07.1984; - învățător Școala generală Satu Mare, jud. Suceava, 1.09.1979-14.09.1980; - învățător, director, Școala generală Slătioara, com. Stulpicani, jud. Suceava, 21.06.1979-31.08.1979; - serviciul militar obligatoriu: 21.02.1978-20.06.1979; - învățător, director Școala generală Slătioara, com. Stulpicani, jud. Suceava, 1.09.1977-20.02.1978; - Doctorand Facultatea de Geografie, Universitatea București, 1.11.2003-28.02.2011, transferat la Universitatea „Ștefan cel Mare” Suceava, Secția Geografie, în martie 2011; - Facultatea de învățământ tehnic și pedagogic a Institutului de Învățământ Superior Suceava, 15.09.1980-30.07.1984; - Liceul Pedagogic Suceava, specializarea învățători, 1.09.1972-15.07.1977.

EDUCAȚIE ȘI FORMARE

APTITUDINI ȘI COMPETENȚE PERSONALE

Limba maternă	Română
Limbi străine cunoscute	Franceză și rusă: – bine; Engleză – începător.
Aptitudini și competențe artistice	Desen, pictură.
Aptitudini și competențe organizatorice	Șef stație

**Aptitudini și
competențe tehnice**
Permis de conducere
**Alte aptitudini și
competențe**

**INFORMAȚII
SUPLIMENTARE**

Cunoștințe electronică și calculatoare (hard), utilizare calculator, echipamente și aparatură meteorologică și comunicații.

Categoria B

- Meteorologie și Climatologie
- Topoclimatologie și Microclimatologie
- Hazarde și riscuri meteo-climatice
- Meteorologie și Climatologie aplicată
- Monitoring și management al riscurilor meteo-climatice
- Membru în Comisia ISU (Inspectoratul pentru situații de urgență) din cadrul Prefecturii jud. Suceava
- Poluarea atmosferei, modificări climatice locale ale atmosferei.

Doctorand în Geografie, cu teza **„Clima Podișului Sucevei, fenomene de risc – implicații în dezvoltarea durabilă”**.

Cărți:

„Introducere în meteorologia practică”, D. Mihăilă, I. Tănăsă, Lucrare (414 pag.) publicată la Editura Universității „Ștefan cel Mare” din Suceava, 2010, ISBN 978-973-666-353-6.

Manifestări științifice, conferințe:

- Lucrările Seminarului Geografic D. Cantemir – Iași;
- Lucrările Simpozionului național și internațional Calitatea mediului și utilizarea terenurilor, Suceava;
- Lucrările Sesiunilor anuale de comunicări științifice ale A.N.M. București;
- Participarea la Comunicările științifice anuale de geografie ale Facultății de Geografie din București;
- Congresul Societății Romane de Geografie, Botoșani;
- Simpozionul Internațional „Prezent Environment and Sustainable Developement” Facultatea de Geografie și Geologie, Univ. „Al. I. Cuza” din Iași;
- Conferința „Aerul și apa. Componente ale Mediului, Cluj Napoca;
- Al XXII-lea Colocviu Internațional al Asociației Internaționale de Climatologie, Cluj Napoca,

Membru în colective de cercetare – Granturi

Proiectul-1843/AG.2291 (2001-2005), *„Extensia rezultatelor cercetărilor privind sporirea potențialului productiv al rădăcinoaselor furajere prin valorificarea superioară a resurselor naturale și îmbunătățirea tehnologiei de cultură”*, Proiectul s-a derulat în perioada 2001-2005 finanțat de Banca Mondială, finalizându-se cu o lucrare și Hartă la nivel național.

Apartenența la societăți științifice sau profesionale: Asociația Climatologilor din Romania – 2004.