

**ACADEMIA ROMÂNĂ
INSTITUTUL DE GEOGRAFIE**



REZUMATUL TEZEI DE DOCTORAT

**Conducător științific,
Prof.univ.dr. Octavia BOGDAN**

**Întocmit,
Drd. Elena DINICUȚU**

**BUCUREȘTI
2017**

**ACADEMIA ROMÂNĂ
INSTITUTUL DE GEOGRAFIE**



CLIMA ȘI CALITATEA AERULUI ÎN CÂMPIA VLĂSIEI

**Conducător științific,
Prof.univ.dr. Octavia BOGDAN**

**Întocmit,
Drd. Elena DINICUȚU**

**BUCUREȘTI
2017**

CLIMA ȘI CALITATEA AERULUI ÎN CÂMPIA VLĂSIEI

C U P R I N S

INTRODUCERE.....	p. 6
AȘEZARE, LIMITE	p. 8

PARTEA I

FACTORII GENETICI AI CLIMEI.....	p. 11
----------------------------------	-------

1. RADIAȚIA SOLARĂ	p. 12
1.1 RADIAȚIA SOLARĂ DIRECTĂ	p. 13
1.1.1. Variația diurnă și anuală a radiației solare directe	p. 13
1.1.2. Valorile extreme ale radiației solare directe	p. 15
1.2 RADIAȚIA SOLARĂ DIFUZĂ	p. 16
1.2.1. Variația diurnă și anuală a radiației solare difuze	p. 16
1.2.2. Valorile extreme ale radiației solare difuze	p. 18
1.3 RADIAȚIA SOLARĂ GLOBALĂ	p. 19
1.3.1. Variația diurnă și anuală a radiației solare globale	p. 20
1.3.2. Valorile extreme absolute ale radiației solare globale	p. 21
2. CIRCULAȚIA AERULUI TROPOSFERIC	p. 24
2.1. PRINCIPALELE TIPURI DE CIRCULAȚIE A AERULUI TROPOSFERIC	p. 25
2.1.1. Circulația vestică	p. 25
2.1.2. Circulația polară	p. 26
2.1.3. Circulația tropicală	p. 29
2.1.4. Circulația de blocare	p. 32
2.1.5. Circulația estică	p. 33
2.1.6. Ciclogeneza orografică carpatică	p. 35
2.2. PRINCIPALII CENTRI BARICI DE ACȚIUNE	p. 36
2.2.1. Anticiclonele Azorice	p. 36
2.2.2. Anticiclonele Est-Europene	p. 37
2.2.3. Anticiclonele Siberiene	p. 37
2.2.4. Anticiclonele Scandinave	p. 38
2.2.5. Anticiclonele Groenlandeze	p. 38
2.2.6. Ciclonii Islandezi	p. 39
2.2.7. Ciclonii Mediteraneeni	p. 39
2.3. MASELE DE AER CARE INFLUENȚEAZĂ CÂMPIA VLĂSIEI	p. 41
3. STRUCTURA SUPRAFETEI ACTIVE	p. 44
3.1. RELIEFUL	p. 45
3.2. APELE	p. 47
3.3. VEGETAȚIA	p. 51
3.4. SOLURILE	p. 56
3.5. MUNICIPIUL BUCUREȘTI	p. 57

PARTEA A II - A

PRINCIPALELE CARACTERISTICI CLIMATICE CARE INFLUENȚEAZĂ CALITATEA AERULUI	p. 63
4. TEMPERATURA AERULUI	p. 65
4.1. TEMPERATURA MEDIE A AERULUI	p. 65
4.1.1. Temperatura medie anuală	p. 65
4.1.2. Temperatura medie lunară	p. 68
4.1.2.1. Temperatura lunii celei mai reci	p. 68
4.1.2.2. Temperatura lunii celei mai calde	p. 70
4.1.2.3. Amplitudinea medie anuală	p. 72
4.1.2.4. Cele mai mari și cele mai mici temperaturi medii lunare ...	p. 72
4.1.3. Temperaturile extreme absolute	p. 76
4.1.3.1. Temperaturi minime absolute	p. 76
4.1.3.2. Temperaturi maxime absolute	p. 80
4.1.3.3. Amplitudinea maximă absolută	p. 84
5. UMEZEALA AERULUI	p. 85
5.1. UMEZEALA RELATIVĂ MEDIE ANUALĂ	p. 85
5.2. UMEZEALA RELATIVĂ MEDIE LUNARĂ	p. 85
5.3. CEAȚA	p. 88
6. NEBULOZITATEA ATMOSFEREI	p. 89
6.1. NEBUOZITATEA MEDIE ANUALĂ	p. 89
6.2. NEBUOZITATEA MEDIE LUNARĂ	p. 90
6.3. VARIAȚIA NEBULOZITĂȚII ÎN CURSUL ZILEI	p. 92
7. PRECIPITAȚIILE ATMOSFERICE	p. 94
7.1. CANTITĂȚI MEDII ANUALE DE PRECIPITAȚII	p. 94
7.2. VARIAȚIA ÎN CURSUL ANULUI A CANTITĂȚILOR LUNARE DE PRECIPITAȚII	p. 95
7.3. CELE MAI MARI ȘI CELE MAI MICI CANTITĂȚI LUNARE ȘI ANUALE DE PRECIPITAȚII	p. 96
7.4. CANTITĂȚI MAXIME DE PRECIPITAȚII ÎN 24 ORE	p. 100
8. VÂNTUL	p. 100
8.1. FRECVENȚA MEDIE ANUALĂ A VÂNTULUI PE DIRECȚII	p. 101
8.2. FRECVENȚA MEDIE ANUALĂ A CALMULUI ATMOSFERIC	p. 103
8.3. VITEZA MEDIE ANUALĂ A VÂNTULUI PE DIRECȚII	p. 104
8.4. VITEZA MEDIE LUNARĂ ȘI ANUALĂ A VÂNTULUI INDIFERENT DE DIRECȚIE	p. 105

PARTEA A III – A

POLUAREA ATMOSFEREI – IMPLICAȚII ASUPRA CALITĂȚII AERULUI	p. 106
9. COMPOZIȚIA ATMOSFEREI	p. 107
9.1. GAZELE CONSTANT	p. 109
9.1.1. Azotul molecular	p. 109
9.1.2. Oxigenul	p. 109
9.2. GAZELE VARIABLE	p. 110

9.2.1. Dioxidul de carbon (CO ₂)	p. 110
9.2.2. Ozonul (O ₃)	p. 111
9.2.3. Vaporii de apă (H ₂ O)	p. 112
9.3. <i>SUSPENSIILE</i>	p. 113
9.3.1. Particule sedimentare sau suspensiile solide	p. 113
9.3.2. Suspensiile lichide	p. 114
9.3.3. Suspensiile gazoase	p. 114
9.3.4. Suspensiile radioactive	p. 114
9.4. <i>GAZELE CU EFECT DE SERĂ</i>	p. 115
9.4.1. Vaporii de apă	p. 116
9.4.2. Compușii sulfului	p. 116
9.4.3. Compușii carbonului	p. 118
9.4.4. Compușii azotului	p. 119
9.4.5. Compușii halogenați	p. 120
9.4.6. Hidrocarburie și alți compuși organici volatili	p. 122
10. <i>SURSE ȘI TIPURI DE POLUARE</i>	p. 123
10.1. <i>SURSE DE POLUARE. CLASIFICARE</i>	p. 123
10.2. <i>TIPURI DE POLUARE</i>	p. 126
11. <i>INFLUENȚA CONDIȚIILOR METEOROLOGICE ASUPRA POLUĂRII</i> ..	p. 127
11.1. <i>ROLUL ATMOSFEREI ÎN CONDIȚII DE POLUARE</i>	p. 127
11.1.1. Rolul atmosferei de receptor	p. 128
11.1.2. Rolul atmosferei de conservator	p. 129
11.1.3. Rolul atmosferei de vehiculator	p. 131
12. <i>POLUAREA AERULUI ÎN CÂMPIA VLĂSIEI</i>	p. 133
12.1. <i>POPULAȚIA ȘI AȘEZĂRILE UMANE</i>	p. 133
12.2. <i>ACTIVITĂȚILE ECONOMICE</i>	p. 136
12.3. <i>SURSE DE POLUARE A AERULUI ÎN CÂMPIA VLĂSIEI</i>	p. 139
13. <i>MONITORIZAREA AERULUI ÎN CÂMPIA VLĂSIEI</i>	p. 141
13.1. <i>METODOLOGIE</i>	p. 141
13.2. <i>MONITORIZAREA GAZELOR CU EFECT DE SERĂ</i>	p. 143
13.3. <i>MONITORIZAREA GAZELOR ACIDIFIANTE</i>	p. 145
13.4. <i>MONITORIZAREA METALELOR GRELE</i>	p. 154
13.5. <i>MONITORIZAREA COMPUȘILOR ORGANICI VOLATILI</i>	p. 158
13.6. <i>MONITORIZAREA PULBERILOR ÎN SUSPENSII</i>	p. 159
13.7. <i>MONITORIZAREA OZONULUI</i>	p. 164
14. <i>POLUAREA AUTO ÎN MUNICIPIUL BUCUREȘTI - STUDIU DE CAZ</i>	p. 168
15. <i>IMPACTUL POLUĂRII AERULUI ASUPRA MEDIULUI ȘI ORGANISMULUI</i>	
UMAN	p. 175
15.1. <i>POLUAREA AERULUI - PRINCIPALA CAUZĂ A ÎNCĂLZIRII GLOBALE</i>	
<i>ȘI A CALITĂȚII AERULUI</i>	p. 175
15.2. <i>INFLUENȚA POLUĂRII AERULUI ASUPRA ORGANISMULUI UMAN</i>	
.....	p. 180
16. <i>CONCLUZII GENERALE</i>	p. 185
BIBLIOGRAFIE	p. 190

INTRODUCERE

Lucrarea de față intitulată *Clima și calitatea aerului în Câmpia Vlăsiei*, se dorește a fi o modestă contribuție la studiul climei și calității aerului din Câmpia Vlăsiei, aspecte care până acum nu au fost reliefate în literatura de specialitate.

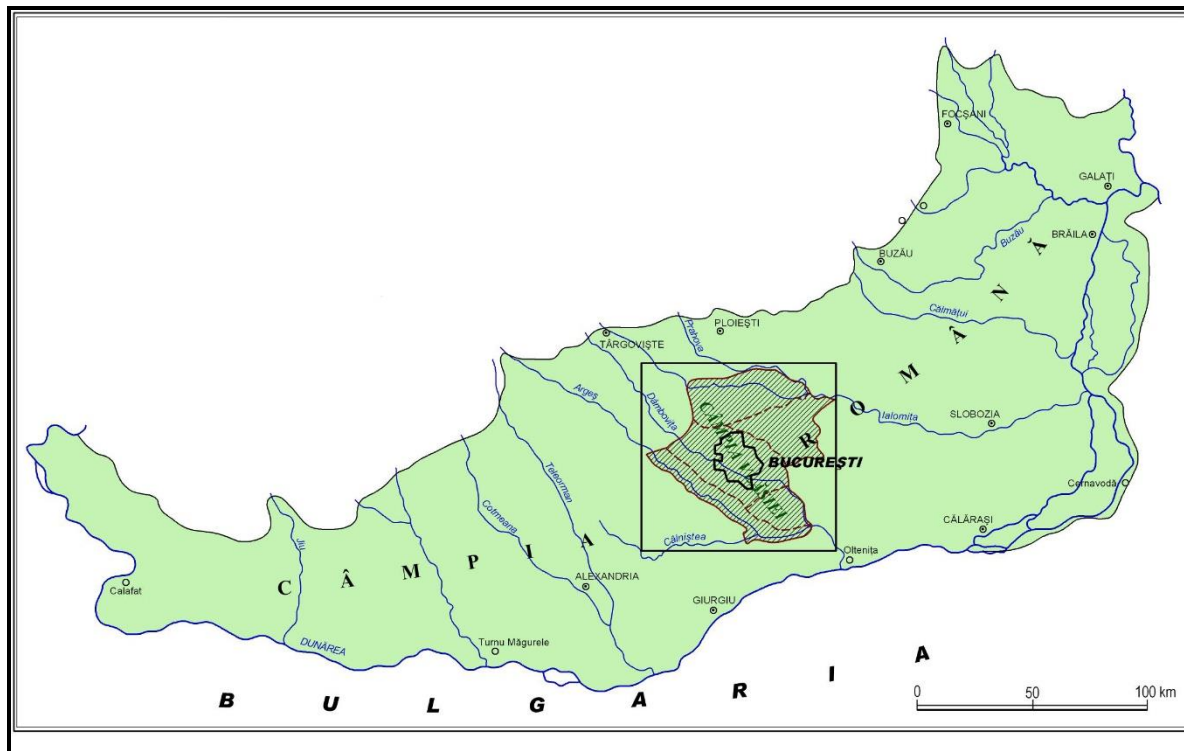


Fig. 1 – Poziția Câmpiei Vlăsiei în Câmpia Română,
(prelucrare după *Geografia României*, 2005, p. 130)

În acest scop lucrarea este structurată în trei părți.

Prima parte care se referă la „Factorii genetici ai climei (radiația solară, circulația aerului troposferic și caracteristicile suprafeței active)” care conlucrează determinând specificul climatic al regiunii dar și calitatea aerului.

Partea a doua intitulată „Principalele caracteristici climatice care influențează calitatea aerului”, are menirea de a pune în evidență modul cum influențează fiecare element climatic calitatea aerului. Așa de exemplu **temperatura aerului** prin procesele convective înalță în atmosferă impuritățile și curățește atmosfera, iar prin procesele radiative, caracteristice inversiunilor de temperatură, sunt returnate la sol aceste impurități. **Umezeala aerului** prin variațiile ei de la o zi la alta și de la un sezon la altul, intră în reacție cu toate noxele din atmosferă contribuind la impurificarea atmosferei. **Nebulozitatea atmosferică** reprezintă elementul climatic care condiționează tipurile de timp cu cer senin și acoperit, care în funcție de calitatea aerului se modifică. **Precipitațiile atmosferice** au un rol major în purificarea aerului indiferent de zi sau noapte sau de anotimp. În acest caz, transparența atmosferei de după ploaie este strâns legată de cantitatea de apă căzută, de durata ploi și intensitatea ei. În cazul unei atmosfere poluate, apa intră în reacție cu poluanții determinând **ploiile acide** care pot fi purtate de vânt până la distanță mare de sursă.

Partea a treia se intitulează „Poluarea atmosferei – implicații asupra calității aerului” și se referă la condițiile de timp și sursele de poluare. Poluarea aerului se manifestă

diferit, având acțiune toxică asupra organismului uman dar și asupra covorului vegetal și a animalelor direct sau indirect. *Aceasta este principalul element care determină calitatea aerului.* În prezent, poluarea aerului cu gaze cu efect de seră reprezintă principala cauză a încălzirii climei, care a devenit un risc climatic major pentru întreaga omenire.

Printre cele mai importante gaze cu efect de seră se numără compuși ai carbonului, compuși ai sulfului, compuși ai azotului, hidrocarburile și diferiți compuși organici volatili, cu influență mare asupra calității mediului și implicit a calității vieții. Aceasta este cea mai importantă problemă care stă în atenția organismelor internaționale, pentru reducerea ei, pentru asigurarea calității vieții pentru noi și pentru generațiile viitoare.

Un mare ecou au avut în acest sens întâlnirile internaționale începând cu cea de la Kyoto din Japonia în anul 1997 (la care au participat 161 de state), pentru reducerea consumului de combustibili lichizi și înlocuirea lor cu surse regenerabile de energie (Rusan, 2010).

Evaluarea calității aerului din mediul înconjurător este reglementată de **Legea nr. 104/2011** privind calitatea aerului pe baza *Directivei 2008/50/CE a Parlamentului European și a Consiliului European* privind calitatea aerului înconjurător și un aer mai curat pentru Europa, precum și pe baza *Directivei 2004/107/CE a Parlamentului European și a Consiliului European* privind arseniul, cadmiul, mercurul, nichelul, hidrocarburile aromatice policiclice etc. la care se adaugă *Convenția de la Viena și Protocolul de la Montreal* referitoare la substanțele care depreciază și respectiv epuizează stratul de ozon.

În baza acestor reglementări Agenția Națională de Protecție a Mediului, precum și Agențiile Județene de Protecție a Mediului, acționează în direcția reducerii acestor combustibili monitorizând în permanență poluarea aerului.

*

În perspectiva unei dezvoltări durabile, s-au efectuat prognoze, atât la nivel de țară, cât și de județe, pentru perioada 2009 – 2020 care au stabilit o serie de priorități pentru reducerea poluării începând cu sectorul energetic impunându-se: utilizarea surselor de energie regenerabilă, instalații moderne de captare și reciclare a poluanților, extinderea încălzirii cu gaz metan, utilizarea autovehiculelor prevăzute cu motoare electrice, înlocuirea unor instalații poluante cu altele moderne etc.

La nivelul Câmpiei Vlăsiei s-a constatat o îmbunătățire a calității aerului ca urmare a măsurilor luate de diminuare a concentrațiilor respective.

AȘEZARE, LIMITE

Câmpia Vlăsiei este situată în centrul Câmpiei Române și face parte din Câmpia Ialomiței, mai exact partea sudică a acesteia. Se remarcă printr-o pânză freatică bogată, ape situate la mică adâncime, văi cu o mare densitate, multe văiugi și suprafețe întinse cu pădure.

Scurt istoric

Câmpia Vlăsiei a fost pusă în evidență pentru prima oară de George Vâlsan în anul 1916 în Buletinul Societății Regale Române de Geografie și o consideră o subdiviziune importantă în regiunea de divagare a Câmpiei Române alcătuită din conul de dejecție aflat între Dâmbovița și Ialomița și conul de dejecție al Prahovei.

Vintilă Mihăilescu în lucrarea sa *Vlășia și Mostiștea – evoluția geografică a două regiuni din Câmpia Română* (1925) și în *Dealurile și Câmpiile României– studiu de geografie a reliefului* (1966, pag. 301), consideră Câmpia Vlăsiei ca fiind o subunitate a Câmpiei Bucureștene. Câmpia Vlăsiei, după Vintilă Mihăilescu este „câmpia tabulară cu terase” care ocupă mai puțin de un sfert din Câmpia Bucureșteană și este împărțită în **Vlășia**

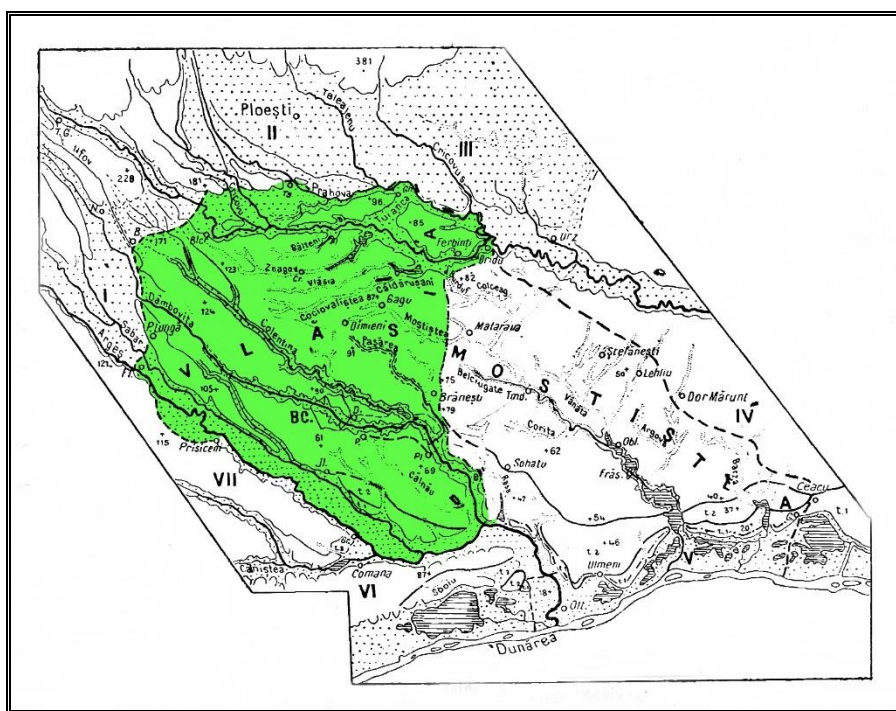
nordică – o câmpie de loess cu văi divergente și relativ adânci și **Vlășia sudică** – o câmpie tabulară cu două terase și acoperită de o vegetație stepizată pe locul pădurilor și tufișurilor care existau aici în urmă cu 100 – 150 de ani (fig. 2).

Petre V. Coteț (1976) în lucrarea sa *Câmpia Română – studiu de geomorfologie integrată*, publicată, scrie despre Câmpia Vlășiei că se întinde între Văile Prahovei în nord și Argeș – Dâmbovița în sud. Prin poziția ei geografică, Câmpia Vlășiei face trecerea, de la regiunile nordice (piemontane și de subsidență) spre cele sudice (dunărene) precum și între cele vestice de tip Boianu-Burdea (mai fragmentate) și câmpiile tabulare, de tip Bărăgan. Petre Coteț împarte Câmpia Vlășiei în **Vlășia nordică** (Câmpia Snagovului) și **Vlășia sudică** (Câmpia Bucureștilor). Practic, Petre V. Coteț înțelege prin Câmpia Vlășiei, ceea ce Vintilă Mihăilescu definea Câmpia Bucureștilor.

Ion Iordan, în lucrările *Zona periurbană a Bucureștilor* (1973) și *Împrejurimile Bucureștilor – ghid turistic* (2004), delimitează Câmpia Vlășiei astfel: Ialomița la nord, Argeș la sud și sud-vest, Valea Crevediei și o linie ce unește localitățile Crevedia – Săbăreni – Dârvari la vest și Valea Cociovaliștei, Valea Pasărea și Dâmbovița la est.

Autorul citat împarte Câmpia Vlășiei în trei subunități: **Vlășia Nordică** sau Câmpia Snagovului, **Vlășia Centrală** sau Câmpia Colentinei și **Vlășia Sudică** sau Câmpia Călnăului.

Grigore Posea deosebește la Câmpia Vlășiei șase subunități: Câmpia Bucureștiului, Câmpia Călnăului la sud, Câmpia Moviliței în nord-est, Câmpia Snagovului și Câmpia Maia la nord și Lunca Argeș – Sabar în sud-vest (fig. 3).



I. Regiunea de divagare Titu-Potlogi; II. Bazinul Ploestilor; III. Regiunea de divagare Cricovul-sărat – Ghighiu; IV. Bărăganul; V. Dunărea; VI. Platforma Burnasului; VII. Câmpiile Gavanu-Burdea.

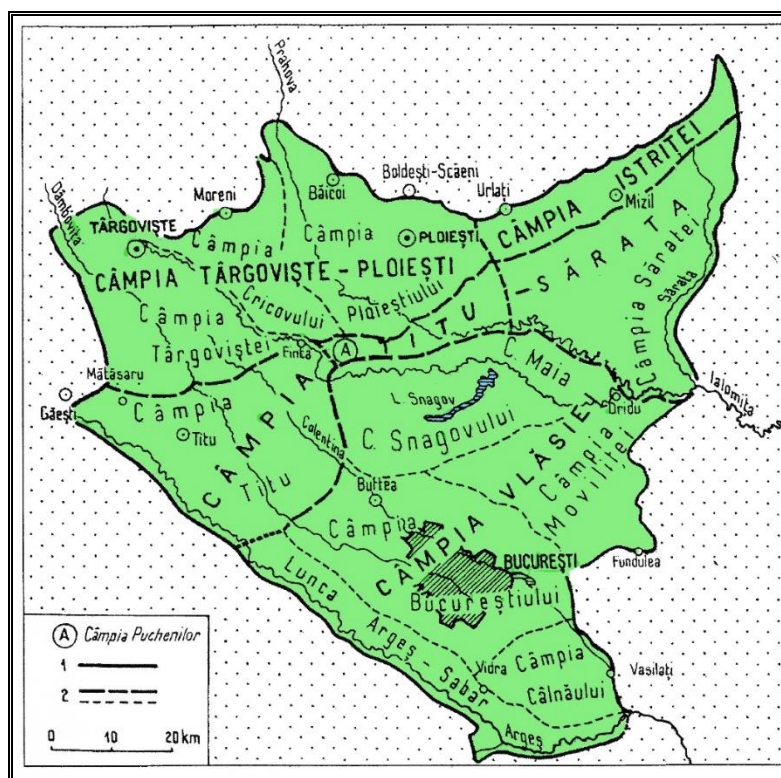
Linia groasă întreruptă: Hotarele Vlășiei și Mostiștei. Linia groasă întreruptă de puncte: Hotarul între Vlășia și Mostiștea.

Liniile groase continue: marginea teraselor (t^1 , t^2 , t^3). Văile reprezentate prin punctulețe, sunt văi anastomozate (Mostiștea).

Suprafețele punctate: aluviuni recente. Cifrele, sunt cote.

Fig. 2 – Harta fizică a Vlășiei și Mostiștei

(prelucrare după V. Mihăilescu, *Vlășia și Mostiștea*, 1925, p. 5)



1. Limita unităților de ordinul II (Cămpia Ialomiței); 2. Limita unităților de ordinul III (Cămpia Vlăsiei);
3. Limita unităților de ordinul IV (Cămpia Snagovului).

Fig. 3 – Poziția Cămpiei Vlăsiei în cadrul Cămpiei Ialomiței
(prelucrare după Gr. Posea (2005) în *Geografia României*, vol. V, p. 277)

FACTORII GENETICI AI CLIMEI

Caracteristicile climatice sunt generate, atât de poziția geografică a regiunii respective (pe Glob și în interiorul țării), cât și de radiația solară, circulația generală a aerului troposferic și caracteristicile structurii suprafeței active.

În general, Cămpia Vlăsiei ocupă partea sudică a Cămpiei Ialomiței, având o poziție centrală în cadrul României (*Geografia României*, V, 2005, p. 107) ceea ce prezintă o *importanță climatică deosebită*.

Pe de altă parte, Cămpia Vlăsiei are o ușoară expoziție sudică, care se reflectă în distribuția altitudinilor: 120 – 123 m în partea nordică și circa 30 m în partea sudică, în lunca Argeșului. Ca urmare, relieful înclină, atât spre sud, dar mai ales spre sud – est, după cum sunt orientate și văile, precum și conurile de dejecție ale Argeșului, Dâmboviței și Ialomiței.

Aastă dublă înclinare spre nord și sud-est asigură o insolație mai bună, necesară culturilor.

Pe de altă parte, văile care o traversează prezintă culoare largi (unele însoțite de 2 – 3 terase care se înalță deasupra luncilor cu 5 – 20 m, facilitând o circulație locală a aerului dinspre sud-sud-est spre nord-nord-vest și invers, favorizând primenirea aerului.

Din punct de vedere a circulației aerului troposferic, Cămpia Vlăsiei se integrează **în zona climei temperate, iar prin poziția ei în cadrul României**, Cămpia Vlăsiei se află în partea de est a **sectorului de provincie climatică de tranziție, de la circulația de vest și submediterană, la circulația de est cu influențe continentale** (fig. 4).

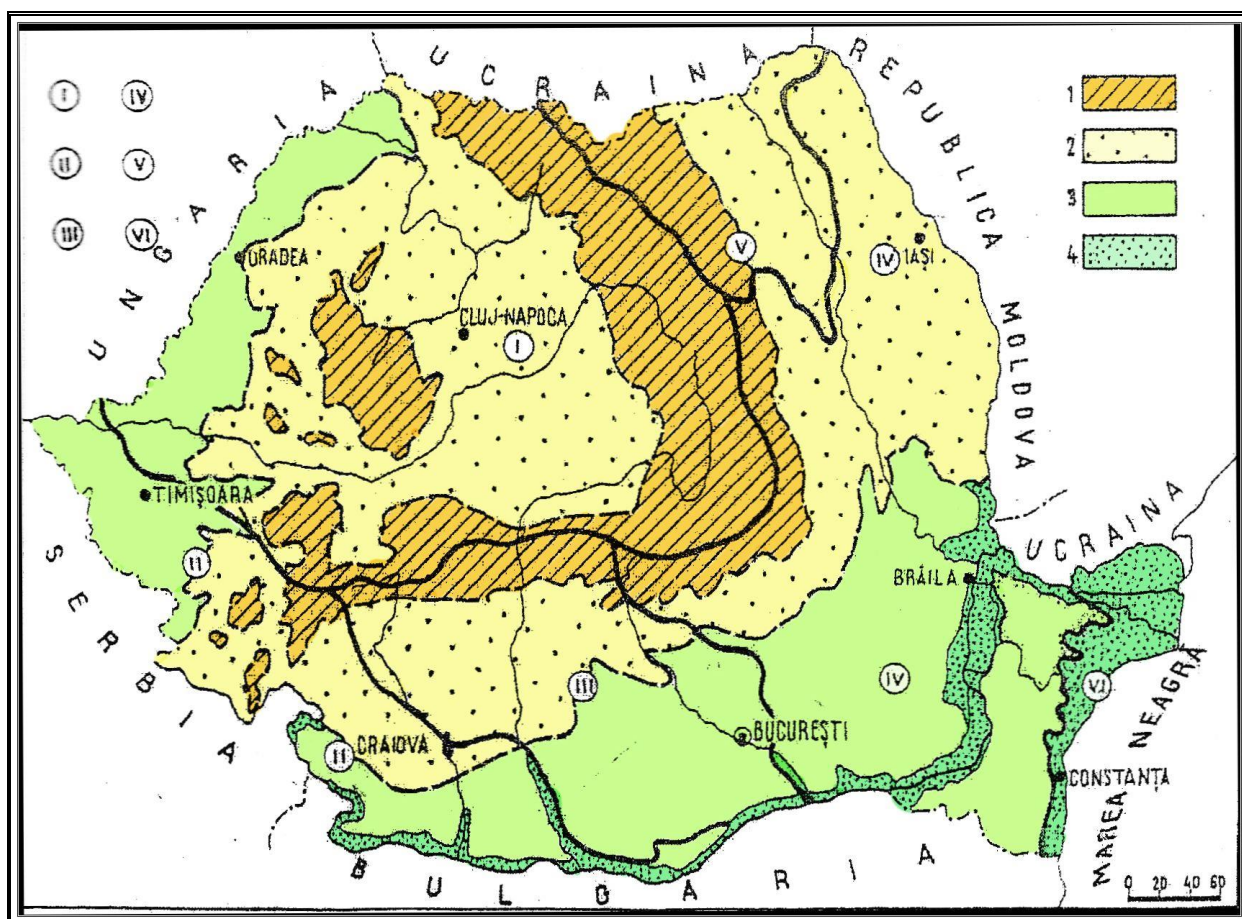


Fig. 4 – Regionarea climatică: Sectoarele cu influențe climatice (A) și tipurile de climat (B) din România

A: I – oceanice; II – submediteraneene; III – de tranziție; IV – continental-excesive; V – scandinavo-baltice; VI – pontice;
 B: 1 – climat de munte; 2 – climat de deal-podiu; 3 – climat de câmpie; 4 – climat de luncă, deltă și litoral
 (prelucrare după Bogdan, în *Geografia Mediului*, 2008, p. 38)

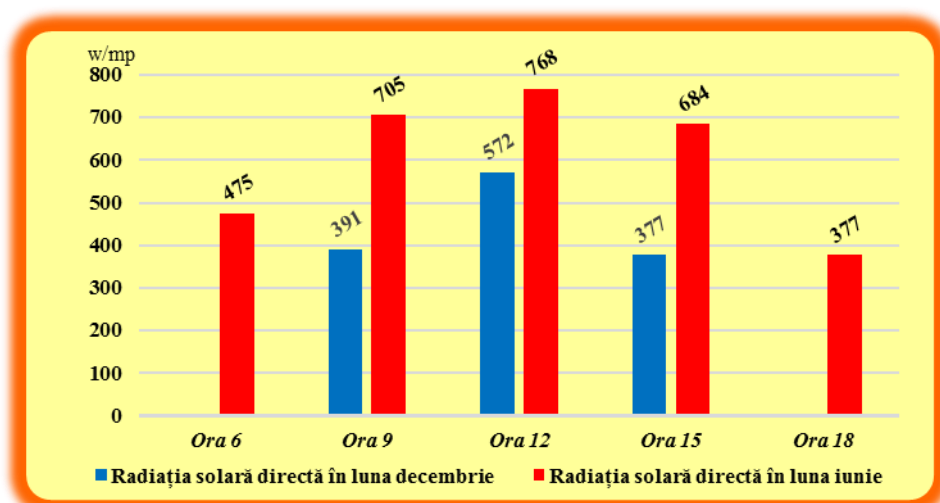


Fig. 5 – Variația diurnă a radiației solare directe în lunile decembrie și iunie la Afumați

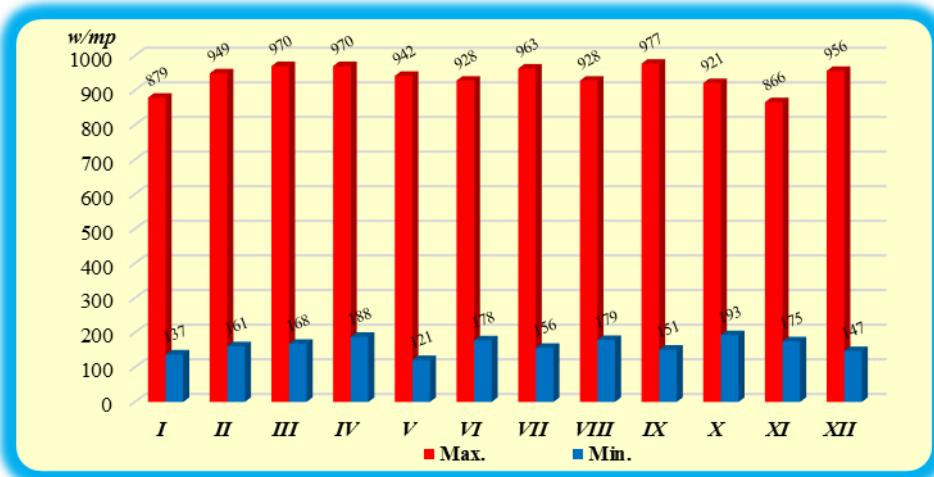


Fig. 6 – Valorile extreme absolute ale radiației solare directe pe suprafață normală Afumați (w/m^2)

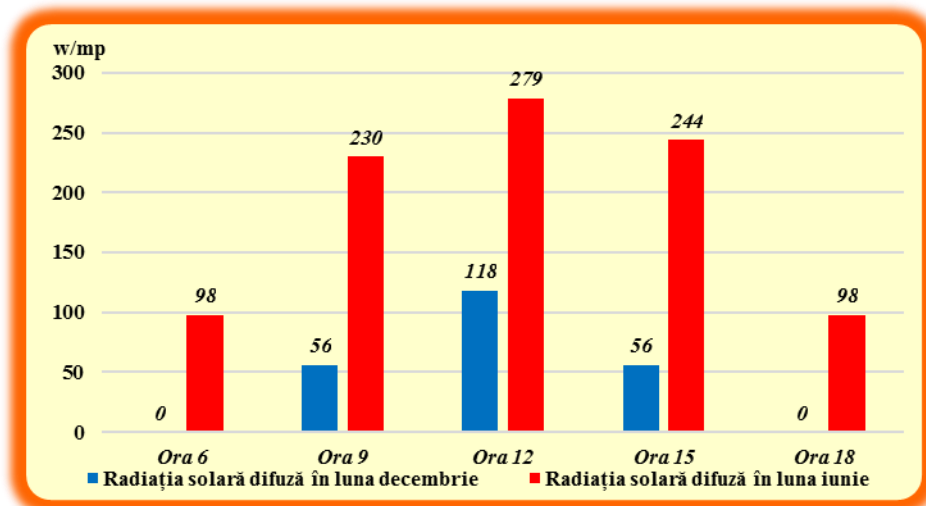


Fig. 7 – Variația diurnă a intensității medii multianuale a radiației solare difuze pe suprafață orizontală în decembrie și iunie la Afumați (w/m^2)

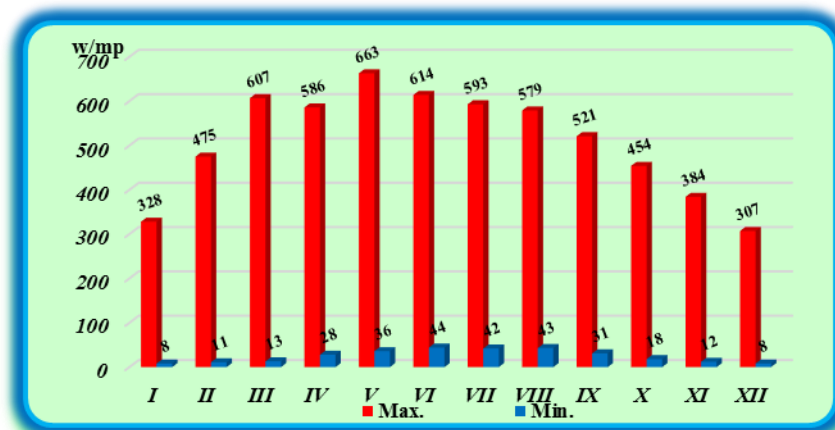


Fig. 8 – Valorile extreme absolute ale radiației solare directe pe suprafață orizontală la Afumați (w/m^2)

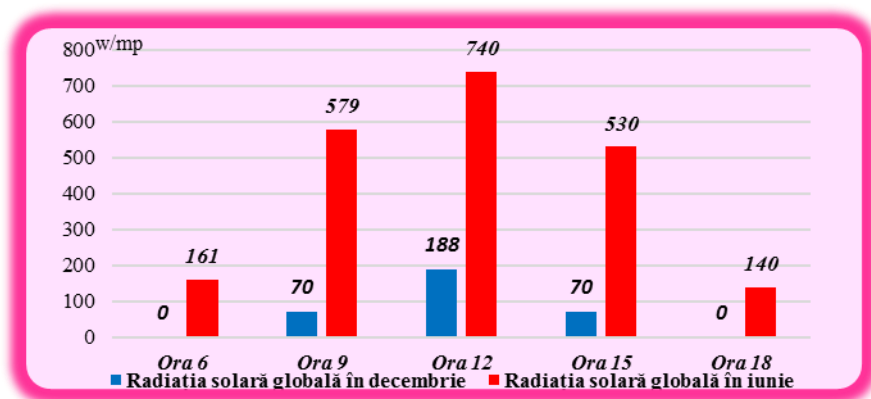


Fig. 9 – Variația diurnă a intensității medii multianuale a radiației solare globale pe suprafață orizontală la Afumați în decembrie și iunie (w/m^2)

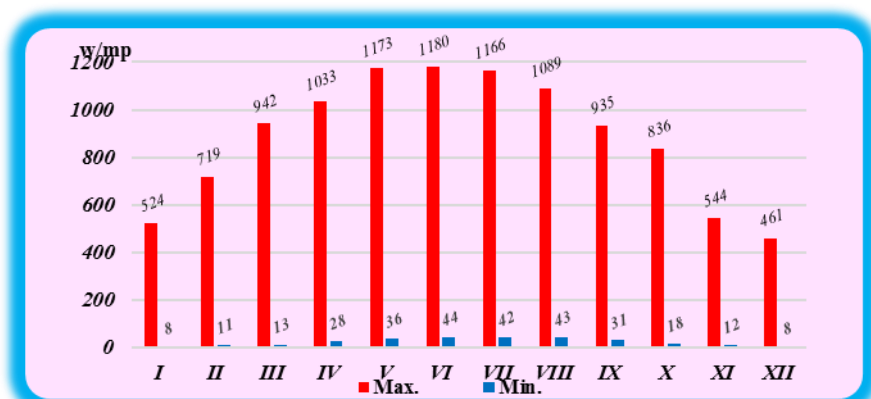


Fig. 10 – Valorile extreme absolute ale radiației solare globale pe suprafață orizontală la Afumați (w/m^2)

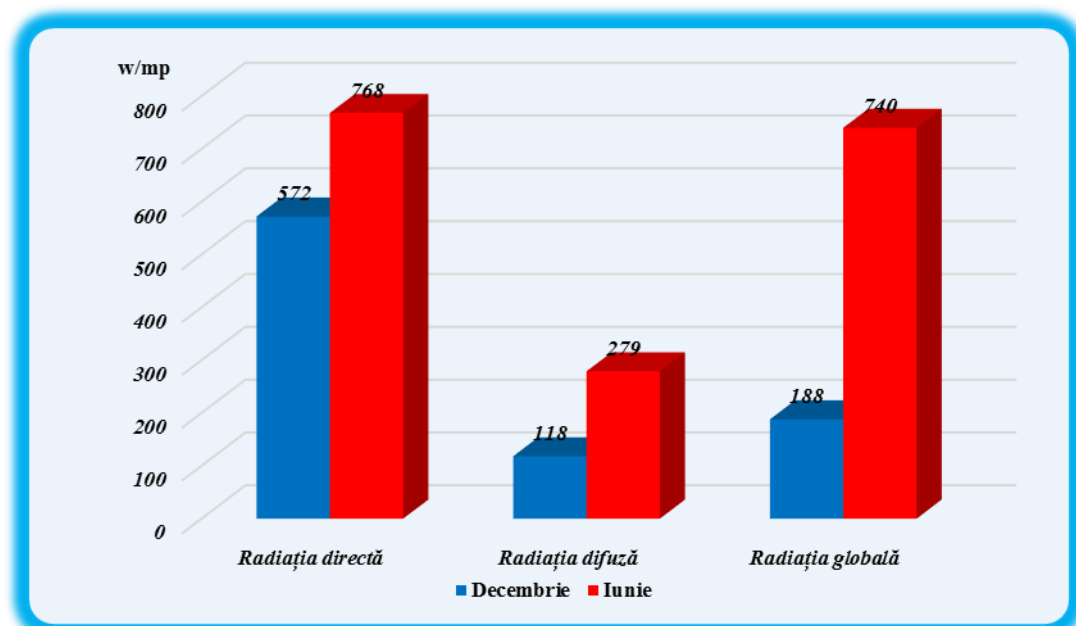


Fig. 11 – Variația componentelor radiației solare: directă (S), difuză (D) și globală (Q) la ora 12, în lunile solstițiilor de iarnă (decembrie) și de vară (iunie) la Afumați (w/m^2)

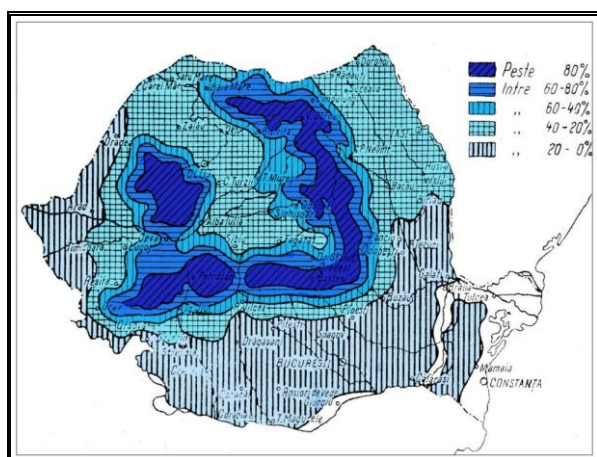


Fig. 12 – Frecvența înghețului și a brumei în luna mai
(prelucrare după N. Topor, 1958, p. 32)

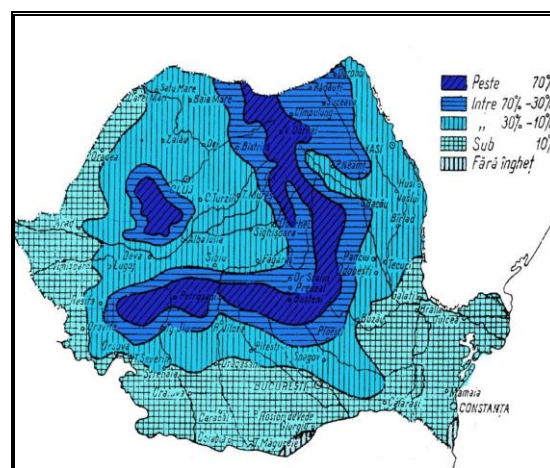


Fig. 13 – Frecvența înghețului și a brumei în luna septembrie
(prelucrare după N. Topor, 1958, p. 42)

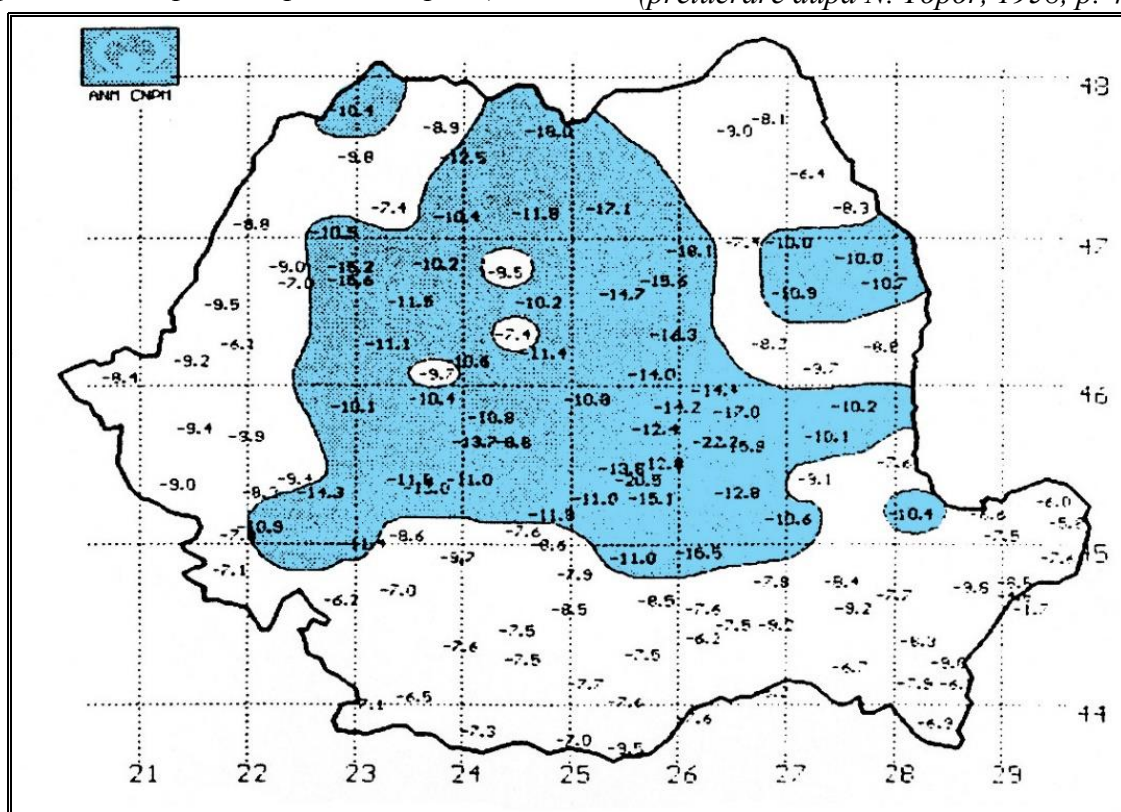


Fig. 14 – Temperaturile minime în ianuarie 2007, la București-Filaret
(prelucrare după D. Mărășoiu, 2008, p. 42)



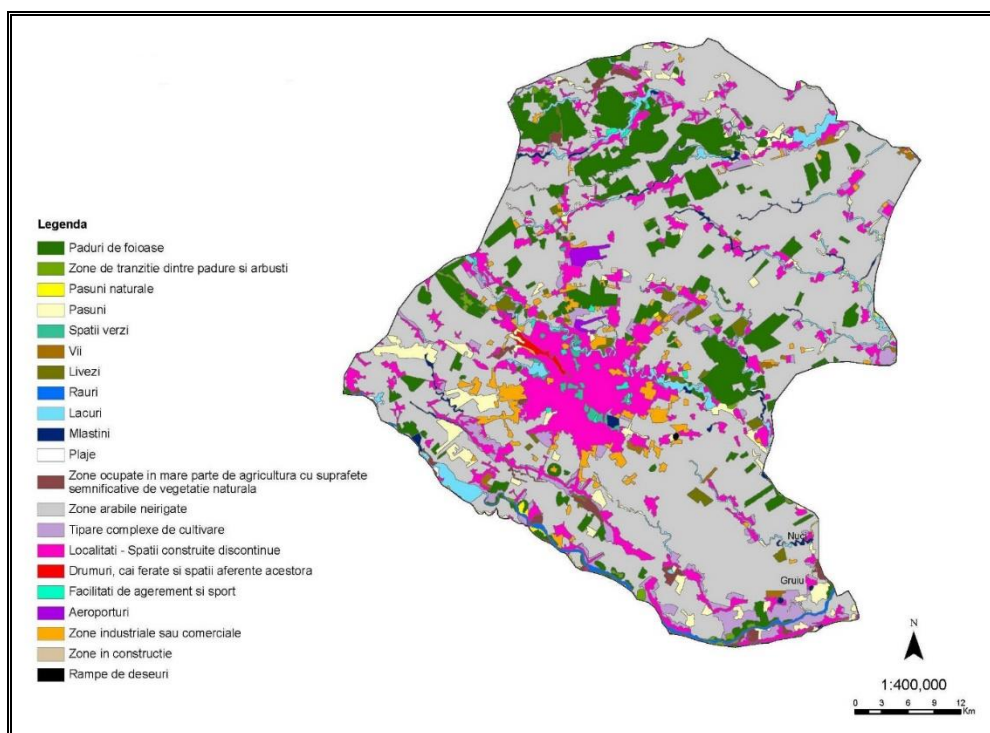


Fig. 18 – Câmpia Vlăsiei – Harta vegetației și utilizarea terenurilor

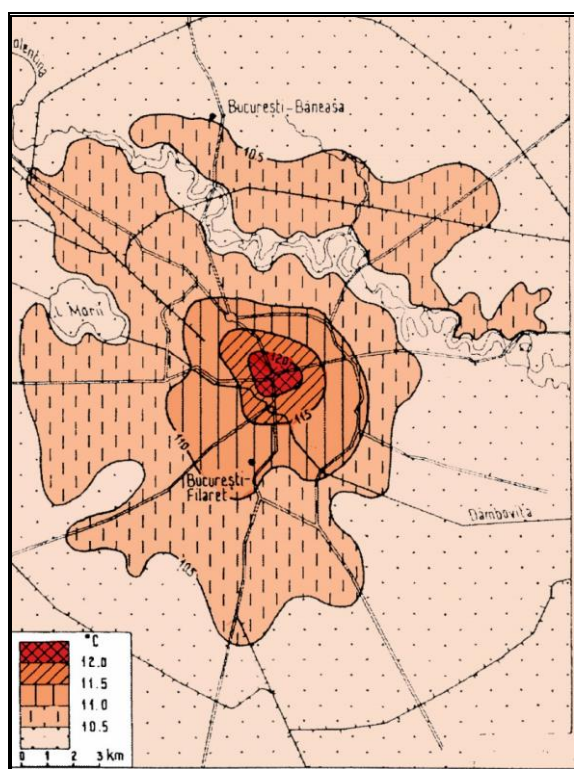


Fig. 19 – Temperatura medie anuală în București
(prelucrare după Neacșa, Popovici, 1969)

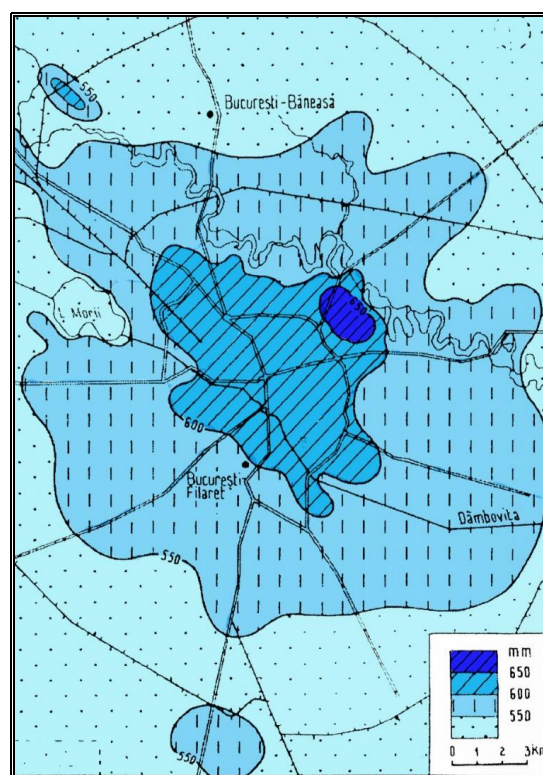


Fig. 20 – Precipitațiile medii anuale în București
(prelucrare după Neacșa, Popovici, 1969)

PRINCIPALELE CARACTERISTICI CLIMATICE CARE INFLUENȚEAZĂ CALITATEA AERULUI

Calitatea aerului este influențată de următoarele elemente climatice: temperatura aerului, umezeala relativă, nebulozitatea atmosferică, precipitațiile atmosferice și vântul, astfel:

- **Temperatura aerului** este cel mai important element climatic, ale cărei variații de la o zi la alta, de la un anotimp la altul, precum și de la un an la altul prezintă numeroase variații care se reflectă și în calitatea aerului. În acest context cele mai mari variații care se produc în anotimpurile extreme, vara și iarna, își pun pecetea și pe calitatea aerului.

În contextul Câmpiei Vlăsiei, deschisă din toate părțile, există posibilitatea ca **noxele ridicate în atmosferă ziua și respectiv vara**, să fie **preluate de circulația aerului de altitudine** și astfel să fie împrăștiate și atmosfera să fie purificată. **Noaptea** însă și respectiv **iarna** când predomină inversiunile de temperatură, există riscul menținerii la sol a tuturor impurităților atâta timp cât persistă la sol, aceste inversiuni.

Astfel, în condiții de timp senin cu insolație puternică și calm atmosferic, **aerul este mai curat**, în timp ce în condiție de radiație puternică a suprafeței active și inversiuni de temperatură, **aerul păstrează la sol impuritățile provenite**, atât de la diferite surse, cât și din diferite activități umane.

- **Umezeala aerului** reprezintă un alt element climatic care acționează în tandem cu temperatura aerului. Astfel, **ziua și vara** în condiții de convecție termică, aerul devine uscat și încărcat cu noxe, care sunt înălțate în atmosferă și astfel atmosfera se purifică, în timp ce **noaptea și iarna**, crește umezeala lui, care intră în reacție cu impuritățile de la sol, astfel că aerul devine impur.

- **Nebulozitatea atmosferică** condiționează procesele de răcire și încălzire. Astfel pe **timp cu insolație**, nebulozitatea este redusă, acționează convecția termică care purifică atmosfera, în schimb **pe timp cu nebulozitate mare**, procesele convective încetează în favoarea inversiunilor de temperatură și a nebulozității stratiforme de la limita superioară a inversiunilor de temperatură, astfel că impuritățile se mențin la sol, determinând calitatea aerului.

- **Precipitațiile atmosferice** au un **rol major în purificarea aerului**, indiferent de **zi sau noapte**, precum și de **iarnă sau vară**. Ele pot avea un caracter local sau regional. Acestea purifică cel mai bine atmosfera, pe care o spală, dar aduc la sol, odată cu apa produsă, toate impuritățile din atmosferă poluând solul și pânza freatică.

- **Vântul** este elementul climatic care acționează în orice condiții de timp (senin, noros, sau acoperit). Prin caracterul său dinamic, acesta purifică rapid atmosfera, împrăștiind la distanță toate impuritățile, atât pe cele de la sol, cât și pe cele din altitudine. Cu toate acestea, există riscul ca uneori să purifice atmosfera, dar și riscul de a o impurifica, acțiune la care participă și formele de relief, ca în cazul culoarelor de vale.

În consecință, calitatea aerului depinde de condițiile de timp, iar acestea, de regimul principalelor elemente climatice prezentate mai sus.

Astfel, în condiții de **timp cu cer senin**, cu insolație puternică, temperaturi ridicate, umezeală redusă, vânt slab sau calm atmosferic, **calitatea aerului este bună**, în timp ce în condiții de timp cu cer acoperit, temperaturi scăzute, umezeală mare și calm atmosferic predominant, calitatea aerului se reduce.

*

Analiza principalelor elemente climatice s-a făcut pe baza a trei stații meteorologice, singure în funcțiune în Câmpia Vlăsiei și anume: Afumați, București – Băneasa și București – Filaret, pe o perioadă de 47 de ani (1961 – 2007) (tabelul 12).

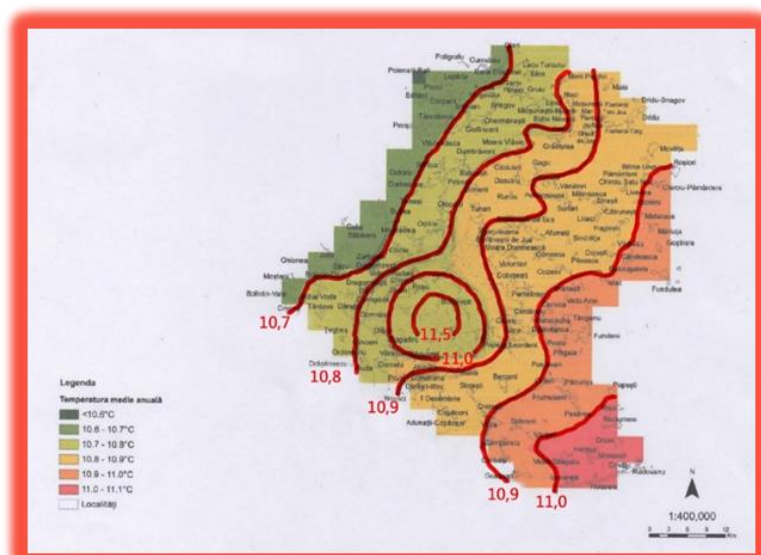


Fig. 21 – Repartiția temperaturii medii anuale pe teritoriul Câmpiei Vlăsiei

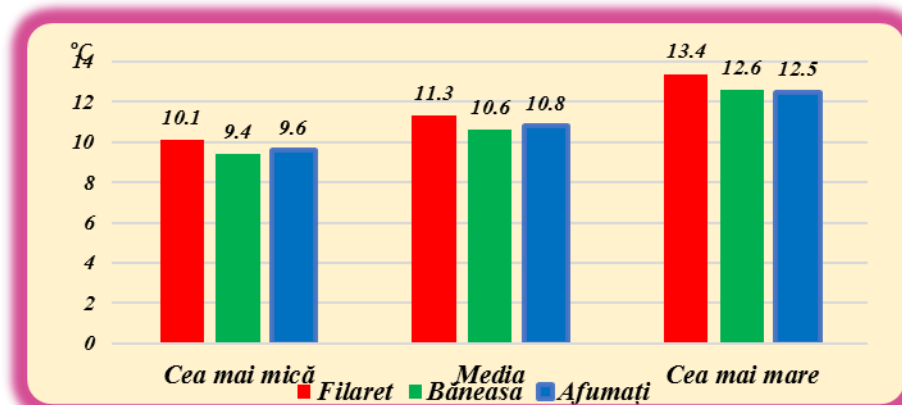


Fig. 22 – Cele mai mari și cele mai mici temperaturi medii anuale, comparativ cu media multianuală (1961 – 2007)

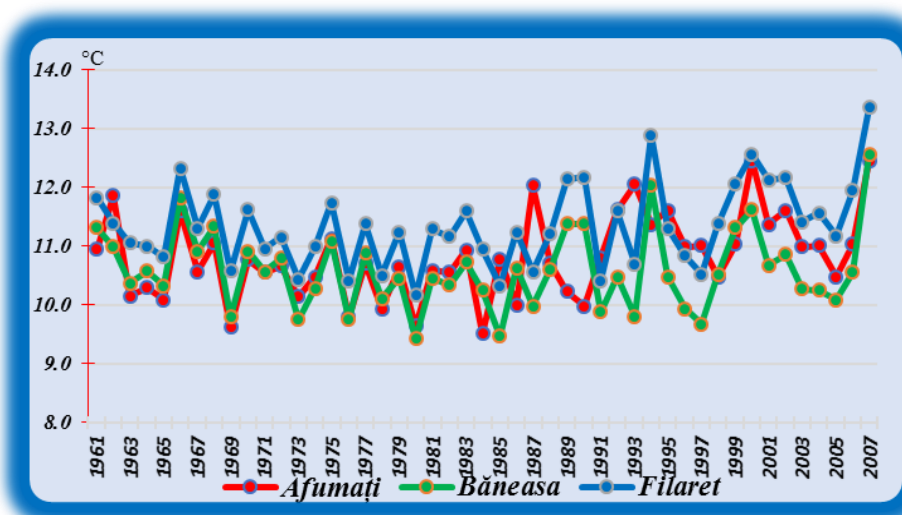


Fig. 23 – Variabilitatea neperiodică a temperaturii medii anuale (1961 – 2007)

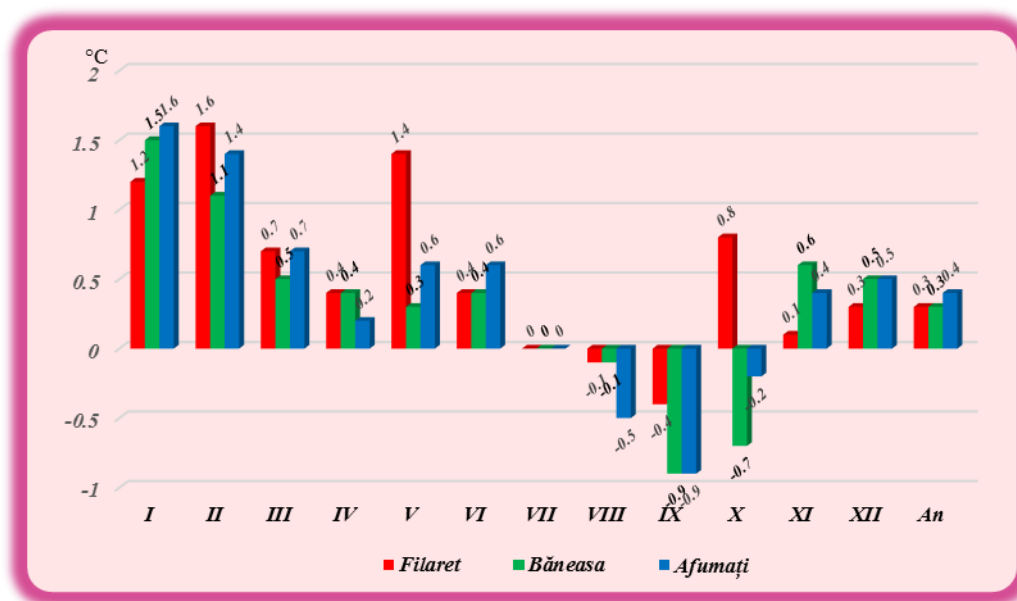


Fig. 24 – Diferențele termice dintre perioada 1961 -2007 și perioada 1896 - 1970

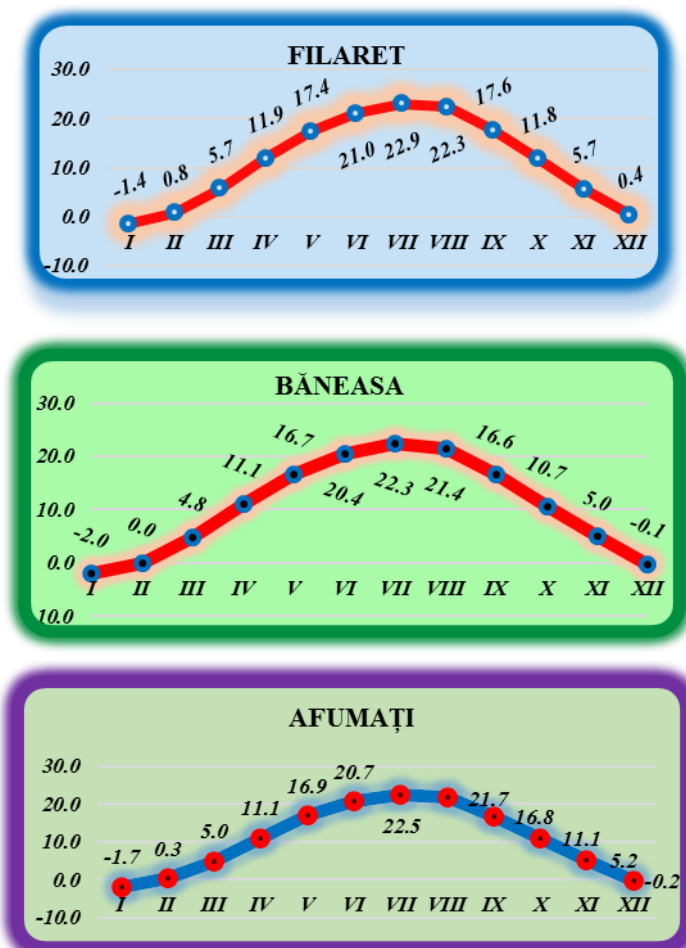


Fig. 25 – Variația în cursul anului a temperaturii medii lunare la stațiile Filaret, Băneasa și Afumați (1961 – 2007)

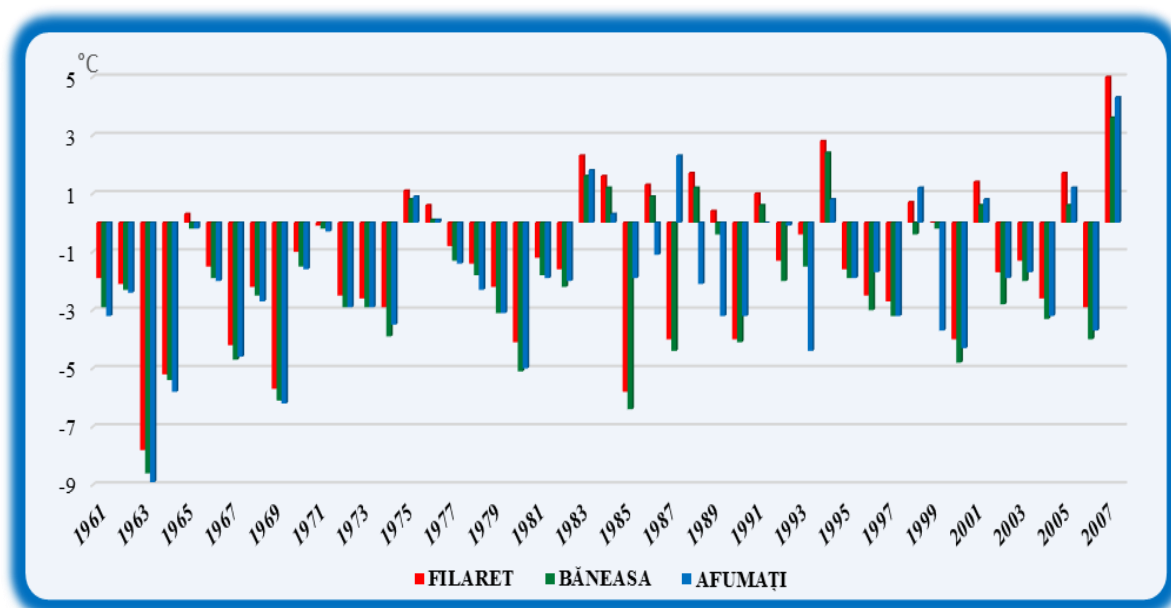


Fig. 26 – Variațiile neperiodice ale temperaturii medii ale lunii ianuarie

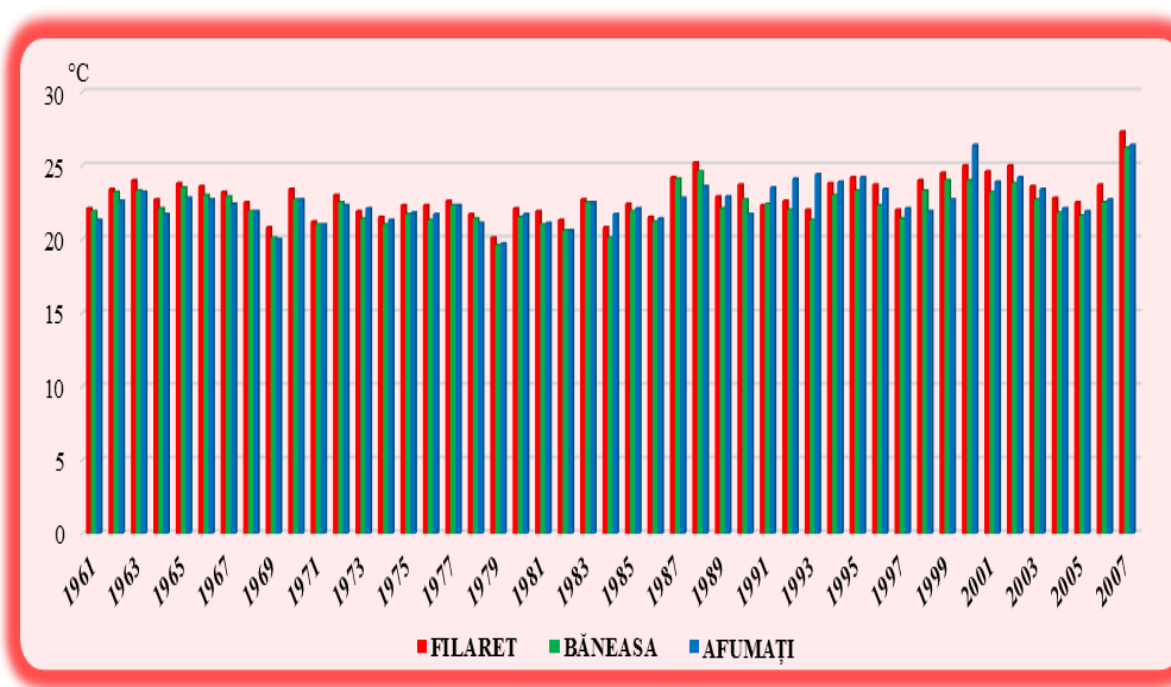


Fig. 27 – Variațiile neperiodice ale temperaturii medii ale lunii iulie

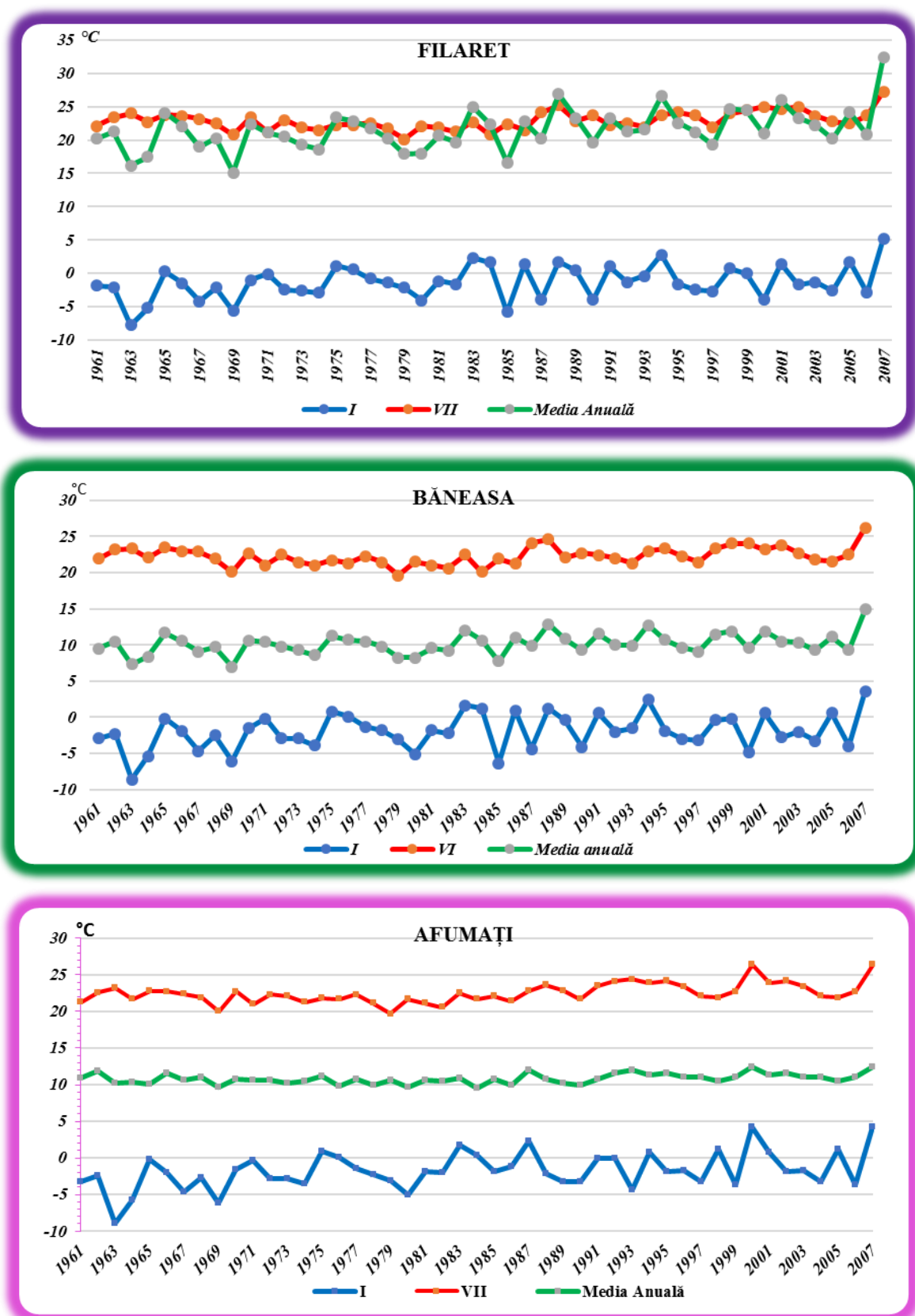


Fig. 28 Variațiile neperiodice ale temperaturii medii: ianuarie, iulie, media anuală

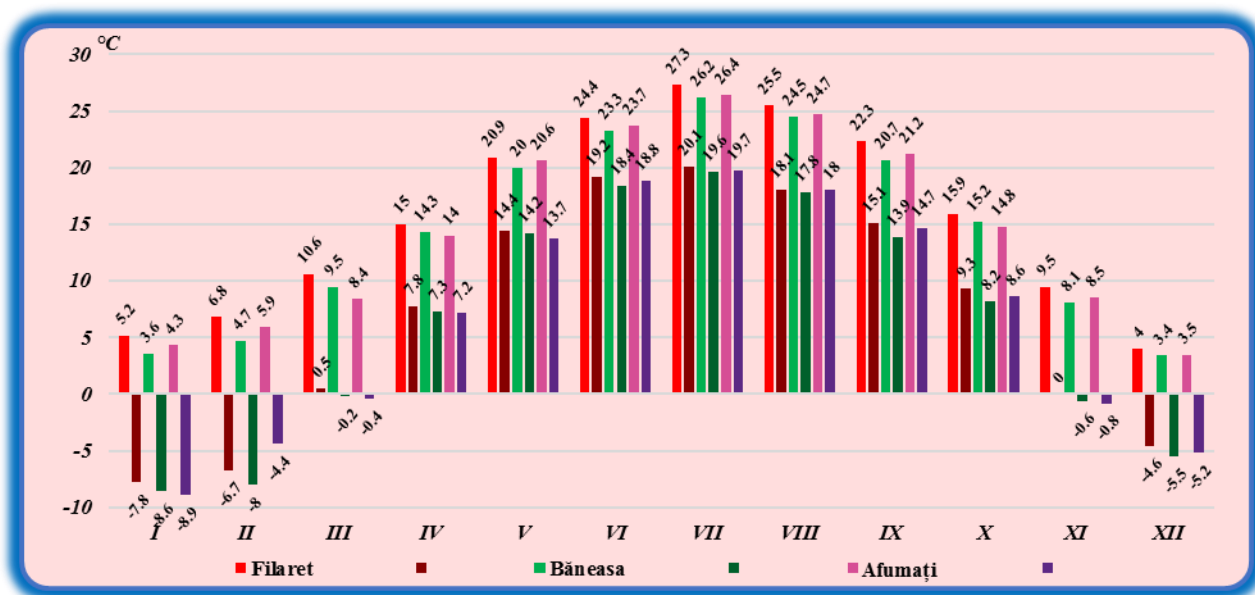


Fig. 29– Cele mai mari și cele mai mici temperaturi medii lunare (1961- 2007)

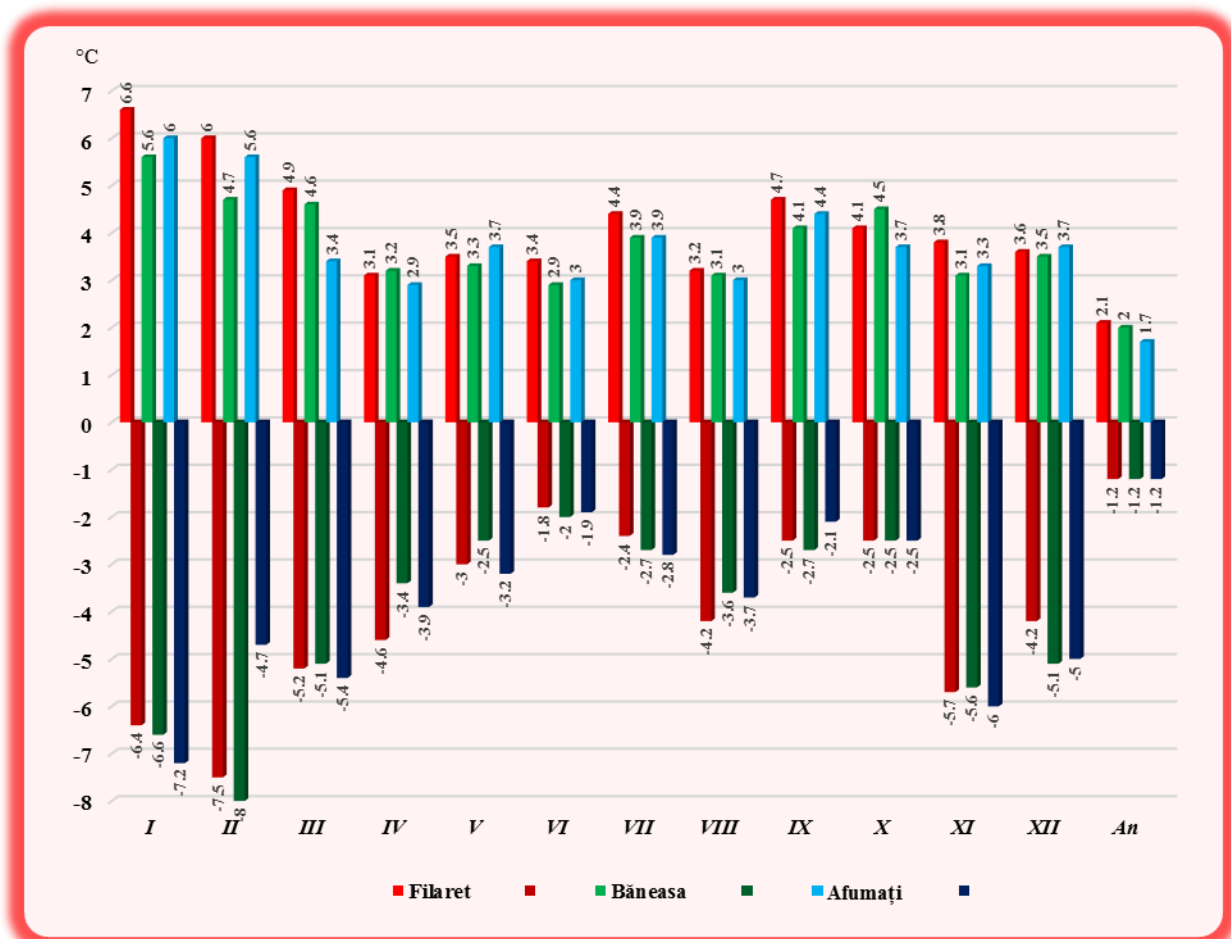


Fig. 30 – Diferențele termice lunare și anuale dintre cele mai mari medii lunare și anuale și media lunară și anuală considerată normală (culorile deschise) și diferențele termice lunare și anuale dintre cele mai mici medii lunare și anuale și media lunară și anuală considerată normală (culorile închise) – (1961–2007)

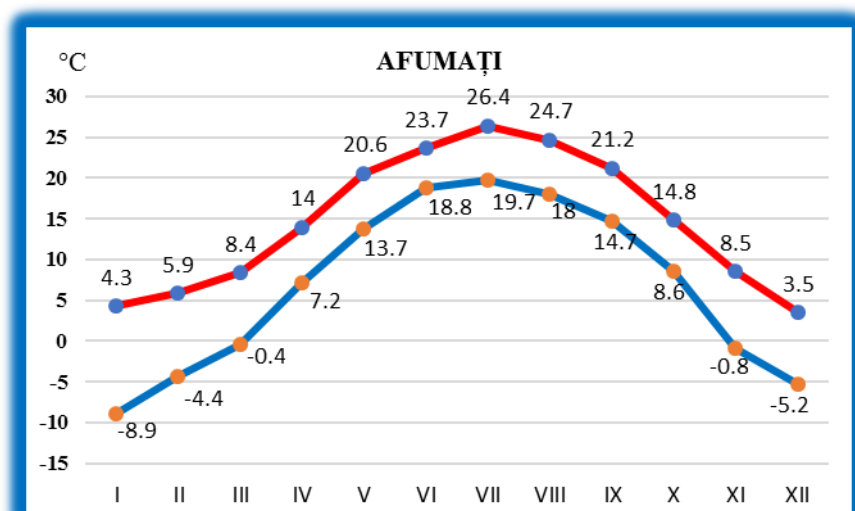
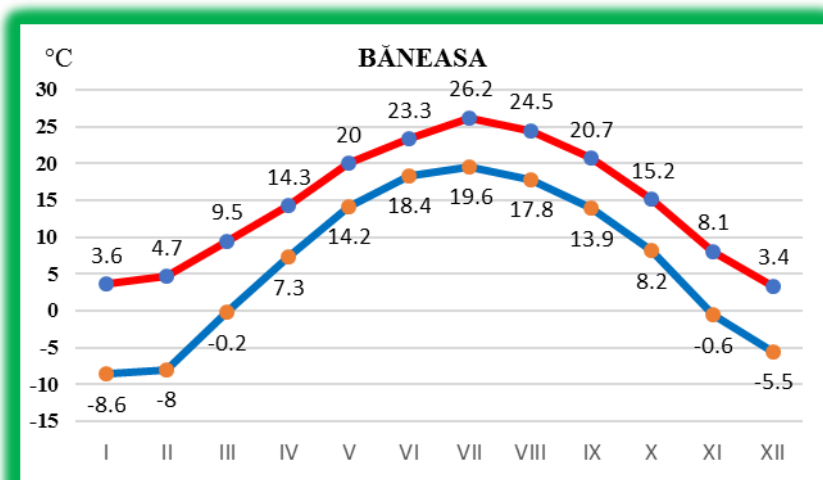
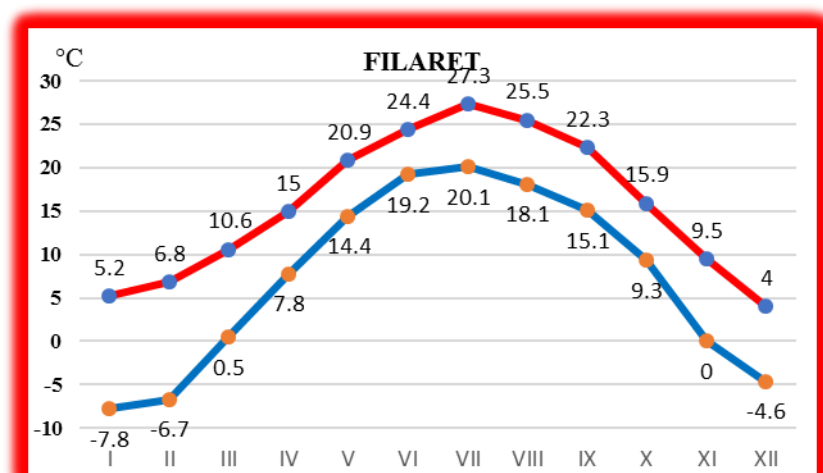


Fig. 31 – Amplitudinea dintre cea mai mare medie lunară (curba roșie) și cea mai mică medie lunară (curba albastră)

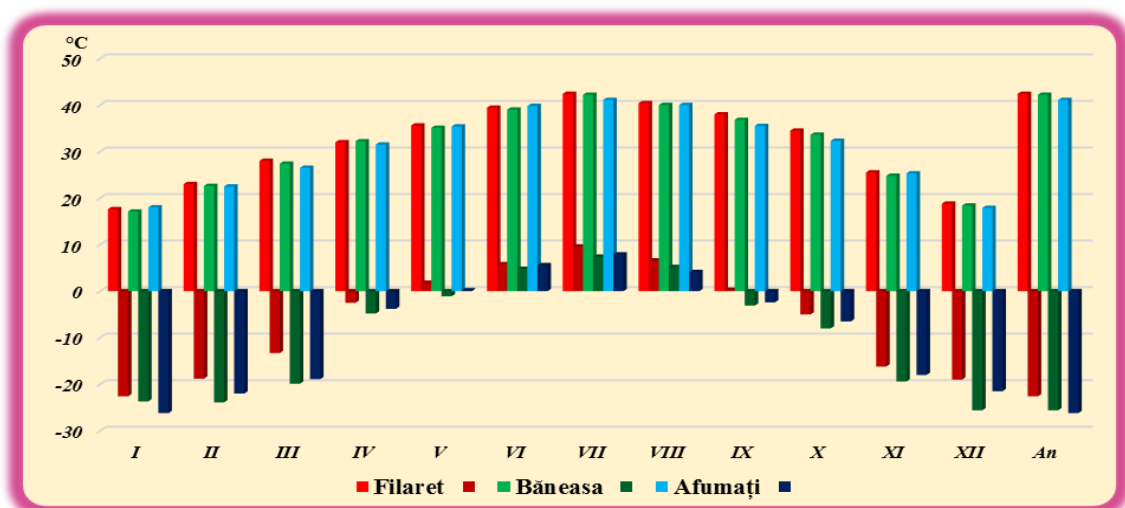


Fig. 32 – Temperaturi extreme absolute lunare și anuale în Câmpia Vlăsiei (1961 – 2007)

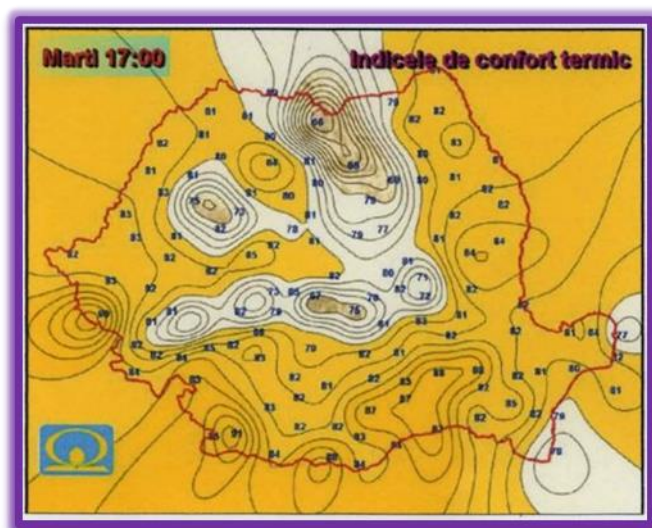


Fig. 33 – Repartiția valorilor ITU din 24.VII.2007, ora 17 OVR (după ANM)

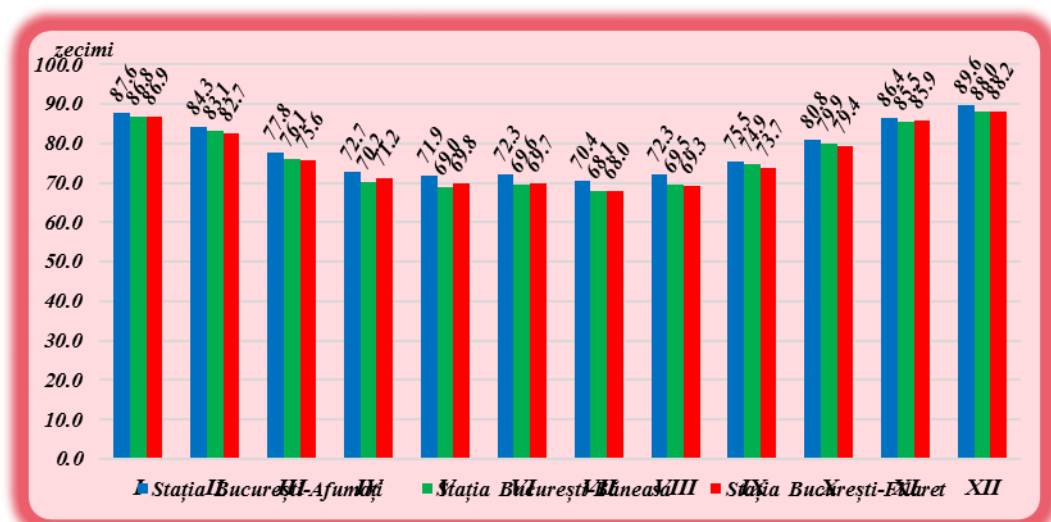


Fig. 34 – Umezeala relativă – media lunară în Câmpia Vlăsiei (1961 – 2007)

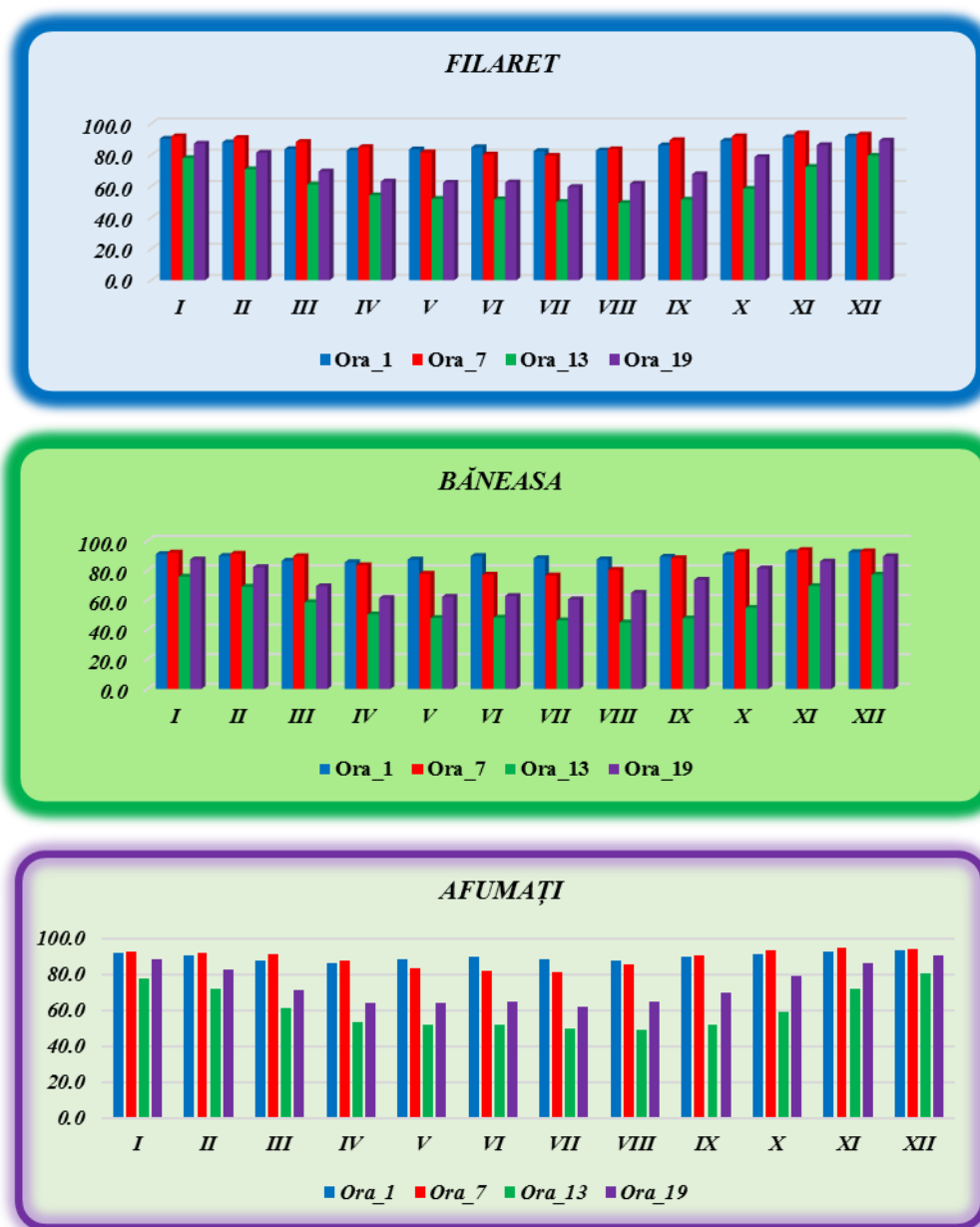


Fig. 35 – Valorile medii orare ale umezelii relative în Câmpia Vlăsiei (1961 – 2007)

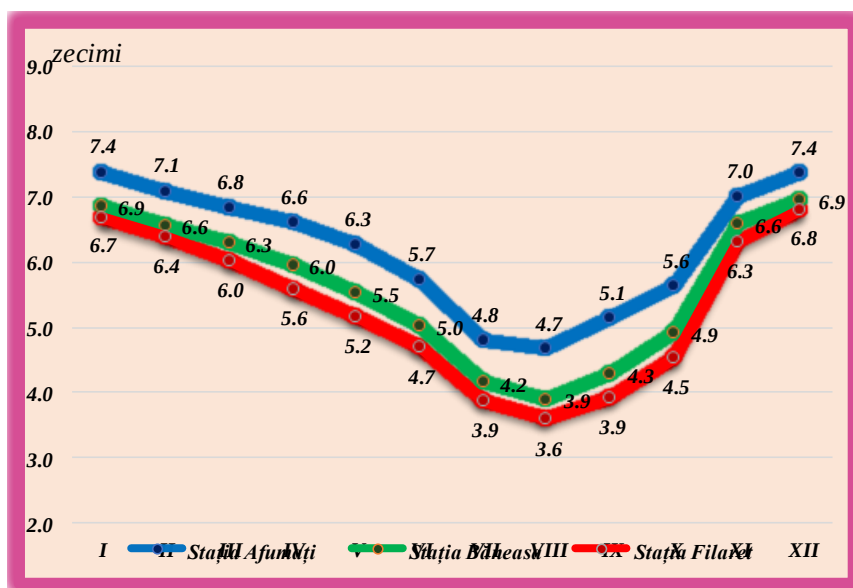
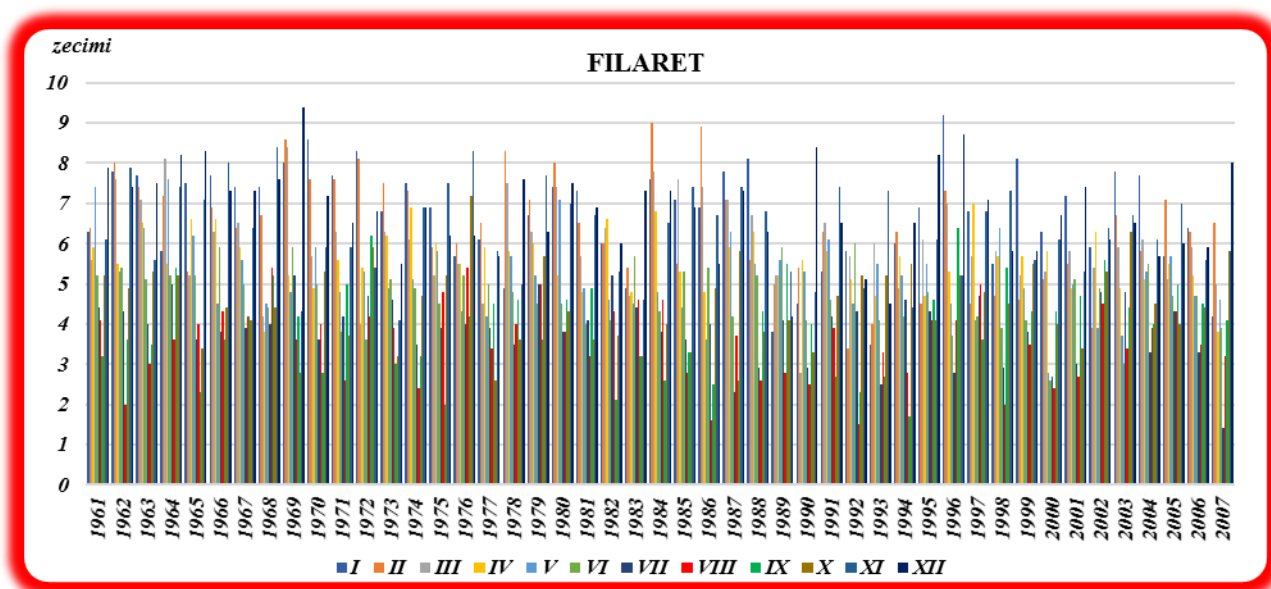


Fig. 36 – Nebulozitatea medie lunară în Câmpia Vlăsiei



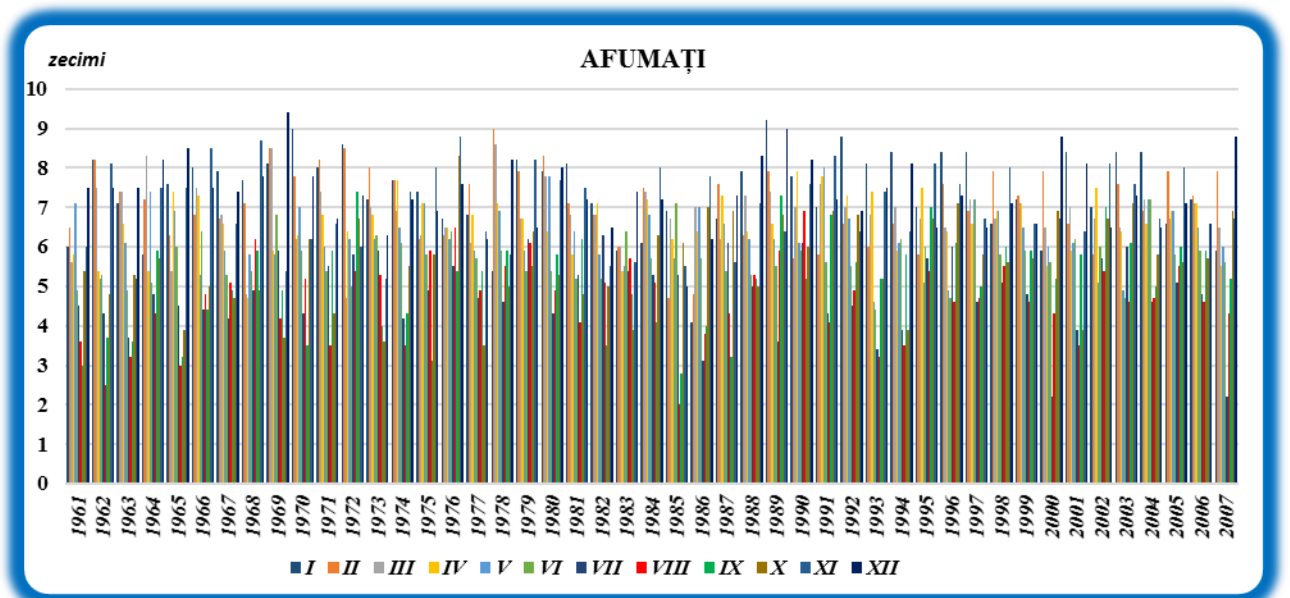
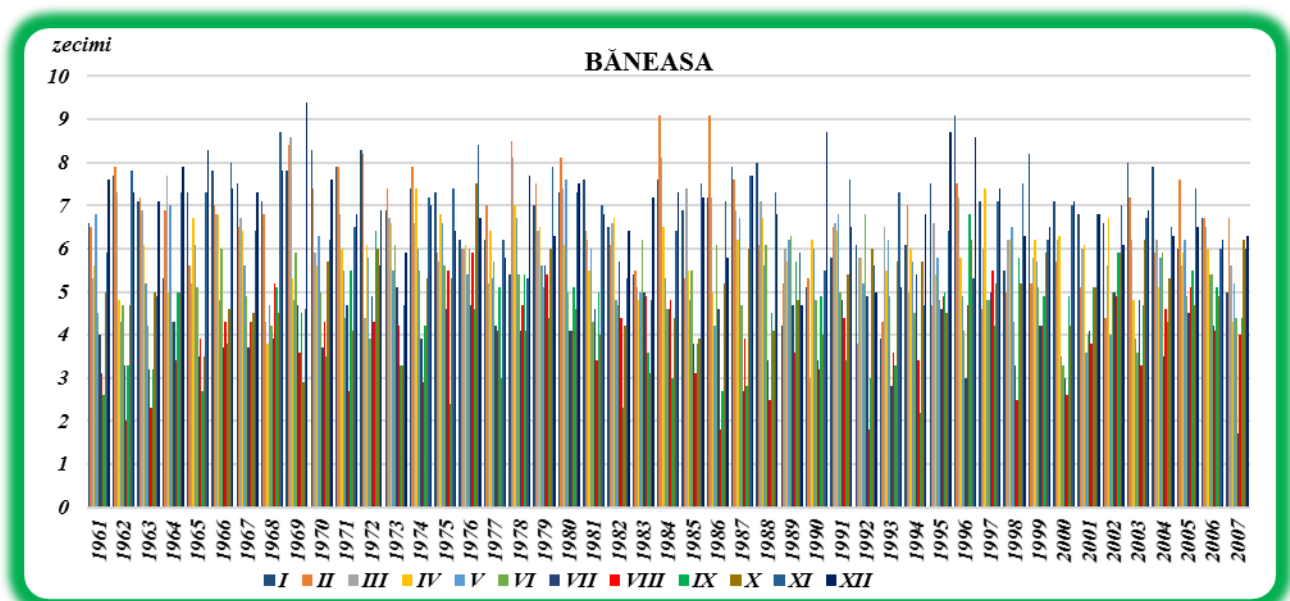
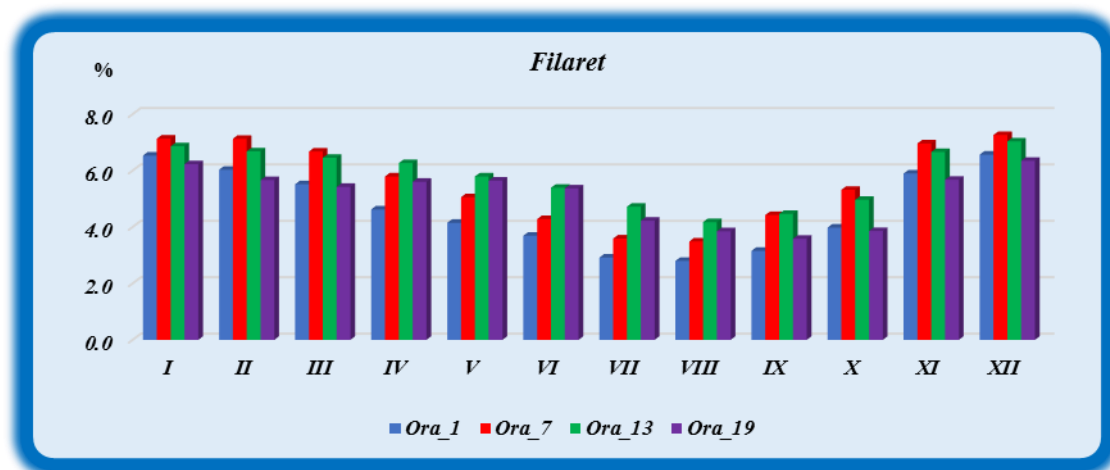


Fig. 37 – Variația neperiodică a nebulozității medii lunare și anuale în Câmpia Vlășiei



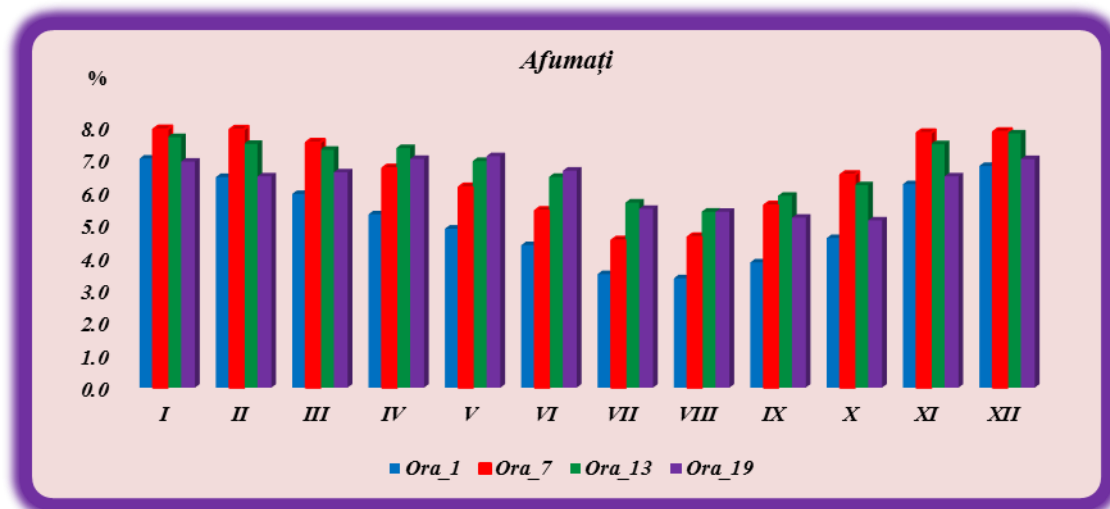
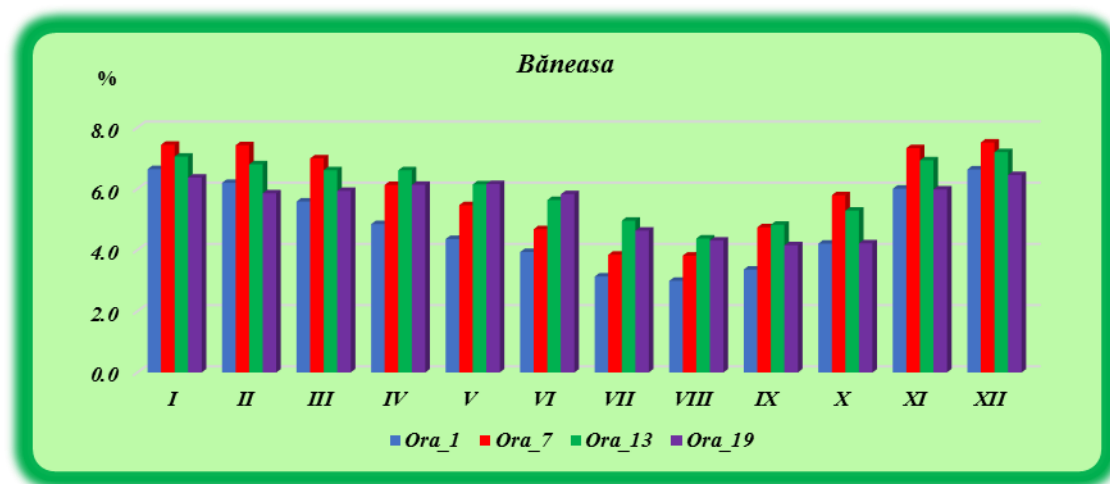


Fig. 38 – Variația nebulozității medii orare în Câmpia Vlăsiei (1961 – 2007)

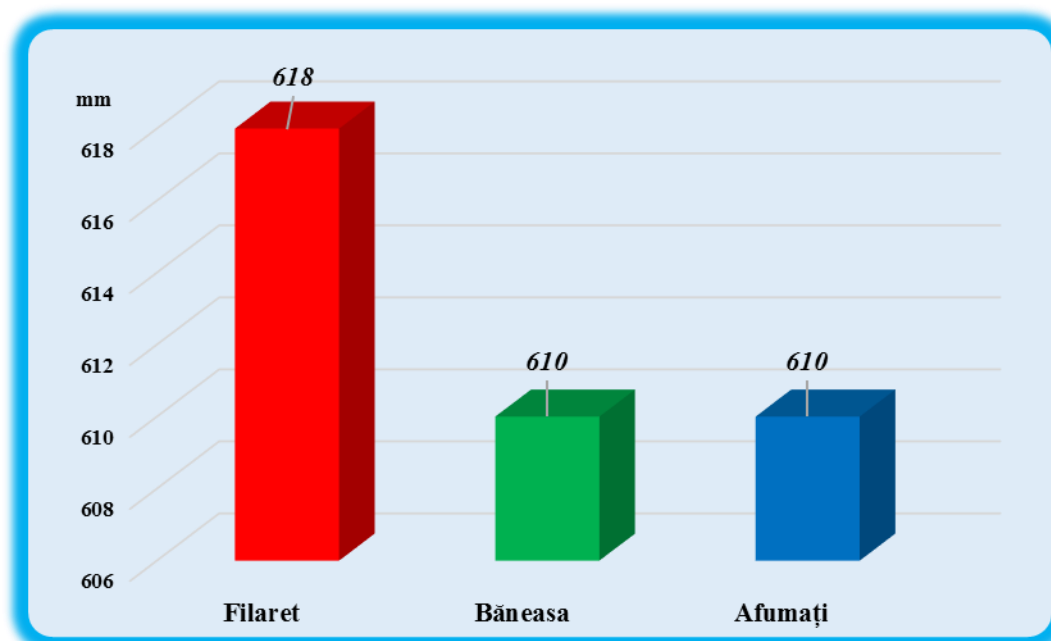


Fig. 39 – Cantitățile medii anuale de precipitații (1961 – 2007)

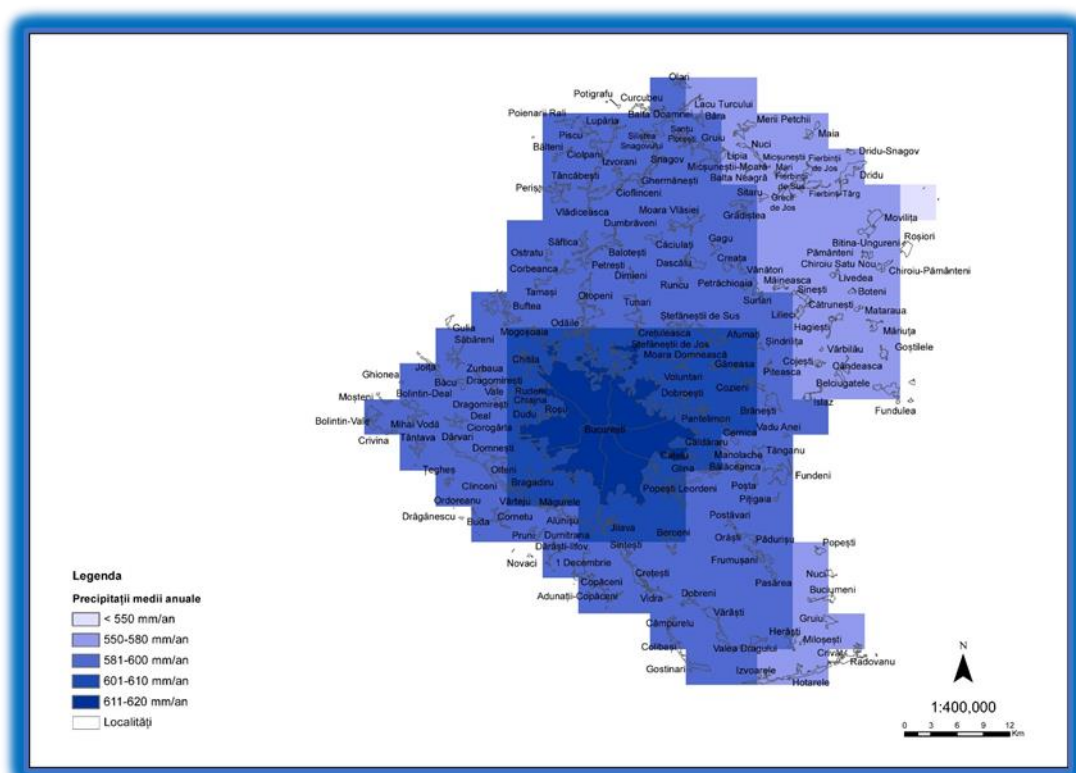


Fig. 40 – Harta precipitațiilor medii anuale în Câmpia Vlășiei

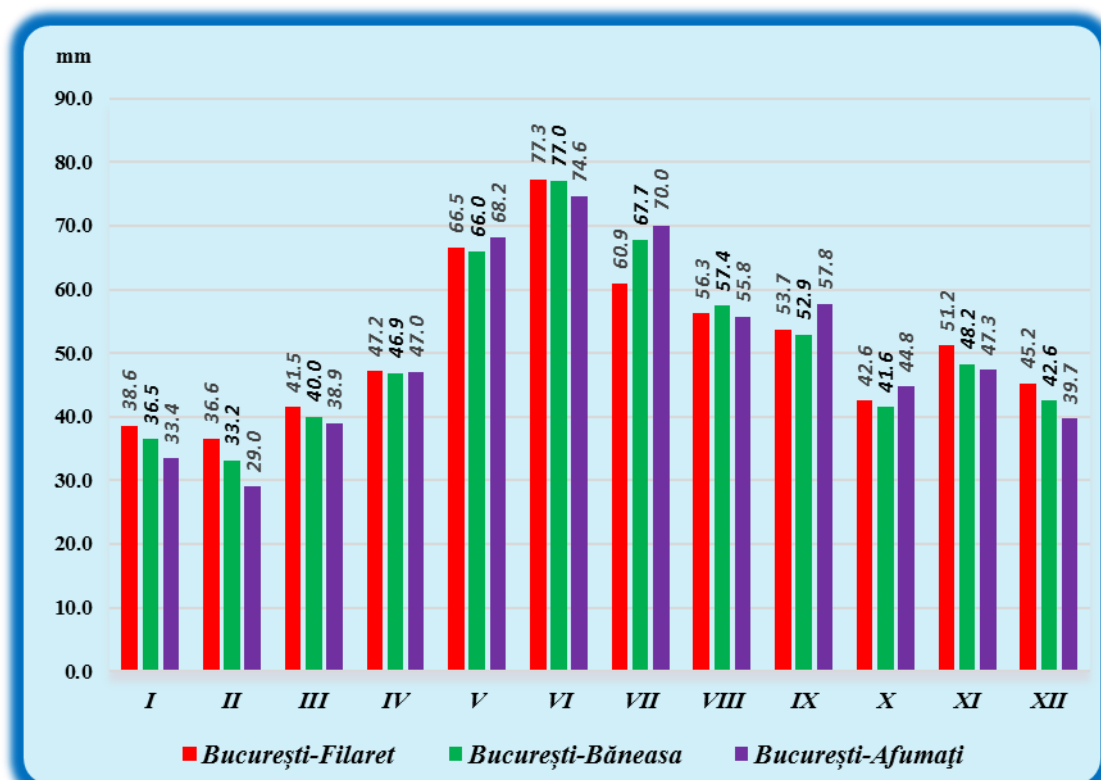


Fig. 41 – Cantitățile medii lunare de precipitații luate comparativ la cele trei stații din Câmpia Vlășiei (1961 – 2007)

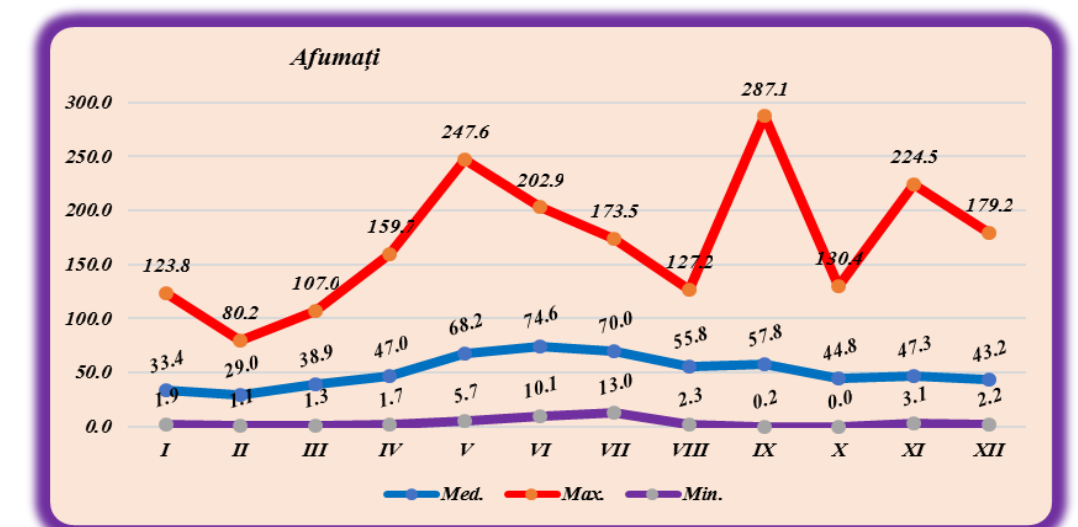
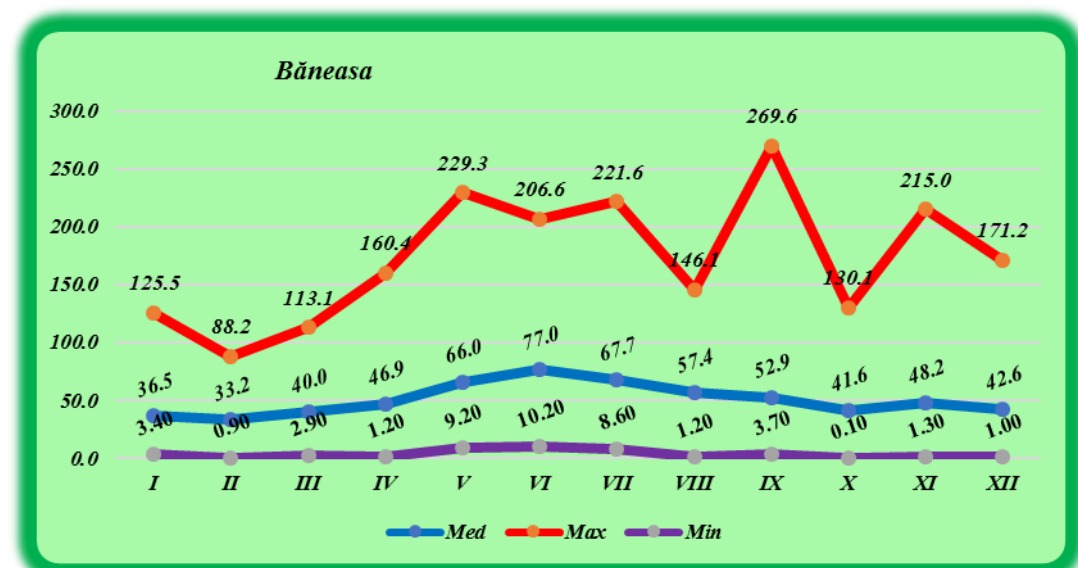
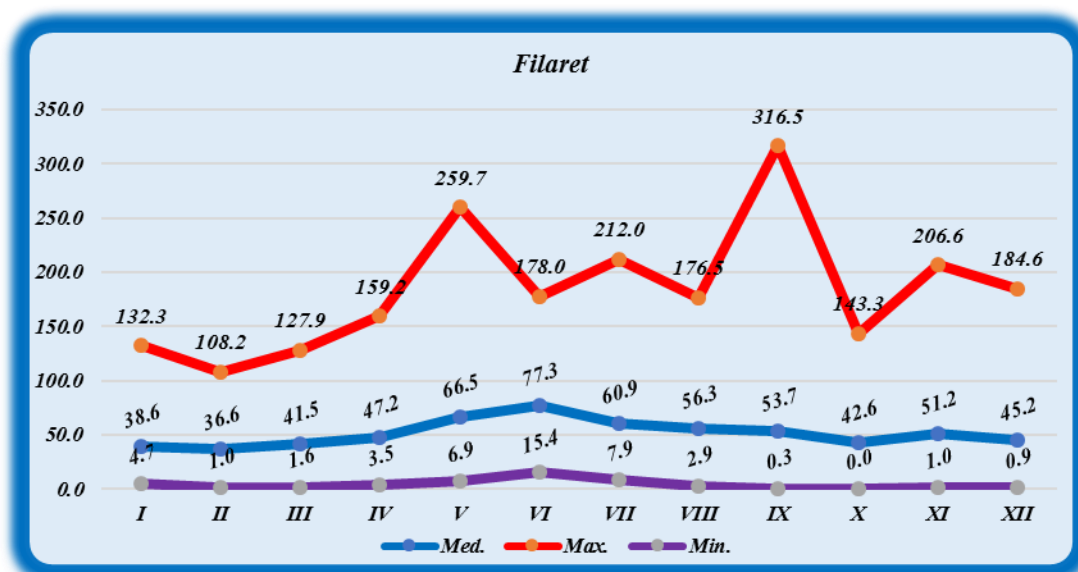


Fig. 42 – Variația în cursul anului a cantităților de precipitații medii, cele mai mari și cele mai mici medii (1961 – 2007)

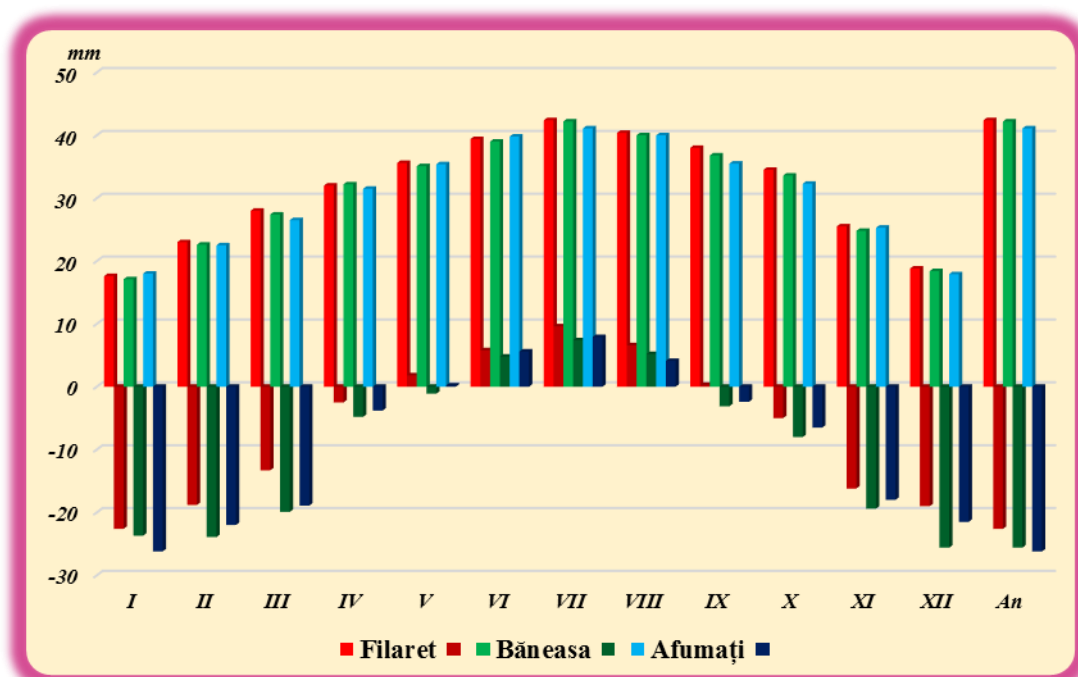


Fig. 43 – Cele mai mari cantități lunare și anuale de precipitații comparativ cu mediile multianuale (1961 – 2007)

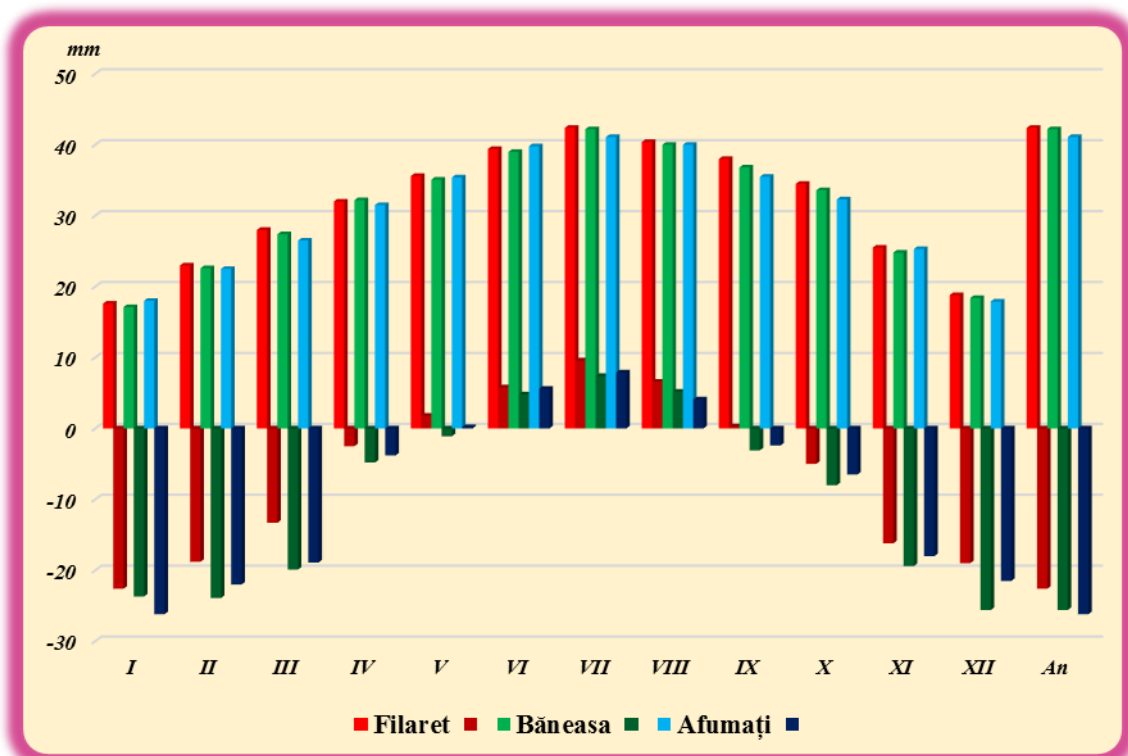


Fig. 44 – Cele mai mari cantități lunare și anuale de precipitații comparativ cu mediile multianuale (1961 – 2007)

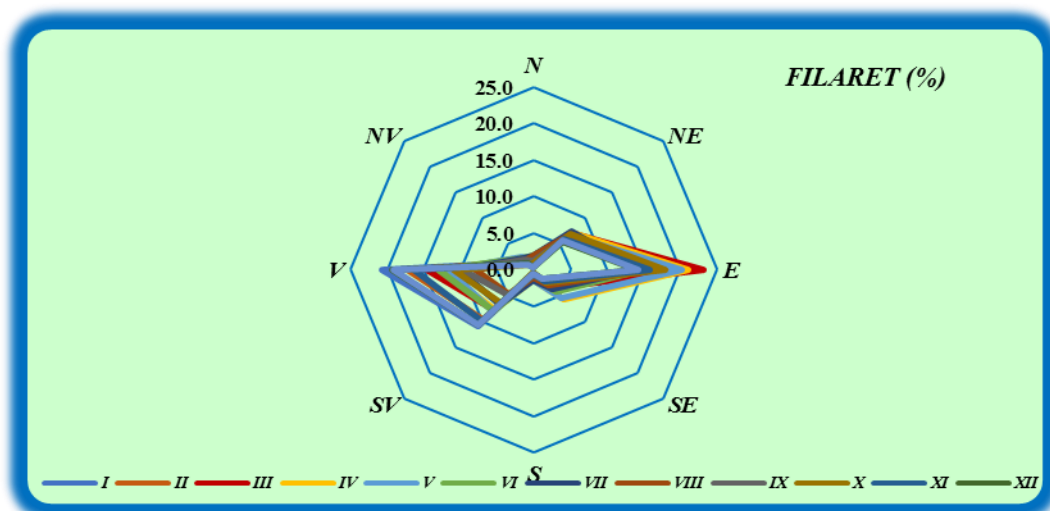


Fig. 45 – Frecvența medie lunară pe direcții a vântului la Filaret (1961 – 2007)

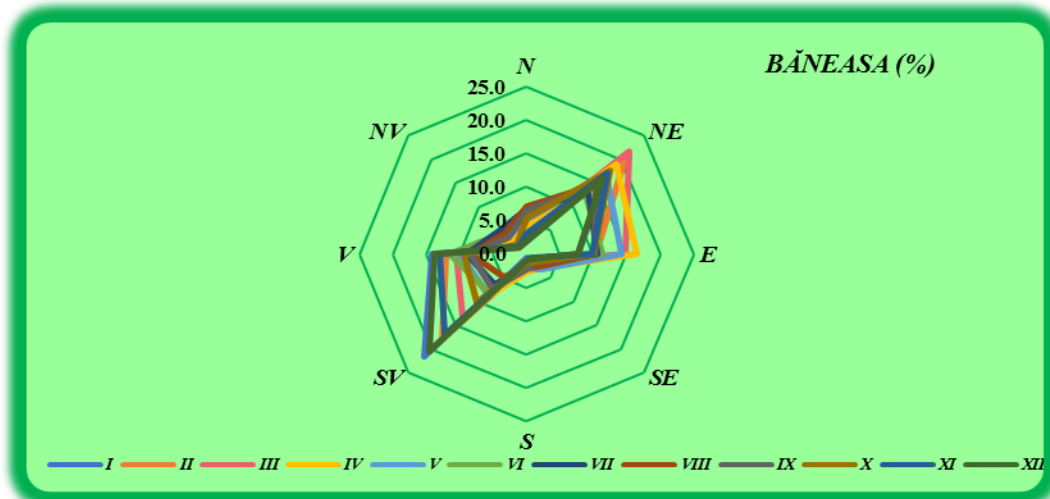


Fig. 46 – Frecvența medie lunară pe direcții a vântului la Băneasa (1961 – 2007)

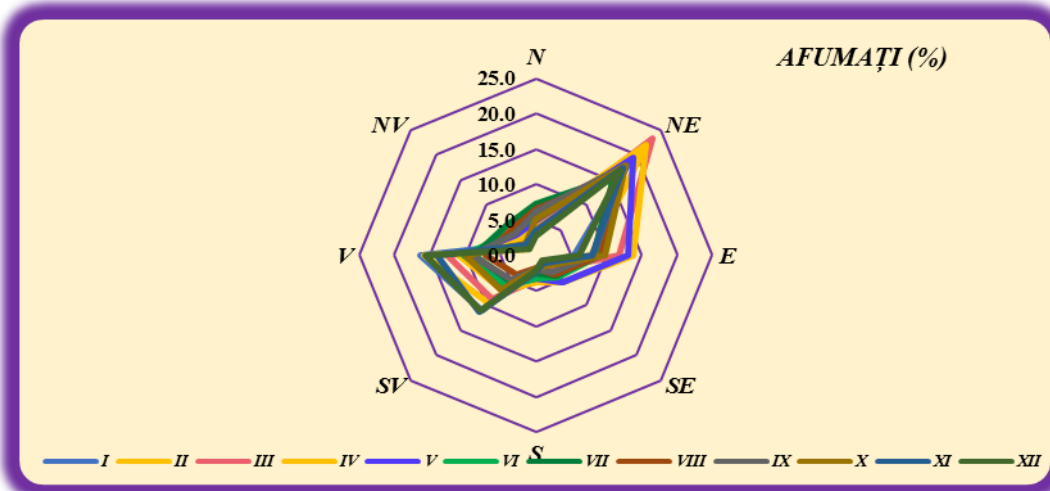


Fig. 47 – Frecvența medie lunară pe direcții a vântului la Afumați (1961 – 2007)

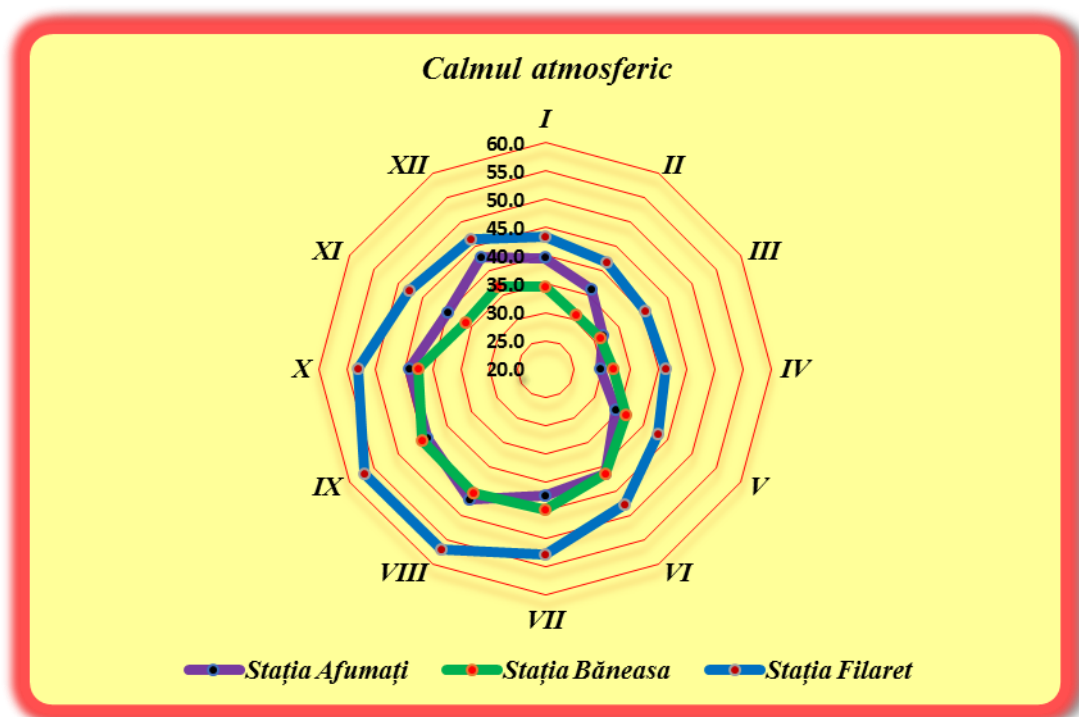


Fig. 48 – Calmul atmosferic în Câmpia Vlăsiei (1961 – 2007)

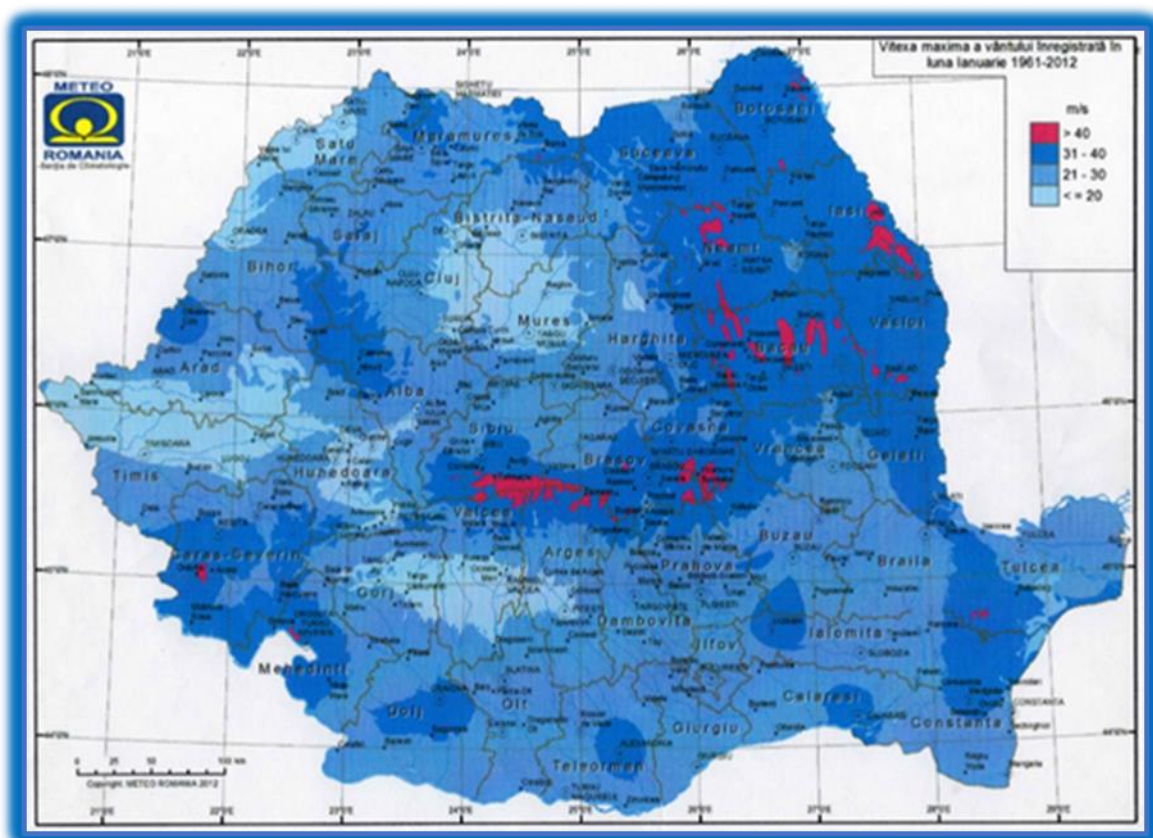


Fig. 49 – Media vitezelor maxime ale vântului în ianuarie (1961 – 2012)
(Sursa: ANM)

POLUAREA ATMOSFEREI – IMPLICAȚII ASUPRA CALITĂȚII AERULUI

Poluarea atmosferei constituie cel mai important indicator privind starea de calitate a aerului, iar aceasta din urmă, un indicator la fel de important privind calitatea vieții.

Poluarea reduce transparența atmosferei, diminuează intensitatea fluxului radiației solare, absoarbe vaporii de apă și reține căldura în straturile inferioare de aer, fiind principala cauză a încălzirii globale (Bogdan, Marinică, 2006, p. 181).

Poluarea atmosferei constituie un *hazard meteo-climatic cu impact mare asupra mediului și societății*, atât datorită gazelor cu efect de seră care provoacă încălzirea climei, cât și a gazelor toxice cu impact direct asupra stării de sănătate a întregului geosistem terestru. În consecință, *poluarea determină calitatea aerului*.

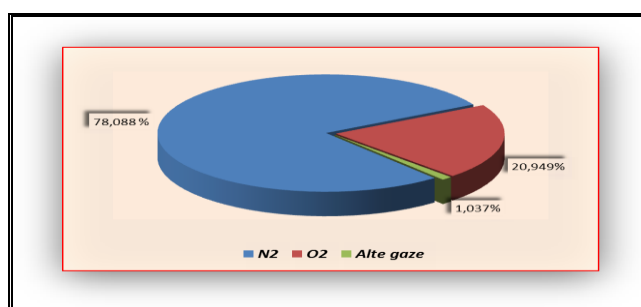


Fig. 50 – Ponderea gazelor din aerul uscat

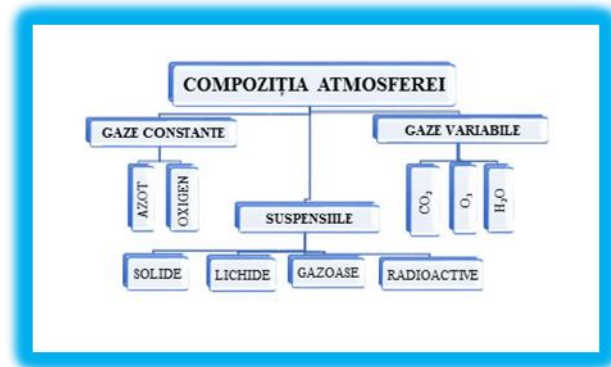


Fig. 51 – Principali constituenți ai atmosferei

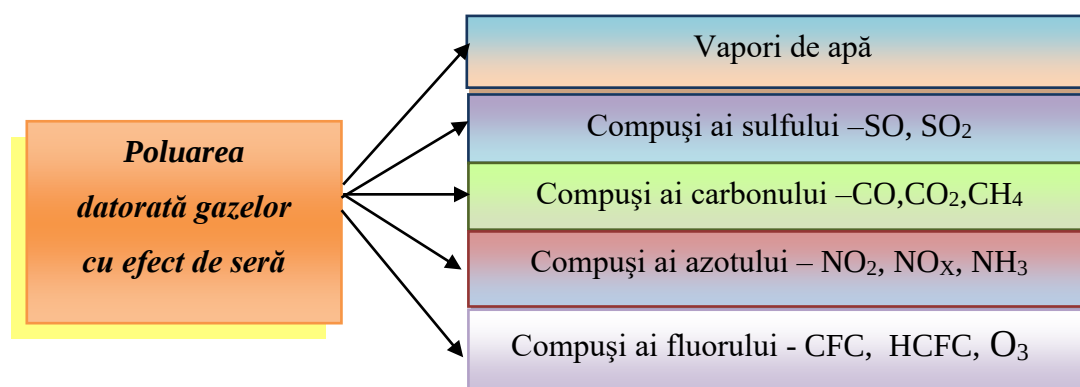


Fig. 52 – Gaze cu efect de seră care rezultă din exploatarea și conversia combustibililor convenționali (prelucrare după Bogdan, Marinică, 2007, p. 177)

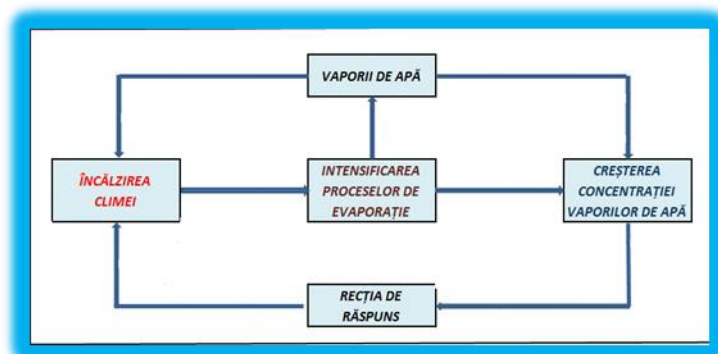


Fig. 53 – Feed-back-ul vaporilor de apă la reacția încălzirii climei
(prelucrare după Valeria-Amalia Velcea și Octavia Bogdan, *Geografia Mediului*, 2008, p. 96)

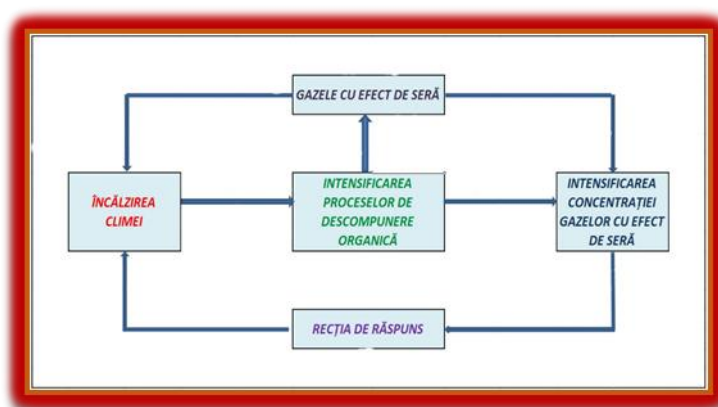


Fig. 54 – Feed-backul gazelor cu efect de seră la reacția încălzirii climei
(prelucrare după Valeria-Amalia Velcea și Octavia Bogdan, *Geografia Mediului*, 2008)

SURSE DE POLUARE. CLASIFICARE

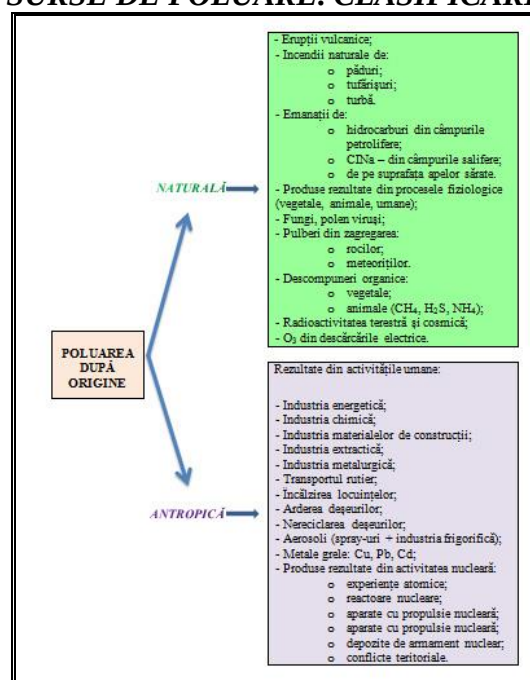


Fig. 55 – Tipuri de surse de poluare după origine
(prelucrare după Bogdan, Mic, 2006)

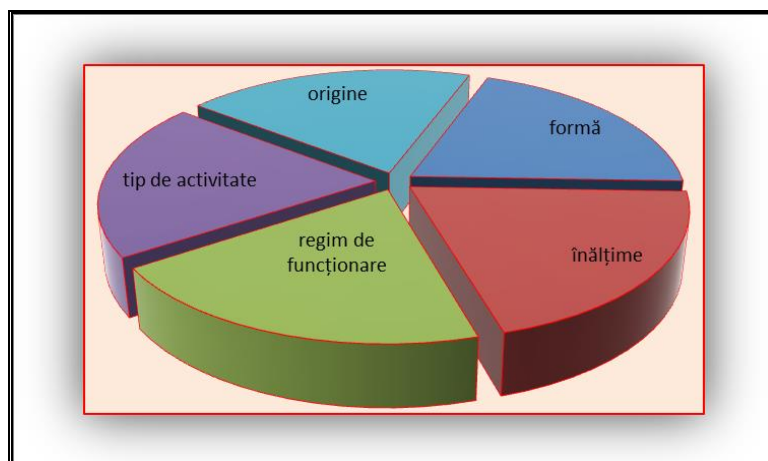


Fig. 56 – Criterii de clasificare a principalelor surse de poluare
(prelucrare după Rojanschi colab., 1996)

TIPURI DE POLUARE

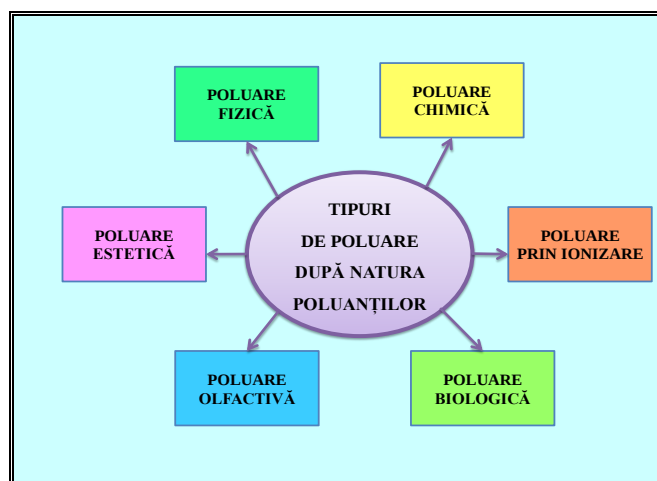


Fig. 57 – Tipuri de poluare după natura poluanților

11. INFLUENȚA CONDIȚIILOR METEOROLOGICE ASUPRA POLUĂRII

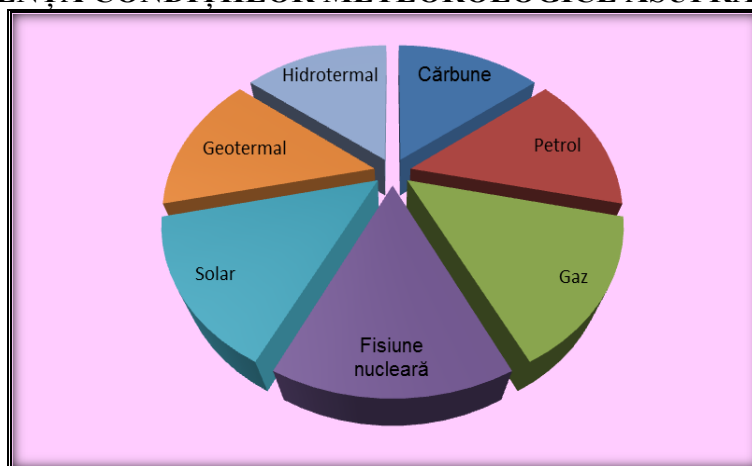


Fig. 58 – Surse de energie primară cu impact asupra mediului

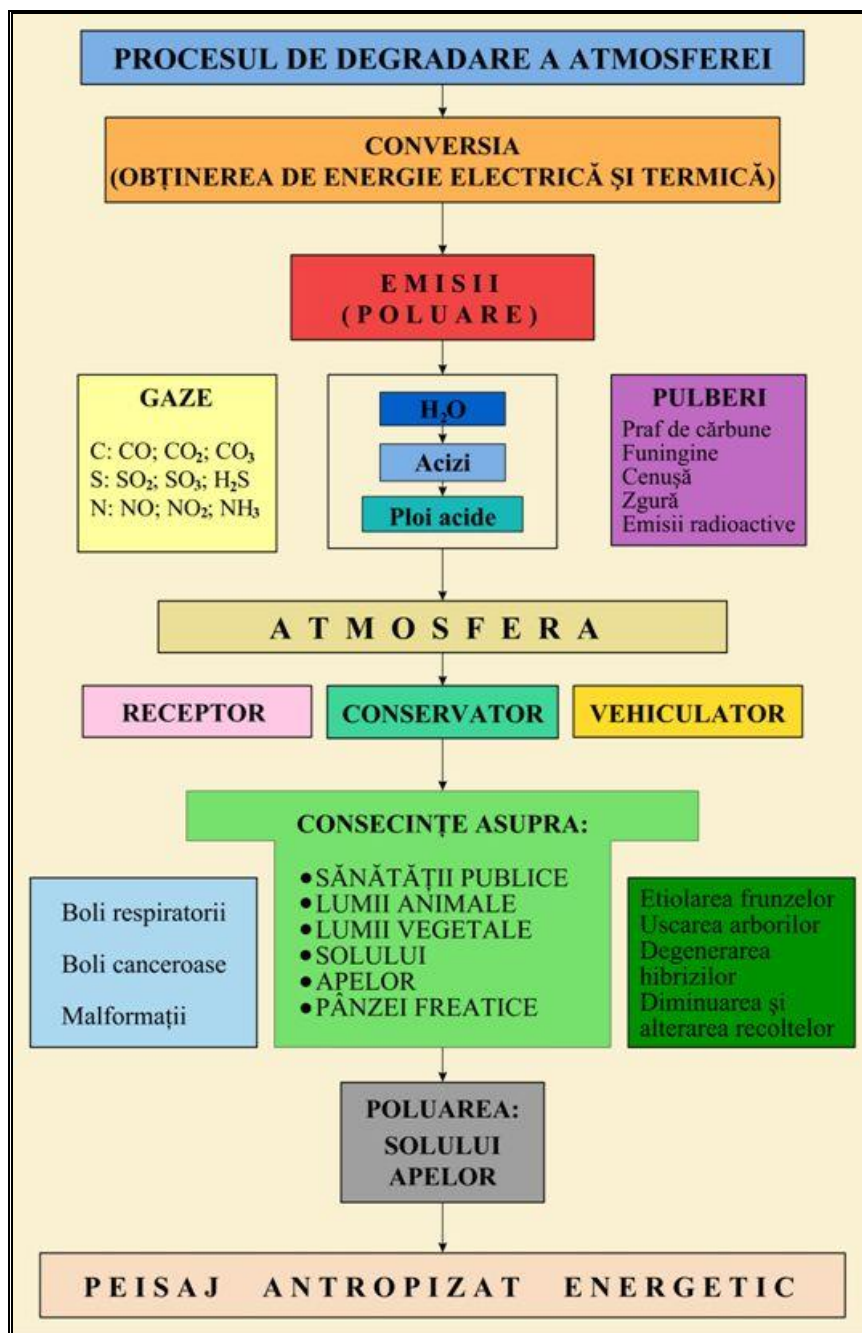


Fig. 59 – Degradarea atmosferei în timpul procesului de conversie a combustibililor convenționali în energia electrică și termică
(după Octavia Bogdan cu completări, 2009, p. 49)

12. POLUAREA AERULUI ÎN CÂMPIA VLĂSIEI

Poluarea aerului în Câmpia Vlăsiei este determinată de doi factori și anume: populația și așezările umane; activitățile economice, inclusiv transporturile.

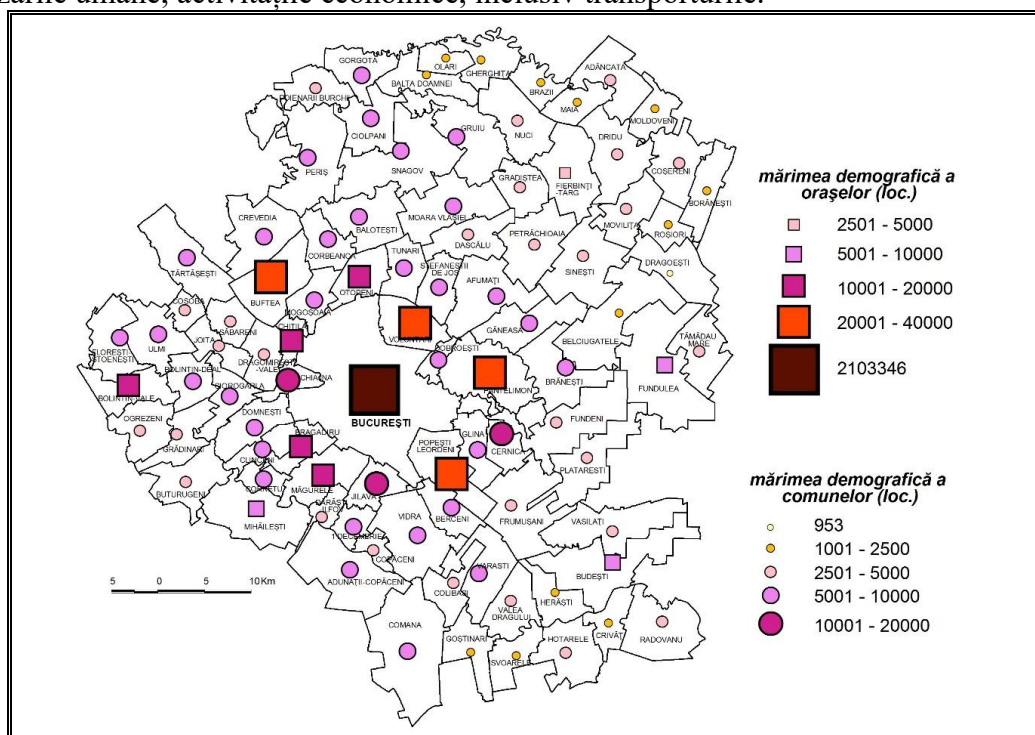


Fig. 60 – Mărimea demografică a LAU2 din Câmpia Vlăsiei

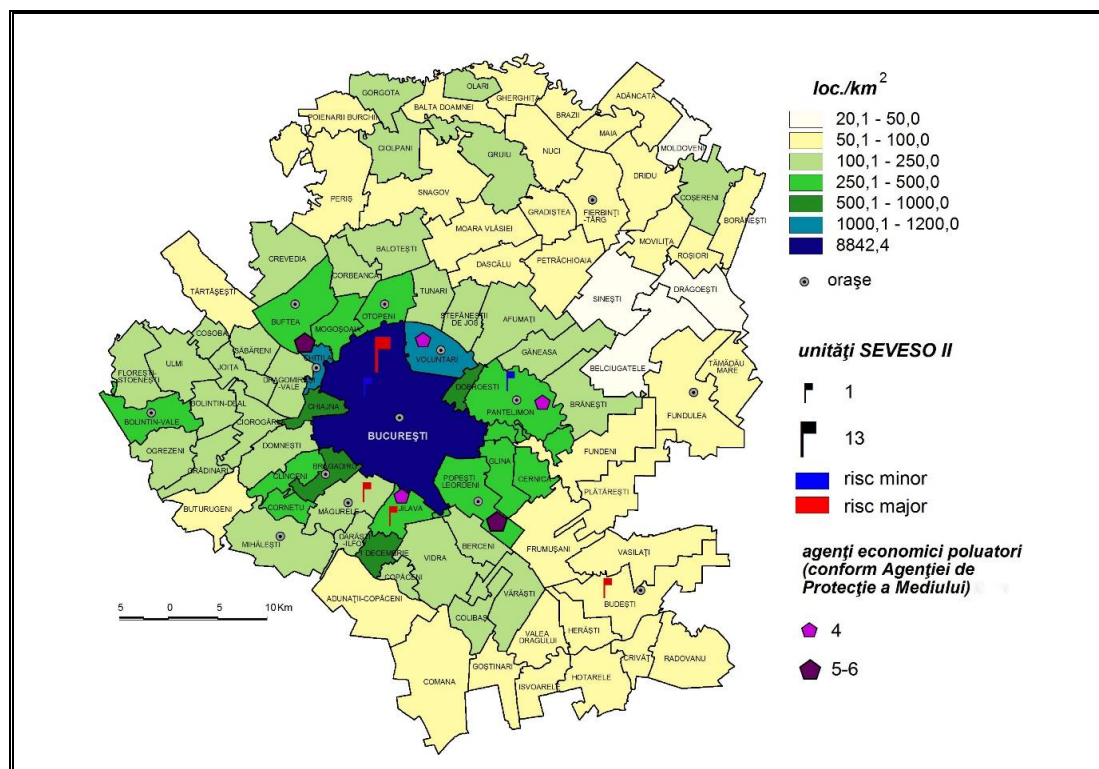
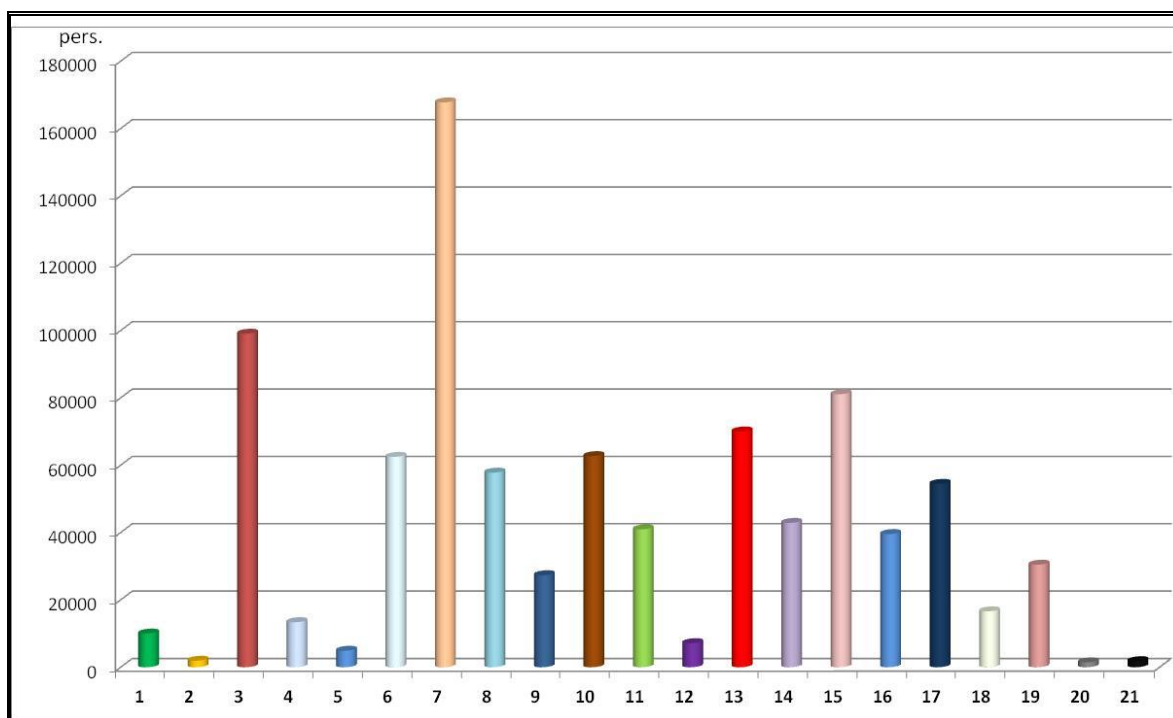


Fig. 61 – Densitatea populației în Câmpia Vlăsiei



Legendă: 1 – Agricultură, silvicultură și pescuit; 2 – Industria extractivă; 3 – Industria prelucrătoare; 4 – Producția și furnizarea de energie electrică și termică, gaze, apă caldă și aer condiționat; 5 – Distribuția apei; salubritate, gestionarea deșeurilor, activități de decontaminare; 6 – Construcții; 7 – Comerț cu ridicata și cu amănuntul; repararea autovehiculelor și motocicletelor; 8 – Transport și depozitare; 9 – Hoteluri și restaurante; 10 – Informații și comunicații; 11 – Intermedieri financiare și asigurări; 12 – Tranzacții imobiliare; 13 – Activități profesionale, științifice și tehnice; 14 – Activități de servicii administrative și activități de servicii suport; 15 – Administrație publică și apărare; asigurări sociale din sistemul public; 16 – Învățământ; 17 – Sănătate și asistență socială; 18 – Activități de spectacole, culturale și recreative; 19 – Alte activități de servicii; 20 – Activități ale gospodăriilor private; 21 – Activități ale organizațiilor și organismelor extrateritoriale.

Fig. 62 – Structura populației ocupate pe activități CAEN în Municipiul București (2011)

Comparativ cu alte metropole europene, Bucureștiul avea la data studiului efectuat, o densitate a populației de peste 9.000 locuitori/km²; comparativ cu Berlinul care avea 3.905 locuitori/km²; Viena 3.850 locuitori/km²; Budapesta 3.674 locuitori/km²; Bratislava 3.674 locuitori/km² (fig. 74), ceea ce pune un semn de întrebare asupra calității aerului din capitala noastră.

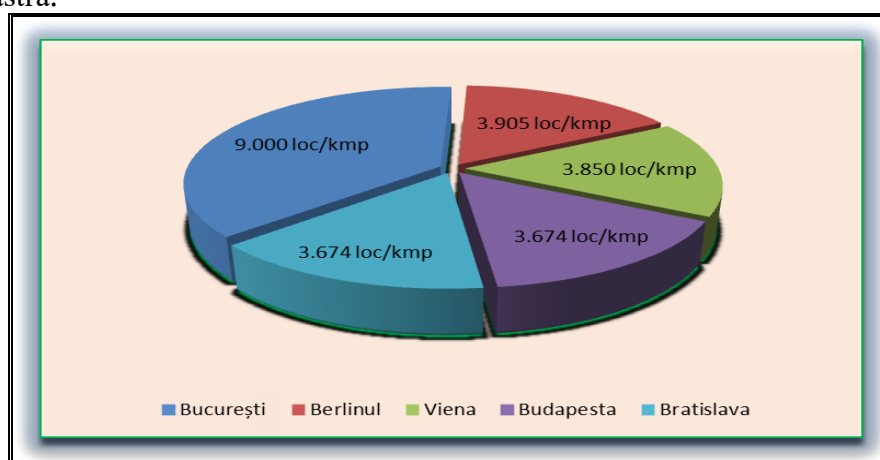


Fig. 63 – Numărul de locuitori/km² în cinci metropole europene

Cel mai aglomerat sector din București era sectorul 2 (conform studiului efectuat), cu o densitate de 12.724 locuitori/km², urmat de sectoarele 3 cu 12.273 locuitori/km² și 6 cu 10.874 locuitori/km². În schimb, sectorul „rezidențial” 1, avea o aglomerație de numai 3.446 locuitori/km² (<http://poluarebucuresti.blogspot.ro>) (fig. 75).

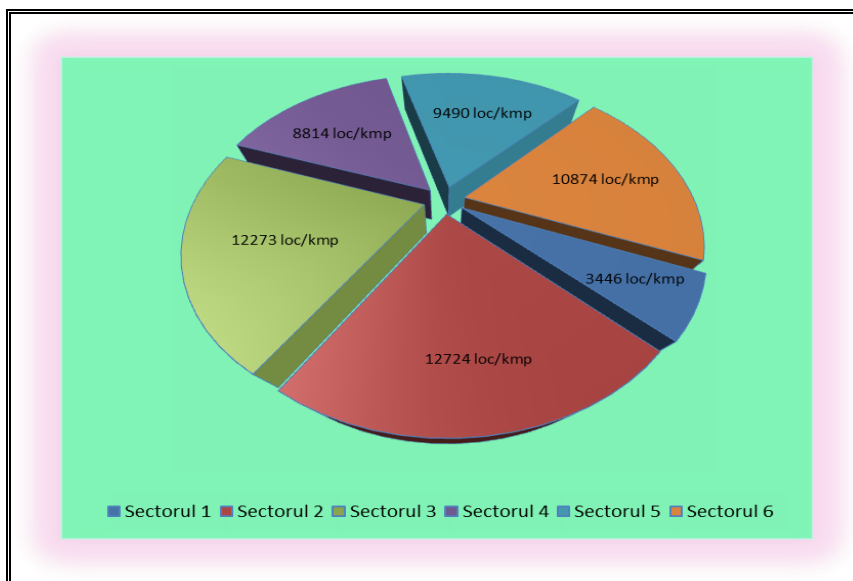


Fig. 64 – Numărul de locuitori/km² în sectoarele din Municipiul București

MONITORIZAREA CALITĂȚII AERULUI ÎN CÂMPIA VLĂSIEI

Conform Rapoartelor preliminare privind calitatea aerului pe 2005, 2010, 2014 etc. pe teritoriul Câmpiei Vlășiei funcționează următoarele stații care monitorizează poluarea atmosferei și anume (fig. 76a):



Fig. 65 – Stații care monitorizează poluarea atmosferei în Câmpia Vlășiei



Fig. 66 – Amplasarea stațiilor de monitorizare a poluării aerului în Câmpia Vlășiei

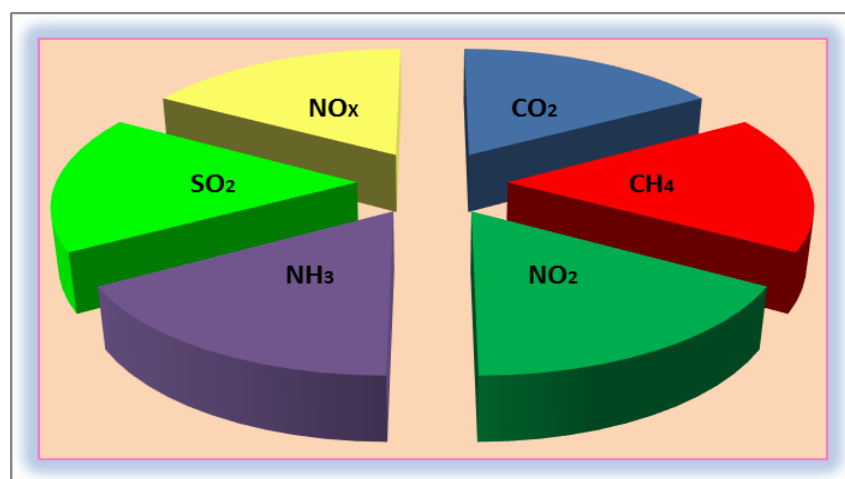


Fig. 67 – Gaze cu efect de seră

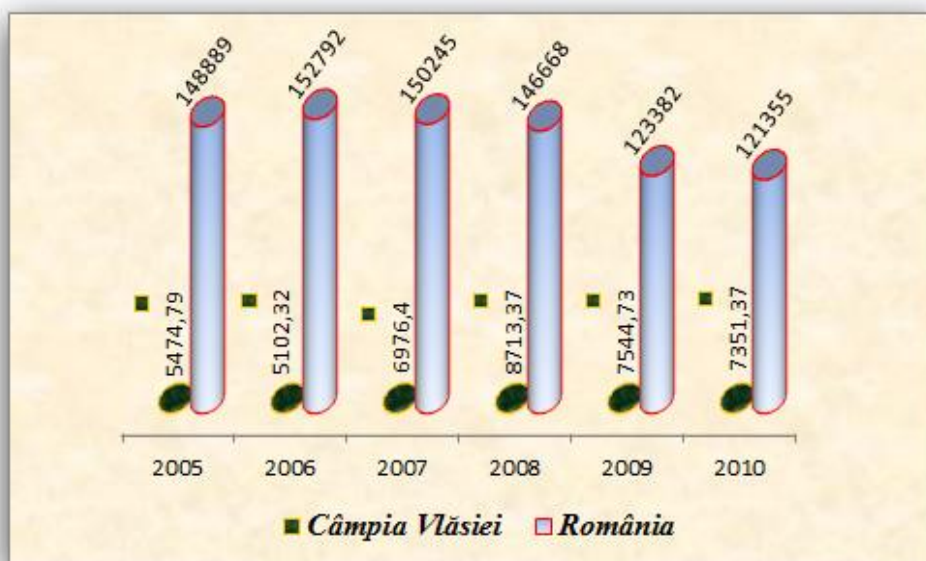


Fig. 68 – Emisii anuale de dioxid de carbon (CO₂) echivalent (mii tone/an) în Câmpia Vlăsiei comparativ cu România

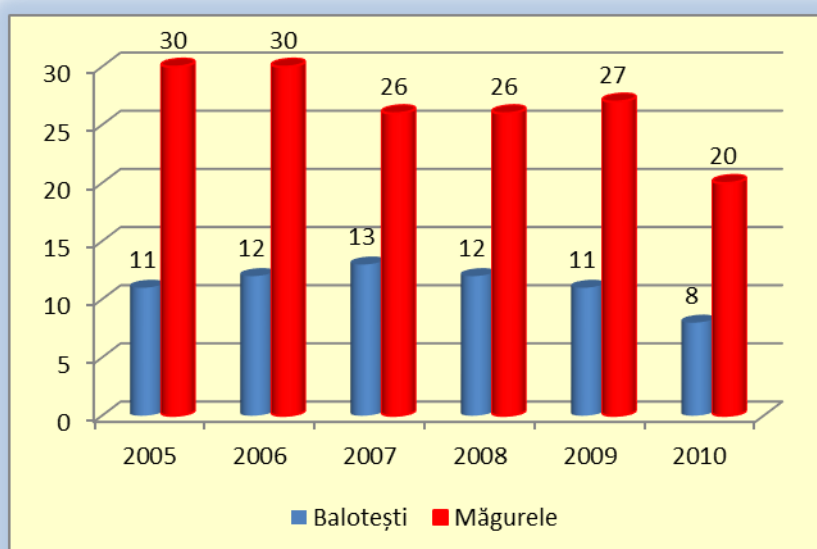


Fig. 69 - Concentrația medie anuală a oxizilor de azot (µg/m³ aer) la Balotești și Măgurele în intervalul 2005 – 2010

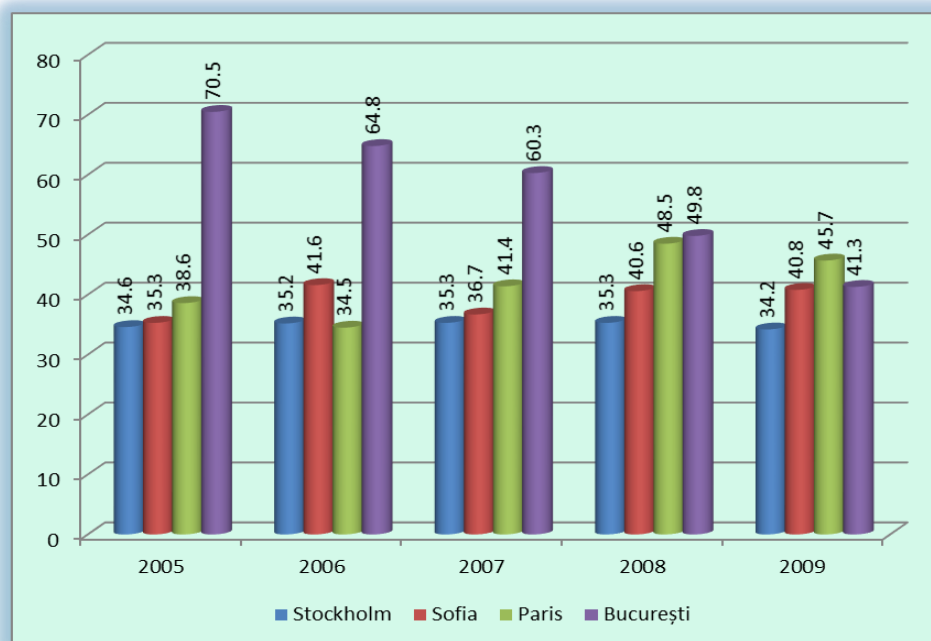


Fig. 70 – Concentrația anuală de oxizi de azot (NO_x) la câteva capitale din UE

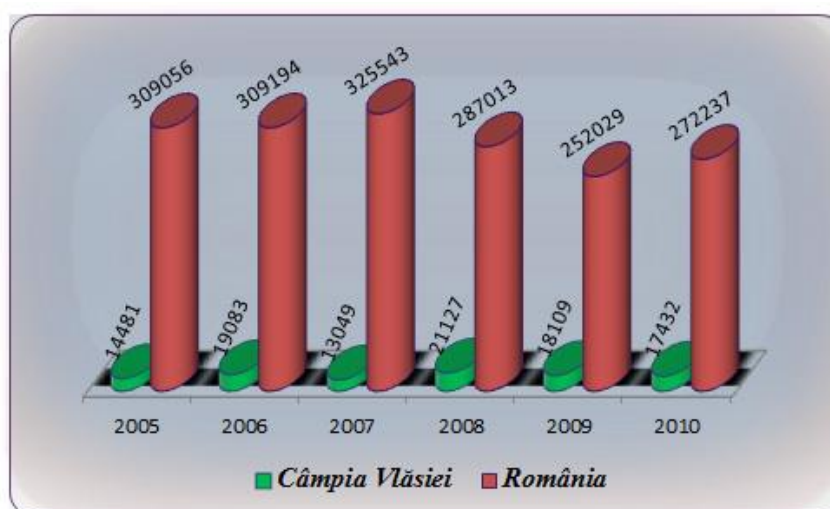


Fig. 71 – Emisii anuale de NO_x (tone/an) în Câmpia Vlăsiei comparativ cu România

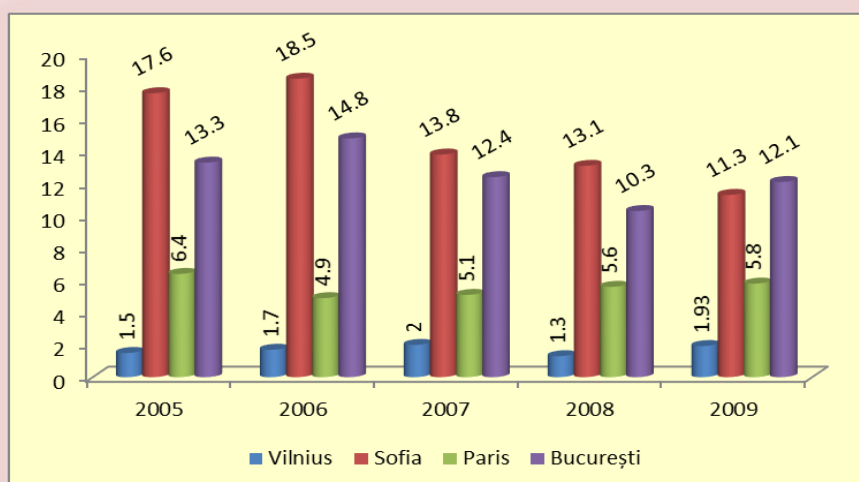


Fig. 72 – Concentrația anuală de dioxid de sulf (SO_2) la câteva capitale din UE

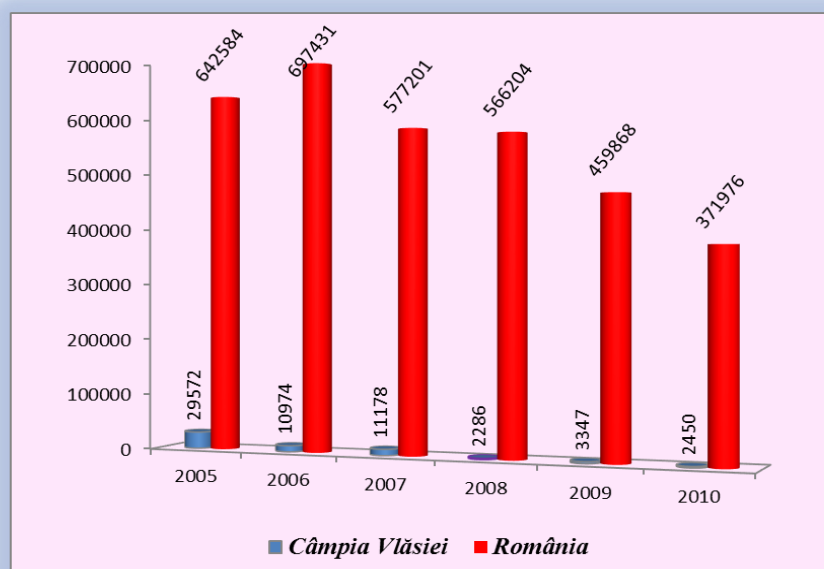


Fig. 73 - Emisii anuale de SO_2 ($\mu g/m^3$ aer) din Câmpia Vlăsiei comparativ cu România

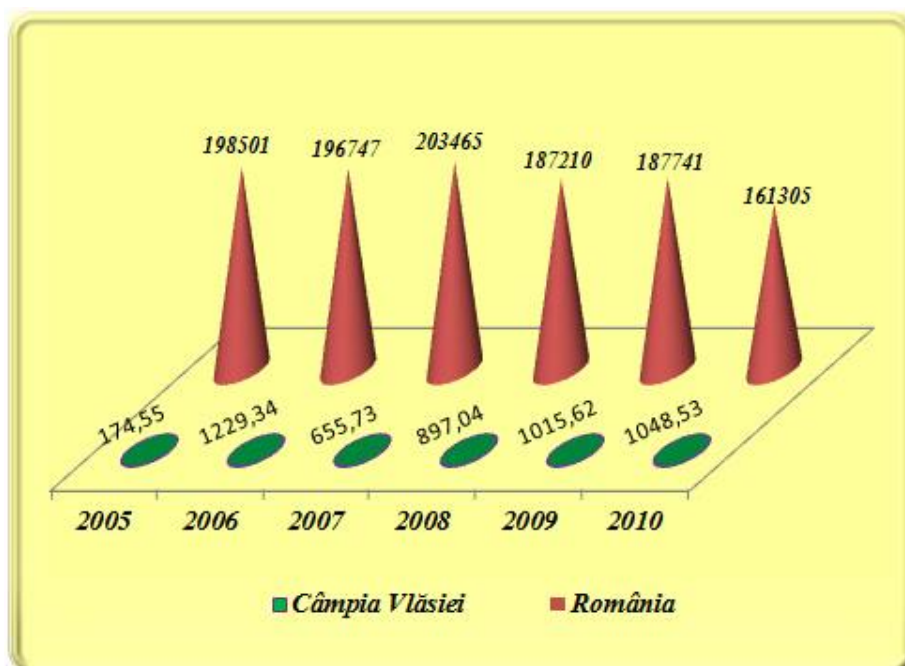


Fig. 74 – Emisii anuale de amoniac (NH_3) (tone/an)

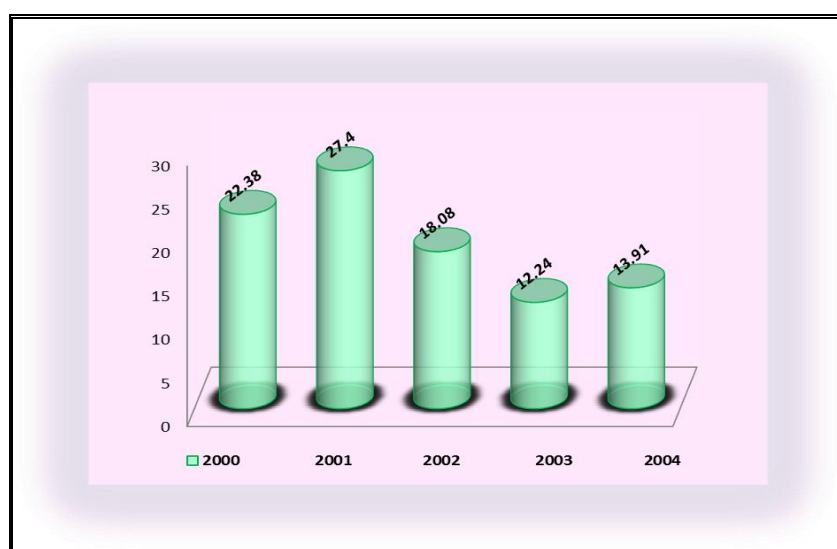


Fig. 75 – Frecvența depășirilor pulberilor în suspensie (%)

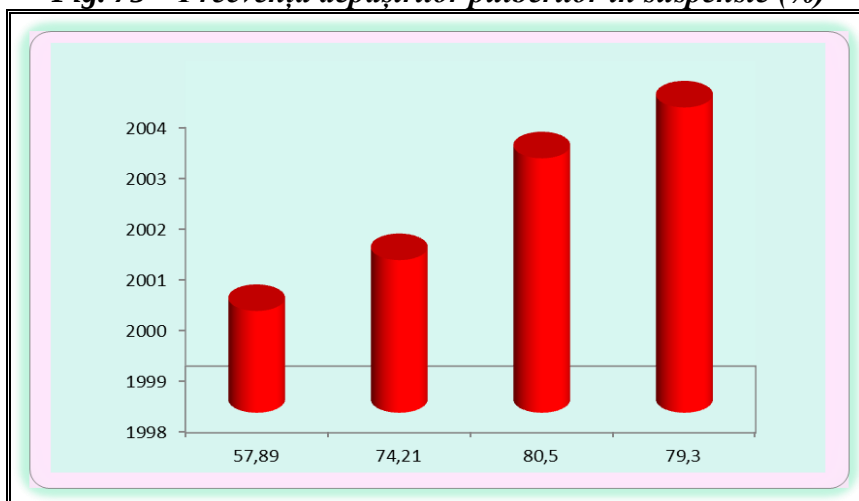


Fig. 76 – Frecvența depășirilor concentrației de plumb ($\mu\text{g}/\text{m}^3$ aer)

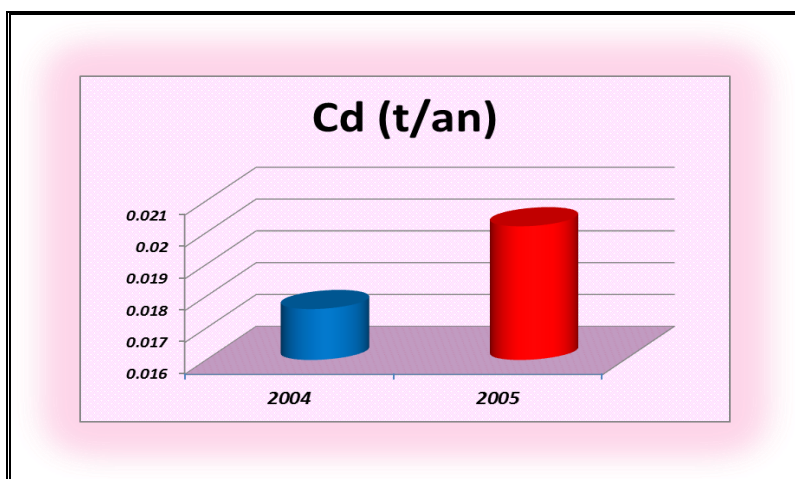


Fig. 77 – Variația emisiilor de Cadmiu (t/an) în anii 2004 și 2005

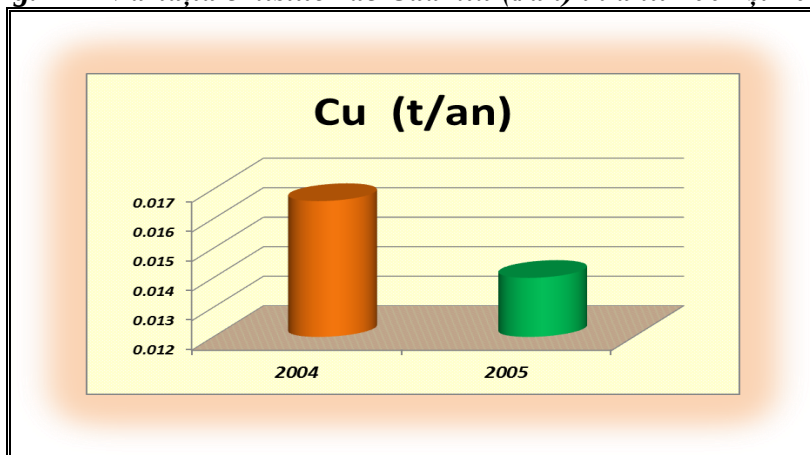


Fig. 78 – Variația emisiilor de Cupru (t/an) în anii 2004 și 2005

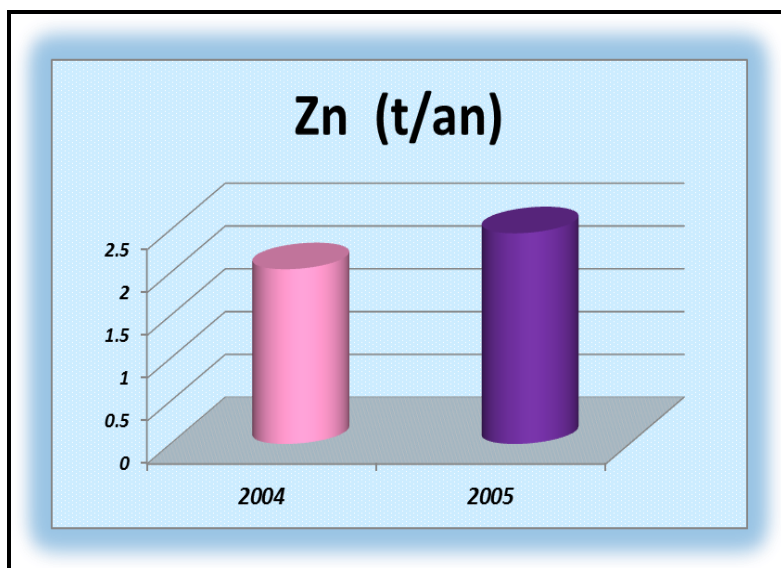


Fig. 79 – Variația emisiilor de Zinc (t/an) în anii 2004 și 2005

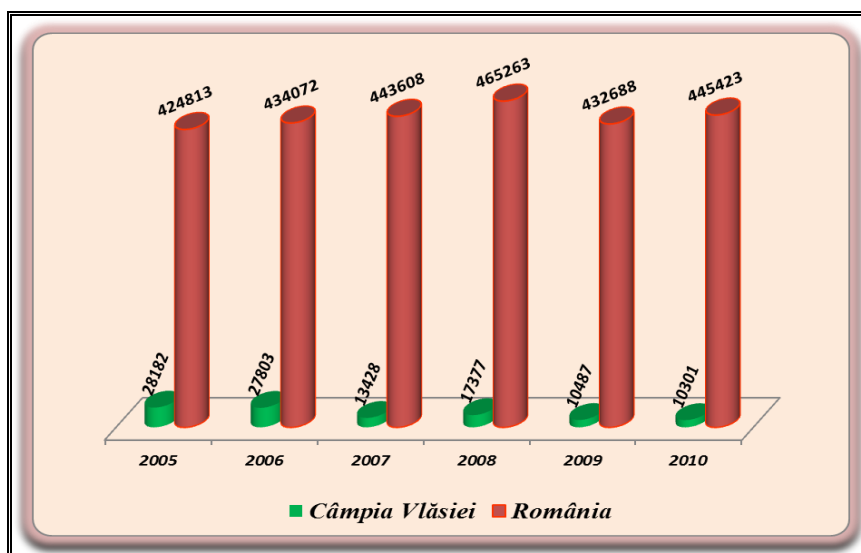


Fig. 80 – Emisii anuale de compuși organici volatili (COV) (tone/an)

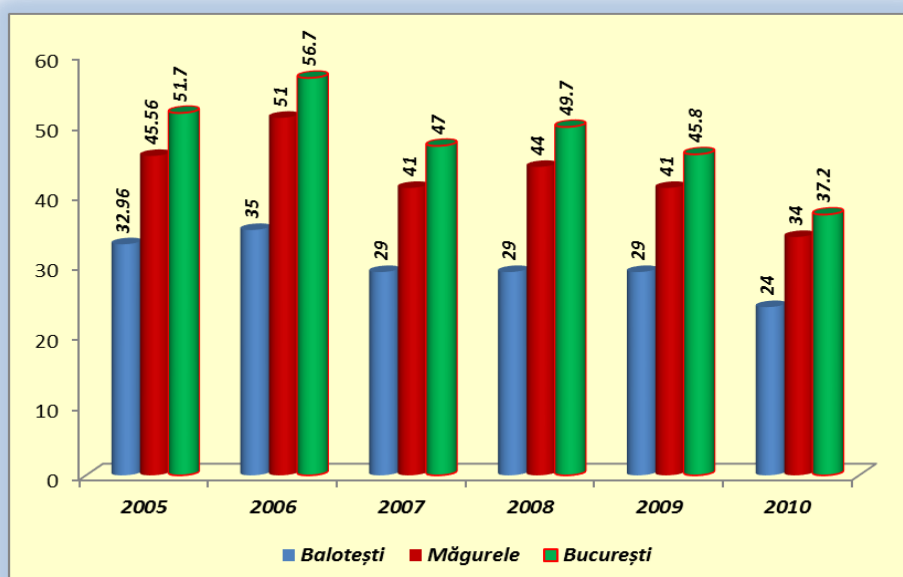


Fig. 81 – Concentrația medie anuală de pulberi în suspensie (PM 10) la stațiile monitorizate din Câmpia Vlăsiei

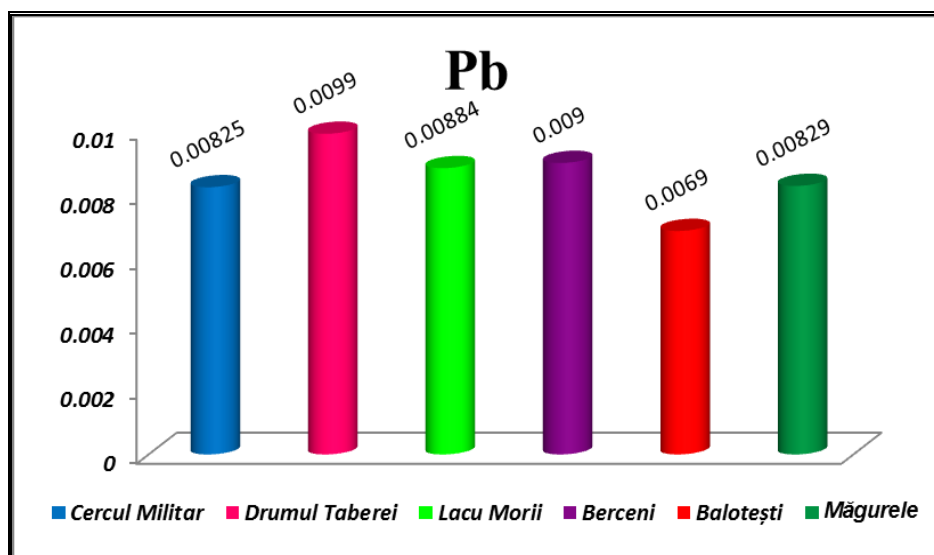


Fig. 82 – Concentrația valorilor medii anuale de Pb în 2014 în Câmpia Vlăsiei

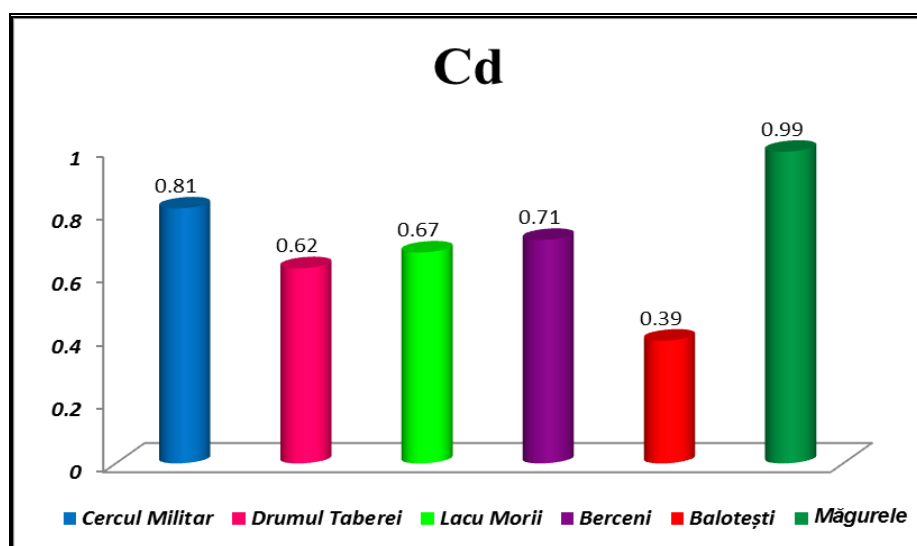


Fig. 83 – Concentrația valorilor medii anuale de Cd în 2014 în Câmpia Vlăsiei

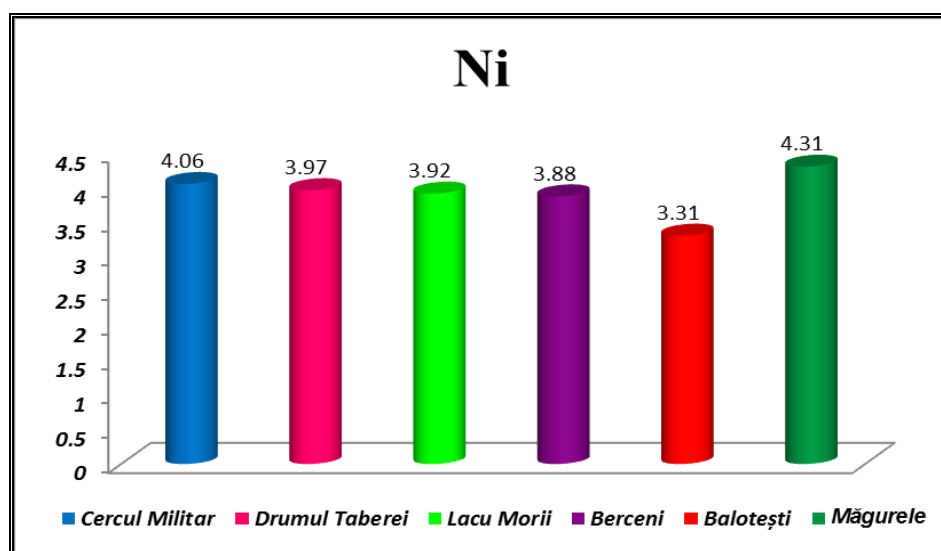


Fig. 84 – Concentrația valorilor medii anuale de Ni în 2014 în Câmpia Vlăsiei

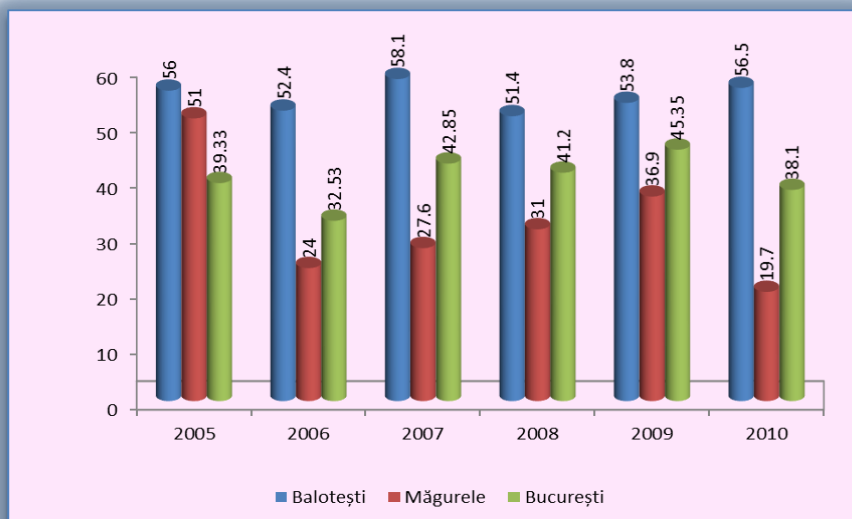


Fig. 85– Concentrația medie anuală de ozon (O_3) la stațiile de monitorizare din Câmpia Vlăsiei ($\mu g/m^3$ aer)

14. POLUAREA AUTO ÎN MUNICIPIUL BUCUREȘTI - STUDIU DE CAZ

Așa după cum am arătat în capitolul privind sursele de poluare a aerului din Municipiul București, transportul auto are o mare influență asupra tuturor concentrațiilor noxelor din restul Câmpiei Vlăsiei. Acest lucru se datorește, nu numai numeroaselor artere de circulație care vin și pleacă din București, alimentând capitala sau distribuind în afara ei, produsele realizate aici, ci și datorită utilizării mașinilor cu motoare vechi, poluatoare precum și creșterii intensității traficului rutier în anii postdecembriști.

Acest fapt a trezit interes pentru Registrul Auto Român – Departamentul de Cercetare, care împreună cu Ministerul Mediului efectuează periodic determinări asupra poluanților emiși de traficul rutier.

Acest studiu arată cât de mult influențează traficul din capitală care se extinde peste toată Câmpia Vlăsiei pe care o traversează.

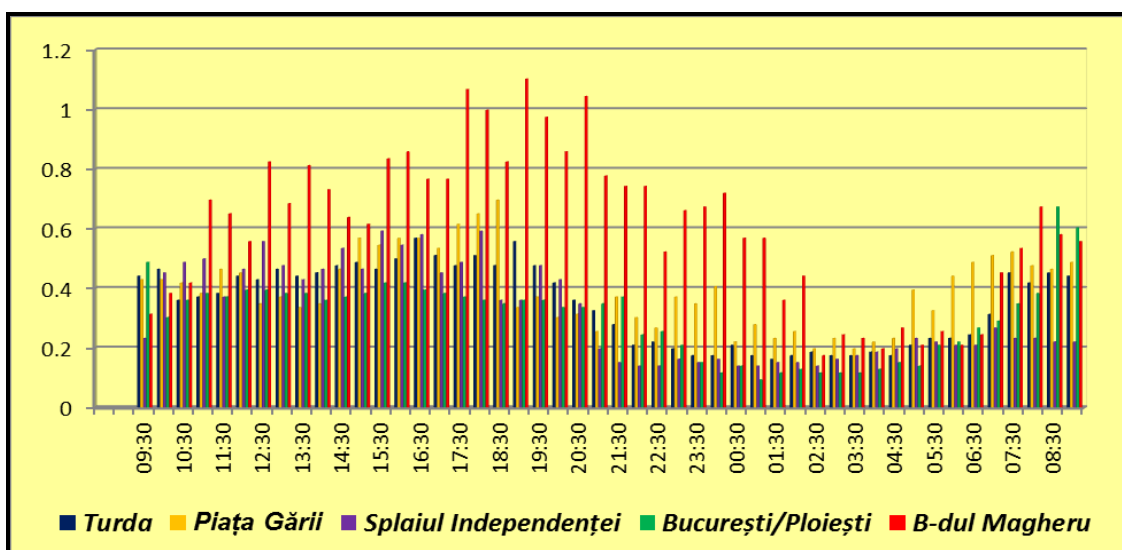


Fig. 86 – Concentrația orară de CO în luna august 2013 ($\mu g/m^3$ aer)

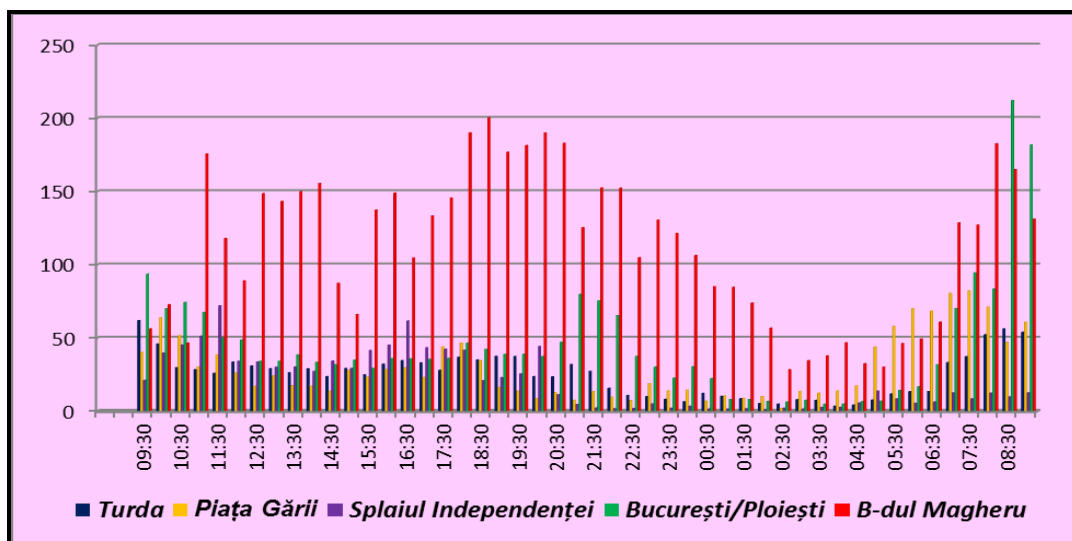


Fig. 87– Concentrația orară de NO în luna august 2013 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$ aer)

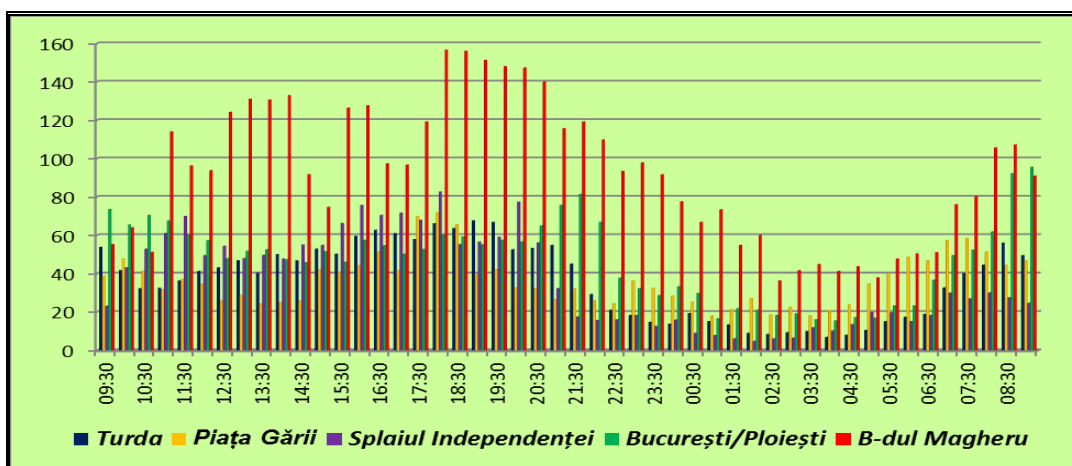


Fig. 88 – Concentrația orară de NO₂ în luna august 2013 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$ aer)

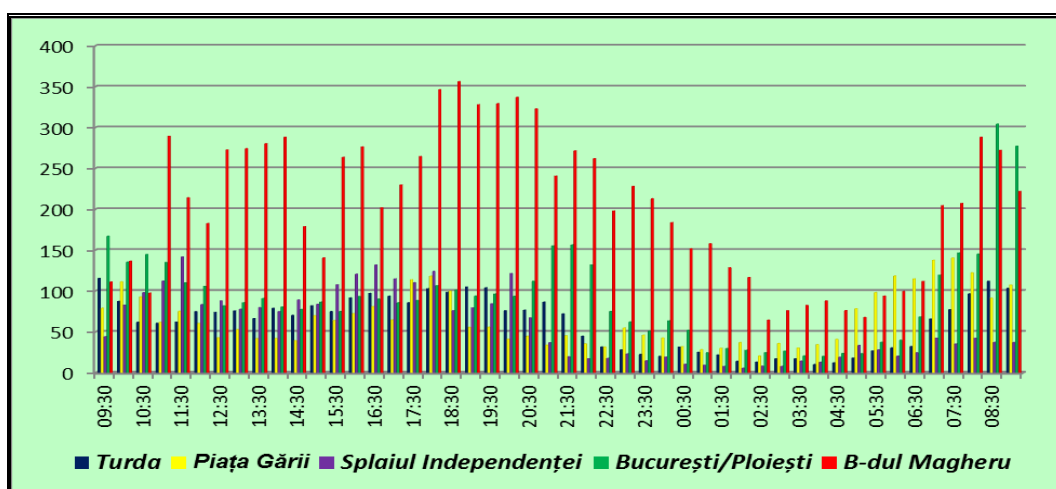


Fig. 89 – Concentrația orară de NO_x în luna august 2013 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$ aer)

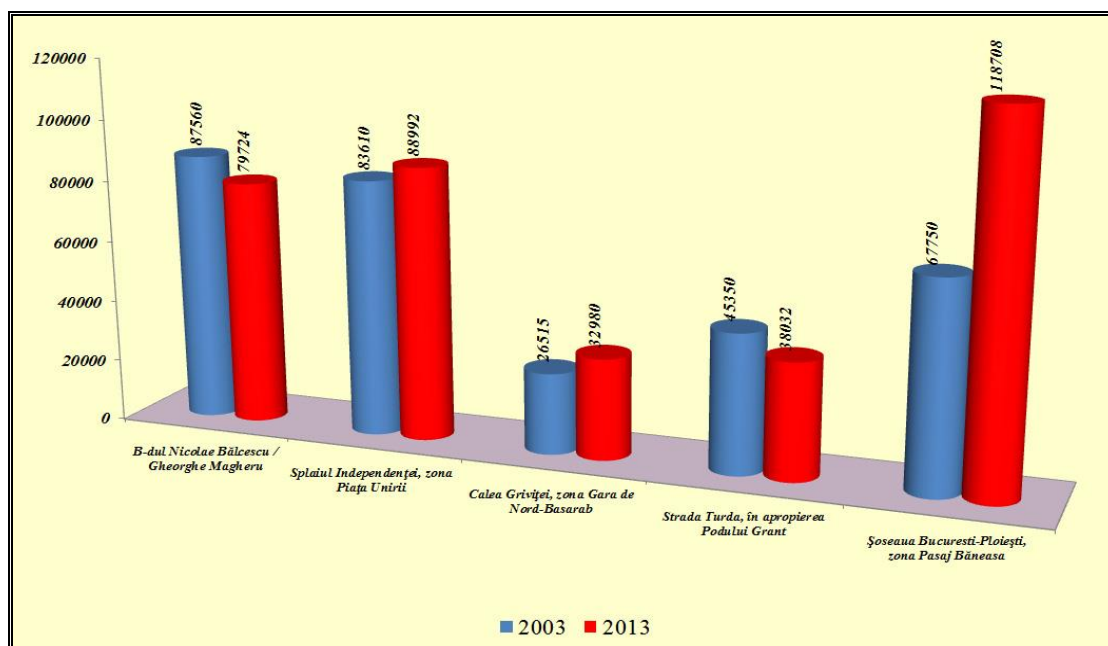


Fig. 90 – Debitul zilnic de autovehicule în diferite arii de monitorizare a poluării

IMPACTUL POLUĂRII AERULUI ASUPRA MEDIULUI ȘI ORGANISMULUI UMAN

Încălzirea aerului a devenit astăzi o problemă globală a omenirii, fapt confirmat de toate întrunirile internaționale la care se dezbate problemele legate de toate fenomenele naturale extreme, de cauzele și consecințele acestora.

În România, încălzirea climei a început să fie percepută după 1960 și s-a accentuat treptat, devenind din ce în ce mai acută din 1980 și mai ales, începând din anul 2000.

În iunie 1992, la *Conferința de la Rio de Janeiro*, supranumită *Conferința secolului pentru Mediu și Dezvoltare* s-a discutat pentru prima dată, asupra hazardelor naturale, ținând seama că **cele mai periculoase sunt cele meteo-climatice și hidrologice**. Acestea apar și evoluează pe fondul încălzirii climei și generând consecințe dezastruoase asupra mediului și societății.

La această Conferință s-a discutat și asupra cauzelor care conduc la încălzirea climei, constatându-se că cea mai importantă este **poluarea aerului cu gaze cu efect de seră**, între care **CO₂ se consideră că este implicat în proporție de 50%** (Agenția de Protecția Mediului, Județul Ilfov, *Plan revizuit*, 2010).

Cu această ocazie a fost lansat **Programul IDNDR (International Decade for Natural Disaster Relief)**, Program care avea să studieze efectele și consecințele hazardelor naturale în vederea atenuării acestora între care se încadrează și încălzirea climei, cel mai mare hazard climatic și de mediu. Tot cu această ocazie a fost lansată **Agenda 21** ca un ghid metodologic de cercetare științifică a acestora în **vederea dezvoltării durabile** și creșterii calității vieții (Bălțeanu, Șerban, 2005, Bogdan, Marinică, 2007).

În 1997, la *Kyoto în Japonia*, s-au întrunit 161 de țări pentru a pune în discuție și a lua măsurile necesare pentru punerea sub control a gazelor cu efect de seră în vederea încetării procesului de încălzire a climei știut fiind că **aceasta a declanșat începutul schimbărilor climatice**. Cu această ocazie s-au stabilit măsuri concrete și termene pentru reducerea consumului de combustibili convenționali (cărbuni, petrol, gaze naturale), principala sursă de gaze cu efect de seră, la care țările UE au fost printre principalele promotoare ale Pactului angajându-se la o reducere de 8% până în anul 2012.

Prin **Legea nr. 3/2001** România a ratificat acest Protocol care se referă la *Covenția Cadru a Națiunilor Unite pentru Schimbările climatice și dezvoltarea durabilă*.

Acest protocol prevede **trei mecanisme flexibile privind schimbările climatice** și anume (*Raport asupra stării mediului pe anul 2005 în România*):

- **implementarea în comun**, ceea ce sugera ca toate statele semnatare să pună în aplicare hotărârile adoptate;

- **mecanismul de dezvoltare curată**, ceea ce însemna ca prin măsurile adoptate de reducere a combustibilului convențional, atmosfera să devină mai curată;

- **schimbul internațional de emisii** care urmează să se realizeze între țările bogate cu o industrie mai dezvoltată și o poluare mai mare și țările aflate în curs de tranziție, cu o industrie dezafectată și aer mai curat, prin comercializarea acestuia.

Gazele cu efect de seră sunt: CO₂ care deține cea mai mare proporție, după cum precizăm mai sus, apoi metanul (CH₄), oxizii de azot (NO_x), clorofluorocarbonații (CFC), hidrofluorocarbonații (HCFC), vaporii de apă etc. (vezi Capitolul *Compoziția atmosferei*).

Creșterea concentrației gazelor cu efect de seră în atmosferă odată cu creșterea necesarului de energie pentru satisfacerea tuturor nevoilor vieții concomitent cu creșterea numărului de locuitori a dus la intensificarea efectului de seră, la distrugerea stratului de ozon și la încălzirea globală din ce în ce mai mare.

Conform *Raportului V al IPCC (2013)* citat de Bojariu și colab., 2015, p. 87, cantitatea de CO₂ a crescut cu peste 40% față de epoca preindustrială, iar cantitatea de metan s-a dublat. În consecință, din 1880 până în 2012, temperatura medie globală a crescut cu 0,85°C, iar în Europa, cu circa 1°C (Aceeasi sursă prevede că, temperatura medie globală va crește până la sfârșitul Sec. XX cu >1,5°C față de perioada 1850 – 1900, în toate scenariile de concentrații, cu unele excepții când ar putea depăși 2°C, IPCC, 2013) (p. 88).

Anul 2016 s-a manifestat ca un an cald, care tinde să devină, cel mai cald din istoria observațiilor meteorologice, conform previziunilor meteorologilor. Dacă acest fapt se va îndeplini, înseamnă că toți cei 15 ani considerați cei mai calzi din istoria observațiilor meteorologice s-au produs în secolul XXI, ceea ce arată cât de mult a crescut ritmul procesului de încălzire și odată cu aceasta și frecvența fenomenelor meteo-climatice extreme, cât de mult s-a degradat stratul de O₃, calitatea mediului și a vieții.

Încălzirea climei are foarte multe repercursiuni, care se dezvoltă în lanț, sau în cascadă (Velcea, Bogdan, 2008, p. 100 – 101), afectând toate componentele de mediu și în primul rând **calitatea aerului**.

Pe lângă **degradarea stratului de ozon**, care devine cel mai mare pericol pentru sănătatea populației și a întregului geosistem terestru după cum am arătat în capitolul precedent, topirea ghețarilor de calotă și a ghețarilor montani, este o altă mare consecință care este în desfășurare și care riscă să conducă la înălțarea nivelului Oceanului planetar, la răcirea apelor oceanice, distrugerea circulației termohaline, inundarea regiunilor costiere, distrugerea infrastructurii portuare, a stațiunilor balneare din lungul țărmurilor oceanice, translația zonelor și a etajelor climatice și de vegetație, distrugerea habitatelor păsărilor și animalelor, penuria de apă, degradarea ecosistemelor și reducerea biodiversității etc., care s-ar putea solda cu migrații de populații pentru asigurarea condițiilor de viață (Bălțeanu, Șerban, 2005, Cap. *Modificări sistematice și cumulative*, p. 62 – 154, Bogdan, Marinică, Cap. *Consecințele încălzirii globale a climei*, p. 351 – 361 etc.) (fig. 103).

Pentru limitarea procesului de încălzire globală este necesară limitarea consumului de combustibili solizi și înlocuirea lor cu „energia verde”, curată folosind surse de energie neconvențională, regenerabilă (Rusan, 2010), pentru reducerea emisiilor de gaze cu efect de seră conform **Protocolului de la Montreal** (1987), în vederea protejării populației de impactul distrugerii stratului de ozon, pentru asigurarea sănătății umane și a întregului geosistem terestru așa cum a fost stabilit la **Conferința de la Viena** (1985).

În felul acesta, poluarea se va reduce, la fel și emisiile gazelor cu efect de seră, ceea ce va duce la încetinirea ritmului încălzirii globale, la diminuarea producerii hazardelor meteo-climatice, a distrugerii stratului de ozon și totodată, la asigurarea calității aerului și a vieții.

În conformitate cu acestea, **Directivile UE** au formulat direcțiile principale de implementare în practică a acestor hotărâri, la care a aderat și **România prin Ministerul Mediului**, încât fiecare județ din țară este obligat să le aplice și monitorizeze.

Astfel, în Județul Ilfov care acoperă în cea mai mare parte Câmpia Vlăsiei, s-a elaborat **Planului Local pentru Protecția Mediului**, denumit pe scurt **PLAM**, în care s-au stabilit o serie de măsuri pentru asigurarea calității aerului și inclusiv a mediului (AJPM, *Plam revizuit*, 2010).



Fig. 91 - Cauzele și consecințele încălzirii climei
(prelucrare după Bogdan, Marinică, 2007, p. 352)

Spre deosebire de alte județe, *calitatea aerului și respectiv calitatea mediului din județul Ilfov, determinată în principal de poluare, are un caracter specific ca urmare a poziției geografice a teritoriului său în jurul capitalei pe care o înconjoară ca un inel*, peste care se simt influențele aerului urban al Bucureștiului. La acestea se adaugă *poluarea de impact* provocată de *sursele fixe industriale distribuite, în general, în lungul drumurilor*

naționale care traversează Câmpia Vlăsiei plecând din București, precum și **în lungul Șoselei de Centură a Capitalei**, multe din acestea fiind scoase din capitală după 1989; la acestea se adaugă și traficul intens din lungul drumurilor naționale, europene și regionale sau locale.

Poluarea aerului în *Regiunea 8 București – Ilfov* (circa 90% din Câmpia Vlăsiei) a început să fie **monitorizată din anul 2004** prin intermediul celor două stații de fond regional (Balotești) și de fond suburban (Măgurele), care respectă cerințele impuse de Directivele Europene (*Plamul local de acțiune pentru Mediu – Județul Ilfov*, 2010, p. 151).

Legile și Ordonanțele de Urgență ale Guvernului României care au fost ulterior elaborate, au dus la îmbunătățirea Sistemului de monitorizare a calității aerului și la reducerea simțitoare a poluării așa cum s-a văzut într-un capitol anterior, încât astăzi nu se mai poate vorbi de poluare, ci doar de o **impurificare**, care de asemenea, degradează calitatea aerului, deși la unele substanțe toxice se mai înregistrează uneori, depășiri.

Diminuarea poluării aerului în Câmpia Vlăsiei a fost posibilă prin aplicarea măsurilor de monitorizare și îmbunătățire a instalațiilor și activităților care se supun directivelor IPCC și ale Uniunii Europene.

Calitatea aerului determină calitatea mediului și implicit calitatea vieții.

Pentru perspectivă sunt **necesare măsuri** care să **contribuie la îmbunătățirea calității aerului din ariile industriale** care sunt surse fixe de poluare și care exercită o poluare de impact. În acest *Plam al Județului Ilfov* se prevăd (*Plam local de acțiune pentru mediu – Jud. Ilfov*, 2010, p. 152 – 156):

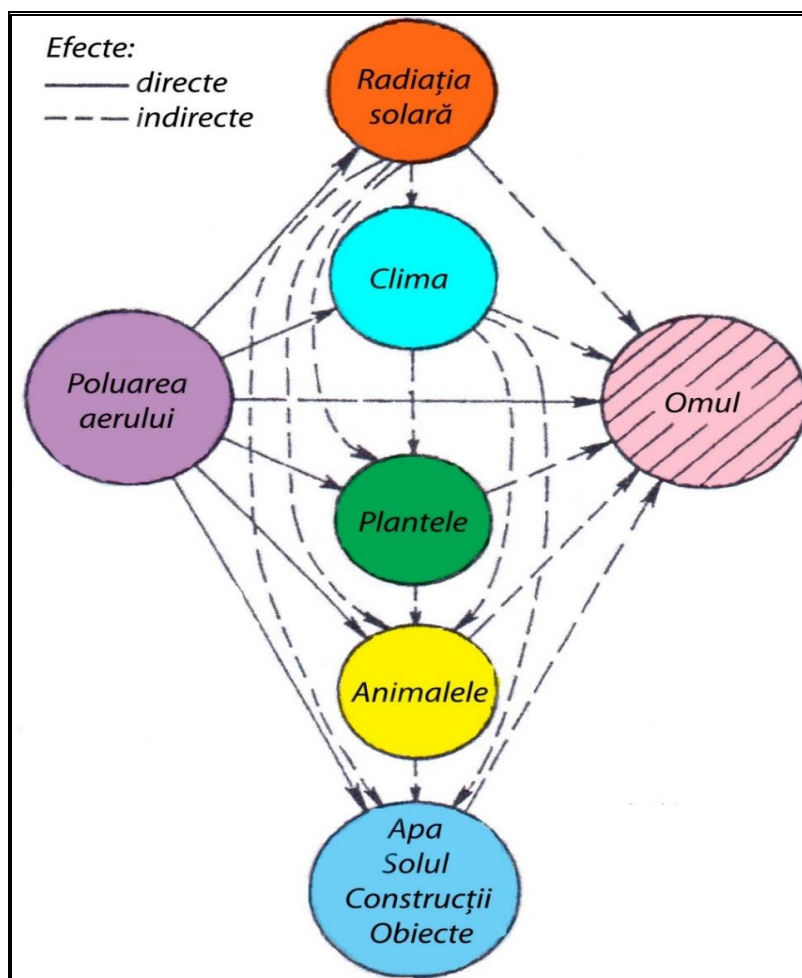


Fig. 92 – Efectele directe și indirecte ale poluării aerului asupra omului, animalelor și factorilor de mediu
(prelucrare după S. Mănescu, 1978)



Foto 1 – Lacul Snagov



Foto 2 – Lacul Căldărușani



Foto 3 – Parcul Herăstrău



Foto 4 – Parcul Cișmigiu



Foto 5 – Parcul Carol



Foto 6 – Parcul Carol

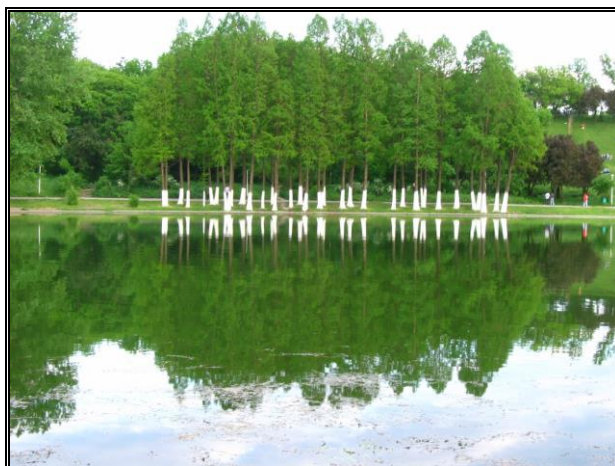


Foto 7 – Parcul Carol



Foto 8 – Parcul Cișmigiu



Foto 9 – Parcul Cișmigiu



Foto 10 – Pădurea Băneasa



Foto 11 – Teatrul Național București



Foto 12 – Cercul Militar București



Foto 13 – Primăria Capitalei văzută din Parcul Cișmigiu

CONCLUZII GENERALE

Câmpia Vlăsiei a făcut obiectul unor cercetări geografice complexe, dintre care, cele mai importante sunt ale lui V. Mihăilescu (1925) – *Vlășia și Mostiștea*, precum și cele mai recente ale unui grup de cercetători care au realizat volumul V din *Tratatul de Geografie a României* (2005), dar și Geo-Atlasul Municipiului București, de Lăcătușu și colab. (2008).

Din punct de vedere climatic nu există o anume lucrare care să se refere la această regiune. Numeroase informații le găsim în diverse studii de sinteză și studii de caz.

Principalii factori generatori de climă și topoclimate sunt: radiația solară, circulația aerului troposferic și caracteristicile structurii suprafeței active, la care *noi am adăugat și impactul antropic*.

Radiația solară este principalul factor genetic al climei care stă la baza tuturor proceselor geofizice și biologice. De intensitatea radiației solare depinde mișcarea maselor de aer, precum și diferențierile climatice regionale și topoclimatele.

Câmpia Vlăsiei dispune de un **potențial energetic al radiației solare directe și globale**.

Circulația aerului troposferic reprezintă „motorul” care pune în mișcare masele de aer cu diferite caracteristici.

Se cunosc 4 tipuri de circulație atmosferică: **circulația vestică; circulația polară; circulația tropicală și circulația de blocare**, la acestea se mai adaugă două: **circulația estică**, stabilită de Marinică (2006) care este cea generatoare de viscol și **ciclogeneza orografică carpatică** stabilită de soții Bordei răspunzătoare de **interferența circulațiilor de vest cu cele de est** în Câmpia Română; având ca efect, un spor de precipitații care au favorizat prezența Codrilor Vlăsiei.

- Deplasarea maselor de aer se face prin intermediul **principalilor centri barici de acțiune: Anticlonul Azoric, Depresiunea Islandeză, Anticlonul Est-European, Ciclonii Mediteraneeni**.

La acestea se mai adaugă și alți **centri secundari: Anticlonul Scandinav, Anticlonul Groenlandez, Anticlonul Nord-African și Cicloul Arab**.

În general, în **condiții de timp anticlonic**, vremea este frumoasă, cu cer senin, fără precipitații, cu fenomene de uscăciune și secetă, cu temperaturi excesive, caniculă etc.

În condiții de **timp ciclonic**, vremea este cu cer noros, umedă, cu precipitații bogate, uneori cu exces de umezeală și inundații.

În condiții de **cuplaj ciclon-anticlon**, au loc **iarna**, lapoviță, ninsori, viscole violente, viteze mari ale vântului, troieni și înzăpeziri; **vara** – precipitații frontale bogate și de durată, care pot genera inundații.

Circulația aerului troposferic este răspunzătoare de toate **variațiile neperiodice** ale principalelor elemente climatice.

Suprafața activă are **cel mai mare rol în geneza topoclimatelor**. Diferențierile topoclimatice depind de tipul de microsuprafață activă: **relief, vegetație, ape, soluri**.

Principalele topoclimate antropice sunt **culturile**, ale căror caracteristici se identifică cu cele ale covorului erbaceu (pajiști) și **așezările umane**, între care **Municipiul București** se impune prin cel mai tipic topoclimat urban, evidențiat de **insula termică urbană și insula de precipitații** care se individualizează pe fondul climatic al Câmpiei Vlăsiei și bineînțeles al Câmpiei Române.

În general, între particularitățile geografice ale structurii suprafeței active și circulația aerului troposferic există **relații de reciprocitate**, spre deosebire de relațiile dintre acestea și radiația solară care sunt **relații de influență directă**, iar din a căror interdependență rezultă principalele caracteristici climatice și topoclimatice ale Câmpiei Vlăsiei.

În consecință, calitatea aerului depinde de condițiile de timp, iar acestea, de regimul principalelor elemente climatice prezentate ai sus.

Astfel, în condiții de **timp cu cer senin**, cu insolație puternică, temperaturi ridicate, umezeală redusă, vânt slab sau calm atmosferic, **calitatea aerului este bună**, în timp ce în condiții de timp cu cer acoperit, temperaturi scăzute, umezeală mare și calm atmosferic predominant, calitatea aerului se reduce.

- **Temperatura aerului** este cel mai important element climatic, ale cărei variații de la o zi la alta, de la un anotimp la altul, precum și de la un an la altul prezintă numeroase variații care se reflectă și în calitatea aerului. În acest context cele mai mari variații care se produc în anotimpurile extreme, vara și iarna, își pun pecetea și pe calitatea aerului.

- **Umezeala aerului** reprezintă un alt element climatic care acționează în tandem cu temperatura aerului. Astfel, **ziua și vara** în condiții de convecție termică, aerul devine uscat și încărcat cu noxe, care sunt înălțate în atmosferă și astfel atmosfera se purifică, în timp ce **noaptea și iarna**, crește umezeala lui, care intră în reacție cu impuritățile de la sol, astfel că aerul devine impur.

- **Nebulozitatea atmosferică** condiționează procesele de răcire și încălzire. Astfel pe **timp cu insolație**, nebulozitatea este redusă, astfel că acționează convecția termică care purifică atmosfera, în schimb **pe timp cu nebulozitate mare**, procesele convective încetează în favoarea inversiunilor de temperatură și a nebulozității stratiforme de la limita superioară a inversiunilor de temperatură, astfel că impuritățile se mențin la sol.

- **Precipitațiile atmosferice** au un **rol major în purificarea aerului**, indiferent de **zi sau noapte**, precum și de **iarnă sau vară**. Ele pot avea un caracter local sau regional. Acestea purifică cel mai bine atmosfera, pe care o spală, dar aduc la sol, odată cu apa produsă, toate impuritățile din atmosferă poluând solul și pânza freatică.

- **Vântul** este elementul climatic care acționează în orice condiții de timp (senin, noros, sau acoperit). Prin caracterul său dinamic, acesta purifică rapid atmosfera, împrăștiind la distanță toate impuritățile, atât pe cele de la sol, cât și pe cele din altitudine.

Calitatea aerului din Câmpia Vlăsiei (inclusiv Municipiul București) este în funcție de **activitățile antropice** care se desfășoară aici pe diferite sectoare (energie, industrie, transporturi, agricultură, precum și diverse activități casnice) și care eliberează în atmosferă diverse reziduri, gaze toxice, praf, funingine, vapori de apă etc.

Toți acești constituenți atmosferici determină poluarea aerului. Aceasta este cu atât mai mare cu cât concentrația substanțelor evacuate în atmosferă este mai mare.

Evaluarea calității aerului din mediul înconjurător este reglementată de **Legea nr. 104/2011** privind calitatea aerului pe baza **Directivei 2008/50/CE a Parlamentului European și a Consiliului European** privind calitatea aerului înconjurător și un aer mai curat pentru Europa, precum și pe baza **Directivei 2004/107/CE a Parlamentului European și a Consiliului European** privind arseniul, cadmiul, mercurul, nichelul, hidrocarburile aromatice policiclice etc. la care se adaugă **Convenția de la Viena și Protocolul de la Montreal** referitoare la substanțele care depreciază și respectiv epuizează stratul de ozon.

La începutul părții a III-a am prezentat starea mediului privind **poluarea atmosferei, la nivel de țară** reflectată de mediile anuale pe domenii și județe în care au fost incluse și cele din Câmpia Vlăsiei. Ulterior analiza noastră se referă doar la Câmpia Vlăsiei. Exemplele prezentate au scos în evidență tendința reală de diminuare a poluării ca urmare a aplicării normelor Uniunii Europene.

Din acest punct de vedere au fost monitorizați **șase** categorii de poluanți și anume: **gazele cu efect de seră** (dioxidul de carbon (CO₂), metanul (CH₄), dioxidul de azot (NO₂)), **gazele acidifiante** (oxizii de azot (NO_x), dioxidul de sulf (SO₂) și amoniacul (NH₃)), **metalele grele** (plumb (Pb), cadmiul (Cd), cupru (Cu), zinc (Zn)), **compușii organici volatili** (COV) (metan (CH₄)), **pulberile în suspensie** (PM₂₅ și PM₁₀) și **ozonul**.

La nivelul Câmpiei Vlăsiei, în perioada care s-a scurs, s-a constatat o tendință generală, cu unele excepții, de diminuare a concentrațiilor respective.

E emisiile de dioxid de carbon (CO₂) au crescut în Câmpia Vlăsiei de la 5.474,79 mii tone/an în 2005 la 8.713,37 mii tone/an în 2008, urmând să scadă la 7.351,37 mii tone/an în 2010.

Concentrațiile zilnice ale dioxidului de azot (NO₂) au înregistrat unele depășiri dar acestea s-au situat sub limita maximă admisă (100 μg/m³ aer).

Concentrația media anuală a oxizilor de azot (NO_x) s-a redus treptat, ajungând ca în 2010 să scadă la 28,0 μg/m³ aer, sub valoarea limită de 40 μg/m³ aer.

E emisiile de dioxid de sulf (SO₂) s-au redus în Câmpia Vlăsiei de la 29.572 t/an în 2005, la 2.450 t/an în 2010.

E emisiile de amoniac (NH₃) au înregistrat creșteri foarte mari în 2006 (1.229,34 t/an) față de 2005 (147,55 t/an), iar în 2010 au scăzut la 1.048.53 t/an.

Concentrația maximă admisă a pulberilor în suspensie este în scădere, cu toate acestea au fost înregistrate depășiri în toți anii monitorizați.

E emisiile anuale ale metalelor grele în Câmpia Vlăsiei au crescut cu o singură excepție și anume cuprul de la 0,0166 t/an în 2005 la 0,014 t/an în 2005.

E emisiile anuale ale compușilor organici volatili nemetanici au scăzut de la 28.182 t/an în 2005 la 10.301 t/an în 2010.

Concentrația medie anuală a pulberilor în suspensie (PM₁₀) a scăzut de la 130,2 μg/m³ aer în 2005 la 95,2 μg/m³ aer în 2010.

O atenție deosebită se acordă stratului de O₃ care, fiind puternic afectat de poluare, riscă să se epuizeze, lăsând astfel spații mari în stratosferă „găuri de ozon”, prin care radiațiile ultraviolete, nemaifiind filtrate de acesta, ajung la suprafața Terrei, având un impact foarte mare asupra sănătății lumii animale, vegetale și inclusiv a omului.

În perspectiva unei dezvoltări durabile, s-au efectuat prognoze, atât la nivel de țară, cât și de județe, pentru perioada 2009–2020 care au stabilit o serie de priorități pentru reducerea poluării începând cu sectorul energetic impunându-se: ***utilizarea surselor de energie regenerabilă***, instalații moderne de captare și reciclare a poluanților, extinderea încălzirii cu gaz metan, utilizarea autovehiculelor prevăzute cu motoare electrice, înlocuirea unor instalații poluante cu altele moderne etc. (*Raport privind starea mediului în România, pe anul 2014*).

În consecință, poluarea aerului rămâne un risc de mediu foarte important la care participă, atât cauze antropice, cât și climatice.

Între aceste două elemente majore există multiple corelații care ar putea servi la stabilirea unei scări privind calitatea aerului.

Astfel, literatura de specialitate ne-a demonstrat că fiecare poluant prezintă o limită maximă admisă până la care poate fi tolerat de societate, exprimată prin CMA (concentrația maximă admisă) în funcție de care se pot stabili trei sau mai multe trepte (praguri) ale calității aerului în funcție de poluare, astfel:

- ***fără risc***, când poluarea nu atinge CMA;
- ***risc mediu***, când a fost atins pragul de poluare, respectiv CMA;
- ***risc major***, când concentrația poluanților a depășit valorile CMA.

În ceea ce privește ***fiecare element climatic*** care influențează poluarea și în acest caz se pot stabili, cel puțin 3 (trei) trepte privind calitatea aerului, acestea fiind dependente de starea timpului și valoarea elementului climatic, ca de exemplu:

- ***fără risc***, atunci când temperatura aerului este egală cu media multianuală;
- ***risc mediu***, atunci când temperatura medie anuală a aerului oscilează în jurul mediei ($\pm 0,5^{\circ}\text{C}$);
- ***risc major***, când temperatura aerului depășește media anuală cu mai mult de $0,5^{\circ}\text{C}$.

Se pot stabili astfel diferite coduri de poluare care pot fi corelate cu codurile climatice (temperatură, umezeală, precipitații, vânt etc.).

CONTRIBUȚII ORIGINALE

Lucrarea de față se bazează pe cercetări de teren, documentare din literatura de specialitate, alcătuirea unei baze de date statistice pe care le-am prelucrat cu ajutorul computerului și interpretat în funcție de scopul lucrării.

Baza de date este alcătuită din:

- ***date meteo-climatice privind circulația aerului troposferic***, principalul factor genetic al climei și al riscurilor climatice, le-am preluat din literatura de specialitate (în special hărți sinoptice) care m-au ajutat la interpretarea unor fenomene, implicate în calitatea aerului (ex. viscolul din 3 – 5.II.1954, canicula din 2007 etc.);

- ***date climatice brute***, utilizate pentru analiza principalelor elemente climatice după cum urmează: temperatura aerului (medie, cea mai mare și cea mai mică, temperaturile extreme – maxime și minime), umezeala aerului, precipitațiile atmosferice, vântul etc.), preluate de la ANM, acestea fiind cele mai importante pentru studiul calității aerului;

- ***date actinometrice***, preluate din literatura de specialitate, după C. Oprea (2005), singurele date obținute prin măsurători directe pe o perioadă de 30 ani, pe care le-am prelucrat și interpretat în capitolul privind radiația solară;

- ***date de poluare determinată de diferite surse***, pe care le-am obținut de la Agenția Națională de Protecția Mediului, precum și de la Agenția Județeană Ilfov;

- ***date de poluare determinată de traficul rutier***, obținute de la Registrul Auto Român, pe care le-am corelat cu condițiile geografice și circulația auto pe drumurile naționale care pleacă din București și traversează Câmpia Vlăsiei;

- ***date statistice (demografice) privind populația*** (nr. locuitori, densitatea acestora la nivelul anului 2015, prelucrate în funcție de condițiile geografice locale), ca un element în plus privind poluarea antropică, obținute de la Direcția Națională de Statistică;

- ***date cartografice***, pe care le-am luat din literatura de specialitate, de la diferiți autori (G. Vâlsan, V. Mihăilescu, Gr. Posea, I. Iordan etc.), pe care le-am prelucrat și interpretat în funcție de mesajul acestei lucrări. Pe lângă acestea, numeroase alte materiale grafice și toate tabelele din lucrare îmi aparțin.

Menționez că toate aceste date le-am prelucrat în funcție de condițiile geografice locale.

Pe lângă aceste date, am preluat și prelucrat ***datele statistice privind poluarea antropică*** din *Rapoarte anuale* ale ANPM /AJPM, ținând seama de sursele de poluare, de principalele gaze cu efect de seră și nu numai, precum și de ariile geografice afectate. Din acest punct de vedere, de un real folos mi-au fost *Rapoartele anuale ale Agenției Naționale de Protecția Mediului* care aplică în practică Directivele UE privind managementul gazelor poluante și mai ales a celor cu efect de seră, pe care noi le-am analizat în funcție de contribuțiile meteo-climatice care provoacă, atât staționarea, cât și dispersia lor.

Întrucât România respectă Directivele UE privind calitatea aerului determinată în special de cele mai nocive gaze cu efect de seră, am făcut comparații între capitala noastră București cu alte capitale din cadrul țărilor UE, constatându-se de fiecare dată că România este pe ultimul sau penultimul loc.

Pentru a lichida acest decalaj, Agenția Județeană de Protecția Mediului Ilfov a elaborat un plan de muncă (PLAM), care prevede numeroase directive menite să reducă poluarea și să crească în județul Ilfov calitatea aerului, acesta suprapunându-se în totalitate peste Câmpia Vlăsiei.

În final, doresc să subliniez faptul că întreaga lucrare se bazează pe date certe, iar interpretarea și redactarea ei în totalitate îmi aparține. Menționez și faptul că, în cazul preluării unor idei sau materiale grafice din literatura de specialitate, am citat de fiecare dată sursa respectivă.

BIBLIOGRAFIE

Apostol, L., Apăvăloaie, M. (1995), *Influența umezelii relative, a nebulozității și ceții asupra proceselor de poluare a atmosferei*, LSDC, Iași.

Apostol, L., Apăvăloaie, M. (1994), *Principii și tehnologii moderne pentru reducerea poluării atmosferice*, Agenția de protecție a Mediului, Stațiunea de Cercetări „Stejarul”, Piatra Neamț, p. 41 – 45

Apostol, L., Pârvulescu, I. (1988), *Rolul factorilor climatici în dinamica poluării straturilor inferioare ale atmosferei. Interpretare după un profil altitudinal pe un versant montan*, Lucr. III Conf. Naț. de Ecologie / 1986, Arad, p. 493 – 495.

Apostol, L., Pârvulescu, I. (1988), *Rolul factorilor climatici în poluarea și depoluarea atmosferei în zona Munților Călimani*, Anal. Univ. Oradea, Geogr., III, p. 163 – 167.

Badea, L., Niculescu, Gh., Sencu, V. (1976), *Harta geomorfologică*, Atlasul RSR, Editura Academiei Române, București.

Badea, L. (coordonator) (2011), *Unitățile de relief ale României, V, Câmpiile pericarpatică, Câmpia Banatului și Crișanei, Câmpia Română, Lunca Dunării, Delta Dunării și Câmpia Litorală*, Editura Ars Docendi, București, 157 p.

Bălescu, O.I., Beșleagă, N.N. (1962), *Viscoalele în R.P.R.*, CSA, I.M. București, 120 p.

Bălțeanu, D., Șerban, Mihaela (2005), *Modificările globale ale mediului. O evaluare interdisciplinară a incertitudinilor*, Editura C.N.I. „Coresi” S.A.

Băzâc, Gh. (1983), *Influența reliefului asupra principalelor caracteristici ale climei României*, Edit. Academiei, București, 179 p.

Berbecel, O. (coordonator) (1970), *Agrometeorologie*, Editura Ceres, București, 294 p.

Bogdan, Octavia, (1978), *Fenomene climatice de iarnă și vară*, Edit. Științifică și Enciclopedică, București, 120 p.

Bogdan, Octavia, (1980), *Potențialul climatic al Bărăganului*, Editura Academiei Republicii Socialiste România, București, 173 p.

Bogdan, Octavia, (1980), *Concepția și metodologia hărții topoclimatice a R. S. România, Sc. 1 : 200 000*, SCGGG – Geogr., **XXVII**, 2, p. 223 – 231.

Bogdan, Octavia, (1994), *Noi puncte de vedere pentru studiul hazardelor climatice*, Lucr. Sesiunii Anuale / 1993, Institutul de Geografie, București, p. 68-71.

Bogdan, Octavia, Marinică, I. (2007), *Hazardele meteo-climatice din zona temperată. Geneză și vulnerabilitate cu aplicații la România*, Editura Univ. „Lucian Blaga”, Sibiu, 422 p.

Bogdan, Octavia, Marinică, I. (2008), *Iarnă mediterană în Oltenia, 2006-2007*, Rev. Geografică, XIV-XV/2007-2008, Serie nouă, București, p. 26-36.

Bogdan, Octavia, Mărculeț, Cătălina (2012), *Caracteristici ale iernii 2011-2012 comparativ cu iarna 1953-1954*, Colegium Mediense, II, Comunicări științifice, XI, Mediaș, p. 325-334.

Bogdan, Octavia (2009), *Bazele teoretice ale Meteorologiei*, Editura Univ. „Lucian Blaga”, Sibiu, 433 p.

Bogdan, Octavia (2012), *Meteorologie. Impactul fenomenelor meteo-climatice asupra turismului*, Editura Univ. „Lucian Blaga”, Sibiu, 309 p.

Bogdan, Octavia, Marinică, I., Mic, Loredana, Elena (2011), *Characteristics of the 2007 canicular summer in România*, R.R. Geogr. R.I. Geogr. 55,1/2011.

Bogdan, Octavia, Mihai, Elena (1972), *Interdependența dintre poluarea aerului și condițiile metrorologice*, SCGGG – Geogr., XIX, 1, p. 5 – 12.

Bogdan, Octavia, Marinică, I., Mic, Loredana, Elena (2011), *Characteristics of the 2007 canicular summer in România*, R.R. Geogr. R.I. Geogr. 55,1/2011.

Bogdan, Octavia, Sanda Costea, (2013), *Climatologie Generală*, Sibiu.

Bogdan, Octavia, Niculescu, Elena (1999), *Riscurile climatice din România*, Institutul de Geografie al Academiei Române, Tipar Segă Internațional, București, 280 p.

Bordei-Ion, Ecaterina (1983), *New Considerations on the Origin of the Great Winter Asiatic Anticiclonic Given the Major Relief of Continental Asiatic*, R.P.R. Glob – Geogr., XXVII, p. 43-54.

Bordei-Ion, Ecaterina (1983), *Rolul lanțului Alpino-Carpatic în evoluția Ciclonilor Mediteraneeni*, Editura Acad.Române, București, 136 p.

Bordei-Ion, N., Bordei-Ion, Ecaterina (1983), *Interferența circulațiilor de vest și de est în sectorul central - estic al Câmpiei Române*, St. Cercet. Meteor. I.M.H., București, p. 63-70.

Bordei-Ion, Ecaterina, Bordei-Ion, N., (1986), *Ciclogeneza orografică carpatică – proces atmosferic specific românesc*, St. Cercet. Meteor. I.M.H., București, p. 157-165.

Bordei-Ion, Ecaterina, Căpșună, Simona (2000), *Curs de Meteorologie și Climatologie*, Societatea Ateneul Român, Univ. Ecologică, Facultatea de Ecologie, București, 245 p.

Bordei-Ion, Ecaterina, Taulescu, Gabriela (2008), *Probleme de meteorologie și climatologie pentru ecologi*, Editura Printech, București, 245 p.

Bordei-Ion, N., (1988), *Fenomene meteoroclimatice induse de configurația Carpaților în Câmpia Română*, Editura Acad. Române, București, 174 p.

Busuioc, Aristița, Caian, Mihaela, Cheval, S., Bojariu, Roxana, Boroneanț, Constanța, Baci, Mădălina, Dumitrescu, Al. (2010), *Variabilitatea și schimbarea climei în România*, Editura PROUniversitaria, București, 226 p.

Bojariu, Roxana, Bârsan, Marius-victor, Cică, Roxana, Velea, Liliana, Burcea, Sorin, Dumitrescu, Alexandru, Dascălu, Sorin-Ionuț, Gothard, Mădălina, Dobrescu, Andreea, Cărbunaru, Felicia, Marin, Lenuța (2015), *Schimbări climatice – de la bazele fizice la riscuri și adaptare*, Editura PRINTECH, București, 200 p.

Cioacă, A., (2008), *Geografia regională a României*, 184 p., Editura Fundației România de Măine, București, ISBN 978-973-163-094-6

Cioacă, A., (2006), *Probleme speciale de Geomorfologie*, 296 p., Editura Fundației România de Măine, București, ISBN (10) 973-725-565-8; (13) 978-973-725-565-5

Cioacă, A., Josan, N., Grigore, M., (1983), *Relieful structural și petrografic*, in vol. *Geografia României, I, Geografia Fizică*, p. 100 – 104; Editura Academiei, București, 1983, vol. ISBN 973-582-759-X

Ciovică, N., Beșleagă, N. (1973), *Contribuții asupra fenomenului de viscol în România*, cu referire la intervalul 11-16.03.1973, Terra, 3, p. 35-45.

Ciulache, S., Ionac, Nicoleta (1995), *Fenomene atmosferice de risc*, Editura Științifică și Enciclopedică, București, 280 p.

Ciulache, S., Ionac, Nicoleta (2002), *Schimbări climatice globale*, Cauze și efecte, Terra, 1-2/2001, p. 155-162.

Coteț, P., (1976), *Cîmpia Română – studiu de geomorfologie integrată*, Editura Ceres, București.

Cuculeanu, V. coordonator (2003), *Impactul potențial al schimbărilor climatice în România*, Editura As Docendi, București, 230 p.

Daintith, John (1994). *Biographical Encyclopedia of Scientists*. CRC Press. p. 707. ISBN 0-7503-0287-9.

Deaconu, Frusina (2009), *Clima și riscurile climatice din Municipiul Craiova*, Editura AIUS, 419 p.

Delmas, R., Mégie, G., Henri-Peuch, V.T. (2005) - *Physique et chimie de l'atmosphère*, Berlin.

Diaconescu Gh. (1954), *Caracterul anormal al viscolului din februarie 1954*, Rev. Transporturilor, 3, București.

Dissescu, C.A. (1924), *Uraganul din 29-30 august 1924*, Bul. Obs. Meteor. Anual, IMC, 182 p.

Dissescu, C.A. (1947-1948), *Un fenomen meteorologic neobișnuit – seceta anului 1946*, Anal. Acad. Române MSS, Seria III, XXIII, București.

Doneaud, A. (1970), *Un fenomen meteorologic rar întâlnit în țara noastră cu caracter catastrofal*, Hidrotehnica, 15, 12, p. 615-619.

Doneaud, A. (1958), *Cercetări asupra Ciclonilor Europeni cu deplasare retrogradă*, Mem. și Stud., CSA, 4, 2, București.

Donciu, C. (1962), *Studiul secetelor în R.P.R. I, Cauzele sinoptice ale secetelor*, M.H.G.A., VII, 3, p. 170-176.

Drăghici, I. (1986), *Frontogeneza de coastă a Mării Negre*, Studii și Cercet. Meteor., p. 167-186.

Drăghici, I. (1988), *Frontul de coastă al Mării Negre în timpul verii*, Studii și Cercet. Meteor. 2, I.M.H., București, p. 7-19.

Drăghici, I. (1988), *Dinamica atmosferei*, Edit. Tehnică, București, 475 p.

Dumitrașcu, Monica (2006), *Modificări ale peisajului în Câmpia Olteniei*, Editura Academiei, București, 229 p.

Dumitrescu, Elena (2007), *Clima orașului București*, Editura Ars Docendi, București, 400 p.

Erhan, Elena (1967), *Stratul de zăpadă la Iași în perioada 1921-1966 (cu referire specială la condițiile iernii din 1965-1966)*, Anal. Șt. Ale Univ. „Al. I. Cuza”, Secț. II, Com. XIII, Iași.

Erhan, Elena (1979), *Clima și microclimatele din zona orașului Iași*, Editura Junimea, Iași, 245 p.

Fărcaș, I., Critoru, Adina-Eliza (2003), *Poluarea atmosferei și schimbările climatice*, Cauze, efecte, măsuri de protecție, Editura Casa Cărții de Știință, Cluj-Napoca, 110 p.

Gâștescu, P., Zăvoianu, I., Morariu, T., Savu, Al., Driga, B. (1972-1979), *Rețeaua hidrografică și stațiile hidrometrice*, Atlasul RSR, Editura Academiei, București.

Gâștescu, P., Zăvoianu, I., Bogdan, Octavia, Driga, B., Breier, Ariadna (1979), *Excesul de umiditate din Câmpia Română de NE*, Editura Academiei, București, 175 p.

Grecu, Florina (2004), *Hazarde și riscuri naturale*, Editura Universitară, București, 168 p.

Gruia, E., Marcoci, Simona, Panaitescu, G., Roman, P. (1979), *Apa și poluarea*, Editura Științifică și Enciclopedică, București, 132 p.

Gugiuman, I., Catrău, M. (1975), *Elemente de climatologie urbană*, Editura Academiei Române, București, 138 p.

Hepiteș, C. Șt. (1898), *Vântul la București și cauza Crivățului*, Anal. Acad. Române, Seria a II-a XX, MSS / 1898, p. B9-B21

Hepiteș, C. Șt. (1906), *Secetele în România*, BSGR, XXVII, 1, p. 83-126.

Hepiteș, C. Șt. (1906-1907), *Influența pădurilor asupra iuștelii vânturilor*, de I. Șt. Mușat, Anal. Acad. Române-Dezbaterile, București, Seria II, XXIX, p. 94-95.

Iordan, I., (1963), *Harta utilizării terenurilor în România*, scara 1 : 1.000.000 (în colab.), în revista „Probleme de geografie”, XI, Editura Academiei, București.

Iordan, I., (1973), *Zona periurbană a Bucureștilor*, Editura Academiei Republicii Socialiste România, București.

Iordan, I., (2004), *Împrejurimile Bucureștilor – Ghid turistic*, Editura Garamond, București.

Iulian, G., Lazăr, P.D. (1985), *Energia eoliană, captare și conversie*, Editura Științifică și Enciclopedică, București, 87 p.

Jianu, V. (1957), *Răcirile și brumele din septembrie 1986*, MHGA, 1, p. 71-75

Lăcătușu, R., Anastasiu, N., Popescu, M., Enciu, Petru (2008), *Geo-Atlasul municipiului București*, Editura Estfalia, București, 197 p.

Magdalina, Simona (2004), *Clima și calitatea aerului din Culoarul Subcarpatic al Bistriței*, Editura Alma Mater, Bacău.

Marcu, Gh., Stoica, C., Beșleagă, N., Stoian, Rodica, Ceianu, IG., Dissescu, R., Pavelescu, I. (1969), *Doborâturile produse de vânt în anii 1964-1966 în pădurile din România, Cauze și complexul de măsuri pentru menținerea rezistenței arborilor*, Editura Agro-Silvică, București, 224 p.

Marinică, I. (2006), *Fenomene climatice de risc în Oltenia*, Editura Autograf MJM, Craiova, 385 p.

Măhăra, Gh. (2001), *Meteorologie*, Editura Univ. Oradea, 302 p.

Măhăra, Gh. (2006), *Variabilități și schimbări climatice*, Editura Univ. Oradea, 74 p.

Mănescu, S. (1978), *Poluarea mediului și sănătatea*, Editura Științifică și Enciclopedică, București, 127 p.

Mărășoiu, D. (2008), *Factorii dinamici ai riscurilor/hazardelor termice în Emisfera Nordică*, Rev. Geogr., XIV-XV/2007-2008, Serie nouă, București, p. 37-45.

Mătreacă, Simona (2004), *Influența vegetației asupra scurgerii lichide*, Referat la doctorat, Inst. Geogr., Acad. Română, București (coordonator I. Zăvoianu).

Meethan, A.P. (1949), *La pollution atmosphérique, La Meteo, Jan. – mars*.

Mic, Elena-Loredana (2006), *Surse de poluare în Municipiul Ploiești*, Rev. Geogr., Serie nouă, XII/2005, p. 66 – 72.

Mihăilescu, V., (1925), *Vlășia și Mostiștea (Evoluția geografică a două regiuni din Câmpia Română)*, BSRRG, XLIII (1924).

Mihăilescu, V., (1966), *Dealurile și câmpiile României – studiu de geografie a reliefului*, Editura Științifică, București.

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*, Cul. Lucr. /IMH/1968, București, p. 56-77.

Militaru, Florica, Drăghici, I. (1985), *Diseminarea unor aspecte de vreme severă în România și tipurile barice sinoptice corespunzătoare*, St. Cercet. Meteor./1981, p. 43-61.

Militaru, Florica, Struțu, Margareta (1968), *Fluctuațiile zonei frontale planetare înalte și fenomenele de timp din perioada 1.I.-31.IV.1968*, Cul. Lucr. Meteor., 1968.

Moldovan, F., Maier, N., Giurgiu, I. (2000), *Repartiția geografică a celor mai scăzute temperaturi minime zilnice înregistrate în Europa în iarna 1999-2000*, Regional Conference of Geography, Timișoara – Tübingen - Angers, Editura Brumar, Timișoara, p. 257-263.

Moldovan, F. (2003), *Fenomene climatice de risc*, Editura Echinox, Cluj-Napoca, 209 p.

- Neacșa, O., Popovici, C. (1969), *Repartiția duratei de strălucire a Soarelui și a radiației globale pe teritoriul RSR*, Cul. Lucr. I.H./1967, București.
- Neacșa, O., Popovici, C., Tuinea, P., Popa, G. (1974), *Contribuții la studiul climei orașului București*, St. Clim. 1, IMH, București.
- Otetelișanu, E. (1928), *Un fenomen analog musonilor în Europa*, Bul. Lunar al Obs. Meteor., I.M. București.
- Păun, C. (2003), *Meteorologie și Climatologie, Schimbări climatice globale*, Editura Cetatea de Scaun, Târgoviște, 160 p.
- Pârvan, V., (1972), *Dacia, civilizațiile antice din țările Carpato-Danubiene*, ediția a 5-a, Editura Științifică, București.
- Pârvulescu, L., Apostol, L., Apăvăloaie, M. (1986), *Repartiția concentrațiilor noxelor din aer în funcție de amplasamentul surselor de poluare și dinamica atmosferei*, LSDC, 6/1985, Iași, p. 124 – 132.
- Posea, Gr. (2003), *Geografia fizică a României, partea I*, Editura Fundației România de Măine, București.
- Posea, Gr. (2004), *Geografia fizică a României, partea a II-a*, Editura Fundației România de Măine, București.
- Posea, Gr., Badea, L., (1984), *România – unități de relief, hartă, scara 1 : 750.000*, Editura Științifică, București.
- Posea, Gr., Ștefănescu, Ioana (1984), *Municipiul București și Sectorul Agricol Ilfov*, Colecția Județele Patriei, Editura Academiei Republicii Socialiste România, București.
- Posea, Gr., Cioacă, A., (2002), *Cartografierea geomorfologică*, 198 p., 85 fig. Editura Fundației România de Măine, București, ISBN 973-582-650-X.
- Podani, M., Zăvoianu, I. (1962), *Cauzele și efectele inundațiilor produse în luna iulie 1991 în Moldova*, SC-Geogr., XXXIX, p. 61-68.
- Pop, C., Vasenciuc, Felicia (1999), *Cauzele meteorologice care au generat inundații în perioada de iarnă pe teritoriul României*, Rev. Geogr., Seria nouă, VI, p. 15-20.
- Răuță, C., Cârstea, S. (1979), *Poluarea și protecția mediului înconjurător*, Editura Științifică și Enciclopedică, București, 100 p.
- Rick, I. (1924), *Climatologia câmpiei dintre râul Olt și râul Argeș*, AAR, MSS, Seria III, II, București.
- Rick, I. (1938), *Mișcarea aerului în Câmpia Română*.
- Runcanu, I. (1965), *Ciclonul cu deplasare retrogradă din 5 oct.1963*, Hidrotehnica, X, 2, CSA, IM, București.
- Rusan, N. (2010), *Potențialul energetic eolian din partea de est a României*, Editura Univ. „L. Blaga”, Sibiu, 275 p.
- Sandu, I., Mateescu, Elena, Vătăman, V. (2010), *Schimbări climatice în România și efectele asupra agriculturii*, Editura SITECH, Craiova, 406 p.
- Stăncescu, I., Damian, Doina (1976), *Analiza unor situații aerosinoptice care determină intensificări deosebite ale vântului în sudul Banatului*, St. Cercet. I/1, Meteor., IMH, București, p. 53-74.
- Stăncescu, I., Goți, Virginia (1992), *Condițiile meteorologice care au determinat ploile deosebit de abundente din luna iulie 1991*, SC-Geogr., XXXIX, p. 51-59.
- Stoenescu, Șt., M. (1954), *Viscoalele din februarie 1954*, Bul. Obs. Meteor. Lunar, IMC, VII, XXII, 2, p. 24.
- Stoian, Rodica (1960), *Ciclonii din Mediterana*, MHGA, V, 3, CSA, IM, București.
- Stoian, Rodica (1971), *The meteorological occurrences wich contributed to the May 1970 floods on Romanian's teritory*, RRRGGG-Geogr., 16, p. 33-40.
- Stoica, C. (1954), *Puternica răcire din perioada 24-28 ianuarie 1954*, Bul.Obs.Meteor. Lunar, IMC, VII, XXIV, 1, p. 12.

Stoica, C., Mihăilă, Ileana, Struțu, Margareta (1969), *Studiul particularităților termobarice în condiții de timp din RSR*, Cul.Lucr. IMH, 1969.

Struțu, Margareta (1966), *Considerații asupra unor cicloni cu caracter retrograd*, Hidrotehnica, XI, 3, CSA, IM, București.

Struțu, Margareta, Bordei-Ion, Ecaterina (1973), *Considerații sinoptice asupra circulațiilor zonale, meridianale și de blocaj privite la scară planetară și care au evoluat în anul 1970*, Cul. Lucr., IMH/1973.

Șorodoc, C. (1957), *Contrastul termic în diferite tipuri de anticicloni care determină starea vremii în RPR*, Meteorologie și Hidrologie, 3.

Șorodoc, C. (1960), *Frecvența Ciclonilor Mediteraneeni în perioada 1950-1959*, MHGA, V, 4, CSA, IM, București.

Șorodoc, C. (1962), *Formarea și evoluția Ciclonilor Mediteraneeni și influența lor asupra timpului în RPR*, Cul. Lucr. IM/1960, CSA, IM, București.

Topor, N. (1958), *Bruma și înghețul. Prevederea și prevenirea lor*. Editura Agro-Silvică, București, 140 p.

Topor, N. (1970), *Cauzele unor ploi cu efect catastrofal în România*, Hidrotehnica, 15, 11, p. 584-592.

Topor, N., Stoica, C. (1965), *Tipuri de circulație și centri barici de acțiune atmosferică deasupra Europei*, CSA, IM, București.

Tudose, T., Moldovan, F. (2007), *Perioada caniculară 16 – 25 iulie 2007 în România, Riscuri și catastrofe VI*, 4/2007, p. 111-120, editor V. Sorocovschi, Editura Casa Cărții de Știință, Cluj-Napoca.

Vancea, N. (1956), *Viscoalele din cursul lunii februarie 1956*, Bul. Obs. Meteor. Lunar, I.M., București.

Vâlsan, G., (1916), *Câmpia Română, Contribuții de Geografie fizică*, BSRRG, București, XXXVI (1915).

Vâlsan, G., (1917), *Influențe climatice în morfologia Câmpiei Române*, Dds_IGR, 7 (1915-1916).

Vâlsan, G., (1971), *Opere alese*, Editura Științifică și Enciclopedică, București.

Zăvoianu, I., Muică, Cristina, Bogdan, Octavia, Muică, N., Bălțeanu, D., Mihai, Elena, Drugescu, C., Băcănar, I. (1981), *Studii geografice cu elevii asupra calității mediului înconjurător*, Editura Didactică și Pedagogică, București, 108 p.

*** (1962), *Clima RPR/RSR*. I (164 p.) și II (283 p.), CSA, I.H., București.

*** (1962 - 1979), *Atlas R. S. România*, Edit. Academiei, București.

*** (1977), *Geografia Municipiului București și a Județului Ilfov*, Societatea de Științe Geografice a RSR, București.

*** (1982), *Enciclopedia Geografică a României* (coordonator Gr. Posea), Editura Științifică și Enciclopedică, București.

*** (1983), *Geografia României, I, Geografia Fizică*, Editura Academiei Române, București, 662 p.

*** (2005), *Geografia României, V*, Editura Academia Română, București, 967 p.

*** (2005), *România – spațiu, societate, mediu*, (coordonator D. Bălțeanu), Editura Academia Română, București, 420 p.

*** (2008), *Clima României*, Editura Academiei, București, 365 p.

*** (2014), *Ingineria automobilului*, Vol. 8, nr.2 (31)/iunie

*** Wikipedia. org.

*** Wikipedia. ro.