

# STUDIUL PRIVIND IMPACTUL SCHIMBĂRILOR CLIMATICE ASUPRA ORGANISMELOR VII

ANCUȚA MARIN<sup>a</sup>

INSTITUTUL DE CERCETARE PENTRU ECONOMIA AGRICULTURII ȘI DEZVOLTARE RURALĂ<sup>a</sup>

*E-mail autor corespondent: marin.ancuta@iceadr.ro*

## Rezumat:

*Lucrarea își propune să prezinte pe scurt principalele probleme privind impactul schimbărilor climatice asupra organismelor vii (oameni, animale, plante), măsurile întreprinse până în prezent pentru a soluționa aceste probleme și, acțiunile ce trebuie luate în considerare de către Uniunea Europeană și de către statele membre. Acestea propun creșterea rezistenței sistemelor sanitare și sociale și subliniază necesitatea de a asigura o supraveghere și un control adecvate în ceea ce privește impactul schimbărilor climatice asupra sănătății, cum ar fi supravegherea epidemiologică, controlul bolilor transmisibile și efectele fenomenelor extreme. În general, schimbările climatice nu determină multe riscuri noi sau necunoscute pentru sănătate, însă ele vor intensifica anumite interacțiuni între mediu și sănătatea umană, cu efecte mai drastice decât în prezent. Majoritatea măsurilor și sistemelor de sănătate publică există deja, dar trebuie adaptate la noua situație și la noile necesități.*

**Cuvinte cheie:** schimbări climatice, organisme vii, sănătate

**Clasificarea JEL:** Q30, Q39, Q54

## INTRODUCERE

Încă din 1958 Organizația Mondială a Sănătății a definit sănătatea ca fiind „o stare pe deplin favorabilă atât fizic, mental cât și social, și nu doar absența bolilor sau a infirmităților” (WHO, 1958). Ulterior definiția a fost completată cu sintagma „capacitatea de a duce o viață productivă social și economic”. Aceasta a fost contestată de unii critici, aceștia apreciind că ”sănătatea nu poate fi definită ca o stare, ci trebuie să fie văzută ca un proces continuu de adaptare la cerințele în schimbare ale vieții”. Sănătatea este privită ca eficiență funcțională și/sau metabolică a unui organism viu (om, animal, plantă), în orice moment, atât la nivel celular cât și global, absolut toate variind între optim și zero. Raportul Lalonde a sugerat, în 1974, că există patru factori determinanți ai sănătății: "biologia", "mediul", "stilul de viață" și "asistența medicală" (Lalonde, 1974). Sănătatea este menținută prin cercetare științifică și practică și poate fi îmbunătățită prin efort colectiv și individual.

În această lucrare, vom analiza impactul schimbărilor climatice asupra organismelor vii, respectiv asupra sănătății și adaptării lor la noile condiții de temperatură, precipitații, umiditate, etc. Schimbările climatice au fost definite de Comitetul Interguvernamental pentru Schimbări Climatice ca: ”o variație semnificativă din punct de vedere statistic fie în starea medie a climatului, fie în variabilitatea sa, care persistă o perioadă mai lungă de timp.” Potrivit Convenției-Cadru a Națiunilor Unite asupra schimbărilor climatice acestea sunt ”atribuite direct sau indirect unei activități umane care alterează compoziția atmosferei la nivel global și care se adaugă variabilității natural a climatului observant în cursul unor perioade comparabile”.

## MATERIAL ȘI METODĂ

Potrivit specialiștilor Arseni O., Baltag D. și Boilă L.R., citați de Victor Donos în lucrarea sa "Documentarea ca metodă de realizare a cercetării doctorale" publicată în iulie 2020, "documentarea este o etapă necesară a cercetării științifice, având drept scop cunoașterea experienței științifice în domeniul supus investigației, în domeniile afiliate și în celelalte domenii de cunoaștere a realității. Documentarea este un proces multilateral care conturează mijloacele necesare diseminării documentelor și familiarizează cu subiectul viitoarei cercetări. În esența sa, documentarea este un proces cu un conținut complex care cuprinde documentarea bibliografică, documentarea directă și consultarea specialiștilor"(Donos V., 2020).

Așa cum reiese din aceste definiții rolul documentării este acela de a crea un punct de plecare în cercetarea respectivă, de a determina ce s-a studiat/descoperit până la momentul cercetării, de a identifica problemele rămase nerezolvate sau neclare și de a încerca soluționarea acestora din punctul de vedere al celui care face investigația. Instrumentul de bază al documentării este cercetarea bibliografică, aceasta reprezentând activitatea de determinare a surselor și de studiere a datelor cuprinse în cărți, tratate, monografii, articole științifice sau publicate în reviste de specialitate pe tema respectivă, baze de date naționale și internaționale. Prima metodă de cercetare utilizată în această lucrare este "*cercetarea bibliografică*", aceasta având drept scop studierea lucrărilor, articolelor și materialelor existente în sfera de cercetare a lucrării privind tema aleasă.

A doua metodă este analiza pe bază date statistice oferite de Institutul Național de Statistică cu privire la cantitatea medie de precipitații, temperaturile medii multianuale, inundațiile și pagubele provocate de acestea, împăduriri, sisteme antigrindină, reducerea GES, decese cauzate de acutizarea bolilor cardiovasculare și pulmonare, dar și în urma inundațiilor, în România în perioada 2016-2020. Pe baza lor s-au calculat indicatorii statistici: media aritmetică, abaterea standard, coeficientul de variație, ritmul anual de creștere și ecuația de tendință liniară. Formulele utilizate pentru calcularea acestor indicatori sunt cele cunoscute (Anghelache Constantin, Manole Alexandru , 2012 și Necula, R., Stoian, M. și Drăghici, M., 2016).

## REZULTATE ȘI DISCUȚII

Problemele privind sănătatea organismelor vii legate de schimbările climatice constituie una dintre principalele preocupări ale Comisiei Europene. Conform evaluărilor de impact efectuate într-o serie de țări europene, cuprinse în Cartea Albă a Comisiei Europene, încă din 2009, se prevedea că schimbările climatice vor influența epidemiologia multor boli și condiții de sănătate. Efectele schimbărilor climatice asupra sănătății se resimt în mod neomogen de la o țară la alta sau în cadrul aceleiași țări, ca urmare a caracteristicilor fizico-geografice ale fiecărei regiuni. Starea și evoluția naturii depind de capacitatea de adaptare, de măsurile luate și de acțiunile întreprinse, precum și de accesibilitatea diferitelor categorii ale populației la aceste servicii de prevenire și îngrijire a sănătății. Unele măsuri ar putea fi eficiente în condițiile climatice actuale, dar, în cazul unor schimbări climatice accentuate sau accelerate, s-ar putea dovedi necesar ca ele să fie consolidate sau modificate (<https://bodyandface.ru/ro/senses/zdorove-cheloveka---kriterii-zdorovya-ponyatiezdorovya.vidy.html>).

Schimbările climatice afectează sănătatea oamenilor în mod direct prin creșterea numărului de bolnavi cardiovasculari și accentuarea simptomatologiei odată cu perioadele de caniculă sau ger, prin modificarea comportamentelor umane (migrație forțată), prin creșterea transmisibilității bolilor datorită scăderii imunității organismelor. În țările UE se estimează că mortalitatea va crește cu 1–4%

pentru fiecare creștere cu un grad a temperaturii medii anuale. Acest lucru înseamnă că mortalitatea legată de căldură ar putea crește cu 30.000 de decese pe an până în 2030 și cu 50.000 – 110.000 de decese pe an până în 2080 (Raportul PESETA). Potrivit aceluiași raport, bolile infecțioase datorate înmulțirii diferiților agenți patogeni pe fondul creșterii temperaturilor vor fi din ce în ce mai frecvente (<http://peseta.jrc.ec.europa.eu/docs/Agriculture.html>).

Astfel, în Europa s-ar putea înregistra o creștere semnificativă a morbidității datorată bolilor cu transmitere prin vectori, cu o evoluție potențială de 20.000 de cazuri în plus pe an până în 2030 și de 25.000 – 40.000 de cazuri în plus pe an până în 2080. Iernile mai blânde din anumite regiuni au determinat modificări privind zonele de răspândire a țânțarilor și a căpușelor, limita ariei de răspândire a acestora deplasându-se spre nord și spre altitudini mai mari. Expansiunea acestor insecte crește gradul expunerii oamenilor la Borelioza Lyme (transmisă de căpușe) și la encefalită (transmisă de țânțari).

Vremea caldă produce acestora epuizare termică și cresc riscul atacurilor de cord. Riscul crește dacă vremea este atât caldă, cât și umedă, situație care îi face pe oameni să transpire tot mai mult și să se deshidrateze. Fie zapadă, fie ger, fie multă ploaie, vremea capricioasă, rece sau umedă îi poate afecta pe cardiaci într-o măsură mai mare, comparativ cu persoanele sanatoase. Pentru ei temperaturile reci pot declanșa episoade de ischemie cardiacă (privarea de oxigen a mușchiului inimii), cauzând astfel episoade de angină pectorală sau chiar atacuri de cord. O descreștere rapidă a temperaturii mediului înconjurător poate duce la o agravare subită a simptomelor, la un risc crescut de spitalizare și chiar de deces, spun medicii cardiologi, organismul fiind nevoit să facă anumite "ajustări" fiziologice, pentru a păstra temperatura normală a corpului. Acestea pot reprezenta o adevărată provocare pentru persoanele cu boli cardiovasculare, deoarece ritmul cardiac și tensiunea arterială cresc, inima pompează mai greu sângele și crește tendința de coagulare a sângelui.

Clima României s-a schimbat mult față de acum 40-50 de ani, valurile de căldură țin mai mult, ninge mai rar și mai puțin, iar fenomenele extreme se înmulțesc. Acum 40 de ani erau luni de vară în care temperaturile nu treceau de +35 de grade, iar de Crăciun era adesea ger și zăpadă mare. Acum sunt tot mai multe zile fără îngheț și tot mai numeroase sunt nopțile de vară cu peste +20 de grade. Cele mai multe recorduri de frig rezistă de acum 60-70 de ani, în timp ce multe recorduri de căldură au fost doborâte în ultimii 10-15 ani.

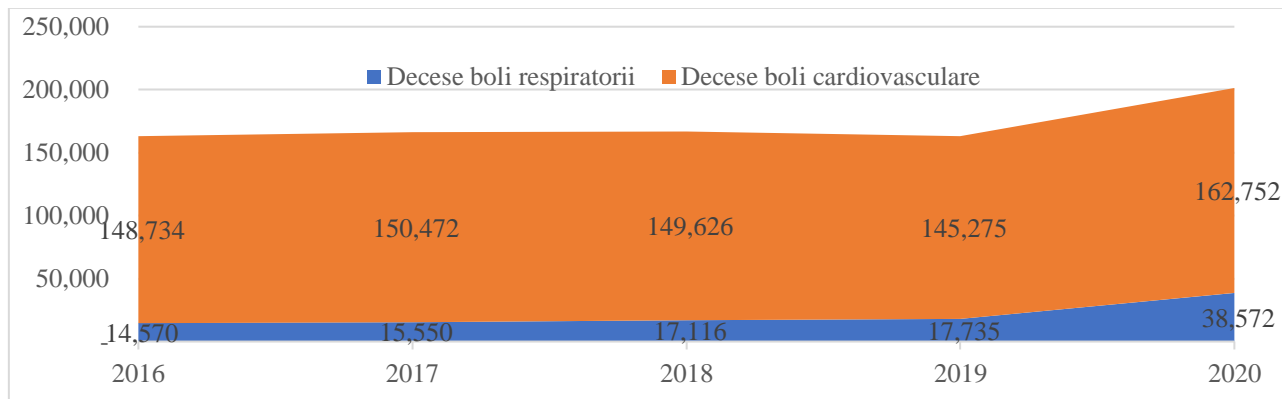
**Tabel 1. – Variația condițiilor de mediu în România, în perioada 2016-2020**

	Min	Max	Media	Abaterea	C.var.*	Ritm anual
Cantitatea medie anuală de precipitații (mm/an)	601	700	658,52	39,72	0,06	1,07
Temperatura medie multianuală (°C)	9,94	11,18	10,598	0,52	0,049	-0,67
Suprafața pădure (ha)	6.405.814	6.450.707	6.430.298	19.598	0,003	0,17
Suprafețe împădurite (ha)	8.027	10.736	8.871	1122,963	0,13	-6,87

Sursa: prelucrare date INS

Istoricul datelor meteo pe 30 de ani pentru România ne arată media anuală a precipitațiilor calculate pe întreg teritoriul este de 637 mm anual, cu valori sensibil mai ridicate în zonele montane (1.000-1.400 mm/an) și progresiv mai scăzute spre est, în Bărăgan fiind de sub 500 mm/an, iar în Dobrogea și Delta Dunării coborând sub 400 mm/an. Temperaturile medii anuale scad ușor, de la sud (10°-11°C) spre nord (8,5°-9°C), datorită latitudinii și distribuției reliefului țării. De asemenea, temperatura scade odată cu creșterea altitudinii, respectiv cu 6°C la fiecare 1.000m. Temperaturile maxime medii anuale oscilează între 22°C și 24°C în timpul verii, respectiv între -3°C și -5°C, în timpul iernii.

În perioada analizată, precipitațiile au variat între 601 mm/an în 2019 și 700 mm/an în 2021, cea mai secetoasă lună fiind ianuarie 202 cu 8,9 mm/lună, iar cea mai ploioasă iunie 2018 cu 155,5 mm/lună, abaterea calculată fiind de 39,71 mm/an. Media multianuală a temperaturilor a fost de 10,59°C, încadrându-se în limitele înregistrate de meteorologi. Suprafața ocupată de pădure a variat între 6.405 mii ha și 6.449 mii hectare, creșterea de 44 mii ha fiind extrem de mică (0,7%). În ceea ce privește situația împăduririlor cu puieți din pepiniere creșterea a fost de 3.588 ha (44,70%) (Tabelul nr.1).

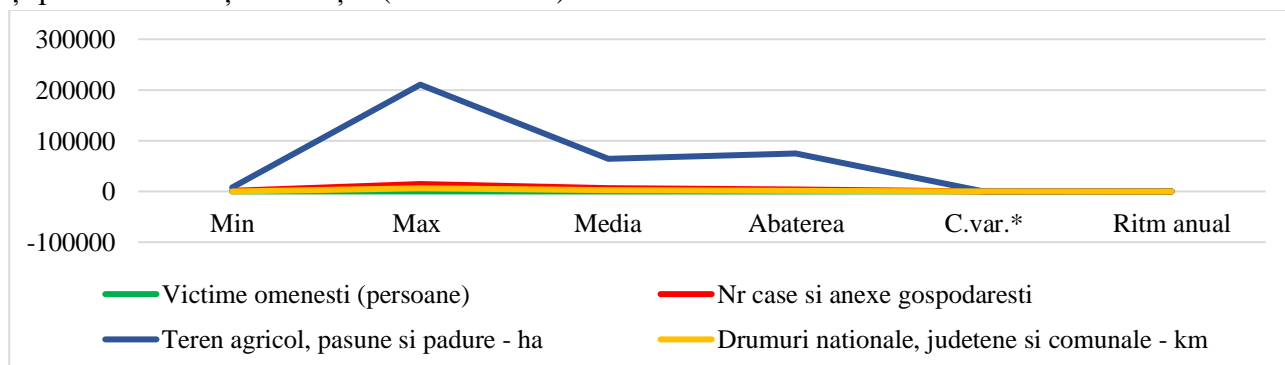


**Grafic 1. Principalele cauze ale deceselor provocate de variațiile mari de temperatură**

Sursa: prelucrare date INS

În România, numărul rănite și decedate din cauza dezastrelor naturale a fost insignifiant – 4 persoane/an în medie pe perioada analizată, comparativ cu cel al persoanelor decedate din cauza accentuării bolilor cardiovasculare și respiratorii. Decesele cauzate de agravarea bolilor cardiovasculare au crescut într-un ritm anual de 27,55%, față de cele cauzate de acutizarea bolilor respiratorii, care au crescut într-un ritm de 2,28% pe an. (Graficul nr.1).

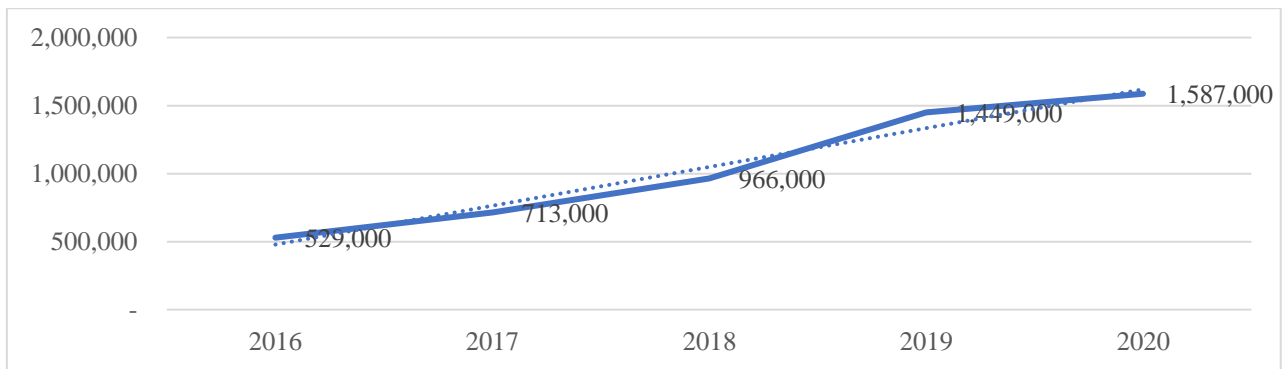
S-a dovedit că precipitațiile abundente determină o serie de focare de boli transmise prin apă ca urmare a înmulțirii agenților patogeni sau a contaminării apei. Reducerea drastică a precipitațiilor în anii secetoși și temperaturile ridicate afectează serios sistemele de captare a apei potabile și conduc la apariția insuficienței apei pentru igienă cotidiană esențială pentru sănătate. Schimbările climatice determină o serie de probleme legate de apă, nu numai prin inundații care provoacă pagube materiale și pierderi de vieți omenești. (Graficul nr.2).



**Graficul 2. - Pagube anuale provocate de inundații**

Sursa: prelucrare date INS

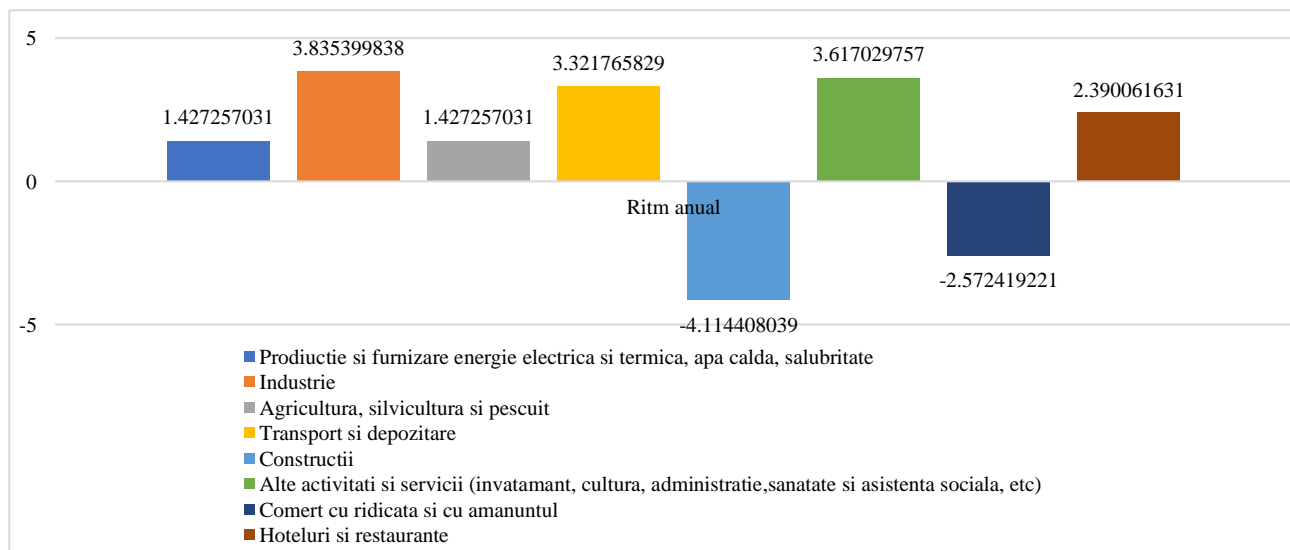
Suprafața protejată cu sisteme antigrindină (ha), în perioada analizată s-a triplat (Grafic nr.3).



**Grafic 3. Suprafața protejată cu sisteme antigrindină (ha)**

Sursa: prelucrare date INS

În ultimii ani statele membre UE au aprobat și implementat o serie de măsuri privind reducerea poluării atmosferice și a GES, în Europa, riscurile pentru sănătate provocate de particulele în suspensie și ozon, fiind semnificative. În România, o analiză pe datele referitoare la emisiile de gaze cu efect de seră, pe activități economice arată că principala poluator este industria cu un ritm anual de creștere de 3,835% pe an urmată de alte activități și servicii cu 3,61%/an și de activitățile de transport și depozitare (3,321%/an). După cum observăm, agricultura a avut un ritm de creștere anual de 1,427% în ceea ce privește poluarea cu GES. (Grafic nr.4).

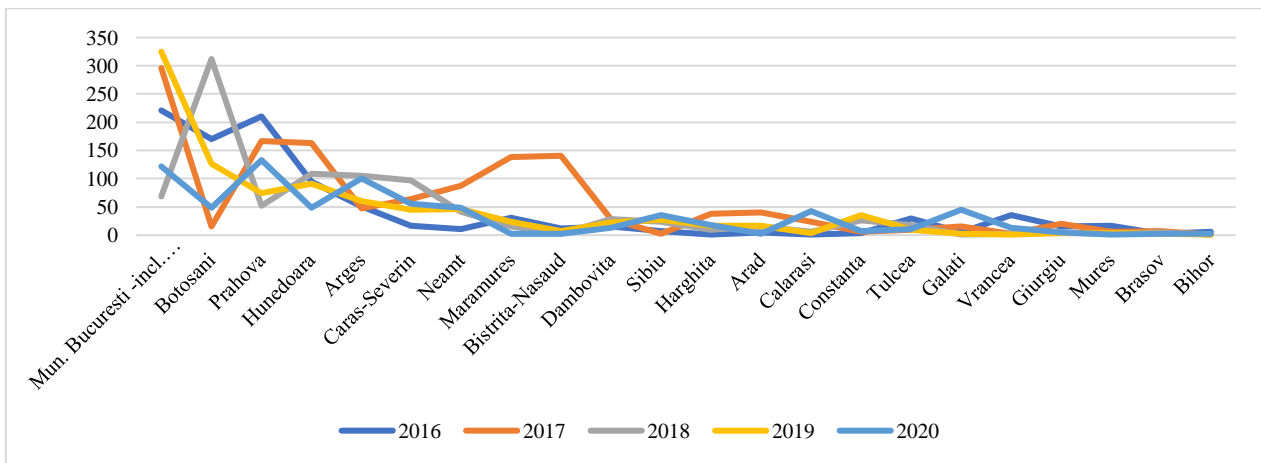


**Grafic 4. Ritmul de creștere anual al emisiilor de gaze cu efect de seră, pe activități economice**

Sursa: prelucrare date INS

Se estimează că ozonul provoacă în fiecare an în Europa 21.000 de decese premature, precum și peste 100.000.000 de zile cu simptomatologie respiratorie. Un studiu al OMS arată că variabilitatea climatică și schimbările climatice au contribuit la creșterea concentrației de ozon în Europa centrală și de sud-vest, precum și că mărirea nivelurilor de ozon determinată de condițiile climatice ar putea constitui un obstacol în calea eforturilor actuale de reducere a acestuia.

La nivel național, bugetul pentru situații de urgență a fost în medie de 3.792,52 mil. lei, reprezentând 0,71% din media cheltuielilor bugetare multianuale de 444.954,7 mil lei, numărul intervențiilor ISU cauzate de producerea unor fenomene meteorologice periculoase și/sau asociate fiind în continuă scădere la nivel național, de la 1.615 în 2017 la 930 în 2020.



**Grafic 5. Numarul de interventii ale ISU, cauzate de producerea unor fenomene meteorologice periculoase si/sau asociate pe județe**

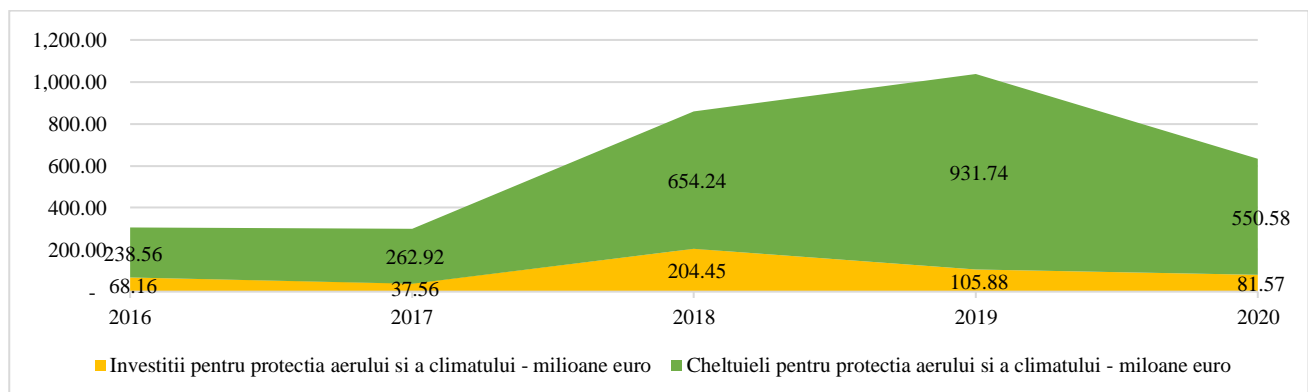
Sursa: prelucrare date INS

Se apreciază că sistemele de sănătate sunt vulnerabile în raport cu evenimentele climatice extreme, cererea de servicii medicale crescând direct proporțional cu frecvența producerii acestora. Această relație este legată de gradul de pregătire și de răspuns al sistemului de sănătate la situații de urgență.

**Tabel 2. Situația investițiilor și a cheltuielilor privind protecția aerului și a climatului**

	2016	2017	2018	2019	2020
PIB - milioane euro	170.400,00	187.800,00	204.450,00	211.760,00	203.920,00
Ponderea <b>Investitiilor</b> pentru protectia aerului si a climatului in PIB	0,04%	0,02%	0,10%	0,05%	0,04%
Ponderea <b>Cheltuieli</b> pentru protectia aerului si a climatului ca procent in PIB	0,14%	0,14%	0,32%	0,44%	0,27%

Sursa: prelucrare date INS



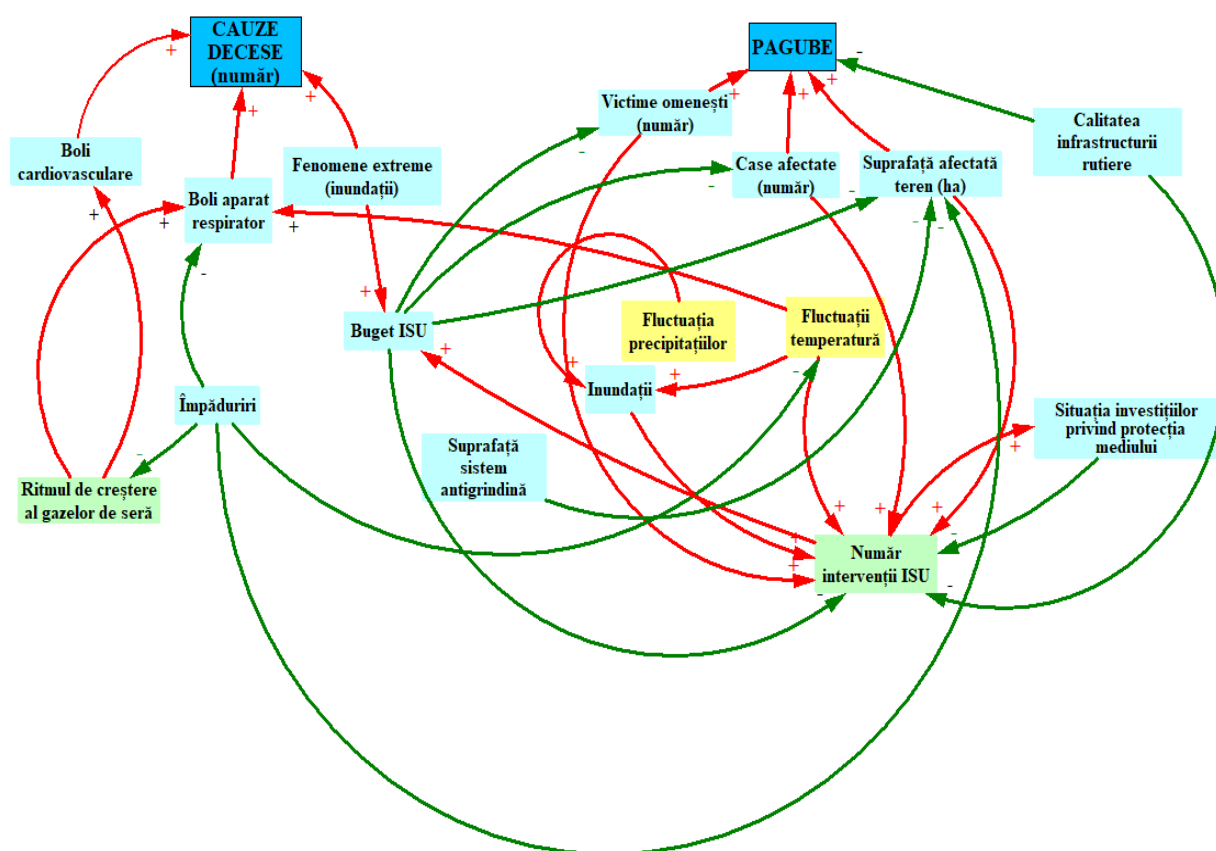
**Grafic 6. Sume cheltuite/investite pentru protecția aerului și a climatului**

Sursa: prelucrare date INS

După cum reiese din Tabelul nr.2 și din Graficul nr.6 pentru protecția aerului și a climatului deși sumele au crescut până în 2019, acestea nu reprezintă nici măcar un procent din PIB-ul României

Punând cap la cap toate elementele analizate am realizat diagrama cauză – efect, utilizând, programul Vensim, în care sunt prezentate principalele interacțiuni la nivelul variabilelor menționate și analizate. Astfel, impactul pe care schimbările climatice îl au asupra organismelor vii a fost analizat

prin intermediul unor variabile cantitative, cum ar fi: numărul deceselor cauzate de boli cardiovasculare, boli ale aparatului respirator sau fenomene extreme, dimensiunea pagubelor produse de către schimbările climatice (numărul victimelor omenești, numărul locuințelor afectate, calitatea infrastructurii rutiere, dimensiunea suprafețelor terenurilor afectate). Pe de altă parte, variabilele efect au fost analizate din punct de vedere statistic, în cadrul lucrării de față și au fost reprezentate de: ritmul de creștere al GES, împăduriri, buget/număr intervenții ISU, inundații, suprafață sisteme antigrindină, nivelul investițiilor privind protecția mediului, fluctuația precipitațiilor și temperaturii. Se observă astfel faptul că variabilele efect se pot înscrie în tipologia măsurilor luate de către stat privind schimbările climatice, a instrumentelor utilizate în vederea aplicării acestor măsuri, dar se înscriu și în tipologia unor factori specifici mediului extern, imprevizibili, de mediu sau climatici (temperatură, precipitații) (Grafic nr.7).



**Grafic 7. Diagrama cauză – efect privind impactul schimbărilor climatice asupra organismelor vii**

Sursa: prelucrare proprie

Astfel, în lucrare se observă faptul că unele variabile au fost caracterizate de un trend crescător (culoarea bleau), iar nivelul altor variabile a scăzut (culoarea verde). Variabilele al căror nivel nu poate fi cuantificat cu precizie sunt cele caracterizate de un trend oscilant (culoarea galben). Semnul “+” arată o influență direct proporțională, între variabilele analizate (culoarea săgeților roșu). De exemplu, atunci când ritmul de creștere al gazelor de seră este crescător, nivelul deceselor survenite în urma bolilor cardiovasculare sau ale aparatului respirator crește. Semnul “-” arată o influență invers proporțională, între variabilele analizate (culoarea săgeților verde). De exemplu, într-o situație conform căreia calitatea infrastructurii rutiere scade, numărul intervențiilor ISU crește. Interesant este

situația în care, inițial, creșterea nivelului unei valori atrage după sine creșterea celeilalte valori analizate: de exemplu, în situația în care numărul intervențiilor ISU crește, acest lucru atrage după sine creșterea investițiilor privind protecția mediului. Această din urmă creștere produce, la rândul său o scădere a numărului intervențiilor ISU, implicit la scăderea bugetului ISU. Alte exemple de diagrame bucle cauzale întâlnite la nivelul figurii xx: număr intervenții ISU – buget ISU – victime omenești – număr intervenții ISU; număr intervenții ISU – buget ISU – case afectate- număr intervenții ISU; buget ISU – număr intervenții – buget ISU; situația investițiilor privind protecția mediului – număr intervenții - situația investițiilor privind protecția mediului. În cazul acestor tipuri de legături, este necesar ca direcțiile strategice la nivelul unui stat privind atenuarea impactului schimbărilor climatice să acționeze bilateral, luând în calcul evoluția variabilelor de interes, într-un sistem dinamic de interacțiune a acestora.

## CONCLUZII

În concluzie, multe regiuni din întreaga lume se confruntă cu provocări, cum ar fi creșterea frecvenței temperaturilor extreme ale aerului, a furtunilor, a inundațiilor cauzate de precipitații abundente sau a secetei. Din cauza schimbărilor climatice, astfel de evenimente extreme vor apărea mai des în viitor. Această tendință va crește riscul de pagube economice și de amenințare a vieții cauzate de pericolele meteorologice.

Predicția climatică oferă un rezumat simplu al simulărilor complexe ale schimbărilor climatice pentru orice locație de pe Pământ, pe baza diferitelor scenarii de emisii din raportul IPCC. Aceasta trebuie conștientizată, iar măsurile luate de guverne trebuie implementate fără nicio amănare.

În general, schimbările climatice nu determină multe riscuri noi sau necunoscute pentru sănătate, însă ele vor intensifica anumite interacțiuni între mediu și sănătatea umană, cu efecte mai drastice decât în prezent. Majoritatea măsurilor și sistemelor de sănătate publică există deja, dar trebuie adaptate la noua situație și la noile necesități.

## BIBLIOGRAFIE

1. Anghelache Constantin, Manole Alexandru , 2012, Serii dinamice/cropnlogice (de timp), Romanian Statistical Review nr.10/2012, accesat în data 10.10.2022
2. Donos Victor doctorand, Școala doctorală Științe Juridice, Politice și Sociologice, (2020) - Documentarea ca metodă de realizare a cercetării doctorale, Revista Legea și viața, accesat la [https://ibn.idsi.md/sites/default/files/imag\\_file/53-57\\_27.pdf](https://ibn.idsi.md/sites/default/files/imag_file/53-57_27.pdf) în data de 10.10.2022
3. Necula, R., Stoian, M. and Drăghici, M., 2016. The Convergent Evolution of Romania's Gross Domestic Product in Relation to the Average Macro-Economic Result of the European Union Countries. *Amfiteatru Economic*, 18 (43), pp. 575-591
4. IPCC Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, M.L. Parry, et al. (Eds.), Cambridge University Press (2007), p.996
5. O. Edenhofer, et al., „Technical Summary“, in *Climate Change 2014: Mitigation of Climate Change. Contribution of Working Group III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* (Cambridge [UK]: Cambridge University Press and New York [NY, USA], 2014). Online available at: [https://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar5/wg3/ipcc\\_wg3\\_ar5\\_technical](https://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar5/wg3/ipcc_wg3_ar5_technical), accesat în data de 11.10.2022
6. Richards M. B., Eva Wollenberg & Detlef van Vuuren (2018) National contributions to climate change mitigation from agriculture: allocating a global target, *Climate Policy*, 18:10, 1271-1285, accesat în data de 11.10.2022
7. Smit B., Skinner M. W.. “Adaptation options in agriculture to climate change: A typology,” *Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change* 7: pp. 85-114, 2002, accesat în data de 11.10.2022
8. Smith P., Olesen J., 2010, Synergies between the mitigation of and adaptation to climate change in agriculture” in

Journal of Agricultural Science 148 (2010): 543–552, accesat în data de 11.10.2022

9. World bank report, 2010, World development report, Changing the Climate for Development, p. 5, accesat în data de 11.10.2022
10. <https://www.eea.europa.eu/themes>, accesat în data de 11.10.2022
11. <http://statistici.insse.ro:8077/tempo-online/#/pages/tables/insse-table>, accesat în data de 24.08.2022
12. <https://bodyandface.ru/ro/senses/zdorove-cheloveka---kriterii-zdorovya-ponyatie-zdorovya-vidy.html>, accesat în data de 10.10.2022
13. Raportul PESETA, <http://peseta.jrc.ec.europa.eu/docs/Agriculture.html>, accesat în data de 10.10.2022
14. Studiu AEM/CCC/OMS, accesat în data de 10.10.2022
15. World Health Organization (1958). *The first ten years of the World Health Organization*. Geneva: WHO, accesat în data de 11.10.2022
16. Raportul Lalonde (1974), accesat la <http://www.phac-aspc.gc.ca/ph-sp/pdf/perspect-eng.pdf>, accesat în data de 10.10.2022