

ALINA ȘTEFANIA VLĂDUȚ

**EVALUAREA RISCURILOR CLIMATICE
ÎN CÂMPIA OLTENIEI
ÎN CONTEXTUL SCHIMBĂRIILOR CLIMATICE
GLOBALE**



**EDITURA UNIVERSITARIA
Craiova, 2013**

Referenți științifici:

Dr. ION MARINICĂ

CS II, ANM București, Centrul Meteorologic Regional Oltenia

Lect.univ.dr. IULICA VĂDUVA

Facultatea de Geografie, Universitatea Spiru Haret, București

Copyright © 2013 Universitaria

Toate drepturile sunt rezervate Editurii Universitaria

Descrierea CIP a Bibliotecii Naționale a României

VLĂDUȚ, ALINA ȘTEFANIA

Evaluarea riscurilor climatice în Câmpia Olteniei în contextul schimbărilor climatice globale / Alina Ștefania Vlăduț. - Craiova :

Universitaria, 2013

Bibliogr.

ISBN 978-606-14-0634-0

551.583

Apărut: 2013

TIPOGRAFIA UNIVERSITĂȚII DIN CRAIOVA

Str. Brestei, nr. 156A, Craiova, Dolj, România

Tel.: +40 251 598054

Tipărit în România

Lucrarea a fost susținută prin grantul strategic POSDRU/89/1.5/S/61968, Proiect ID61968 (2009), co-finanțat de Fondul Social European în cadrul Programului Operațional Sectorial Dezvoltarea Resurselor Umane 2007 – 2013.

1. INTRODUCERE

Schimbările climatice globale reprezintă în prezent un domeniu intens studiat ca urmare a impactului pe care clima și modificarea acesteia le au asupra tuturor geosferelor, incluzând aici și sociosfera.

Astfel, conform EPA (Agenția de Protecție a Mediului din S.U.A.), *schimbarea climatică* reprezintă orice modificare semnificativă a parametrilor climatici, precum temperatură, precipitații, regimul vântului etc., care se extinde pe o durată de câteva decenii sau mai mult (<http://www.epa.gov/climatechange/glossary>). Conform IPCC schimbarea climatică reprezintă o schimbare a valorilor medii și/sau variabilității, care poate fi identificată (pe baza testelor statistice) și care persistă pentru o perioadă îndelungată, de ordinul deceniilor sau mai mult. Se referă la orice schimbare a climatului în timp, fie că aceasta este indusă de o variabilitate naturală fie de activitățile umane (<http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar4>). United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC) definește termenul diferit. Aici se face referire la schimbarea climei atribuită direct sau indirect activității umane, care alterează compoziția atmosferei, și care se adaugă variabilității climatice natural observată de-a lungul unor perioade de timp comparabile (http://unfccc.int/essential_background/convention).

Termenul de schimbare climatică a fost adoptat la finalul anilor 1970, anterior folosindu-se *schimbare climatică accidentală (inadvertent climate modification)*. Conform NASA, acesta a fost introdus de Jule Charney, fiind folosit în studiul privind impactul dioxidului de carbon asupra climei, studiu prezentat în cadrul Academiei Naționale de Știință (S.U.A.) în anul 1979 – „dacă ponderea dioxidul de carbon va crește, nu ne îndoim că vor rezulta schimbări ale climei și că aceste schimbări nu vor fi deloc neglijabile.” La finalul anilor 1980, a apărut și termenul de *schimbare globală*, care face referire la o multitudine de modificări, pe lângă cele climatice. Termenul cel mai utilizat este însă cel de *încălzire globală*, care se referă doar la o parte a problemicii legate de schimbările climatice. Pentru a include toate aspectele legate de schimbarea climei și de impactul pe care aceste modificări îl au, IPCC utilizează termenul de *schimbare climatică globală (global climate change)*, care este cel mai fundamentat din punct de vedere științific.

Astfel, problematica schimbărilor climatice globale trebuie abordată atât din perspectiva modificărilor survenite la nivel de parametri climatici, cât și din punct de vedere al efectelor pe care aceste modificări le au asupra mediului. Concluziile și predicțiile menționate de IPCC (Grupul Interguvernamental privind Schimbările Climatice), în ultimul Raport Global

de Evaluare (www.ipcc.ch), punctează o serie de aspecte cheie, care confirmă aceste modificări.

Din punct de vedere *termic* s-a constatat:

- temperatura a crescut mai mult în emisfera nordică la latitudine mare;
- uscatul se încălzește mai rapid decât oceanul; în mediul acvatic s-au constatat creșteri ale temperaturii până la adâncimi de circa 3000 m.
- tendința lineară de încălzire corespunzătoare ultimilor 50 ani (1956-2005 ($0,13$ [$0,10$ la $0,16$] $^{\circ}\text{C}$ per deceniu) este aproape dublă comparativ cu cea pentru 100 ani (1906-2005);
- 11 din primii 12 cei mai calzi ani înregistrați începând cu 1850 sunt cuprinși în intervalul 1995-2006;
- temperatura la nivelul Europei a crescut cu aproape 1°C ($+0,90^{\circ}\text{C}$ pentru intervalul 1901 – 2005) (după Jones & Moberg, 2003), peste rata globală de încălzire de $0,74^{\circ}\text{C}$;
- pentru perioada 1977 - 2000, tendințele sunt mai mari în partea centrală și nord-estică a Europei și în regiunile montane comparativ cu regiunea mediteraneană (după Böhm et al., 2001; Klein Tank, 2004).
- temperaturile cresc mai mult iarna decât vara (după Jones & Moberg, 2003);
- s-a observat o creștere a variabilității termice diurne în perioada 1977 - 2000 mai mult datorită creșterii valorilor extremelor pozitive decât scăderii valorilor extremelor negative (Klein Tank et al., 2002; Klein Tank & Können, 2003).
- până în anul 2100, temperatura globală va crește cu 1 până la $6,3$ grade Celsius, iar nivelul oceanului planetar va crește cu 19 până la 58 cm;
- la nivel de proiecții, pentru continentul european apar diferențieri teritoriale – creșteri mai mari iarna în est și mai mari vara în vest și în sud (după Giorgi et al., 2004); conform proiectului PRUDENCE (Christensen & Christensen, 2007) creșterea termică înregistrată iarna va fi mai mare în nordul Europei decât cea înregistrată vara, situația fiind inversă în partea sudică și centrală a continentului;

Din punct de vedere *pluviometric* s-a constatat:

- tendința de evoluție a cantităților de precipitații este foarte eterogenă la nivel global: acestea au crescut în partea estică a Americii de Nord, în bazinul Amazonului și sud-estul Americii de Sud, în India (în partea de nord-vest se menționează o creștere cu 20% în ultimul secol, chiar dacă raportat la intervalul 1979-2005, tendința este descendentă), în nord-vestul Australiei, în Europa de Nord, în partea centrală și nordică a Asiei, dar au scăzut pe coasta de vest a

continentului sud-american, în Africa de Sud și în regiunea de sahel, în regiunea mediteraneană și în anumite areale din Asia de Sud;

- a crescut frecvența și intensitatea ploilor torențiale în numeroase regiuni de pe Glob;
- precipitațiile medii înregistrate iarna cresc în cea mai mare parte a Atlanticului și în Europa de Nord (după Klein Tank et al., 2002);
- în regiunea mediteraneană, tendința anuală este negativă în est și nesemnificativă în vest (după Norrant & Douguédroit, 2006);
- s-a constatat o creștere a cantității medii din zilele cu precipitații pentru cea mai mare parte a continentului, chiar și în unele areale care tind să se aridizeze (după Frich et al., 2002; Klein Tank et al., 2002; Alexander et al., 2006).
- ca scenariu de evoluție a acestui parametru, pe lângă creșterea cantităților în nordul continentului și scăderea acestora în sud, se remarcă marea variabilitate sezonieră și teritorială, determinate de circulația generală a atmosferei: de exemplu, conform lui Giorgi et al. (2004) intensificarea activității ciclonice din Atlantic în intervalul decembrie-februarie va duce la creșterea cantităților de precipitații cu 15-30% în cea mai mare parte a vestului, nordului și centrului continentului, dar aceasta va scădea în regiunea mediteraneană ca urmare a intensificării activității anticiclonice.

Din punct de vedere al *fenomenelor extreme* s-a constatat:

- la nivel global, a crescut frecvența și intensitatea fenomenelor meteorologice extreme (furtuni, tornade, uragane), dar și a altor fenomene încadrate la fenomene de risc (valuri de căldură, secete, inundații etc.);
- pentru furtunile tropicale, s-a constatat creșterea numărului de furtuni tropicale clasificate în categoria 4 și 5, precum și a duratei de viață, dar nu s-a putut stabili cu certitudine și o creștere a frecvenței acestora;
- pentru furtunile extratropicale, a crescut în mod categoric frecvența și intensitatea și, de asemenea, s-a observat o extindere a acestora spre regiunile polare;
- pentru valurile de căldură, s-a constatat creșterea frecvenței pentru regiunile unde astfel de fenomene aveau probabilitate destul de mare de producere, pe de o parte, iar pe de altă parte, fenomenul a început să afecteze și alte regiuni, impactul asupra mediului și, bineînțeles, a populației fiind mult mai mare în cel de-al doilea caz;
- pentru secetă, a crescut incidența și intensitatea fenomenului în regiunile predispuse acestui fenomen, precum cele sudice ale continentului european, dar și în alte areale.

Alte aspecte:

- a scăzut grosimea și extinderea ghețarilor din zona arctică (datele satelitare indică o reducere medie a suprafeței ocupate de gheață în regiunea arctică de 2,7% din 1978 până în prezent per deceniu;
- ghețarii montani s-au retras spre altitudine în ambele emisfere;
- temperatura la suprafața stratului de permafrost a crescut, în regiunea arctică ecartul atingând până la 3°C;
- stratul de zăpadă nu mai este prezent anual în anumite areale unde reprezenta o caracteristică importantă a climatului, contribuind astfel la accentuarea deficitului de apă din sol și la instalarea mai timpurie a fenomenului de secetă.

Se preconizează un impact puternic asupra ecosistemelor naturale – dezvoltarea unor mutații la nivelul biosistemelor: înflorirea timpurie a unor specii de plante, migrarea în altitudine, extinderea perioadei de vegetație, dispariția unor specii de plante și animale etc., extinderea sau reducerea habitatului caracteristic etc. De asemenea, populația va fi gradual expusă prin creșterea nivelului oceanului planetar (inundații din ce în ce mai frecvente în zonele de coastă), creșterea temperaturii medii, dar și a temperaturilor extreme, acutizarea fenomenului de secetă, creșterea frecvenței și intensității fenomenelor extreme, reducerea resurselor de apă potabilă; toate acestea au impact direct asupra stării de sănătate, dar și indirect prin afectarea unor domenii de activitate – agricultură, industrie – mai ales cea a energiei electrice, infrastructură etc.

În România, studiile la nivel național sau regional certifică aceste tendințe înregistrate la nivelul continentului european. De asemenea, au fost realizate și proiecții legate de schimbările climatice (proiecții realizate de Administrația Națională de Meteorologie în cadrul unui studiu finanțat de Ministerul Mediului), cu referire specială la cei doi parametri – temperatură și precipitații, care determină, pe de o parte, și modificări la nivelul altor parametri climatici, iar pe de altă parte, au și impactul cel mai puternic asupra populației, pentru perioada 2001- 2030, comparativ cu perioada de referință 1961- 1990, prin două metode de downscaling aplicate unor modele climatice globale (AOGCM) sau regionale (RegCM), în condițiile scenariului IPCC de emisie A1B (Raportul anual – Starea factorilor de mediu, 2010). Acest scenariu pleacă de la premisa unei creșteri economice rapide însoțită și de o creștere a populației la nivel global într-o primă fază, bazându-se însă pe o utilizare echilibrată a surselor de energie (combustibili fosili și surse de energie regenerabilă).

Astfel, rezultatele obținute (Downscaling statistic 1) indică o creștere a temperaturii medii lunare a aerului în perioada 2001 - 2030 mai mare în noiembrie și decembrie și în intervalul mai - septembrie, valorile fiind mai ridicate (până la 1,4°C-1,5°C) în regiunea montană, dar și în sudul și vestul

țării. Încălzirea medie anuală, la nivelul întregii țări, este cuprinsă între 0,7°C și 1,1°C, cele mai semnificative creșteri fiind preconizate pentru zona montană. În ceea ce privește precipitațiile atmosferice, modelele statistice de downscaling proiectează o scădere a cantităților lunare de precipitații față de perioada de referință, 1961 - 1990, mai ales în lunile de iarnă (decembrie - februarie), o creștere destul de însemnată în luna octombrie, în timp ce pentru perioada de vară (cu referire specială la luna iunie) se preconizează diferențieri teritoriale – o creștere ușoară pentru regiunea de munte și scăderi în regiunea de deal și câmpie. Pentru celelalte luni ale anului nu s-au prognozat schimbări semnificative ale regimului precipitațiilor.

Modele statistice (Downscaling dinamic 2) indică o creștere a temperaturii medii anuale conform unui gradient orientat spre sud-estul țării, unde încălzirea maximă medie anuală atinge 0,8°C. Pentru vestul țării s-a constatat o încălzire medie nesemnificativă, cuprinsă între 0 și 0,2°C. În cazul precipitațiilor, apar diferențieri anotimpuale. Astfel, se proiectează un ușor excedent vara în aproape toată țara, excepție făcând partea de nord-est și vestul extrem unde excedentul poate atinge și 40% și sudul țării, unde se proiectează deficit, care poate merge până la 40% pe arii restrânse în sud-est. Toamna apare un excedent de precipitații în est, sud și centru (pe arii restrânse în sud-est abaterea procentuală preconizată fiind de până la 60%) și un deficit de până la 30% în vest. Cea mai mare variabilitate este proiectată pentru anotimpul de primăvară, deficitul de precipitații afectând arii extinse situate la periferia Carpaților, iar excedentul centrul țării. Iarna se remarcă prin deficit de precipitații, mai ales în est și jumătatea sudică, până la 40%, în timp ce vestul, nord-vestul și sud-estul vor fi afectate de un deficit ușor, până la 20%.

Astfel, în contextul climatic actual, studiile regionale și locale bazate pe șiruri lungi și omogene de date, contribuie la întregirea imaginii de ansamblu legată de schimbarea climatică. Rezultatele obținute pot fi comparate cu rezultatele indicate de modelele de proiecție și, plecând de aici, aceste modele pot fi permanente îmbunătățite. De asemenea, un alt aspect important este legat de faptul că acestea pot constitui instrumente viabile în luarea de măsuri de prevenire și atenuare, dar și în adoptarea unor strategii de adaptare de către autoritățile naționale sau locale, două principii complementare pe care se bazează abordarea actuală a problematicii schimbărilor climatice globale.

În cazul Câmpiei Olteniei, evaluarea riscurilor climatice la care este supusă regiunea, fie că ne referim la creșterea de temperatură, variabilitate pluviometrică, fie la fenomene precum grindină, ploi torențiale, exces de umiditate, secetă etc., constituie o problemă actuală și de mare interes, ținând cont de impactul pe care acestea le au direct sau indirect asupra populației. Orice activitate socio-economică este influențată de condițiile climatice

locale și, în consecință, orice modificare a acestora atrage după sine o serie de disfuncționalități, care pot fi surmontate doar prin măsuri de prevenire, atenuare și adaptare.

1. ABORDĂRI TEORETICE

Problematica fenomenelor de risc este una extrem de complexă pornind de la terminologie în sine. Astfel, chiar și în prezent sunt folosiți termeni diferiți la nivel global, deși fenomenele extreme, de orice natură, au fost intens studiate în ultimele decenii. În literatura de specialitate, apar astfel termeni precum *hazard natural*, mai ales în cea anglo-saxonă, sau *dezastru*, *catastrofă*, în cea franceză.

Pornind de la ideea unei abordări terminologice comune, în 1992, IDNDR (Deceniul Internațional pentru reducerea efectelor dezastrelor naturale) a publicat un dicționar, unde termenii precum *hazard*, *risc*, *dezastru natural*, *vulnerabilitate* au fost clar definiți.

Hazard: „un eveniment amenințător sau probabilitatea de producere a unui fenomen potențial generator de pagube într-o anumită regiune într-o perioadă dată”.

Conform IDNDR information kit, UNDRO/Pan-Caribbean Disaster & Prevention, 1990, *hazardul* reprezintă un fenomen potențial generator de pagube, care atunci când se produce în proximitatea zonelor populate poate genera dezastre. Hazardurile sunt clasificate în trei categorii:

- *Hazarduri naturale:* uragane, furtuni tropicale, inundații, eroziune, alunecări de teren, cutremure, erupții vulcanice.

- *Hazarduri antropice:* incendii, accidente navale sau aeriene, explozii, poluare marină, deversări de substanțe toxice, deversări de ape uzate, depozitarea deșeurilor.

- *Hazarduri secundare, rezultate ale altor hazarduri sau dezastre:* incendii sau alunecări de teren induse de cutremure, epidemii generate de foamete, lipsa resurselor alimentare impusă de secetă sau inundații.

Risc: „Pierderi preconizate (vieți umane, persoane rănite, pagube materiale, perturbări ale activității economice) induse de un hazard produs într-o anumită regiune dată, într-o perioadă dată. Matematic, riscul este produsul dintre hazard și vulnerabilitate”.

Definiția oficială a *riscului* în cazul dezastrelor naturale a fost stabilită într-o convenție internațională, în cadrul unei întâlniri organizate de Office of United Nations Disaster Relief Co-ordinator (Oficiului Națiunilor Unite pentru Coordonarea Catastrofelor) (UNDRO) în 1979. *Riscul* face referire la pierderile preconizate cauzate de un anumit element; plecând de la modul în care respectivul element este definit, riscul poate fi măsurat în termeni de pierderi economice așteptate și în număr de victime sau quantum al pagubelor materiale.

Ecuția generală pentru calcularea riscului este:

$[R_{ij}] = [H_j] \times [V_{ij}]$, unde pentru un element supus riscului (de exemplu, o clădire) *i*, într-o perioadă dată: