

MATERIALE AVANSATE CU AMPRENTĂ ECOLOGICĂ REDUSĂ

28 - 29
Septembrie
2023

Institutul de Cercetare Științifică
și Tehnologică Multidisciplinară
Aleea Sinaia nr.13, Târgoviște, România
Amfiteatrul ICSTM

Academia Oamenilor de
Știință din România
Filiala Târgoviște



&




Universitatea
Valahia din Târgoviște

ÎNCĂLZIREA GLOBALĂ

Prof. univ. dr. Gheorghe Valerică Cimpoca

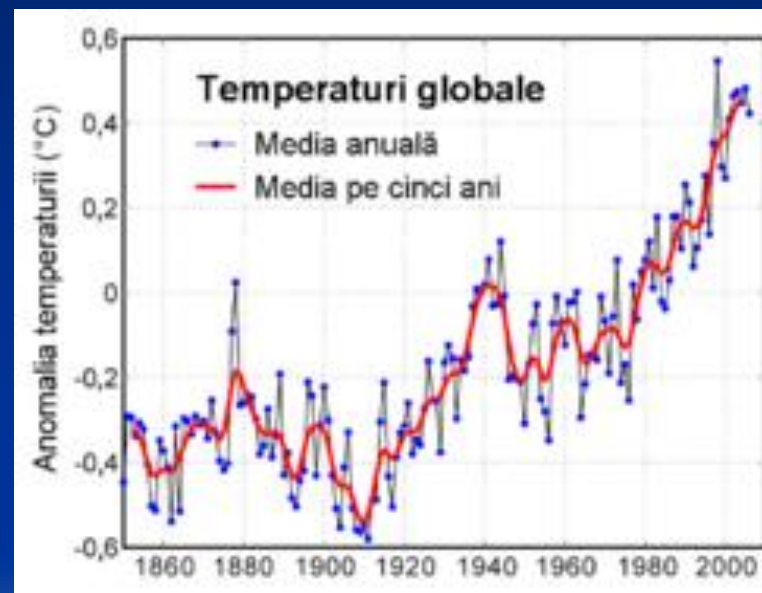
**Membru corespondent,, ACADEMIA OAMENILOR DE ȘTIINȚĂ DIN ROMANIA - FILIALA TÂRGOVIȘTE
UNIVERSITATEA "VALAHIA" DIN TÂRGOVIȘTE (UVT)- FACULTATEA DE ȘTIINȚE ȘI ARTE
Institutul de Cercetare Științifică și Tehnologică Multidisciplinară (ICSTM-UVT)**

CUPRINS

- **1. GENERALITĂȚI**
 - **2. CICLURILE CLIMATICE**
 - 2.1.Ciclul solar
 - 2.2.Ciclul glaciatic
 - **3. EVOLUȚIA CLIMEI**
 - 3.1.Evoluția în evul mediu
 - 3.2.Evoluția în perioada actuală
 - **4. CAUZE ALE ÎNCĂLZIRII**
 - **4.1.EFECTUL DE SERĂ**
 - 4.1.1. Explicația fenomenului
 - 4.1.2. Vaporii de apă
 - 4.1.3. Dioxidul de carbon
 - 4.1.4. Metanul
 - 4.1.5. Ozonul
 - 4.1.6. Alte gaze cu efect de seră
 - **4.2. FENOMENE SINERGICE**
 - **4.3.EFECTUL ANTROPIC**
 - **5. EFECTE ALE ÎNCĂLZIRII GLOBALE**
 - 5.1.Efecte asupra atmosferei
 - 5.2.Efecte asupra hidrosferei
 - 5.3.Efecte asupra litosferei
 - 5.4.Efecte asupra biosferei
 - **6. CONSECINȚE**
 - **7. LUPTA ÎMPOTRIVA ÎNCĂLZIRII GLOBALE**
 - 7.1. Modele climatice, previziuni
 - 7.2. Dezbateri social-politice
 - 7.3. Măsuri
 - 7.4. Economia de energie
 - 7.5. Energiile alternative
 - 7.6. Biomasa
 - 7.7. Energia nucleară
 - **8. CONCLUZII**
 - **9.BIBLIOGRAFIE**
- 

1. GENERALITĂȚI

- Încălzirea globală este creșterea continuă a temperaturilor medii înregistrate ale atmosferei în imediata apropiere a solului, precum și a apei oceanelor, constatată în ultimele decenii. Temperatura medie a aerului în apropierea suprafeței Pământului a crescut în ultimul secol cu $0,74 \pm 0,18$ °C. Grupul interguvernamental de experți în evoluția climei (engleză Intergovernmental Panel on Climate Change) afirmă că „cea mai mare parte a creșterii temperaturii medii în a doua jumătate a secolului al XX-lea se datorează probabil creșterii concentrației gazelor cu efect de seră, de proveniență antropică. Ei consideră că fenomenele naturale ca variațiile solare și vulcanismul au avut un mic efect de încălzire până în anii 1950, dar după efectul a fost de ușoară răcire.



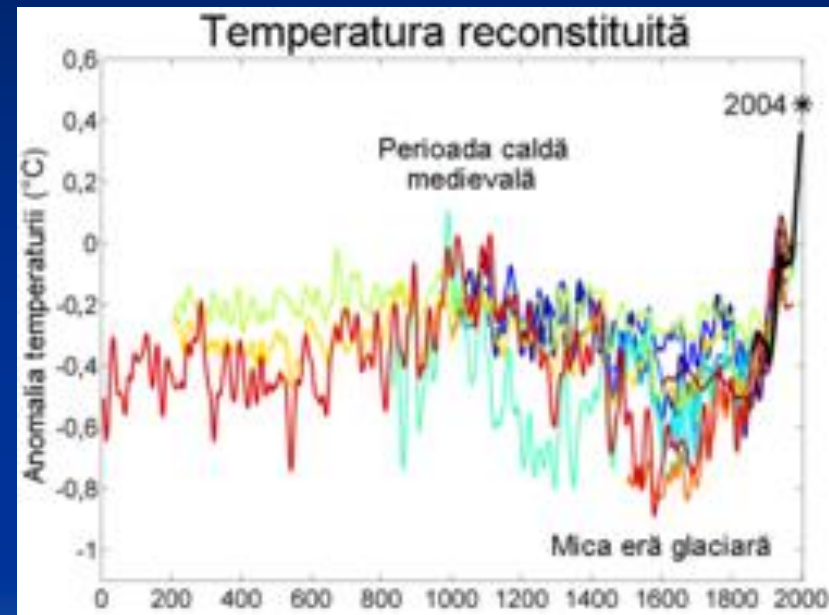
2. CICLURILE CLIMATICE

- Clima Pământului a suferit dintotdeauna modificări ciclice, cu perioade de răcire și încălzire. Modificările au diferite durate, precum și diferite amplitudini. Se menționează următoarele tipuri de cicluri:
- Ciclul zi-noapte (ciclul circadian), în care temperaturile pot varia de la câteva grade, până la câteva zeci de grade. Acest ciclu este prea rapid pentru a fi luat în considerare în cazul schimbărilor climatice.
- Ciclul anual (anotimpuri), în care variația temperaturii și a altor parametri, de exemplu a concentrației de dioxid de carbon este sesizabilă pe un grafic care arată influența industrializării.
- Ciclul solar, cu o durată de cca. 11 ani, indică o variație periodică a temperaturilor, care poate masca încălzirea globală.
- Ciclul glaciar, care se întinde pe durate de mii până la sute de mii de ani și determină mari variații climatice.



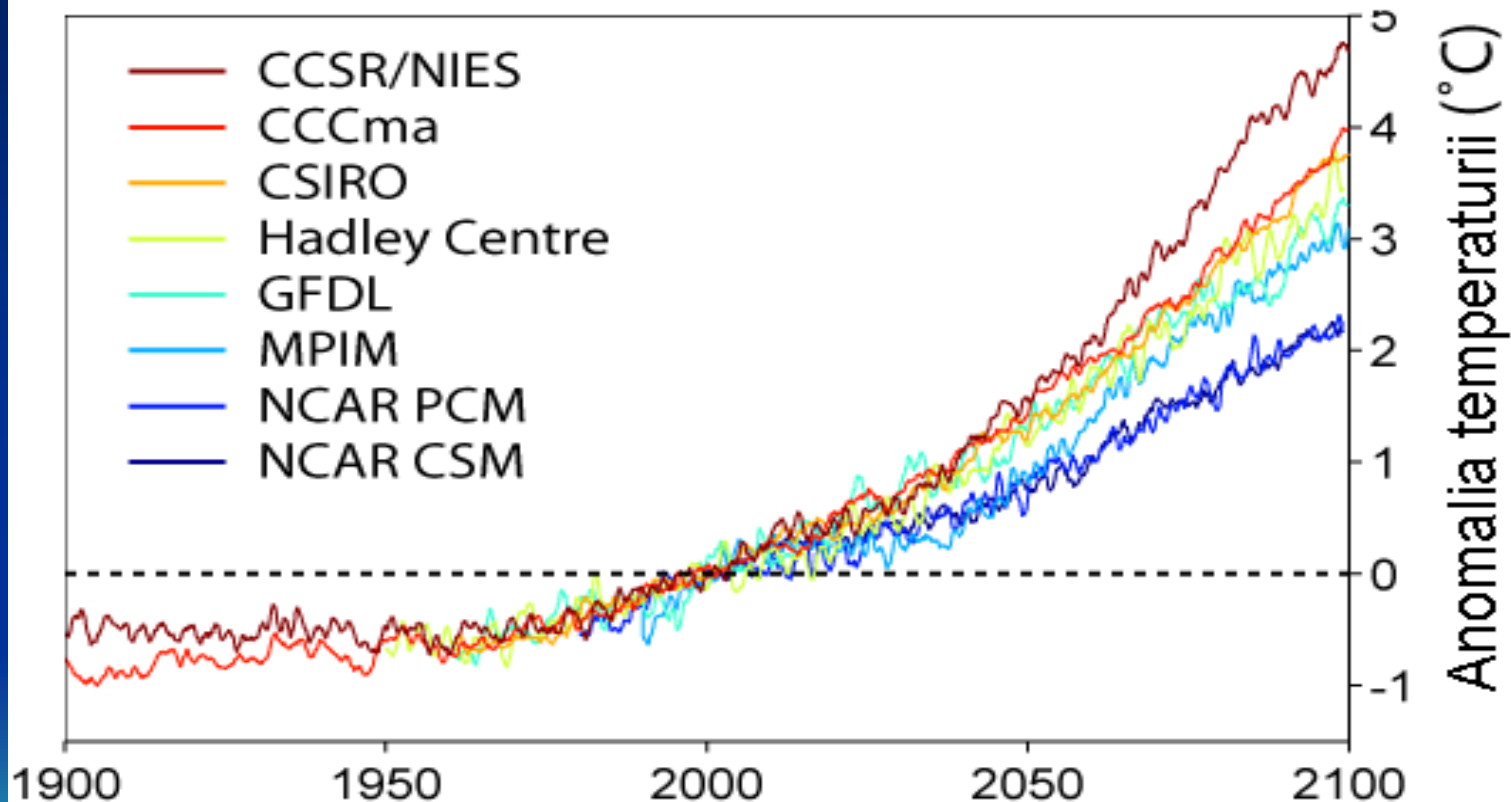
3.EVOLUȚIA CLIMEI

- 3.1. Evoluția în evul mediu
- Variațiile climatice în evul mediu n-au fost așa de mari ca în perioadele glaciațiunilor. Totuși, în ultima mie de ani se observă o perioadă caldă în [secolele al X-lea](#) și [al XI-lea](#), perioadă numită *maximul medieval*. Este epoca în care [vikingii](#) au [descoperit Groenlanda](#), al cărui nume, „Țara verde” indică un peisaj cu [vegetație](#), nu acoperit de [zăpezi](#) și ghețuri
- 3.2. Evoluția în perioada actuală
- Conform temperaturilor reconstituite de [climatologi](#), ultimul deceniu din [secolul al XX-lea](#) și începutul [secolului al XXI-lea](#) constituie cea mai caldă perioadă din ultimii 2000 de ani



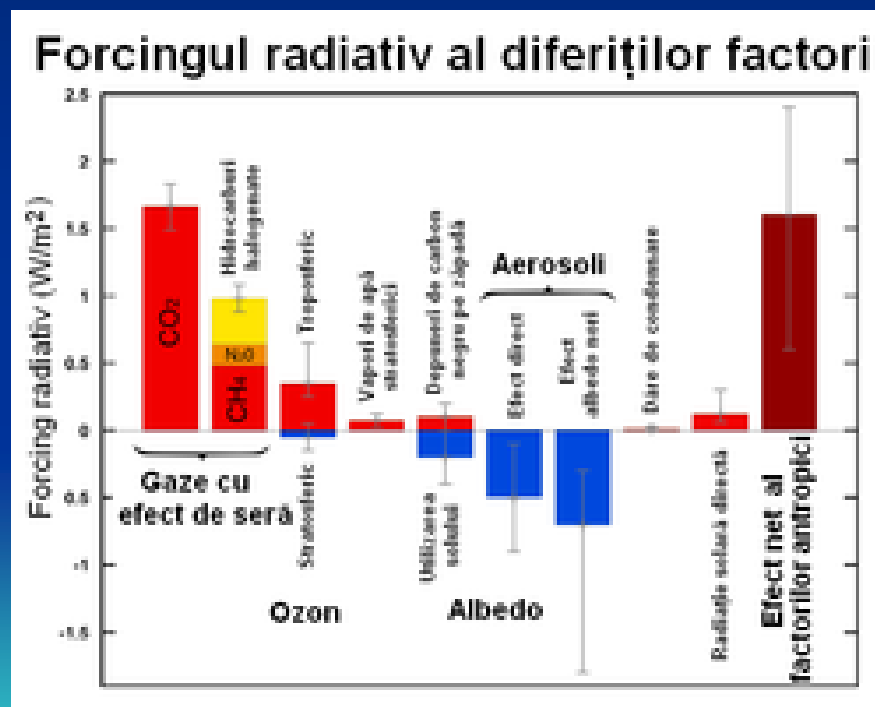
Modele climatice, previziuni

Previziuni privind încălzirea globală



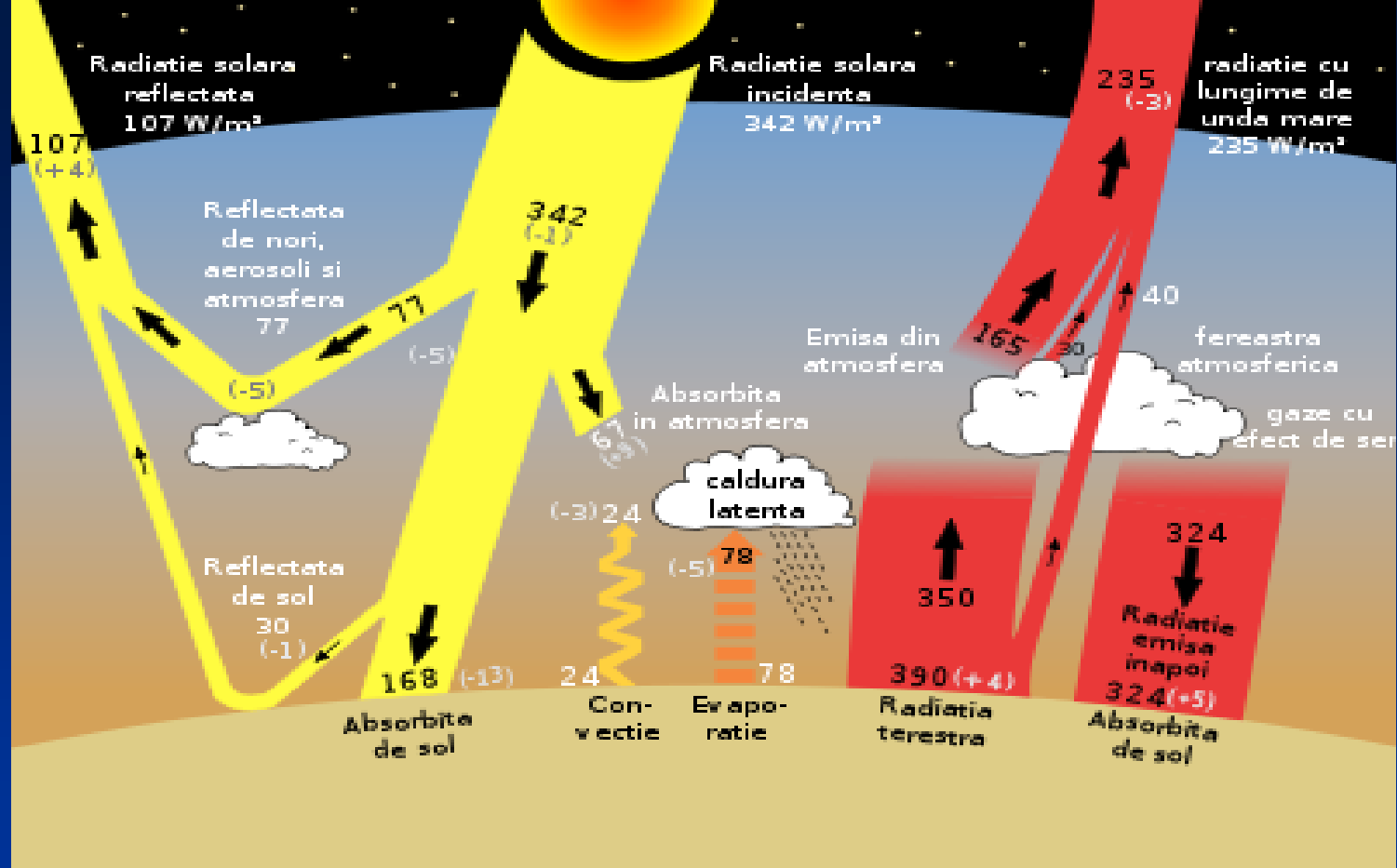
4. CAUZE ALE ÎNCĂLZIRII

- Clima se schimbă datorită forcingului extern, în funcție de influența deplasării pe orbită în jurul Soarelui, erupțiilor vulcanice și efectului de seră. Ponderea diverselor cauze ale încălzirii este în studiu, dar consensul oamenilor de știință este că principala cauză este creșterea concentrației gazelor cu efect de seră datorită activităților umane din epoca industrializării.



4.1.EFECTUL DE SERĂ

- 4.1.1. Explicația fenomenului
- Efectul de seră este procesul de încălzire a unei planete din cauza radiației reflectate de aceasta, care, în condițiile prezenței unor gaze cu efect de seră în atmosferă, o parte semnificativă a radiației va fi reflectată înapoi spre suprafață. Este un fenomen natural prin care o parte a radiației terestre în infraroșu este reținută de atmosfera terestră. Efectul se datorează gazelor cu efect de seră care reflectă înapoi această radiație. Cauza principală a acestui efect constă în aceea că, cantitățile enorme de dioxid de carbon și alor substanțe cu efect de seră se acumulează în stratul aerian formând o „plapumă”. Substanțele care acționează: freonii, metanul, etanul, oxizii de azot, hidrogenul, apa. Proprietățile acestor substanțe sunt în așa fel că ele prin sine dau posibilitate razelor ultraviolete să treacă foarte ușor ajungând la suprafața solului aceste raze se transformă în energie termică, iar energia termică de la suprafața solului prin acest strat trece mult mai greu în așa fel se creează situația – cu cât plapuma este mai groasă cu atât sub ea este mai cald. Acest efect numit efect de seră determină schimbări climatice globale



- În figura de mai sus sunt prezentate fluxurile termice în atmosferă, în regim stabilizat. Din radiația solară incidentă, de 342 W/m² cota de 107 W/m² este reflectată de atmosferă și sol. Restul este reținut în atmosferă sau ajunge pe sol. Din totalul de 559 W/m² (67 + 24 + 78 + 390) din atmosferă, 235 W/m² sunt radiați în afara atmosferei, iar restul de 324 W/m² se reîntorc pe Pământ datorită efectului de seră. În acest fel se închide bilanțul energetic (342 = 107 + 235).

4.1.2. Vaporii de apă

- Circuitul apei în natură (denumit uneori și ciclul hidrologic sau ciclul apei) este procesul de circulație continuă a apei în cadrul hidrosferei Pământului. Acest proces este pus în mișcare de radiația solară și de gravitație. În cursul parcurgerii acestui circuit, apa își schimbă starea de agregare fiind succesiv în stare solidă, lichidă sau gazoasă. Apa se mișcă dintr-un element component al circuitului în altul, de exemplu dintr-un râu într-un ocean, prin diferite procese fizice, dintre care cele mai însemnate sunt evaporația, transpirația, infiltrația și scurgerea.
- Deși vaporii de apă sunt principalul gaz cu efect de seră, nu cu privire la el trebuie luate măsuri în cazul încălzirii globale.



- 4.1.3. Dioxidul de carbon
- Carbonul este elementul principal care asigură viața. Ca și alte elemente chimice, el este angrenat în natură într-un circuit. Cea mai mare parte a combinațiilor sub formă gazoasă este formată din dioxidul de carbon.
- 4.1.4. Metanul
- Este o altă combinație chimică sub formă gazoasă în care se găsește carbonul în atmosferă. La cantități volumice egale, metanul produce un efect de seră mai important decât dioxidul de carbon, însă datorită concentrațiilor sale mici în atmosferă, de cca. 1,8 ppm, efectul global este mai mic, cam un sfert din cel al CO₂. De la începutul revoluției industriale concentrația de metan în atmosferă a crescut cu 149 %.
- 4.1.5. Ozonul
- Ozonul din straturile superioare ale atmosferei, deși este extrem de necesar pentru viață prin faptul că reflectă radiația în ultraviolet a Soarelui, reflectă selectiv radiația în infraroșu emisă de sol, ceea ce face ca el să producă un efect de seră. Efectul de seră global al ozonului este greu de estimat exact, ultimele rapoarte ale IPCC estimează acest efect la cca. 25 % din efectul dioxidului de carbon.
- 4.1.6. Alte gaze cu efect de seră
- Protoxidul de azot.
- *Compușii halogenați*. Dintre aceștia fac parte hidrofluorocarburile (freonii - CFC, HCFC, HFC; Freon-11 = R-11 = CFC-11, Freon-12 = R-12 = CFC-12, Freon-113 = R-113 = CFC-113, Freon-22 = R-22 = HCFC-22), perfluorocarburile (PFC) și hexafluorura de sulf (SF₆). De subliniat că aceste substanțe, în afară de efectul de seră, au un efect devastator asupra stratului de ozon.

4.2. FENOMENE SINERGICE

- Vulcanismul este un factor a cărui importanță a fost subestimată până recent. Acesta contribuie la încălzirea globală în două moduri:
 - * prin gazele cu efect de seră (în general CO₂) care sunt conținute în magmă;
 - * prin cenușa vulcanică, și aerosolii sulfuroși care obturează radiația solară.
- Se consideră că efectul vulcanilor în perioada preindustrială (înainte de 1850) a fost de încălzire, dar după, efectul a fost de răcire, datorită contribuției la întunecarea globală.



*Erupție a vulcanului Kanaga din
Alaska*

4.3.EFECTUL ANTROPIC

- Activitatea umană în perioada industrializării a dus la:
- Emisii de dioxid de carbon ca urmare a arderii combustibililor fosili pentru [transporturi](#), încălzire, climatizare, producerea [curentului electric](#) în [termocentrale](#) și în industrie. Creșterea emisiilor de CO2 este agravată de defrișări, care se datorează tot activității omului, defrișări care reduc cantitatea de CO2 absorbită de plante.
- Emisii de metan, ca urmare a [activităților agricole](#), cum ar fi creșterea [vacilor](#) și cultivarea [orezului](#), datorită scăpărilor prin neetanșeitățile conductelor de transport și distribuție a [gazului metan](#) precum și datorită utilizării solului.
- Emisii de N2O ca urmare a folosirii îngrășămintelor chimice și a arderii combustibililor fosili.
- Emisii de compuși halogenați datorită utilizării freonilor în [instalațiile frigorifice](#), în instalațiile pentru stingerea [incendiilor](#) și ca agent de propulsie în sprayuri, precum și datorită utilizării hexafluorurii de sulf ca protecție împotriva arcurilor electrice.
- Creșterea concentrației aerosolilor, ca urmare a activităților industriale, de exemplu [mineritul](#) la suprafață.
- alte surse (transport maritim și aerian necuprins în statisticile naționale): 4 %
- Cele mai mari emisii de CO2 le au [Statele Unite ale Americii](#), urmate de [China](#), [Indonezia](#), [Rusia](#), [India](#) și [Brazilia](#). Emisiile de CO2 ale SUA se datorează economiei sale, mare consumatoare de [petrol](#), iar ale Chinei și Rusiei datorită industriilor lor energetice bazate pe arderea cărbunilor. Pe cap de locuitor, emisiile corespund practic nivelurilor industrializării





În [Bolivia](#), imagine din satelit



În [Mexic](#), prin ardere



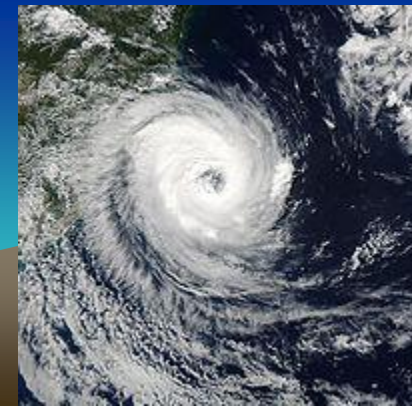
Pentru [mangal](#), în [pădurea tropicală](#)



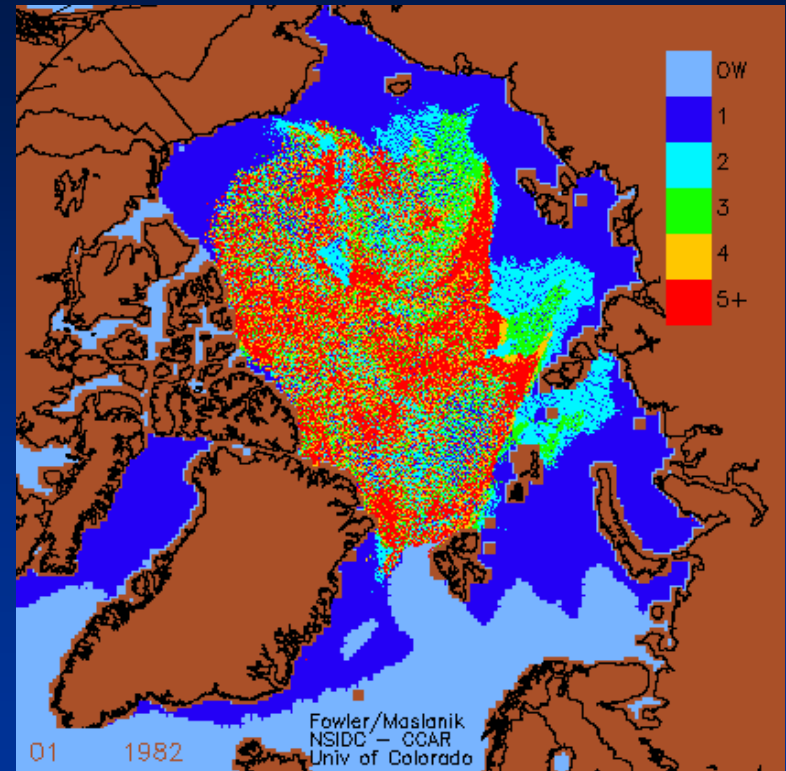
În munții Usambara, [Tanzania](#)

5.EFECTE ALE ÎNCĂLZIRII GLOBALE

- **5.1. Efecte asupra atmosferei**
- Efectele asupra atmosferei se manifestă prin creșterea vaporizației, a precipitațiilor și a numărului furtunilor. După cum s-a spus mai sus, creșterea temperaturii duce la creșterea cantității de vapori de apă care poate fi conținută în atmosferă. Deși în secolul al XX-lea vaporizația s-a redus ca urmare a întunecării globale, în perioada actuală vaporizația crește datorită încălzirii oceanelor. Pentru a se realiza echilibrul circuitului apei în natură trebuie să crească și nivelul precipitațiilor. Creșterea precipitațiilor poate duce la intensificarea eroziunii în unele zone, de exemplu în Africa, ceea ce poate duce chiar la deșertificare, sau la favorizarea creșterii vegetației în zonele aride.
- Unii oameni de știință consideră că vaporizația crescută va genera furtuni. În general uraganele apăreau doar în Atlanticul de nord. Totuși, în 2004 a apărut primul ciclon în Atlanticul de sud, ciclonul Catarina, care a afectat Brazilia.



- 5.2. Efecte asupra hidrosferei
- *Topirea calotelor polare*
- *Retragerea și dispariția ghețarilor, topirea zăpezilor*
- *Și ghețarii tereștri suferă un proces de topire. Observații indică retragerea ghețarilor începând din anul 1800. Măsurători regulate au fost făcute începând din anul 1950 de către Serviciul Mondial de Urmărire a Ghețarilor (engleză World Glacier Monitoring Service -WGMS) și de Centrul Național de Date pentru Zăpadă și Gheață (engleză National Snow and Ice Data Center - NSIDC).*



Descreșterea grosimii ghețurilor arctice între anii 1982 - 2007

Observațiile din satelit indică o reducere treptată a suprafețelor calotelor polare. În figura alăturată se vede cu cât au fost ghețurile mai întinse în iarna anului 1982 față de iarna anului 2007.

- ***Ridicarea nivelului mării, acidifierea oceanelor, oprirea termosifonului salin***
- Unul din efectele încălzirii globale este creșterea nivelului mării, efect care are două cauze:
- creșterea volumului apei prin dilatare în urma încălzirii;
- adaosul de apă provenit din topirea ghețurilor din calotele polare și ghețarii tereștri.



- **5.3. Efecte asupra litosferei**

- Încălzirea globală determină ridicarea temperaturii solului, ceea ce duce la uscarea lui, favorizând incendiile de pădure. Între 20 iunie și 8 iulie 2008 în California se declanșaseră deja 18 000 de incendii, devastând 241 600 ha. În afară de perturbarea ciclului carbonului, incendiile pot duce la eroziunea solului, analog cu efectele despăduririlor. Deși prin ardere se creează un efect sinergic, totuși, prin încălzire regiuni mai nordice devin propice pentru dezvoltarea pădurilor, astfel că efectul incendiilor de pădure asupra fenomenului de încălzire globală este incert.
- Un efect cert este însă eliberarea metanului prin topirea permafrostului siberian și a gheții. Se estimează că în următoarele decenii ar putea fi eliberate până la 70 de miliarde tone de metan, un gaz cu efect de seră foarte puternic.

- **5.4. Efecte asupra biosferei**

- Anotimpurile apar desincronizat față de prevederile astronomice, cu un avans local de până la două săptămâni. Acest lucru influențează de exemplu perioadele de migrație ale păsărilor.



6. CONSECINȚE

- Economice
- Raportul [UE](#) privind consecințele încălzirii globale asupra mediului de securitate atrage atenția asupra faptului că topirea ghețurilor arctice ar putea face exploatabile resurse naturale ca [pescuitul](#), sau zăcămintele de [gaze naturale](#) și [petrol](#) care sunt momentan blocate sub platforma continentală înghețată. Acest lucru ar putea genera divergențe între [Rusia](#), [Statele Unite](#), [Canada](#), [Norvegia](#) și [Danemarca](#).
- Asupra agriculturii Un timp
s-a crezut că încălzirea globală are efecte benefice asupra [agriculturii](#) datorită creșterii concentrației de CO2 asimilabil prin [fotosinteză](#). Creșterea temperaturilor a permis cultivarea plantelor în locuri unde acest lucru nu era posibil, de exemplu cultivarea [orzului](#) în [Islanda](#). Tot această încălzire poate determina deplasarea zonelor de pescuit spre nord. Deși în unele locuri, de exemplu în Siberia, încălzirea este favorabilă, în altele, de exemplu în Africa, ea are efecte dramatice, deoarece contribuie la extinderea [deșertului Sahara](#) peste [Sahel](#).
- Asigurări
- [Asigurările](#) sunt direct afectate de modificările climatice. Se estimează că numărul catastrofelor naturale s-a triplat față de anii [1960](#), iar din acestea, 35 - 40 % se datorează încălzirii globale.
- Transport
[Drumurile](#), [pistele de aterizare](#), [căile ferate](#), [conductele](#) pot fi afectate de variațiile de temperatură mai mari, pot avea o durată de serviciu mai mică și pot necesita întreținere sporită. De exemplu, topirea permafrostului poate afecta [aeroporturile](#).
- Inundații
Ridicarea nivelului mării duce la acutizarea problemelor inundațiilor, în special a zonelor foarte joase, cum sunt cele din [Olanda](#), [Bangladesh](#) și la [Veneția](#). În zonele inundabile trăiesc adesea comunități foarte sărace, deoarece este singurul teren fertil la care au acces. Sărăcia face să nu poată plăti asigurări, ceea ce face să nu-și poată compensa pierderile în caz de dezastre naturale.

- **Trecerea de nord-vest**

Topirea ghețurilor arctice în perioada de vară poate deschide [trecerea de nord-vest](#), care în [2007](#) s-a deschis navigației în mod natural pentru prima oară în istorie. Acest lucru scurtează cu cca 5000 de [mile marine](#) (9000 km) rutele navelor între Europa și Asia, în special a [petrolierelor](#) care nu pot trece prin [Canalul Panama](#).

- **Sănătate**

Creșterea temperaturilor mărește riscul afecțiunilor cardiovasculare și mărește concentrațiile de ozon troposferic, care este un [poluant](#) care poate produce [astm bronșic](#). [Organizația Mondială a Sănătății \(OMS\)](#) apreciază că procesul de încălzire globală este vinovat de moartea anuală a 150 000 de persoane și îmbolnăvirea altor 5 milioane din cauza valurilor de căldură sau a diferitelor calamități naturale declanșate de acest proces.

În România, în iunie [2008](#) canicula a determinat 187 de cazuri care au necesitat ajutor [medical](#), din care 139 în [București](#).

- **Apărare**

Implicațiile încălzirii globale din punct de vedere [militar](#) au fost examinate de Consiliul Consultativ Militar (*Military Advisory Board*), un grup de generali în retragere ai [SUA](#), care au relevat câteva aspecte:

7.LUPTA ÎMPOTRIVA ÎNCĂLZIRII GLOBALE

- **7.1. Modele climatice, previziuni**
- Pentru a se putea analiza măsurile care se impun pentru combaterea încălzirii globale este nevoie de evaluarea atât a evoluției climei în viitorul imediat și mai îndepărtat, cât și a efectului măsurilor propuse. În acest scop au fost elaborate diverse modele climatice, cu care, folosind [calculatoare puternice](#) se obțin previziunile. Aceste modele inițial simulau doar modificările de temperatură și deplasările maselor de aer atmosferic și de apă ale oceanelor, fenomene tratate cu mijloacele [CFD](#). Ulterior modelele au fost dezvoltate, incluzând efectul de seră (inclusiv ciclul carbonului și efectul antropic), efectul aerosolilor, al [norilor](#), al utilizării solului, al oceanelor și al forcingului radiativ.
- **7.2. Dezbateri social-politice**
- Unul dintre primele articole care au semnalat încălzirea globală a fost *The Discovery of the Risk of Global Warming*



- **7.3. Măsuri**

- În cadrul UE se discută despre *limitarea încălzirii globale*, care prevede măsuri pentru limitarea încălzirii globale la 2 °C, în contrast cu *adaptarea la încălzirea globală*, care prevede măsuri pentru *reducerea efectelor* încălzirii globale.

- **7.4. Economia de energie**

- Prin reducerea consumului de energie scade sarcina termocentralelor. Proporțional scade cantitatea de combustibil consumată, deci emisiile de CO₂ în atmosferă. Producția de CO₂ în România depășește pe cea a Regatului Unit datorită tehnologiilor ineficiente.

- **7.5. Energiile alternative**

În scopul reducerii emisiilor de CO₂ se recomandă utilizarea energiilor care nu se bazează pe tehnologia de ardere, cum sunt energia solară, energia hidroelectrică și energia eoliană. Captarea energiei solare este dificilă, actual recomandările sunt ca ea să fie captată sub formă de biomasă. Energia hidroelectrică exploatabilă actual este limitată și nu poate satisface cererea, însă ea joacă un rol cheie în acoperirea vârfurilor de sarcină. Energia eoliană este disponibilă doar în anumite zone, iar randamentul captării sale este scăzut.



- 7.6. Biomasa

Arderea biomasei s-a practicat din cele mai vechi timpuri, oamenii folosind drept combustibil lemnul. Din punct de vedere al cicluului carbonului arderea plantelor este ecologică. Deși prin arderea lor carbonul coținut în ele este eliberat în atmosferă sub formă de CO₂, acest carbon provine chiar din CO₂ din atmosferă, captat în procesul de fotosinteză. Deci arderea plantelor este un proces de reciclare a carbonului, spre deosebire de arderea combustibililor fosili, care introduce în atmosferă noi cantități de CO₂. Totuși arderea lemnului nu este o soluție bună, deoarece ritmul de regenerare al copacilor este mic, regenerarea lemnului durând cca 30 de ani. O soluție alternativă este arderea porumbului, care în cultură se reface anual. În acest caz culturile de porumb joacă rolul unui imens captator solar, ecologic.

- 7.7. Energia nucleară

Deși în urma accidentului de la Cernobîl energetica nucleară a intrat într-un con de umbră, recent, prin prisma reducerii emisiilor de CO₂, este reluată fezabilitatea acestei soluții.



- **Principalele surse de poluare:**
- **Industria = Poluare**
- **Transporturile = Poluare**
- **Digitalizare = Poluare**
- **Comunicații = Poluare**
- **Erupțiile vulcanice = Poluare**
- **Furtunile de praf = Poluare**
- **Incendiile naturale = Poluare**
- **Activitățile casnice = Poluare**



Măsuri

- reducerea consumului de energie prin:
- Adoptarea de tehnologii moderne, care nu sunt energointensive.
- Reducerea consumului energetic prin reducerea iluminatului artificial.
- Eficientizarea transportului prin folosirea hidrogenului drept combustibil în locul hidrocarburilor, prin folosirea biodieselului drept combustibil regenerabil și prin înlocuirea transportului cu camioanele cu cel pe calea ferată.
- În scopul reducerii emisiilor de CO₂ se recomandă utilizarea energiilor care nu se bazează pe tehnologia de ardere, cum sunt energia solară, energie hidraulică și energia eoliană.



Măsuri

- reducerea consumului de energie prin:
- Adoptarea de tehnologii moderne, care nu sunt energointensive.
- Reducerea consumului energetic prin reducerea iluminatului artificial.
- Eficientizarea transportului prin folosirea hidrogenului drept combustibil în locul hidrocarburilor, prin folosirea biodieselului drept combustibil regenerabil și prin înlocuirea transportului cu camioanele cu cel pe calea ferată.
- În scopul reducerii emisiilor de CO₂ se recomandă utilizarea energiilor care nu se bazează pe tehnologia de ardere, cum sunt energia solară, energie hidraulică și energia eoliană.



Concluzii

- **Încălzirea globală este, conform observațiilor, un fapt incontestabil.**
- **Comunitatea științifică admite că principala cauză a încălzirii globale este creșterea concentrației de CO₂ din atmosferă ca rezultat al activității umane.**
- **Efectele încălzirii globale degradează calitatea vieții pe Pământ.**
- **Omenirea poate și trebuie să ia măsuri pentru oprirea contribuției sale la încălzirea globală.**



9.BIBLIOGRAFIE

- [Protocolul de la Kyoto](#) [Textul oficial](#)
- [Summary for Policymakers \(PDF\)](#). *Climate Change 2007: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. IPCC (5 februarie 2007). Accesat la data de 12 februarie 2007.
- [IPCC - Climate Change and Biodiversity \(română Schimbările climatice și biodiversitatea\)](#)
- [IPCC - Technologies, Policies and Measures for Mitigating Climate Change \(IPCC-I\) \(română Tehnologii, politici și măsuri pentru atenuarea schimbărilor climatice\)](#)
- [IPCC - An Introduction to Simple Climate Models used in the IPCC Second Assessment Report \(IPCC-II\) \(română Introducere în modelele climatice simple folosite în al doilea raport de evaluare al IPCC\)](#)
- [IPCC - Stabilization of Atmospheric Greenhouse Gases: Physical, Biological and Socio-Economic Implications \(IPCC-III\) \(română Stabilizarea gazelor cu efect de seră atmosferice: efecte fizice, biologice și social-economice\)](#)
- [IPCC - Implications of Proposed CO2 Emissions Limitations \(IPCC-IV\) \(română Efecte ale propunerilor privind reducerea emisiilor de CO2\)](#)
- [Al Gore Un adevăr incomod](#), [Editura Rao](#), București, 2007, [ISBN 978-973-103-310-5](#)
- [Curs master fizică aplicată](#), Universitatea din București.
- Ioan Vlădea *Tratat de termodinamică tehnică și transmiterea căldurii*, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1974
- Ilie Barbu, Brândușa Geagulea, Călin Dumitrescu *A doua tinerețe a cărbunilor*, Editura Albatros, București, 1986



- Consumul de internet generează anual aproximativ 1,6 milioane de tone de emisii de carbon, iar acțiunile utilizatorilor din online (social media, mail-uri, videoconferințe, streaming etc.) contribuie la producerea acestora.
- **5 minute mai puțin pe social media în fiecare zi pot salva echivalentul producerii unei pungi de plastic.**
- **Folosirea unor imagini de profil pentru a diminua consumul produs de camerele web deschise în timpul ședințelor online. Utilizarea camerei video în timpul ședințelor emite cu 25% mai mult CO₂ decât apelurile audio. Dacă 1 milion de oameni ar închide camera, ar reduce lunar emisii echivalente cu alimentarea unui oraș ca Mangalia.**
- **Salvarea site-urilor preferate în bookmarks în locul utilizării motoarelor de căutare. Astfel, este eliminată o cantitate de 0,8g CO₂, cauzată de fiecare căutare online.**
- **Salvarea site-urilor preferate în bookmarks în locul utilizării motoarelor de căutare. Astfel, este eliminată o cantitate de 0,8g CO₂, cauzată de fiecare căutare online**



Amprenta de carbon



- **Ce mâncăm, cum călătorim, cum ne încălzim locuința – alegeri care ne definesc amprenta de carbon.**
- O călătorie cu mașina, o nouă pereche de teniși, un steak la grătar... fiecare acțiune înseamnă emisii de CO₂ și de alte gaze cu efect de seră. Împreună, ele determină amprenta ta de carbon.



- Emitem gaze cu efect de seră atunci când producem și consumăm bunuri și servicii. Amprenta de carbon este un concept utilizat pentru a cuantifica impactul unei activități, al unei persoane sau al unei țări asupra schimbărilor climatice.



- Ce cantitate de CO₂ se emite pentru a-ți fabrica tricoul, masa sau telefonul?
Depinde de alegerile legate de producție și consum. Să luăm exemplul transportului. Dacă iei avionul, cantitatea de emisii de CO₂ pe km este de 285 g, față de 104 g pentru mașină și 14 g pentru tren. Același lucru este valabil pentru tipul de carne sau de pește pe care îl mănânci sau pentru tipul de blugi pe care îl cumperi.



Materiale de construcție

- Vopsele ecologice
- Pluta
- Bambus
- Plăci OSB
- Linoleum
- Lâna
- Teracota



Producția și stocarea energiei electrice

- Producerea prin: hidro; termo; nucleară
- Panouri fotovoltaice
- Eoliene

Toată producția este limitată de resursele naturale ale planetei

