

Europa se încălzește accelerat: implicații pentru România

AUTORI

→ Mihai Dima
→ Denis Nichita

INFO Află mai multe despre autori la sfârșitul acestui document.



Cinci numere cheie despre încălzirea Europei și efectele în România

+0,56°C

este creșterea temperaturii medii a Europei la fiecare zece ani, de la mijlocul anilor 1990, de peste două ori mai mare decât cea a mediei globale.

95%

din suprafața Europei a înregistrat temperaturi anuale peste medie în 2025.

55%

din volumul ghețarilor alpini, care alimentează și Dunărea, s-a pierdut din 1900 încôace.

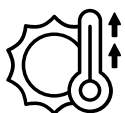
70%

dintre râurile Europei au avut debite anuale sub medie.

cu 20% mai rapid

este ritmul de încălzire al regiunii mediteraneene față de media globală.

Trei lucruri centrale din acest capitol



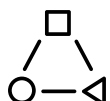
Europa se încălzește mult mai repede decât media globală

De la mijlocul anilor 1990, temperatura continentului crește cu 0,56°C pe deceniu, iar efectele se văd în valuri de căldură, secetă, incendii și râuri cu debite sub medie.



România resimte deja această tendință

Aflată la intersecția mai multor regiuni climatice, România depinde de Dunăre, alimentată și de ghețarii alpini, care au pierdut deja mai mult din jumătate din volum. Resursele de apă sunt, probabil, cea mai vulnerabilă componentă.



Adaptarea depinde de cât de bine înțelegem ce urmează

Pentru a pregăti resursele de apă, agricultura, orașele și infrastructura energetică, România are nevoie de proiecții mai precise privind valurile de căldură, seceta, inundațiile și schimbările circulației atmosferice.



Evoluția temperaturii în Europa

În ultimii treizeci de ani, temperatura medie globală a crescut cu aproximativ $0,27^{\circ}\text{C}$ pe deceniu. Aproape toate zonele terestre se confruntă cu încălziri, însă ritmul creșterii temperaturii variază de la o regiune la alta. Cea mai rapidă încălzire se observă la latitudinile înalte din nord, în special în Arctica, dar și în Europa Centrală și de Est și în Orientul Mijlociu. Uscatul se încălzește mai repede decât oceanul, deoarece apa are o capacitate mai mare de a stoca căldură, o parte din energia absorbită este transferată spre straturile mai adânci, iar alta este folosită pentru evaporare.

Europa este continentul cu cea mai rapidă încălzire. Aici, temperaturile cresc cu aproximativ $0,56^{\circ}\text{C}$ pe deceniu de la mijlocul anilor 1990, mai mult decât dublul ritmului de creștere a mediei globale (Figura 1). Anii recentii au fost printre cei mai călduroși înregistrați vreodată în Europa, 2024 a fost cel mai cald an din serie, iar 2025 s-a clasat pe locul al treilea. În 2025, temperatura medie a continentului a fost cu aproximativ $2,5^{\circ}\text{C}$ mai mare decât cea din perioada preindustrială. Alte continente s-au încălzit cu rate cuprinse între $0,23^{\circ}\text{C}$ pe deceniu în Australia și $0,46^{\circ}\text{C}$ pe deceniu în Asia. Regiunea de pe Pământ cu cea mai rapidă încălzire este Arctica, unde temperaturile cresc cu aproximativ $0,75^{\circ}\text{C}$ pe deceniu.

Comparativ cu nivelurile preindustriale (1850-1900), temperatura medie globală a crescut cu aproximativ $1,4^{\circ}\text{C}$, potrivit celor mai recente medii calculate pe intervale de câte cinci ani. În același timp, temperaturile excepțional de ridicate din perioada 2023-2025 au făcut ca aceasta să fie prima perioadă de trei ani în care temperatura medie globală a depășit cu peste $1,5^{\circ}\text{C}$ nivelul preindustrial.

Deși o creștere de $1,5^{\circ}\text{C}$ a temperaturii medii globale poate părea mică în valoare absolută, efectele ei asupra climei sunt importante. Ca termen de comparație, temperatura corpului unei persoane sănătoase este de aproximativ 37°C și poate varia cu câteva zecimi de grad pe parcursul unei zile. Dacă însă crește persistent cu $1,5^{\circ}\text{C}$, până la $38,5^{\circ}\text{C}$, vorbim deja despre febră. În mod similar, o creștere de $1,5^{\circ}\text{C}$ a temperaturii medii globale este suficient de mare pentru a produce schimbări importante în funcționarea sistemului climatic.

Acordul de la Paris, adoptat în 2015 de 196 de părți, își propune să mențină creșterea pe termen lung a temperaturii medii globale cu mult sub 2°C față de nivelul preindustrial și să continue eforturile pentru limitarea acesteia la $1,5^{\circ}\text{C}$. Raportul Global Climate Highlights 2025 arată că ultimii 11 ani au fost cei mai călduroși înregistrați vreodată. Dacă ritmul de creștere a temperaturii din ultimii 30 de ani se menține, pragul de $1,5^{\circ}\text{C}$ pe termen lung ar putea fi atins până la sfârșitul acestui deceniu.

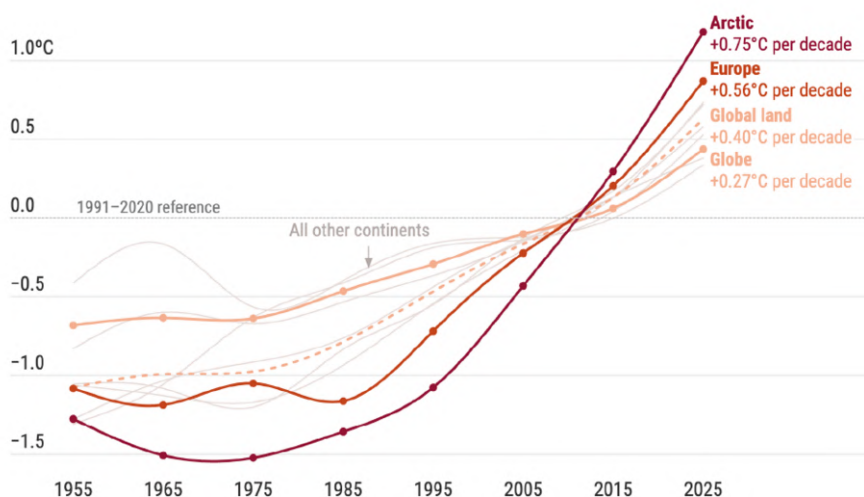


Figura 1. Evoluția temperaturilor medii la suprafața Pământului pentru zona Arctică, pentru Europa, pentru toate suprafața uscatului, pentru tot globul terestru (uscat și ocean), pentru perioada 1995-2025 (European State of the Climate – Report 2025).

De ce este Europa continentul care se încălzește cel mai rapid?

Amplificarea arctică

Europa de Nord este aproape de zona Arctică, regiune care se încălzește mult mai rapid decât media globală. Acest fenomen, numit amplificare arctică, este determinat de mai multe procese care se intensifică reciproc. Pe măsură ce gheața marină se topește, o parte semnificativă din radiația solară nu mai este reflectată înapoi, ci este absorbită de suprafața oceanului. Oceanul se încălzește astfel mai mult, ceea ce favorizează topirea unei cantități și mai mari de gheață. Se creează astfel un feedback pozitiv, adică un proces care **amplifică încălzirea** inițială.

De ce diferă ritmul încălzirii?

Configurații specifice ale circulației atmosferice pot face ca ritmul încălzirii să difere de la o regiune la alta. Cantitatea de aerosoli care contribuie la formarea norilor, precum și calitatea aerului, pot avea, de asemenea, un impact important. De exemplu, în zonele mai poluate, concentrațiile mai mari de aerosoli atmosferici reduc cantitatea de radiație solară care ajunge la suprafață. Acest efect poate compensa parțial încălzirea cauzată de creșterea concentrațiilor de gaze cu efect de seră, fără ca poluarea aerului să devină astfel benefică.

Uscatul se încălzește mai repede decât oceanele

Cea mai mare parte a Europei este formată din uscat, iar acesta se încălzește mai rapid decât oceanele. Unul dintre motivele pentru această încălzire diferențiată este legat de faptul că o parte din energia radiativă este transferată în straturi de adâncime din ocean, iar alta este folosită pentru evaporare, în timp ce pe uscat energia este absorbită în mare măsură de suprafața solidă a Pământului. Pe de altă parte, în Figura 2 se observă că în Europa de est încălzirea este mai pronunțată decât în vestul continentului.

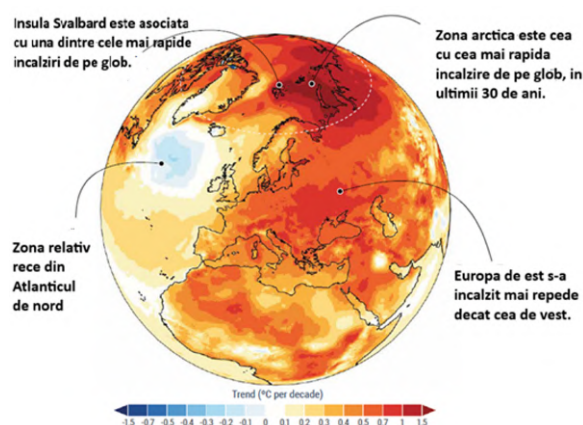


Figura 2. Tendințe liniare ale temperaturii medii anuale la suprafața Pământului, pentru perioada 1996-2025 (European State of the Climate – Report 2025).

Manifestări ale schimbării climatice în Europa

Încălzirea accentuată a Europei amplifică fenomenele climatice extreme și efectele acestora asupra ecosistemelor și societății europene. De exemplu, valurile de căldură au devenit mai frecvente în Europa după anul 1980 (Fig. 3, cadranul din dreapta), iar această creștere se observă pe întregul continent și este mai pronunțată în partea de sud (Figura 3, cadranul din stânga) (Boboc et al., 2025). Această evoluție este strâns legată de creșterea temperaturii medii a continentului.

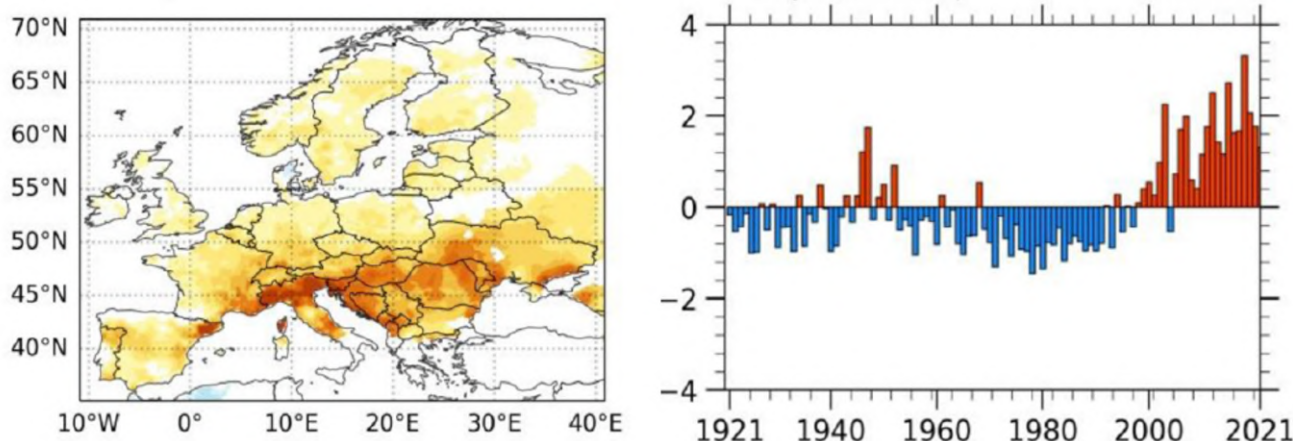


Figura 3. Structura spațială a modului dominant de variație a frecvenței undelor de căldură pentru perioada 1921-2021 (cadranul din stânga; culorile galben și roșu reflectă creșteri ale frecvenței) și seria de timp asociată acestuia (cadranul din dreapta) (Boboc et al. 2025). Valorile din ambele cadrane sunt adimensionale.

Impactul încălzirii rapide a Europei se manifestă diferit de la o regiune la alta. În 2025:

- ➔ cel puțin 95% din Europa a înregistrat temperaturi anuale peste medie;
- ➔ în martie, suprafața stratului de zăpadă a fost cu 31% sub media perioadei 1991-2020;
- ➔ 70% dintre râuri au avut debite anuale sub medie.

În același an, sursele regenerabile au furnizat aproape jumătate din energia electrică a Europei, iar energia solară a atins o contribuție record de 12,5%.

Proiecțiile climatice arată că, chiar și dacă încălzirea globală este limitată la aproximativ 1,5°C (valoarea din prezent), aproape jumătate dintre ghețarii existenți în prezent ar putea dispărea până în 2100. Pierderile cresc odată cu fiecare fracțiune suplimentară de grad de încălzire (Rounce et al., 2023).

Regiuni vulnerabile din Europa

Ghețarii din munții Alpi

Alpii sunt considerați „castelul de apă” al Europei, deoarece zăpada și ghețarii din această regiune alimentează râuri importante precum Rinul, Ronul, Po și Dunărea. Ei funcționează ca un rezervor natural de apă: acumulează apă în sezonul rece și o eliberează treptat în timpul verii, contribuind la menținerea debitelor râurilor în perioadele secetoase.

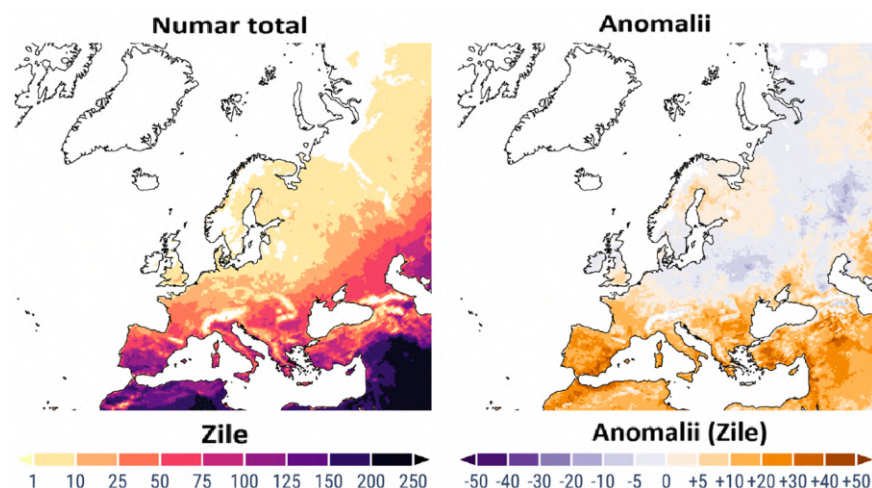
Pe termen scurt, topirea accelerată a ghețarilor poate conduce la creșterea debitelor. Însă, pe măsură ce volumul lor se reduce, cantitatea de apă disponibilă în timpul verii scade, iar debitele devin mai mici și mai variabile. Acest lucru poate afecta alimentarea cu apă potabilă, sistemele de irigații, producția de energie hidroelectrică, ecosistemele acvatice și navigația. Din anul 1900 până în prezent, ghețarii alpini au pierdut aproximativ jumătate din volum, iar ritmul pierderilor s-a accelerat semnificativ în ultimele decenii.



Țări precum Elveția și Austria depind puternic de hidroenergie, iar reducerea ghețarilor poate face debitele mai puțin predictibile și poate crește vulnerabilitatea energetică în perioadele calde și secetoase.

Bazinul Mediteranean

Bazinul Mediteranean este o regiune de tranziție între clima temperată a Europei și zona subtropicală aridă. Clima sa este în mod natural caldă, cu veri uscate și puține precipitații. Pe măsură ce planeta se încălzește, condițiile aride se extind spre nord, către sudul Europei. Acesta este unul dintre motivele pentru care bazinul Mediteranean devine tot mai cald și mai uscat. Chiar și o reducere relativ mică a precipitațiilor sau o creștere a temperaturii poate agrava rapid seceta și lipsa apei. În prezent, sistemul mediteranean se apropie de un prag critic în ceea ce privește resursele de apă (Markonis et al., 2018; Satoh et al., 2022).



Temperatura medie din regiunea mediteraneană crește cu aproximativ 20% mai repede decât media globală. Regiunea are veri mai lungi și mai fierbinți, ceea ce crește stresul termic asupra populației (Fig. 4).

Figura 4. Numărul de zile în care a fost înregistrat un stres termic puternic în anul 2025 (cadranul din stânga) și anomalii ale numărului de zile (față de perioada de referință 1991-2020) cu un stres termic puternic. O zi cu stres termic puternic corespunde unei temperaturi resimțite de cel puțin 32°C (European State of the Climate – Report 2025).

Combinăția dintre temperaturi ridicate, vegetație uscată, vânturi estivale și secetă creează condiții favorabile incendiilor de vegetație. În țări precum Grecia, Spania și Italia, riscul de incendii este tot mai mare, iar sezoanele favorabile producerii acestora tind să se prelungească. Regiunea are o densitate mare a populației, o agricultură dependentă de apă, un turism sezonier important și numeroase zone costiere vulnerabile. Astfel, efectele schimbărilor climatice se resimt și în plan economic și social.

Încălzirea accelerată, reducerea precipitațiilor și secetele de durată cresc riscul de incendii și presiunea asupra resurselor de apă și agriculturii. Intergovernmental Panel on Climate Change/Grupul interguvernamental privind schimbările climatice (IPCC), organismul ONU care sintetizează periodic cercetările științifice despre schimbările climatice, consideră regiunea mediteraneană unul dintre punctele fierbinți climatice ale lumii.

Componente din România vulnerabile la schimbarea climatică și factori de risc pentru acestea

Și în România, încălzirea este vizibilă în toate regiunile țării. Anul 2024 a fost cel mai cald înregistrat în țară în seria 1961-2024, cu o temperatură medie anuală de 11,62°C, cu aproape 2°C peste mediana perioadei 1991-2020. Cinci luni din 2024 – februarie, martie, iunie, iulie și august – au fost cele mai calde luni corespunzătoare din întreaga perioadă analizată.

Și anii din jurul lui 2024 confirmă tendința. 2023 fusese, la rândul său, cel mai cald an înregistrat până atunci în România, cu o temperatură medie cu 1,8°C peste mediana perioadei 1991-2020. În clasamentul realizat de Administrația Națională de Meteorologie pentru perioada 1961-2024, cinci dintre primii zece cei mai calzi ani s-au înregistrat după 2018.

În 2025, temperatura medie anuală a rămas cu 1,1°C peste mediana perioadei 1991-2020, iar anul s-a clasat pe locul al patrulea între cei mai calzi din România în seria 1901-2025. Vara anului 2025 a fost, de asemenea, a patra cea mai caldă din aceeași serie, cu o temperatură medie cu 1,4°C peste nivelul de referință.

România se află la intersecția dintre Europa Centrală și de Est, Balcani, regiunea mediteraneană și Marea Neagră, ceea ce o face sensibilă la schimbările circulației atmosferice. Din cauza reliefului și a condițiilor climatice diferite, vulnerabilitatea la schimbările climatice variază mult de la o regiune la alta.

Rapoartele Grupului interguvernamental privind schimbările climatice, ale Agenției Europene de Mediu și Strategia Națională privind Adaptarea la Schimbările Climatice pentru perioada 2024-2030 arată că mai multe componente din România sunt vulnerabile la efectele schimbărilor climatice.



Resursele de apă

Este, probabil, cea mai vulnerabilă componentă climatică a României. Problemele sunt legate de secete multianuale mai frecvente, de scăderea debitelor râurilor în timpul verii, de refacerea mai lentă a rezervelor de apă subterană și de variații mai mari ale precipitațiilor. Sudul și estul României sunt cele mai expuse, iar proiecțiile climatice arată că aceste regiuni sunt predispușe la secetă.

Deficitul de apă poate deveni o problemă majoră pentru agricultură, sectorul hidroenergetic, ecosisteme și alimentarea cu apă a zonelor urbane. De aceea, o mai bună gestionare a resurselor de apă ar trebui să fie o prioritate națională.

Agricultura

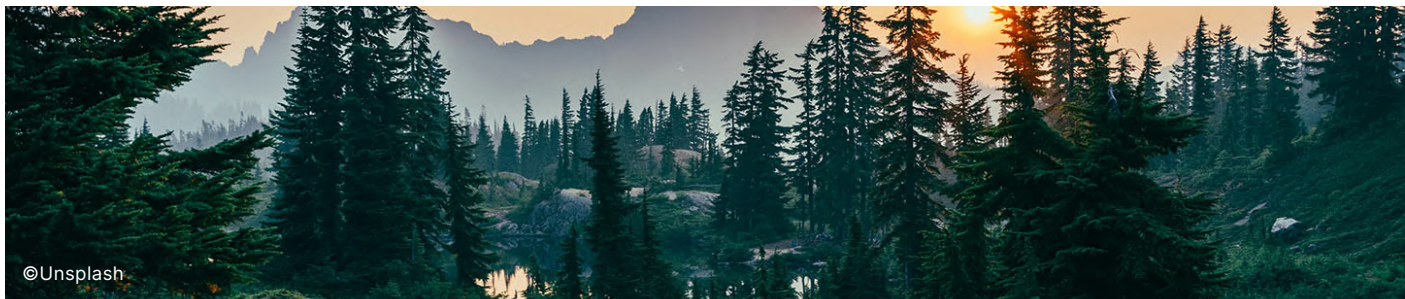
Agricultura este unul dintre sectoarele din România cele mai sensibile la schimbările climatice. Principalele riscuri sunt seceta de vară, temperaturile ridicate și scăderea umidității solului, care pot compromite culturile și favoriza răspândirea dăunătorilor. Cele mai expuse regiuni sunt Câmpia Română, Dobrogea, Moldova și câmpiile din vestul Banatului.



Ecosistemele forestiere

Pădurile din România sunt relativ reziliente, dar sunt supuse unui stres tot mai mare. Seceta și incendiile forestiere le pot încetini creșterea și pot determina deplasarea unor zone de vegetație spre altitudini mai mari.

Pădurile de stejar, mai ales cele de la altitudini joase și din zonele mai uscate, sunt printre cele mai sensibile la secetă. Vulnerabilitatea diferă însă în funcție de specie, regiune și condițiile locale.



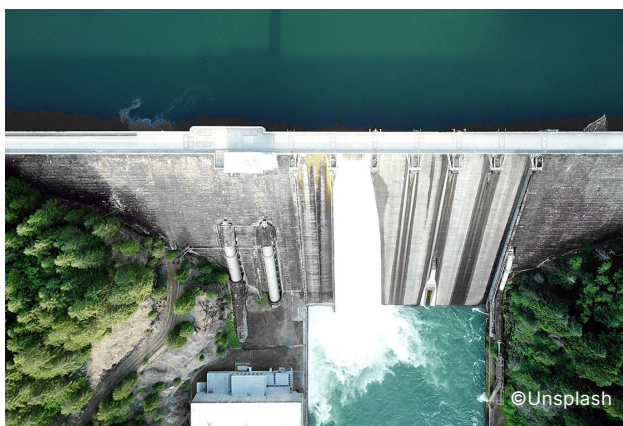
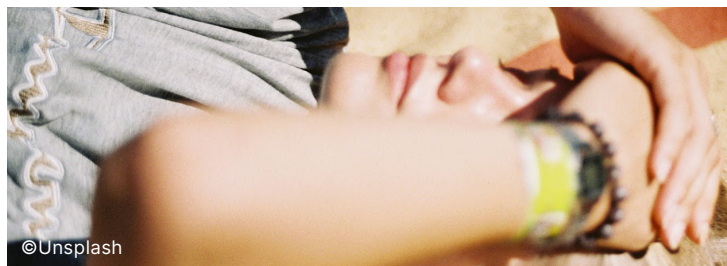
Delta Dunării

Delta Dunării este unul dintre ecosistemele din România cele mai expuse efectelor schimbărilor climatice. Printre principalele riscuri se numără creșterea nivelului mării, eroziunea costieră, pătrunderea apei sărate și pierderea biodiversității. Delta este afectată atât de modificările debitului Dunării din amonte, cât și de schimbările din Marea Neagră.



Sănătatea umană

Cele mai mari riscuri pentru sănătatea umană sunt reprezentate de mortalitatea cauzată de căldură, de poluarea aerului în timpul valurilor de căldură, de fumul incendiilor de vegetație și de extinderea vectorilor transmitători de boli. Adulții în vârstă și populațiile urbane sunt cele mai vulnerabile la valurile de căldură.



Sectorul energetic

Schimbările climatice pot afecta producția de energie hidroelectrică, răcirea centralelor termice și infrastructura energetică, în timp ce valurile de căldură cresc cererea de energie electrică în timpul verii. Producția hidro poate fluctua mai mult pe măsură ce debitele râurilor se schimbă de la un sezon la altul.

Aceste componente sunt afectate de mai mulți factori de risc climatic, dintre care cei mai importanți pentru România sunt valurile de căldură, seceta și inundațiile.

Seceta

Seceta este unul dintre riscurile climatice care se intensifică în România. Cele mai pronunțate tendințe de aridizare se înregistrează în Dobrogea, Câmpia Bărăganului, sudul Moldovei și Oltenia. La agravarea secetei contribuie temperaturile mai ridicate, evaporarea mai intensă și reducerea precipitațiilor de vară.

În ultimele decenii, episoadele de secetă tind să dureze mai mult și să se întindă pe parcursul mai multor anotimpuri.

Valurile de căldură

În sezonul cald, România a înregistrat o creștere pronunțată a temperaturilor maxime, a numărului de nopți tropicale și a valurilor de căldură de lungă durată. Cele mai mari creșteri se înregistrează în sudul țării, în București, Oltenia și Dobrogea. În orașe, efectul de insulă de căldură accentuează temperaturile ridicate, în special în București.

Inundațiile

România rămâne puternic expusă riscului de inundații, provocate de ploi torențiale, precipitații de lungă durată, topirea zăpezii și viituri rapide în bazinele hidrografice montane. Printre cele mai expuse se numără bazinele Siretului, Prutului, Someșului și Mureșului.

Evoluția viitoare a inundațiilor este mai greu de anticipat decât cea a valurilor de căldură sau a secetei, deoarece depinde în mare măsură de circulația atmosferică, care variază mult.

Valurile de căldură, seceta și inundațiile

cei mai importanți factori de risc climatic pentru România: regiunile și bazinele hidrografice numite de capitol

Cum citim:

■ ■ ■ zona colorată: regiunea sau bazinul râului cel mai expus acestui risc

Zonele nemarcate nu sunt ferite de risc.

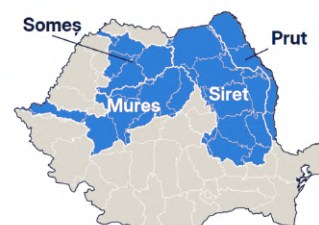
Căldura: cele mai mari creșteri



Seceta: cele mai pronunțate tendințe de aridizare



Inundațiile: printre cele mai expuse bazine



Oltenia și Dobrogea: căldură și secetă

În orașe, efectul de insulă de căldură accentuează temperaturile ridicate, în special în București.

Evoluția viitoare a inundațiilor este mai greu de anticipat decât cea a valurilor de căldură sau a secetei, deoarece depinde în mare măsură de circulația atmosferică, care variază mult.

Oltenia: Dolj, Gorj, Mehedinți, Olt și Vâlcea. Dobrogea: Constanța și Tulcea. Someșul fără bazinul Crasnei.

Sursa datelor: capitolul semnat de Mihai Dima și Denis Nichita. Bazine hidrografice: HydroATLAS/BasinATLAS (Linke et al.), CC BY 4.0, date prelucrate. Limite administrative: geoBoundaries (CC BY 4.0).

Întrebări cheie pentru adaptarea României la schimbările climatice

Ca să pregătim mai bine România să facă față efectelor schimbărilor climatice, nu este suficient să știm cum se schimbă temperaturile sau precipitațiile. Este important să înțelegem și mecanismele care produc aceste schimbări și felul în care ele pot afecta Europa și România.

Patru întrebări sunt esențiale:

- ❓ Cum vor influența schimbările din Atlanticul de Nord, inclusiv slăbirea Circulației Meridionale din Atlantic, temperaturile, seceta și precipitațiile din Europa?
- ❓ Cum vor influența schimbările circulației atmosferice frecvența, durata și intensitatea valurilor de căldură? Vor favoriza seceta în sud-estul Europei?
- ❓ În ce măsură interacțiunea dintre sol și atmosferă va amplifica seceta și temperaturile ridicate din timpul verii?
- ❓ Vor ajunge resursele de apă, agricultura și ecosistemele forestiere din România în puncte în care adaptarea devine mult mai dificilă?

Răspunsurile la aceste întrebări sunt importante pentru proiecții climatice mai precise și pentru alegerea măsurilor de adaptare de care România va avea nevoie în următoarele decenii.

Concluzii

Europa se încălzește de peste două ori mai repede decât media globală. Efectele se văd deja în veri mai calde și mai secetoase, valuri de căldură mai frecvente, dar și episoade locale de ploi intense, inundații rapide, furtuni și un risc mai mare de incendii. Deși sunt cunoscuți mai mulți factori care contribuie la această încălzire accelerată, mecanismele care o explică nu sunt încă pe deplin înțelese.

Alpii și bazinul mediteranean se numără printre regiunile europene cele mai expuse schimbărilor climatice. În România, resursele de apă, agricultura, pădurile, Delta Dunării, sănătatea populației și sectorul energetic sunt printre cele mai vulnerabile, iar principalele riscuri sunt legate de valurile de căldură, secetă și inundații.

Pentru România, adaptarea depinde nu doar de estimarea felului în care se vor schimba temperaturile și precipitațiile, ci și de o mai bună înțelegere a mecanismelor care controlează aceste schimbări. Cu cât aceste procese sunt mai bine cunoscute, cu atât pot fi anticipate mai precis riscurile și pot fi alese măsuri de adaptare potrivite pentru regiunile și sectoarele cele mai expuse.

