Climatul Urban în România 2026

AUTORI

→ Sorin Cheval
→ Ștefan Dinicilă
→ Alexandru Dumitrescu
→ Vlad Fălcescu
→ Ioan-Ștefan Gabrian

INFO Află mai multe despre autori la sfârșitul acestui document.


©Unsplash

Cinci numere cheie despre orașele care se încălzesc

cu 3–8°C
mai cald este în centrul Bucureștiului decât în satele din jur, în zilele de vară, din cauza insulei de căldură urbană.

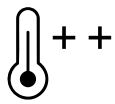
peste 12°C
este temperatura medie anuală în orașele reședință de județ în 2021–2025, cu circa 2°C mai mult decât în anii '80.

peste 40°C
au fost maximele atinse în iulie 2026 la Oradea și Arad, față de 32,5–38°C cât era media perioadei 1991–2020.

1 din 5
locuitori ai orașelor din România are peste 65 de ani: 1,6 milioane de oameni, grupul cel mai expus la caniculă.

peste 50%
din suprafața orașelor reședință de județ este expusă direct riscului termic ridicat.

Trei lucruri centrale din acest capitol



Orașul adaugă propriile grade peste încălzirea globală

Extinderea suprafețelor construite și pierderea spațiilor verzi au transformat orașele în amplificatoare de căldură: în aceeași zi de vară, centrul Bucureștiului poate fi cu 3–8°C mai cald decât satele din jur.



Riscul nu e distribuit egal în oraș

Cele mai expuse sunt cartierele dense, fără vegetație, cu clădiri vechi sau înalte, iar cei mai afectați sunt vârstnicii, copiii, bolnavii cronici și persoanele care lucrează în aer liber.



Soluțiile sunt cunoscute și au costuri reduse față de pagube

Parcurile, acoperișurile și fațadele verzi, coridoarele ecologice și suprafețele permeabile pot reduce temperatura cu până la 5°C acolo unde sunt amplasate.



Orașele României se încălzesc – prețul urbanizării accelerate

Orașe mai extinse - riscuri mai mari

Astăzi mai mult de jumătate din populația globului trăiește în orașe, iar procesul de urbanizare a devenit tot mai rapid și mai dinamic. Dezvoltarea arealelor urbane produce schimbări majore în peisajul geografic și influențează semnificativ climatul regional. Orașele sunt mai calde și mai uscate decât ariile rurale din jur.

Pe de o parte, orașele asigură condiții favorabile pentru dezvoltare socio-economică și pentru îmbunătățirea nivelului de trai. Pe de altă parte, ele generează probleme severe privind consumul în creștere al resurselor naturale și impactul asupra mediului. Acestea tind să devină și mai apăsătoare în contextul schimbărilor climatice așteptate în deceniile următoare.

În anul 2025, în România, aproximativ 12 milioane de locuitori aveau domiciliul în orașe, iar creșterea constantă a populației din marile centre urbane, precum București, Cluj-Napoca sau Timișoara, ridică noi provocări în contextul climatic actual. Nevoia de dezvoltare pe orizontală a orașelor conduce la extinderea spațială și intensificarea riscurilor, respectiv a vulnerabilității la hazardurile climatice. Efectul insulei de căldură urbană (ICU) se manifestă dincolo de centrul puternic urbanizat și se extinde tot mai mult în aria periurbană a orașului (Li et al., 2017; Tian et al., 2021).

Mesajul principal: Peste 50% dintre românii care locuiesc în orașe sunt expuși unor temperaturi cu 3-8°C mai mari decât vecinii lor din mediul rural. Din păcate, structura urbană actuală din România face ca aceste orașe să se transforme într-un loc care ne pune sănătatea și bunăstarea în pericol, mai ales în timpul verii.

De la oraș plăcut la cuptor urban

Evoluția urbanizării post-comuniste și impactul asupra temperaturii

După 1990, pe fondul schimbărilor politice și legislative, orașele din România au trecut printr-o transformare urbană accelerată, marcată de liberalizarea sectorului imobiliar, extinderea zonelor construite și planificarea urbană deficitară. Dezvoltarea urbană din ultimele trei decenii a fost marcată de absența aplicării unui cadru coerent de dezvoltare urbană sustenabilă (Dumitrache et al., 2016). Acest tip de urbanizare a condus la reducerea semnificativă a spațiilor verzi, a crescut gradul de impermeabilitate a suprafețelor și a contribuit la acumularea excesivă a căldurii (Grigorescu et al., 2012).

Comparația amprentei urbane[1] între 1990 și 2020 în principalele 40 de orașe ale României indică o creștere generalizată și extinderea suprafeței construite la nivel național (Figura 1). Cele mai ample amprente construite în această perioadă se regăsesc în marile centre regionale: Constanța, Cluj-Napoca, Timișoara, Galați, Craiova, Iași, Arad sau Oradea, unde ariile intravilane s-au modificat constant, iar suprafețele construite s-au extins semnificativ. Orașele mai mici, precum Sfântu Gheorghe, Alexandria sau Slobozia, au înregistrat până în 2020 extinderi ale ariei construite cu până la 50% față de dimensiunile din 1990.

1. Amprenta urbană desemnează întinderea suprafeței construite a unei așezări, configurația spațială a zonelor ocupate de clădiri și de infrastructura asociată, delimitată independent de limitele administrative. (Esch et al., 2018)

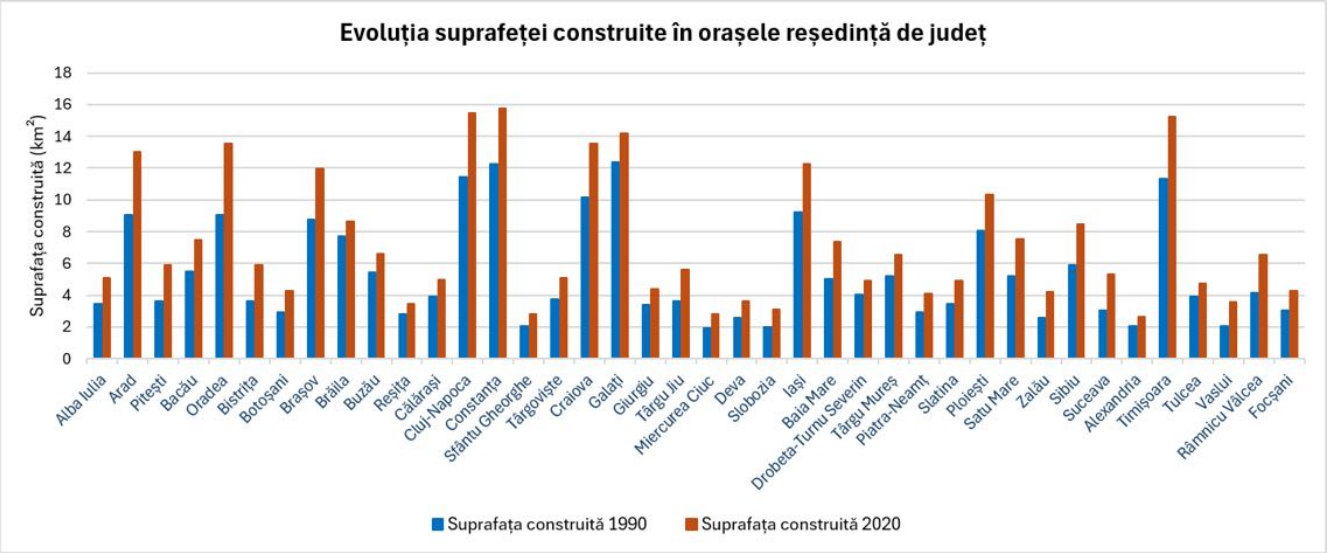


Figura 1. Evoluția suprafeței construite în orașele reședință de județ în perioada 1990-2020

Această expansiune a amprentei urbane, care s-a accentuat în primele decenii postcomuniste, se traduce printr-o impermeabilizare accentuată a terenurilor și reducerea spațiilor verzi preponderent în zonele centrale. În cazul multor orașe, dezvoltarea urbană a depășit limitele administrative. Acest fenomen a condus la extinderea treptată a insulei de căldură a orașului și la amplificarea vulnerabilității climatice.

Temperatura aerului a crescut considerabil în toate orașele României, mai ales după anul 2000. În orașele din sudul țării (ex: Buzău, Călărași sau Craiova), cele mai mari temperaturi medii anuale ajungeau în secolul trecut până la 12-12,5°C, în timp ce după 2010, s-au depășit 13,0°C în aproape toate orașele reședință de județ. În orașele de munte, temperaturile medii anuale au ajuns la valori neatinse în deceniile precedente. Astfel, în 2023 și 2024 s-au depășit pentru prima oară în ultima sută de ani 10°C la Brașov, și 8°C la Miercurea Ciuc (Starea Climei, 2025).

În lunile de vară, se evidențiază o tendință clară de creștere a temperaturii aerului în toate orașele României (Figura 2). În primele decenii ale secolului XX, valorile se mențin relativ stabile, în jurul pragului de 19-20 °C, iar variațiile de la un deceniu la altul rămân în general moderate până în anii 1970 (Figura 3). Intervalul 1971-1980 se remarcă prin valori mai scăzute, dar după 1990, semnalul de încălzire devine foarte pronunțat. Temperatura medie crește de la aproximativ 19,7°C în perioada 1981–1990 la 20,6°C în 1991-2000. Tendința continuă în intervalul 2001-2010, când media ajunge la circa 21,2°C. În perioada 2011-2020, aceasta crește în continuare, până la aproximativ 22,0°C. Cea mai ridicată valoare, de circa 22,9°C, este înregistrată pentru perioada 2021-2025, cu mențiunea că acest interval cuprinde doar cinci ani.

Încălzirea este evidentă în toate orașele. Temperatura medie a lunilor de vară calculată pentru toate orașele reședință de județ a crescut de la un deceniu la altul (Figura 3). Până în deceniul al IX-lea al secolului trecut aceasta nu a depășit 20,5°C, ajungând însă la peste 21°C, în deceniul 2001-2010, și depășind 22°C din 2010 până în prezent.

Creșterea temperaturii din orașele României are două cauze importante, respectiv încălzirea de fond, generalizată la nivel de țară, și modificările la nivelul suprafeței subiacente. În ultimii 120 de ani, temperaturile medie, maximă și minimă au crescut semnificativ în toate regiunile și în toate anotimpurile, iar transformarea suprafețelor periurbane sau a celor verzi din interiorul orașelor în suprafețe impermeabile, remarcată la București, poate fi generalizată la nivelul orașelor mari. **Încălzirea este percepută și recunoscută de cea mai mare parte a populației.**



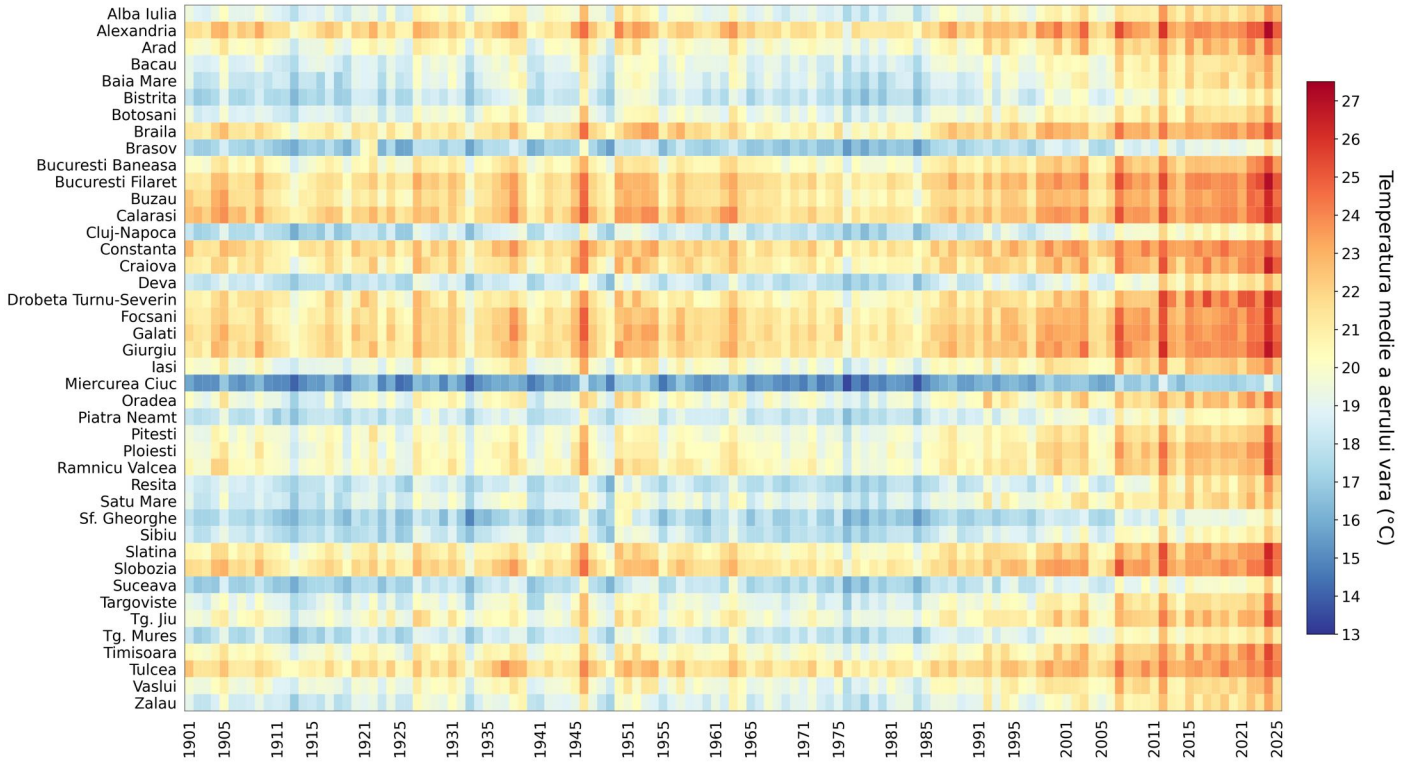


Figura 2. Temperatura medie a aerului pe timp de vară în orașele reședință de județ în perioada 1901-2025. Pentru București sunt incluse stațiile meteorologice Filaret și Băneasa.



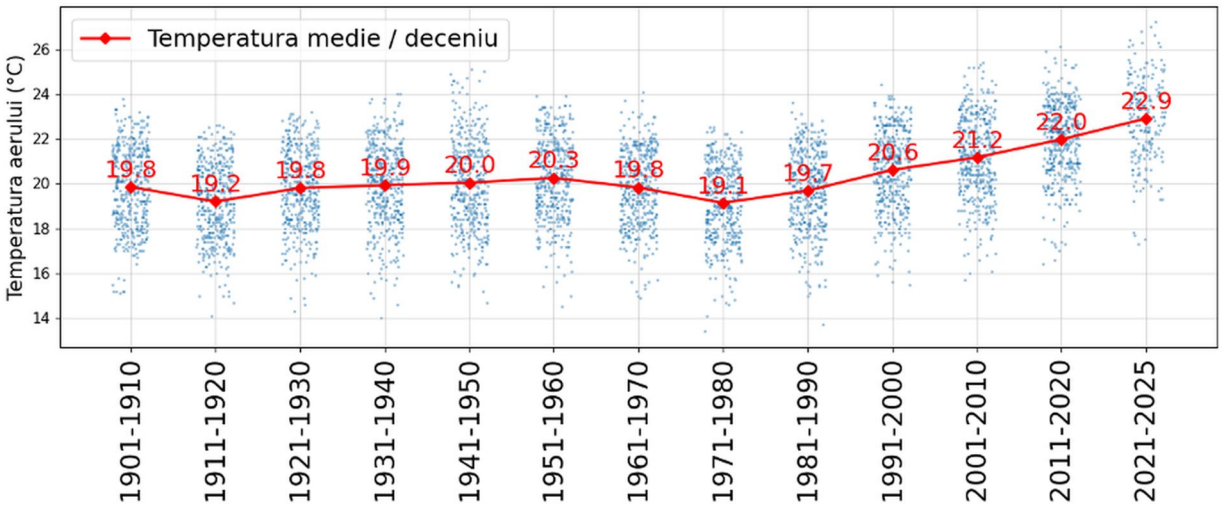


Figura 3. Temperatura medie a lunilor de vară, calculată pe decenii, în orașele reședință de județ din România, în perioada 1901-2025. Linia continuă indică valoarea medie calculată pentru toate orașele reședință de județ.

În România, anul 2025 a fost unul dintre cei mai calzi din istoria măsurătorilor, iar orașele au resimțit din plin temperaturile ridicate din timpul verii (Figura 4). În condițiile în care, în perioada 1991-2020, media temperaturii maxime din iulie era cuprinsă între 32,5 și 38,0°C, în iulie 2025 temperatura maximă a depășit 40°C în mai multe orașe din sudul și din vestul țării, precum Alexandria, București, Drobeta-Turnu Severin sau Timișoara. La rândul său, luna iulie 2026 a fost mai caldă decât media multianuală, dar s-au înregistrat valori ușor mai scăzute decât luna iulie a anului 2025 la majoritatea stațiilor, cu depășiri ale anului precedent mai ales în vestul țării (Baia Mare, Oradea, Satu Mare, Zalău, de exemplu).

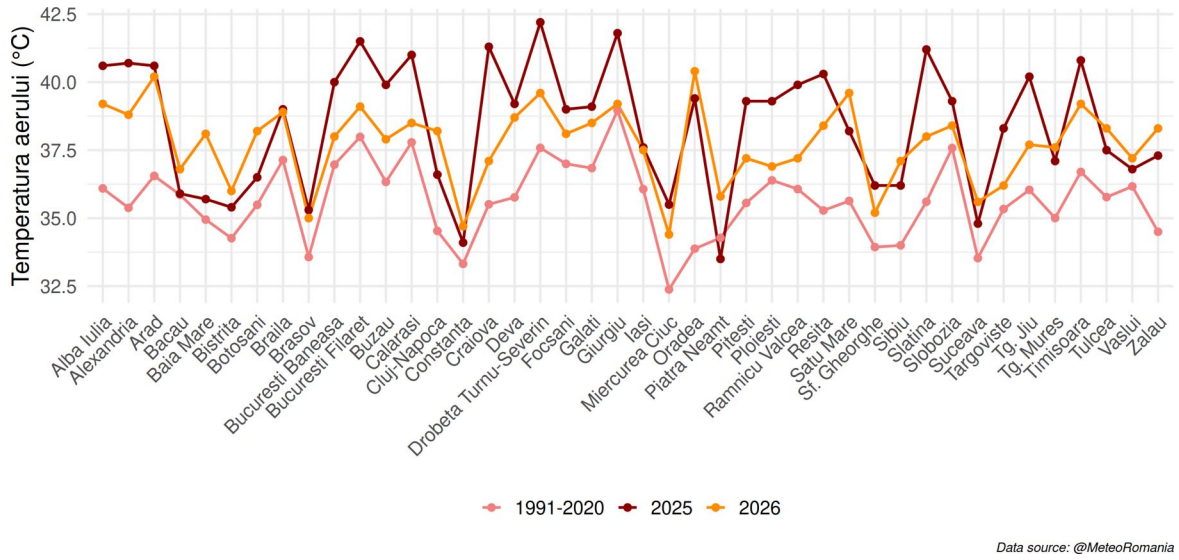
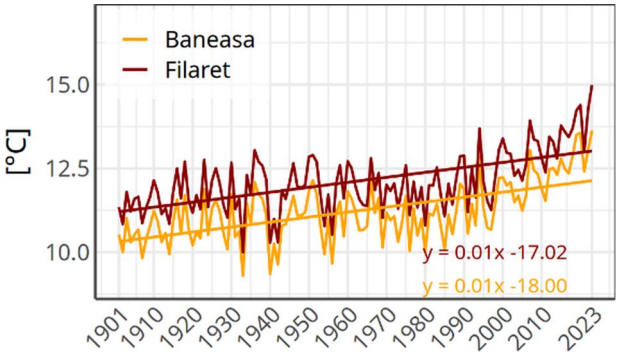


Figura 4. Temperatura maximă a lunii iulie 2025 și media temperaturii maxime a lunii iulie 1991-2020.



București 1990 vs. 2025

În ultimul secol, **temperatura aerului a avut o tendință constantă de creștere în București** (Figura 5), iar creșterea ușor mai mare de la stația Băneasa se poate pune pe seama extinderii orașului. La începutul secolului al XX-lea, temperatura medie anuală era, în general, sub 11°C în apropierea orașului București și în jur de 12-12,5°C în oraș, în vreme ce după anul 2000 temperaturile medii anuale trec în fiecare an de 12,5°C, atât în interiorul orașului cât și în proximitatea acestuia. Aceeași tendință de încălzire se manifestă și în luna iulie, iar media temperaturilor maxime zilnice a depășit 35°C abia după anul 2000 (Figura 6).



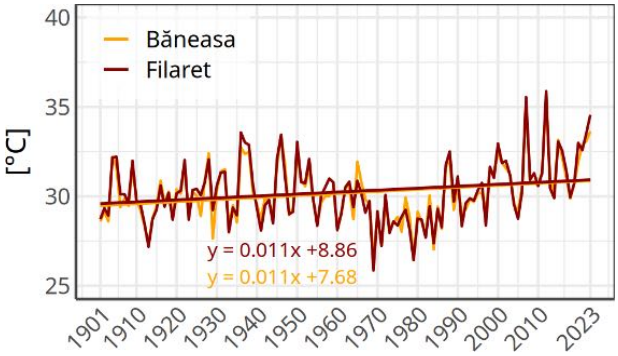


Figura 5. Temperatura medie anuală la stațiile meteorologice București-Băneasa și București-Filaret (1901-2023). Valorile sunt omogenizate, iar șirul de valori este prelungit pe baza datelor de la stații limitrofe (Dumitrescu et al 2025).

Figura 6. Media temperaturilor maxime zilnice din luna iulie la stațiile meteorologice București-Băneasa și București-Filaret (1901–2023). Valorile sunt omogenizate, iar șirul de valori este prelungit pe baza datelor de la stații limitrofe (Dumitrescu et al., 2025).

De unde provin datele pe care se sprijină analiza climatului urban

Orașul reprezintă unul dintre cele mai eterogene medii geografice, în care temperatura, umiditatea, vântul sau precipitațiile pot varia semnificativ pe distanțe foarte mici. Din acest motiv, caracterizarea climatului urban este dificil de realizat numai prin observații punctuale. În România, cu excepția Bucureștiului, majoritatea orașelor sunt deservite de o singură stație din Rețeaua Meteorologică Națională, administrată de Administrația Națională de Meteorologie (Figura 7), ceea ce limitează capacitatea de a surprinde variația climatică la nivel de cartier.

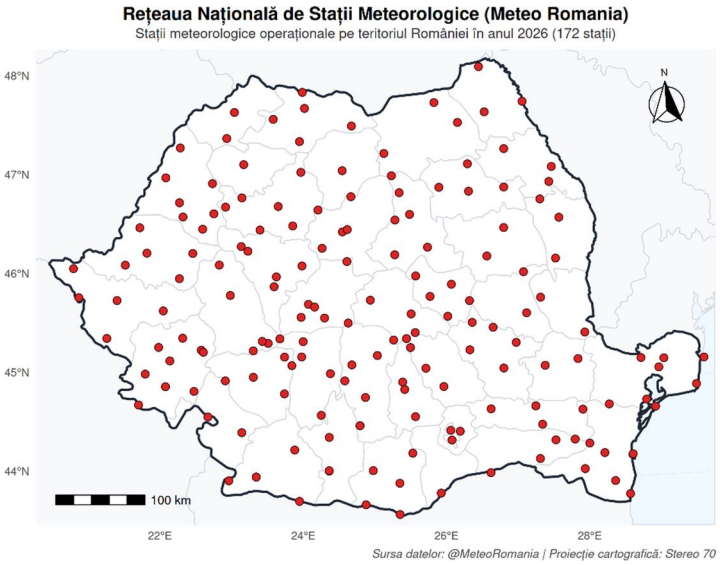


Figura 7. Distribuția geografică a rețelei naționale de stații meteorologice

Prin urmare, analizele de climatologie urbană trebuie să combine observațiile meteorologice de la stații standard cu surse complementare, precum date gridate și reanalize, imagini satelitare și radar, informații privind utilizarea terenului și morfologia urbană sau rezultate ale modelelor. Un rol tot mai important îl au și datele obținute prin crowdsourcing și inițiative de tip *citizen science*, inclusiv măsurători provenite de la stații meteorologice personale, senzori urbani sau observații raportate de cetățeni, care pot contribui la surprinderea variabilității climatice la scară locală. Datele demografice, socio-economice, de sănătate și privind calitatea aerului permit, la rândul lor, evaluarea expunerii și vulnerabilității populației și infrastructurii.

Anatomia unei Insule de Căldură Urbană în România

Cele mai frecvente hazarduri climatice în mediul urban din România sunt cele legate de temperaturile ridicate și furtunile severe, însoțite de inundații urbane și vijelii. **Insula de Căldură Urbană** este cel mai evident impact pe care mediul construit îl are asupra climatului regional, determinând frecvent diferențe de temperatură de 2-3°C între oraș și imediata sa vecinătate, acestea putând ajunge de multe ori și la 4-6°C, valori care definesc intensitatea ICU. ICU influențează confortul termic urban și are impact semnificativ asupra mortalității și morbidității asociate cu boli cardiovasculare, afecțiuni renale sau cerebrale (Hondula et al. 2015; Tong et al. 2021).

Suprafețele acoperite cu beton, cu bitum, asfalt sau alte materiale modifică temperatura cu câteva grade, proporțional cu mărimea suprafeței. **Orașele de mărimea Bucureștiului pot schimba temperatura ambientală, încălzindu-se cu 5-6°C peste zonele rurale înconjurătoare.**

Suprafețele construite rețin o cantitate mai mare de căldură, în timp ce **lipsa vegetației diminuează evapotranspirația** și **scade efectul natural de umbrire**. Apa de ploaie se scurge rapid, ceea ce reduce umiditatea aerului, iar **activitățile umane eliberează căldură suplimentară**. Clădirile și infrastructura urbană sporesc rugozitatea[2] suprafeței, **îngreunând circulația aerului**, iar poluarea atmosferică intensifică efectul de seră. Toate acestea **contribuie la creșterea temperaturii în interiorul orașului**, proporțional cu nivelul de influență al acestor factori. Mărimea orașului, numărul de locuitori, dezvoltarea economică sunt alți factori care contribuie la amplificarea efectului de ICU.

Mai mult de 50% din suprafața Bucureștiului este modificată antropic prin construcții, șosele, zone industriale și alte amenajări ale teritoriului, ceea ce se reflectă în extinderea ICU și a riscului termic asociat. Prin urmare, **Bucureștiul este astăzi una dintre cele mai calde capitale europene**. În luna iulie, cea mai caldă lună a anului, temperatura aerului la București este de 22,5°C, ceea ce plasează capitala României pe locul 9. Atena, Madrid, Roma, Tirana, Skopje, Lisabona, Belgrad și Istanbul, care se situează pe pozițiile 1-8, sunt toate orașe mai sudice decât București. **Populația din locuințele informale, cu venituri reduse, muncitorii care desfășoară activități în aer liber, persoanele în vârstă sau cu probleme de sănătate sunt cele mai expuse temperaturilor extreme asociate valurilor de căldură**.

2 . Rugozitatea înseamnă gradul de neregularitate al unei suprafețe – cât de netedă sau, dimpotrivă, cât de aspră este la atingere - diferența dintre o oglindă perfect netedă și o hârtie șmirghel

ICU are intensitate diferită pe timp de zi și de noapte și este direct proporțională cu mărimea orașului, respectiv suprafața construită și numărul de locuitori (Cheval et al. 2022). În luna iulie, cea mai mare intensitate medie a ICU este de 1-2°C în orașele din afara Arcului Carpatic, pe timpul nopții, și 1,5-3,5°C, în special în orașele din interiorul Arcului Carpatic, pe timpul zilei. Valorile maxime ating 3-4°C, noaptea, și 7-8°C, ziua, cu tipare ale distribuției geografice mai puțin evidente (Figura 8).

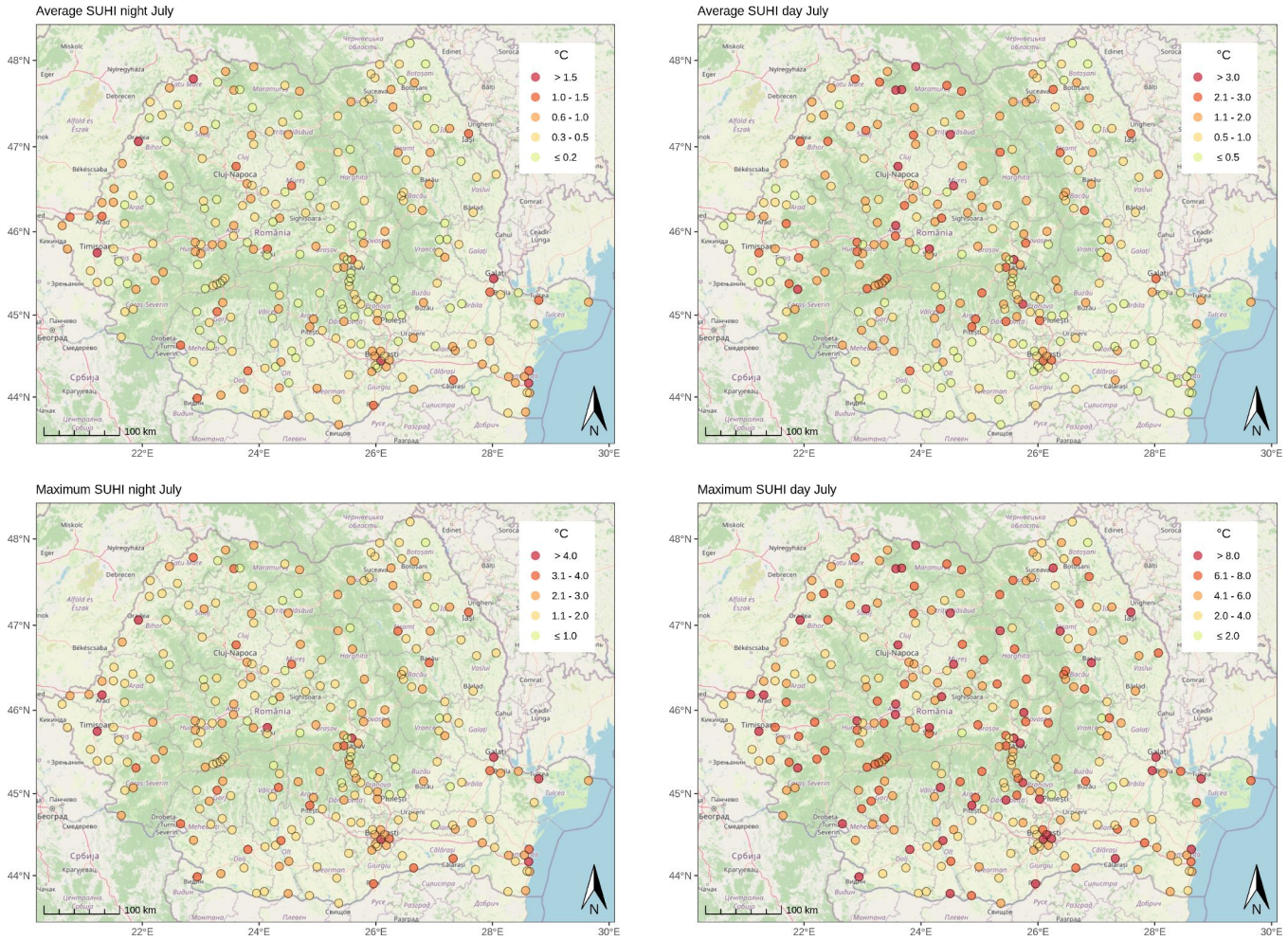


Figura 8. Intensitatea medie (sus) și maximă (jos) a Insulei de Căldură Urbană la suprafață, în orașele cu mai mult de 30.000 de locuitori, în luna iulie, pe timp de

Evoluția intensității ICU în orașele reședință de județ din România în perioada 2017-2022, calculată pe baza imaginilor satelitare (Figura 9), poate fi urmărită pe platforma web SynUHI.

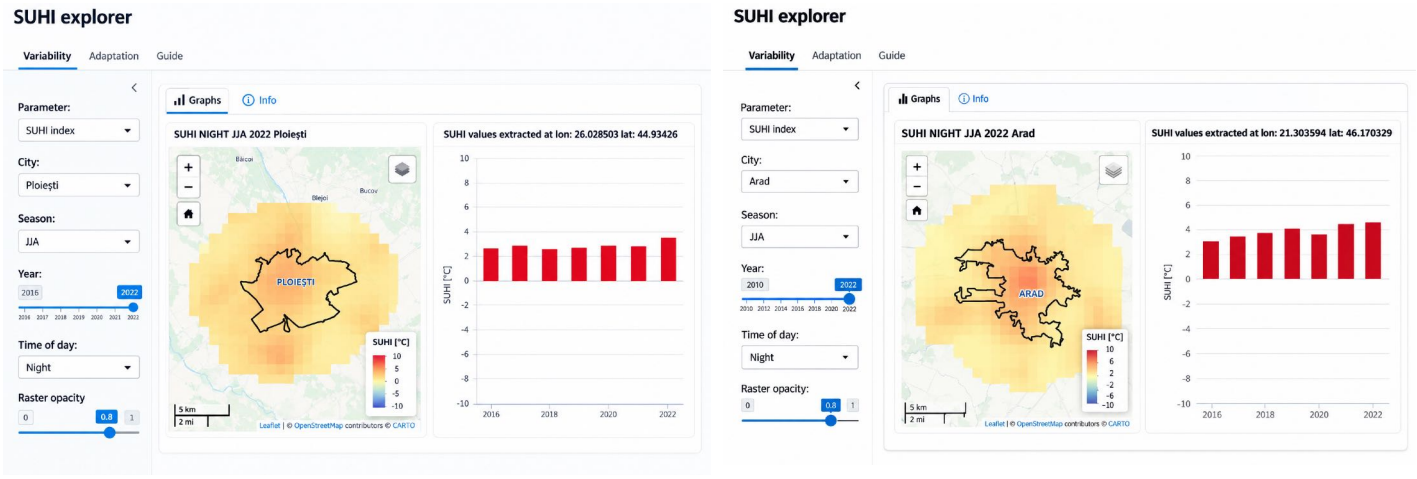


Figura 9. Insula de căldură urbană a orașelor Ploiești și Arad pe timp de noapte, interfață dezvoltată pe platforma SynUH.

Tipuri de cartiere cu cel mai mare risc termic

Numeroase studii au explorat caracteristicile locale care influențează temperatura aerului și favorizează apariția ICU (Andreou & Axarli, 2012; Wu et al., 2022; Yang et al., 2015). Principalul factor determinant îl reprezeintă materialele de construcții cu albedo scăzut[3], precum asfaltul și betonul, care absorb radiația solară și eliberează căldură (Figura 10).

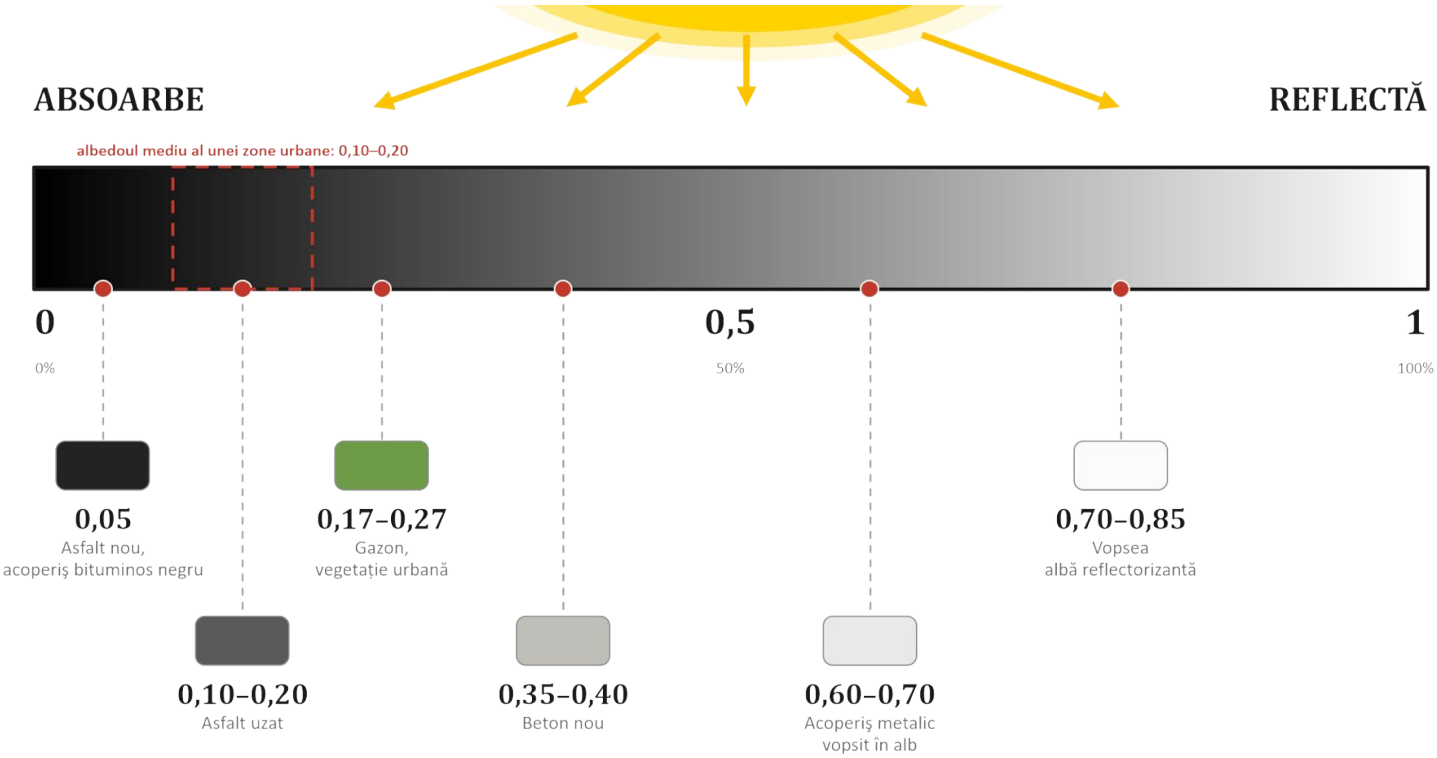


Figura 10. *Albedoul suprafețelor caracteristice mediului urban.* Adaptare după Hinkle, K. (2016).

Morfologia urbană, care definește configurația cartierelor, modul în care sunt distribuite străzile, clădirile și spațiile adiacente reprezintă un al doilea factor extrem de prezent în literatura de specialitate. *Canioanele urbane* formate de clădiri înalte înlănțuite de-a lungul străzilor sunt caracteristice orașelor mari și reduc fluxurile de aer, creând astfel acumulări termice și creșteri de până la 4°C.

Prezența și calitatea spațiilor verzi joacă un alt rol critic pentru confortul termic urban (Marando et al., 2022). Vegetația contribuie la răcirea ambientală prin umbrire și evapotranspirație. Parcurile, pădurile urbane, coridoarele verzi și corpurile de apă pot reduce temperatura medie a orașului cu până la 1°C și punctual cu până la 5°C (Ogce et al., 2025), având efect de *oază de răcoare și aer curat*.

Tipurile de cartiere cu cel mai ridicat risc termic sunt, în general, cele caracterizate prin **densitate mare a construcțiilor, spații verzi cu arii reduse și materiale de construcție care absorb și rețin căldura.**

În multe orașe din România, cartierele rezidențiale compacte se confruntă cu un efect termic cumulativ accentuat. Absența vegetației, a arborilor maturi și a coridoarelor de ventilație naturală transformă aceste cartiere în adevărate „cuptoare" în timpul verii. Acestea coincid adesea cu zonele vulnerabile din punct de vedere social, ceea ce le transformă în *hotspoturi* de risc la nivel local.

Cartierele defavorizate suferă din cauza distribuției inegale a vegetației și înfruntă adesea temperaturi mai ridicate decât în zonele dezvoltate ale orașului (Chen, 2024; Li et al., 2025). Acest fenomen reflectă problematica echității climatice, dar și gentrificarea tot mai accentuată.

3 . Albedoul este măsura capacității unei suprafețe de a reflecta lumina solară, exprimată printr-o valoare numerică cuprinsă între 0 (suprafață neagră) și 1 (suprafață albă)

Grupurile vulnerabile: vârstnici, copii, persoane cu boli cronice

Efectele schimbărilor climatice amplifică inegalitățile sociale (Meenar et al., 2023), iar categoriile vulnerabile, în special vârstnicii, copiii și persoanele cu boli cronice, sunt printre cele mai afectate. Expunerea la temperaturi extreme, în special în timpul valurilor de căldură, reprezintă o amenințare directă pentru sănătatea și siguranța acestora, în contextul unei infrastructuri urbane adesea inadaptate și al unor servicii sociale și medicale deficitare.

Statistic, 1 din 5 locuitori este o persoană în vârstă, ceea ce accentuează vulnerabilitatea sistemică a orașelor în fața riscurilor climatice, în special a valurilor de căldură accentuate de insula de căldură urbană.

În timpul episoadelor de caniculă, **persoanele în vârstă sunt expuse riscului de insolație, deshidratare, agravare a bolilor cardiovasculare sau renale**, iar lipsa unui acces facil la servicii de sprijin și asistență conduce la creșterea riscului medical și a fragilității sociale.

Persoanele cu boli cronice formează un alt grup extrem de vulnerabil. Afecțiuni precum bolile cardiovasculare, respiratorii, diabetul, bolile renale sau neurologice sunt direct influențate de variațiile extreme de temperatură și umiditate, cumulate cu poluarea aerului.

Observatorul European pentru Climă și Sănătate, dezvoltat de Agenția Europeană de Mediu, arată, pe baza analizei a 100 de orașe europene, că aproximativ **46 % dintre spitalele și 43 % dintre școlile din mediul urban sunt situate în zone de influență ale ICU**. România se numără printre țările cu cele mai ridicate ponderi privind numărul de școli localizate în zone unde ICU depășește 2°C. Cluj-Napoca și Genova sunt singurele orașe unde toate spitalele sunt localizate în zone unde ICU depășește 4°C (Figura 11). Localizarea acestui tip de instituții care deservesc grupuri vulnerabile în zone cu un risc termic ridicat amplifică expunerea la temperaturi extreme. Vulnerabilitatea este accentuată de infrastructura învechită a multor școli și spitale, care limitează instalarea și utilizarea sistemelor de climatizare, precum și de prezența redusă a vegetației în proximitatea acestora.

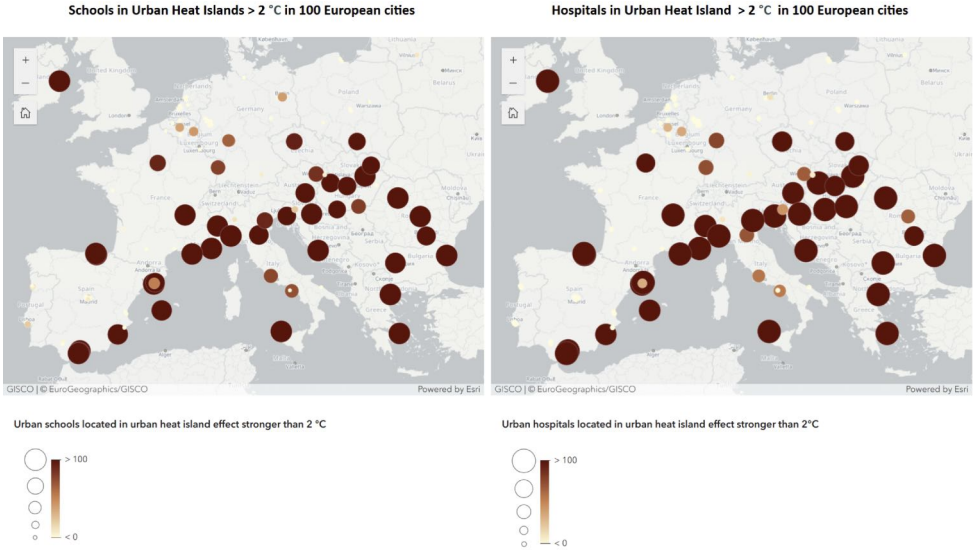


Figura 11. *Analiză a numărului de școli (stânga) și spitale (dreapta) aflate în zona de influență a insulei de căldură urbană a 100 de orașe europene (extras din Observatorul European pentru Climă și Sănătate).*

Dimensiunea metropolitană: riscuri dincolo de limita administrativă

În ultimele trei decenii, regiunea București-Ilfov a cunoscut cea mai rapidă expansiune urbană din România, cu o creștere accelerată a suprafețelor construite și impermeabile, înlocuind terenurile agricole și spațiile naturale periurbane (Navarro et al., 2026). O bună parte din această expansiune s-a produs sub forma extinderii de tip *sprawl*: locuințe individuale, ansambluri rezidențiale și platforme logistice ridicate rapid, dar în absența unei planificări coerente la scara întregii arii metropolitane (Iojă et al., 2021; Grădinaru et al., 2020) (Figura 12). Acest oraș *real*, definit de continuitatea construită și logistică, nu de granița administrativă, este definit la nivelul Uniunii Europene și a OECD drept *arie urbană funcțională*[4].

4 . www.oecd.org/en/publications/the-eu-oecd-definition-of-a-functional-urban-area_d58cb34d-en.html

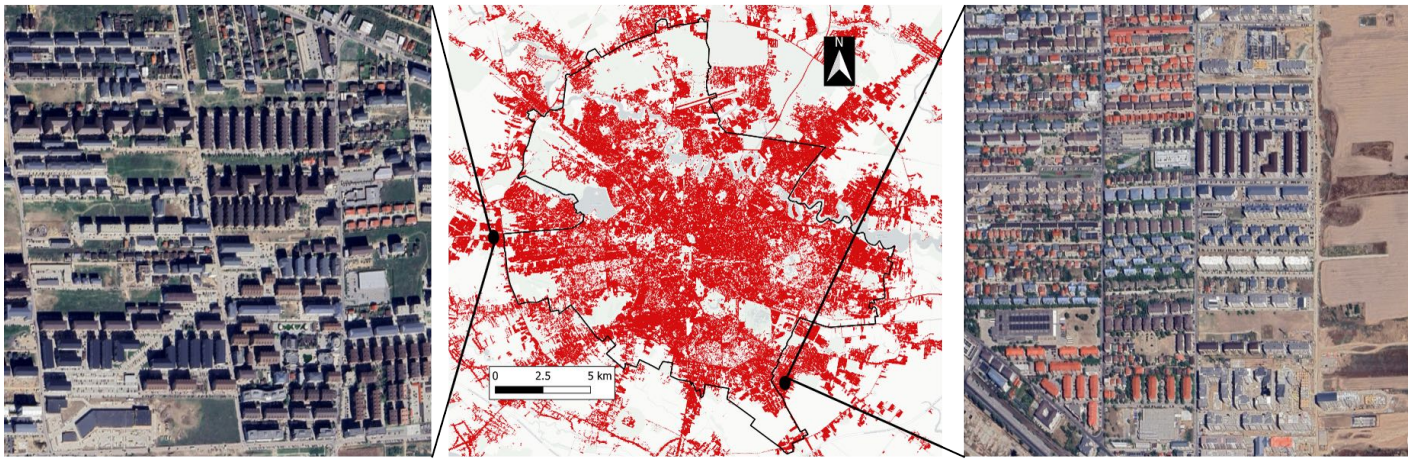


Figura 12. Amprenta urbană a Bucureștiului și zonei periurbane (dezvoltări imobiliare recente în comuna Chiajna - stânga și Popești-Leordeni - dreapta)

ICU se extinde de-a lungul noilor zone construite în jurul orașului. Zonele impermeabile dens construite cresc vulnerabilitatea în fața temperaturilor extreme. Extinderea acestor zone pune presiune asupra soluțiilor care ar trebui să protejeze orașul și să reducă riscurile climatice: păduri periurbane, centură verde, zone umede sau terenuri agricole.

O analiză a guvernanței adaptării arată cum riscurile climatice partajate la nivel metropolitan cer soluții comune: coordonarea utilizării terenului, protejarea și extinderea infrastructurii verzi-albastre la nivelul întregii arii funcționale, planuri comune de urgență și mecanisme de finanțare care depășesc bugetul unei singure localități (Gori Nocentini, 2024). La nivelul unui oraș pot exista o viziune și strategii unitare coerente, dar mozaicul de localități din aria metropolitană reunește planuri și priorități individuale. Majoritatea acestor localități vizează obiective pe termen scurt pentru atragerea investițiilor și creșterea populației. Deseori, acest lucru s-a realizat prin extinderea suprafețelor construite cu o densitate ridicată, intrând în conflict cu eforturile de adaptare (Ianoș et al., 2017).

Această situație evidențiază necesitatea unei coordonări la nivel metropolitan și județean pentru a atenua riscurile climatice tot mai accentuate în orașele din România. Torres-Lima et al., (2022) descriu aceste riscuri ca fiind *supra-locale*, iar capacitatea de adaptare a comunelor periurbane este prea mică pentru a putea răspunde individual. Studiul lor rezumă această problemă printr-o singură formulă: **„Local nu este suficient”**.

Proiectul CARMINE (Climate-Resilient Development Pathways in Metropolitan Regions of Europe), finanțat prin programul Horizon Europe, are ca principal obiectiv îmbunătățirea rezilienței climatice în comunitățile metropolitane din Europa, furnizând sprijin decizional și un cadru de guvernanță climatică pe mai multe niveluri. Proiectul tratează orașul în contextul regiunii sale funcționale pentru a construi mecanisme de cooperare între oraș, localitățile din jur și autoritățile județene și regionale. Aria Metropolitană Brașov este studiul de caz din România care țintește să îmbunătățească reziliența locală în fața deficitului de apă care va fi intensificat de schimbările climatice până la sfârșitul secolului.

Prognoza pentru orașele României: mai cald, mai periculos

Analiza riscului actual

Expunerea populației urbane la risc termic depinde de mai mulți factori, printre care temperatura aerului și tipul de climat, ponderea suprafeței construite și utilizarea terenului sau densitatea populației. Pe baza acestor elemente, Figura 13 ilustrează ponderea populației expuse unui risc termic semnificativ în orașele cu mai mult de 30.000 de locuitori din România. **Cel puțin 40-50% din populația acestor orașe locuiește în zone cu risc termic mare și foarte mare**, iar în mai multe orașe din jumătatea sudică procentul depășește 50% (ex. București, Craiova, Galați).

Creșterea temperaturii la nivel regional este evidentă de mai multe decenii și va continua, dar riscul termic în mediul urban este accentuat de extinderea suprafețelor construite (Grigoraș și Uritescu, 2019; Sfîcă et al., 2024; Crețu et al., 2025).

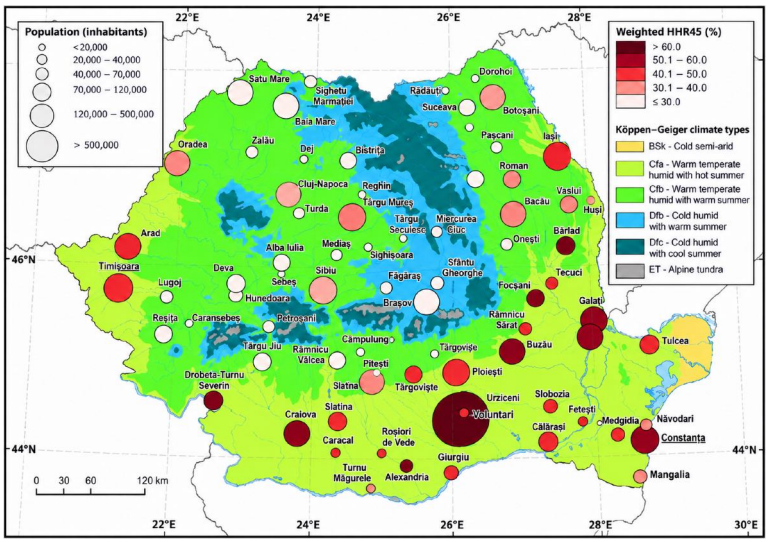


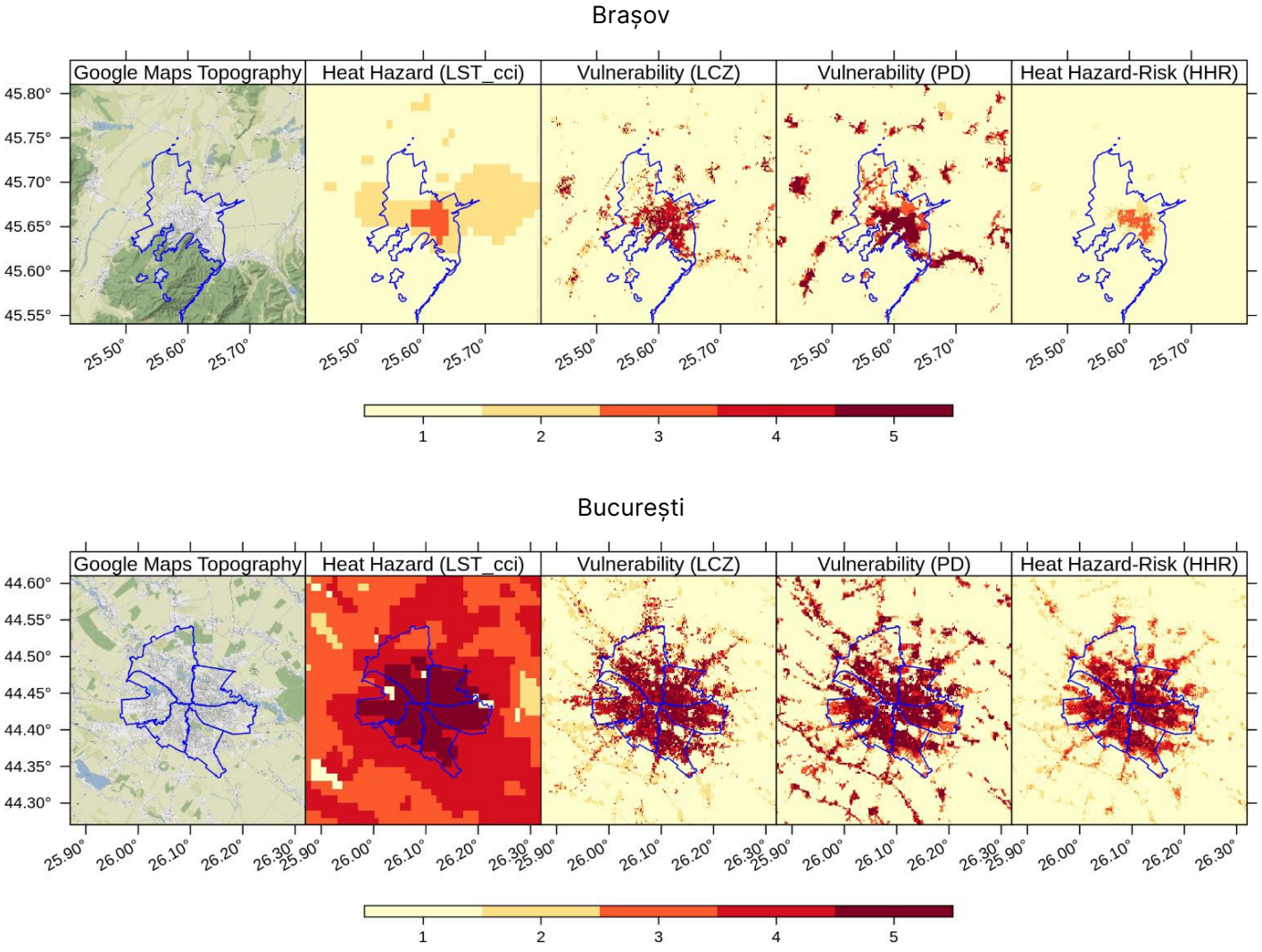
Figura 13. Ponderea populației care locuiește în areale construite cu risc termic ridicat și foarte ridicat (cumulat zi și noapte) în orașele cu o populație mai mare de 30.000 de locuitori.

Calculatorul de risc – Cum îți dai seama dacă orașul/cartierul în care stai te expune la risc?

Riscul termic urban este rezultatul interacțiunii dintre hazardul termic (temperaturile extreme, de exemplu) și vulnerabilitatea dată de caracteristicile orașului (structură, suprafață impermeabilă, tip de material etc.) și de populație (densitate, vârstă, sex etc.).

Mărimea orașului (suprafața și populația), așezarea geografică și relieful, tipul de climat influențează direct nivelul riscului termic urban, dar valorile cele mai mari ale acestuia se regăsesc predominant în zonele centrale ale orașelor.

Distribuția riscului termic urban în orașele din România cu mai mult de 30.000 de locuitori este disponibilă în lucrarea *A country scale assessment of the heat hazard-risk in urban areas* (O evaluare la scară națională a hazardului și riscului termic în zonele urbane) și exemplificată în Figura 14 pentru orașele Brașov, București, Craiova, Iași și Timișoara.



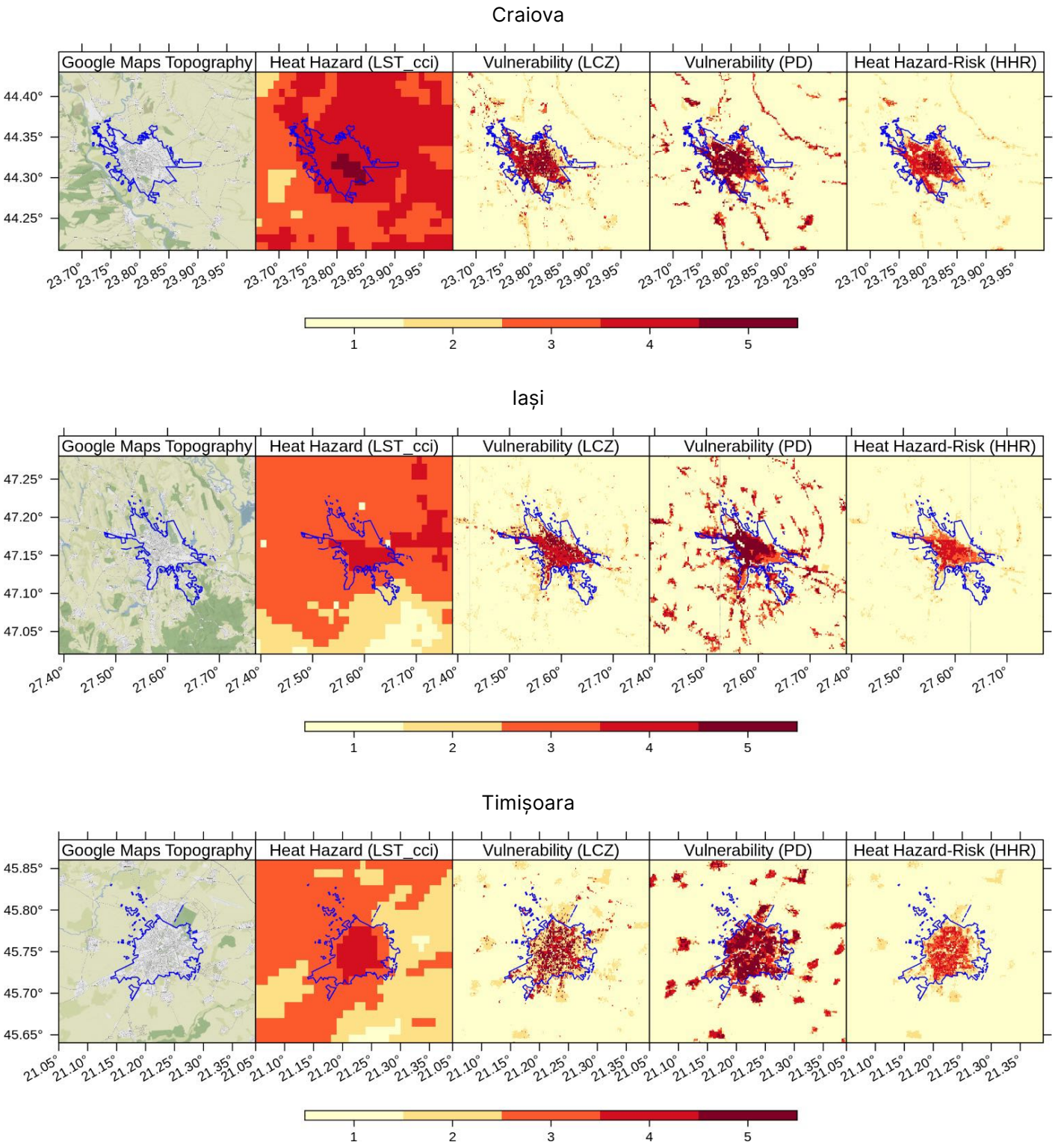
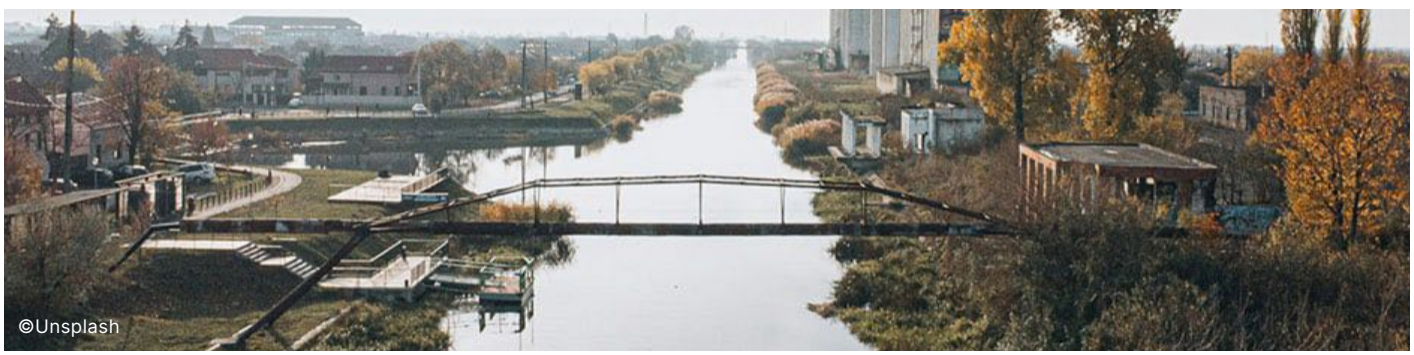


Figura 14. Distribuția riscului termic și a factorilor care contribuie la definirea acestuia, în orașele Brașov, București, Craiova, Iași și Timișoara.



Scenariul pentru următorii 15 ani (2025-2040)

Proiecțiile pentru orașele principale

Clima României va fi tot mai caldă în următoarele decenii, iar acest lucru va avea un impact direct asupra orașelor. La București, temperatura medie anuală va crește până la finalul secolului, cu circa 1,5-2,0°C în scenariul RCP4.5 și cu circa 4°C în scenariul RCP8.5 (Figura 15). Temperaturile medii ale lunii iulie, cea mai caldă lună a anului, ar putea crește de la valori plasate în jur de 30°C până la 34-35°C în scenariul RCP8.5 (Figura 16).

La rândul lor, zilele tropicale (zilele în care temperatura este egală sau depășește 30°C) și nopțile tropicale (nopțile în care temperatura nu coboară sub 20°C) vor fi tot mai numeroase. **În București, vom avea cu circa 20 mai multe zile tropicale și cu 10-20 mai multe nopți tropicale până în anul 2050** (Figurile 17 și 18), iar tendința de creștere va continua până la finalul secolului.

Astfel de creșteri substanțiale de temperatură vor avea loc, cu diferite intensități, în toate orașele României și vor pune o presiune tot mai mare asupra populației și infrastructurii urbane.

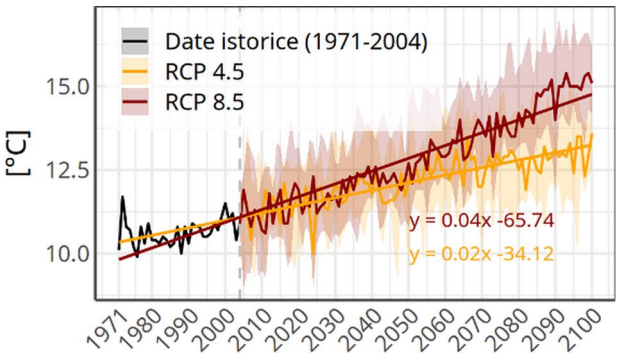


Figura 15. Temperatura media anuală și tendința de evoluție a acesteia la București în perioada 1971-2100. Scenarii climatice RCP4.5 și RCP8.5.

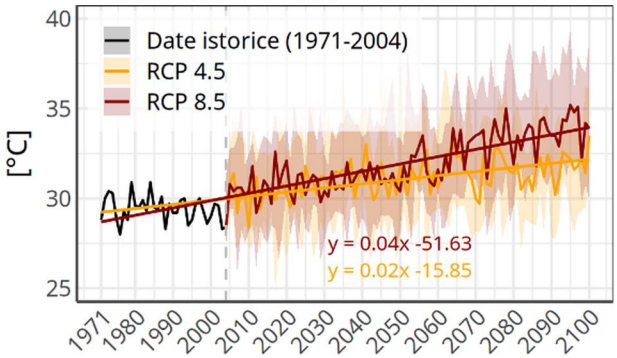


Figura 16. Media temperaturii maxime a lunii iulie și tendința de evoluție a acesteia la București în perioada 1971-2100. Scenarii climatice RCP4.5 și RCP8.5.

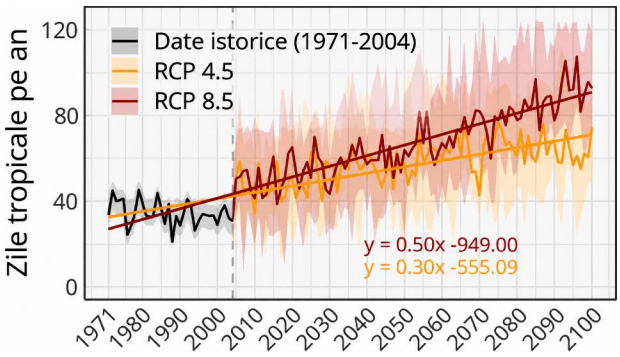


Figura 17. Numărul mediu anual de zile tropicale și tendința de evoluție la București în perioada 1971-2100. Scenarii climatice RCP4.5 și RCP8.5.

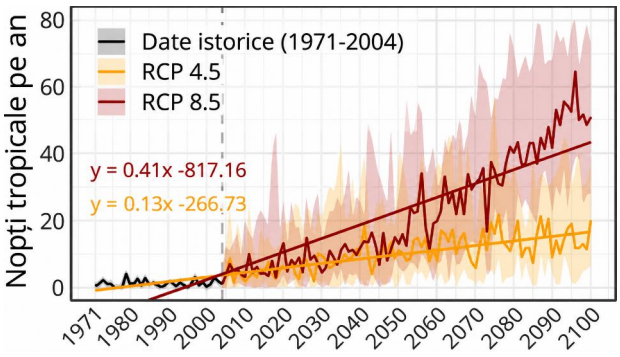


Figura 18. Numărul mediu anual de nopți tropicale și tendința de evoluție la București în perioada 1971-2100. Scenarii climatice RCP4.5 și RCP8.5.

Cum va evolua riscul termic între 2025-2040

Următoarele decenii vor fi marcate de o creștere sensibilă a temperaturii maxime și minime, precum și a frecvenței valurilor de căldură care vor afecta orașele României, chiar și într-un scenariu moderat de evoluție a climei (Jacob et al., 2014), cum putem vedea în Figurile 19 și 20. Analiza unui ansamblu de date provenite de la 10 modele climatice arată că cele mai importante diferențe față de perioada de referință 1981–2010 se constată în exteriorul Arcului Carpatic, dar tendințele sunt de creștere pe tot teritoriul țării.

Astfel, temperaturile maxime și minime vor fi, în medie, cu cel puțin 0,5°C mai mari, dar în numeroase orașe din Oltenia, Muntenia și Dobrogea temperatura maximă va fi mai mare cu mai mult de 1°C față de perioada de referință. La rândul lor, valurile de căldură, definite de evoluția consecutivă a temperaturilor ridicate din timpul lor, vor fi mai frecvente mai ales în jumătatea sudică, acolo unde excesul de căldură are deja un impact considerabil asupra mediului și societății.

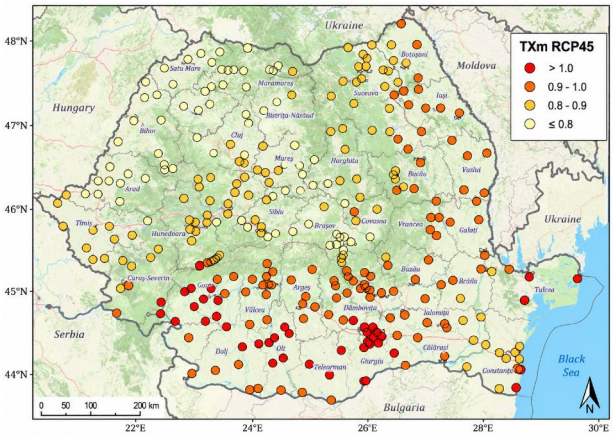


Figura 19. Modificări ale temperaturii maxime (TXm, °C) în perioada 2021-2040 față de 1981-2010.

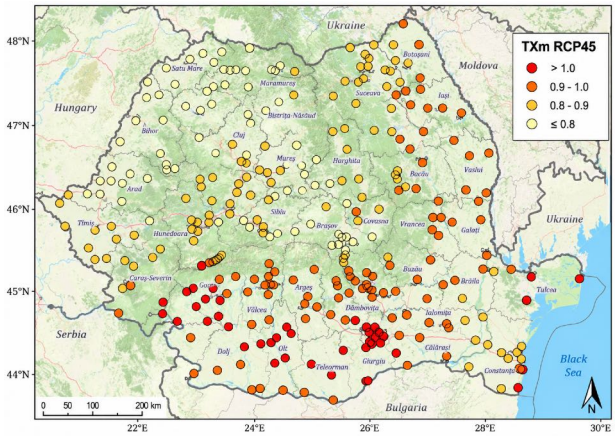


Figura 20. Modificări ale temperaturii minime (TNm, °C) în perioada 2021-2040 față de 1981-2010.

Evenimentele compuse: hazarduri care se amplifică reciproc

Riscurile climatice urbane sunt deseori abordate separat, în realitate, însă, ele nu acționează izolat, ci interacționează și se influențează reciproc. **Evenimentele compuse** apar atunci când două sau mai multe hazarduri se produc simultan ori în succesiune, iar impactul lor combinat depășește suma efectelor individuale (Zscheischler et al., 2018; Zscheischler et al., 2020; Raymond et al., 2020).

Sinergia periculoasă între ICU și valurile de căldură extreme

Valurile de căldură interacționează cu insula de căldură urbană, amplificând considerabil stresul termic. Această sinergie provoacă un impact semnificativ mai accentuat decât suma efectelor fiecărui fenomen în parte (Joshi et al., 2024). Suprapunerea face ca temperaturile din zonele urbane să devină mai ridicate, mai persistente și mai periculoase decât în mod obișnuit. Studiile arată că cele mai timpurii valuri de căldură afectează orașele din România, începând din luna aprilie, iar ultimele valuri de căldură se pot produce la finalul lunii septembrie (Figura 21). **Este de așteptat ca impactul valurilor de căldură asupra populației urbane să fie și mai pronunțat în viitorul apropiat** (2021-2050).



Figura 21. Datele (zi juliană) de producere ale valurilor de căldură în orașele din România. Extremitățile liniilor reprezintă datele celor mai timpurii și celor mai târzii valuri de căldură, calculate pe baza percentilelor de 90 pentru temperaturi maxime (TX90), minime (TN90) și pentru Factorul de Excedent Termic (Excess Heat Factor - EHF). Linia verticală din interiorul dreptunghiurilor reprezintă data medie de producere a valurilor de căldură.

Efectul orașului este accentuat în timpul valurilor de căldură. ICU poate să fie mai puțin pronunțată ziua deoarece și zonele periurbane se încălzesc foarte mult, dar este amplificată pe timpul nopții, ceea ce reduce semnificativ capacitatea populației și sistemelor urbane de recuperare termică.

Sinergia dintre ICU și valurile de căldură tot mai intense are implicații asupra infrastructurii critice, punând presiune pe sistemele de energie, transport și sănătate. Persistența temperaturilor ridicate pentru mai multe zile și nopți consecutive nu doar afectează confortul populației, ci și reziliența infrastructurii urbane, generând riscuri și costuri economice ridicate.

În perioadele de temperaturi extreme, cererea de energie electrică înregistrează creșteri bruște, în special pentru răcirea clădirilor (Anser et al., 2025). Această suprasolicitare pune o presiune suplimentară pe unitățile de producție și pe rețelele de distribuție. Infrastructura energetică este adesea învechită și devine astfel un punct de vulnerabilitate major într-un oraș supus tot mai frecvent episoadelor de căldură accentuată.

Interacțiunea nevăzută dintre căldură și poluarea aerului

Căldura intensă din orașe de pe timpul verii favorizează formarea ozonului troposferic, iar aerul stagnant menține la sol pulberile și poluanții. În orașele cu ICU puternică și ventilație redusă din cauza clădirilor și infrastructurii, populația este expusă simultan la temperaturi ridicate și aer poluat. Această combinație agravează afecțiunile respiratorii și cardiovasculare mult peste efectul fiecărui factor separat. Studii recente arată cum expunerea concomitentă la valuri de căldură și la poluare crește semnificativ riscul de mortalitate (Du et al., 2024).

Căldura și seceta, impact major asupra vegetației

Seceta și căldura extremă reprezintă o sinergie tot mai prezentă și periculoasă pentru orașe. Perioadele prelungite de secetă afectează vegetația urbană, reducând evapotranspirația și umbrirea, deci și efectul de răcorire pe care acestea îl produc. Astfel, seceta intensifică ICU și crește stresul termic. În plus, posibilele restricții de consum al apei din perioadele secetoase limitează soluțiile bazate pe natură (irigarea spațiilor verzi, sistemele de răcire) care ar trebui să reducă căldura (Seddon et al., 2020). Solurile uscate și întărite după secetă absorb mai greu apa, astfel că ploile care urmează pot produce inundații rapide.

Pericolul inundațiilor urbane

În orașe, inundațiile sunt fenomene complexe cu cauze multiple și potențiale efecte grave. Ploaia torențială (inundație pluvială), revărsarea râurilor (inundație fluvială) și cedarea sistemelor învechite de canalizare pot apărea împreună sau la interval scurt, iar impactul combinat depășește cu mult suma lor (Wahl et al., 2015; Green et al., 2025). Vulnerabilitatea orașelor din România este amplificată de ponderea mare a suprafețelor impermeabile, în special din zonele centrale, de rețelele de drenaj adesea subdimensionate sau neîntreținute și de construcțiile ridicate în foste lunci inundabile (Iojă et al., 2018; Grădinaru et al., 2020).


©Unsplash

Efecte în cascadă ale fenomenelor climatice

Efectele în cascadă descriu situația în care un singur eveniment climatic sau mai multe evenimente compuse declanșează disfuncționalități care se propagă dintr-un sistem în altul (Pescaroli & Alexander, 2016; Lawrence et al., 2020). Orașul este vulnerabil acestor efecte de domino deoarece funcționează ca o rețea de sisteme interconectate. Literatura științifică descrie aceste mecanisme prin conceptul de **interdependență a infrastructurilor critice**. Rețelele urbane de energie, apă, canalizare, transport sau telecomunicații sunt strâns cuplate, iar o avarie în acest lanț poate afecta întregul sistem (C40 Cities, 2017). O analiză recentă a studiilor privind dezastrele în cascadă în infrastructura urbană (Wang et al., 2025) arată cum cele mai frecvente lanțuri pornesc de la căldura extremă, inundații și furtuni și se propagă prin sistemul energetic către apă, sănătate publică și mobilitate.

Concret, un val de căldură conduce la o creștere bruscă a consumului de energie pentru climatizare. Rețeaua suprasolicitată poate ceda local, iar fără electricitate sistemele de furnizare a apei se opresc, spitalele sunt afectate și transportul electric se blochează. O furtună severă doboară arbori și linii electrice, producând pene de curent care afectează alimentarea cu electricitate și apă, semaforizarea sau blochează drumuri. O inundație urbană poate provoca pagube în spațiile subterane sau scoate din funcțiune stații electrice sau pasaje, afectând semnificativ mobilitatea și serviciile de urgență.

În ultimii ani, în România, astfel de efecte au fost tot mai vizibile în orașe pe fondul valurilor de căldură intense și a fenomenelor extreme tot mai prezente. Zilele caniculare și nopțile tropicale au împins consumul de energie electrică la vârfuri record, punând presiune pe sistemele de producție și distribuție de electricitate. În același timp, temperaturile ridicate au crescut sarcina asupra sistemelor de sănătate publică și protecție socială. Vulnerabilitatea orașelor este amplificată de infrastructura și sistemele îmbătrânite, rețele de energie, apă, drenaj sau termoficare construite cu peste 30 de ani în urmă și cu grad ridicat de uzură. Raportul OECD (OECD Economic Surveys: Romania 2026) subliniază vulnerabilitățile sistemice privind infrastructura învechită și slab adaptată provocărilor climatice și necesitatea consolidării apărării împotriva dezastrelor și riscurilor climatice tot mai ridicate.


©Vlad Stănescu

Radiografia unui episod extrem

De la val de căldură la furtuni severe (25 iunie-5 iulie 2026)

Perioada 25 iunie-5 iulie 2026 oferă un exemplu foarte clar de succesiune rapidă a extremelor climatice, cu efecte în cascadă asupra orașului. Episodul a început la 25 iunie, când Bucureștiul a intrat sub influența unui val de căldură, cu maxime de până la 31-33°C și un indice temperatură-umezeală apropiat de pragul critic de 80 de unități. Temperaturile au crescut apoi progresiv, iar spre sfârșitul lunii, valul de căldură s-a extins și intensificat la nivelul întregii țări. În mai multe regiuni au fost emise avertizări Cod roșu, în contextul temperaturilor cu valori apropiate de 40°C. (AGERPRES, 2026). În București, la 30 iunie, avertizarea a ajuns la **Cod roșu de caniculă**, fiind prognozate 38-39°C, valori apropiate de recordul absolut al lunii iunie, împreună cu o noapte tropicală, cu minime de 21-23°C (Ciobanu, 2026). Acumularea stresului termic în zilele care au precedat furtuna este surprinsă în Figura 22. Simulările temperaturii suprafeței arată încălzirea progresivă a României între **25 și 30 iunie**, media zilnică a temperaturii suprafeței active crescând de la aproximativ **24°C în 25 iunie la 28°C în 29 iunie**, cu valori foarte ridicate menținute și pe 30 iunie.

Acest tablou ilustrează acumularea de căldură la nivelul suprafețelor urbane, unde asfaltul, clădirile și alte suprafețe artificiale stochează energia și prelungesc expunerea termică a populației. **În seara zilei de 30 iunie**, București și județul Ilfov s-au confruntat cu vijelii, descărcări electrice și ploi torențiale. Figura 23 documentează succesiunea fenomenelor prin observațiile EUMETSAT MTG Lightning Imager și prin măsurătorile ANM de la stațiile meteorologice **Filaret, Băneasa și Afumați**, arătând mai multe maxime ale activității electrice și acumularea rapidă a precipitațiilor în intervalul 30 iunie-1 iulie. La Băneasa s-au acumulat **88,3 l/m²**, la Filaret **73,5 l/m²**, iar la Afumați **70,5 l/m²**, cantități de apă mai mari decât media unei luni obișnuite de iunie în București (Barză, 2026).

Diferența dintre cele două episoade meteorologice s-a reflectat și în efectele produse. În dimineața zilei de 30 iunie, în București s-au înregistrat temperaturi de 38-39°C, apropiate de recordul absolut al lunii iunie. Câteva ore mai târziu, vremea s-a schimbat brusc, cu vijelii, ploi torențiale și grindină (Ciobanu, 2026; TVR Info, 2026a). Până la ora 23.30, în București și Ilfov fuseseră înregistrate aproximativ **500 de intervenții ale pompierilor și alte 400 de solicitări** în așteptare. În localitatea Găneasa, județul Ilfov, un copac doborât de furtună a căzut peste un autoturism, provocând decesul unei persoane (News.ro, 2026).

Pe măsură ce bilanțul a devenit mai complet, dimensiunea impactului urban a devenit evidentă. Până la ora 04.30, numai în București au fost raportate **925 de intervenții**, dintre care **756 pentru degajarea copacilor căzuți**. 428 de autoturisme și 64 de imobile au fost avariate. Apa acumulată a perturbat traficul rutier și transportul public, iar stația de metrou **Piața Victoriei 2** a fost temporar închisă din cauza unei inundații. Primăria Municipiului București a raportat, de asemenea, arbori doborâți, schele și stâlpi căzuți, cabluri electrice avariate și acumulări importante de apă pe străzi și în pasaje (Primăria Municipiului București [PMB], 2026). La nivel regional, efectele acestor evenimente au fost raportate în **60 de localități din 20 de județe și în București**, fiind necesare intervenții în cazul inundațiilor locuințelor, subsolurilor și străzilor, precum și pentru aproape o mie de arbori prăbușiți (Inspectoratul General pentru Situații de Urgență [IGSU], 2026).

Episodul nu s-a încheiat imediat după furtuna din noaptea de 30 iunie. **Între 1 și 4 iulie, atmosfera a rămas instabilă**, fiind emise noi avertizări pentru averse torențiale, grindină și vijelii. La 2 iulie, în numeroase regiuni au fost prognozate rafale de **70-90 km/h, izolat peste 100 km/h**, iar Bucureștiul a rămas expus unor noi episoade de instabilitate. (Jitaru, 2026) Pe 3 iulie, maxima în Capitală era încă de aproximativ 32°C, dar pentru 4 iulie era prognozată o scădere bruscă spre numai 24-25°C, concomitent cu noi averse și intensificări ale vântului. Abia la 5 iulie vremea a început să se stabilizeze: în București maxima a ajuns la 28-29°C și nu mai erau în vigoare avertizări meteorologice.

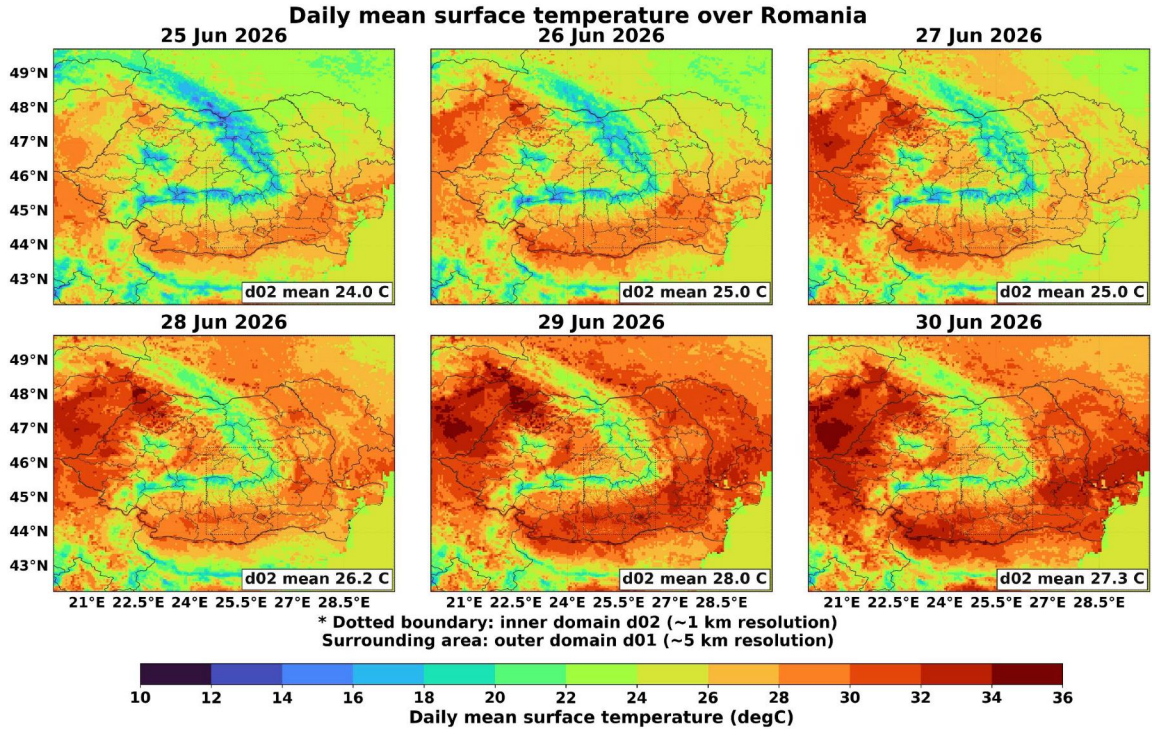


Figura 22. Evoluția temperaturii suprafeței în România în timpul valului de căldură din 25–30 iunie 2026

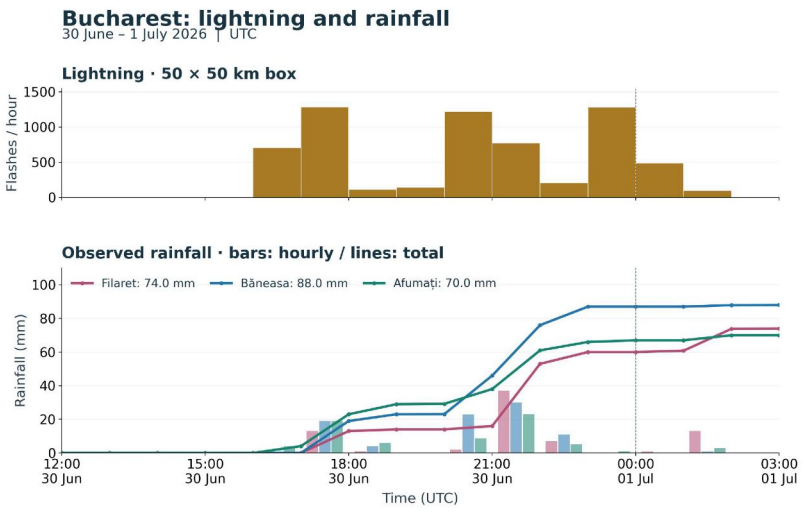


Figura 23. Intensitatea descărcărilor electrice (sus) și precipitațiile (jos) asociate furtunii severe din București din 30 iunie 2026

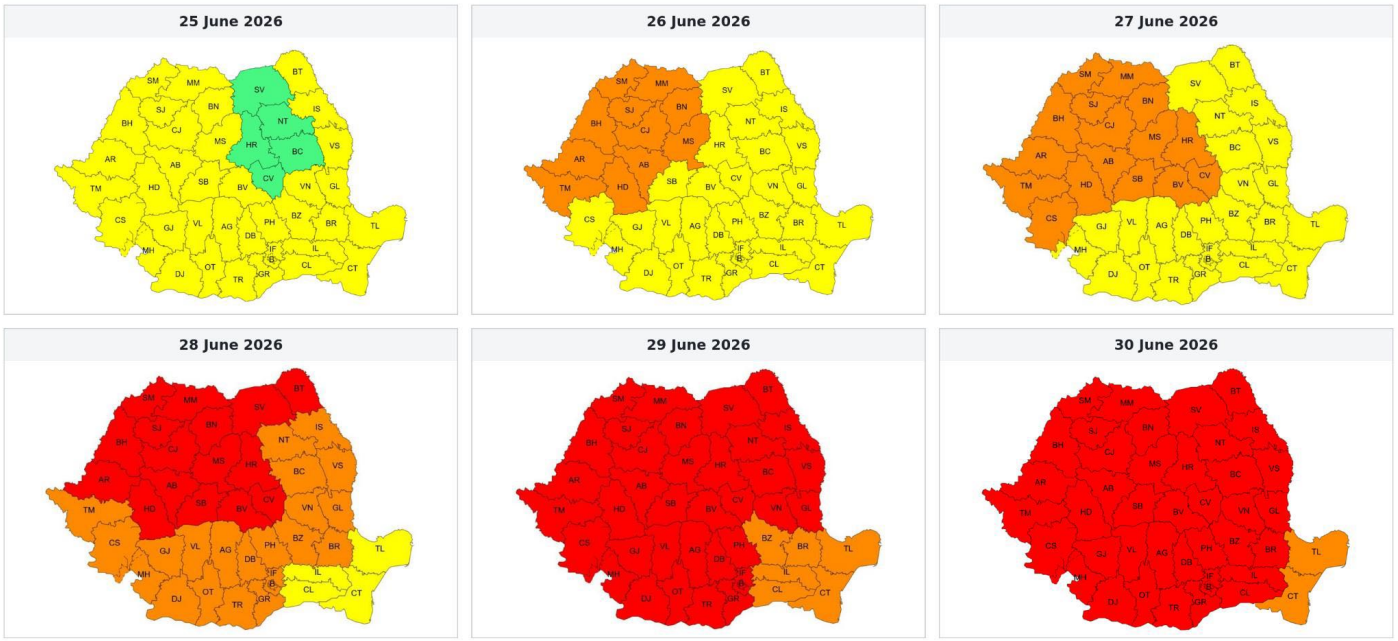


Figura 24. Evoluția codurilor de caniculă emise la nivel național în perioada 25 iunie-30 iunie 2026

Succesiunea 25 iunie-5 iulie este relevantă pentru conceptele de eveniment climatic compus și efecte în cascadă. Expunerea prelungită la căldură a exercitat presiune asupra populației, vegetației, consumului de energie și infrastructurii, după care o tranziție foarte rapidă către vijelii și precipitații extreme a generat inundații urbane, căderi de arbori, avarii ale vehiculelor și clădirilor, perturbarea transportului și o solicitare extraordinară a serviciilor de urgență. În numai câteva zile, același oraș a trebuit să gestioneze atât **riscul de supraîncălzire**, cât și **riscul de inundații urbane, vijelie și perturbare a infrastructurilor critice**.

Acest episod extrem, o furtună puternică venită după un val de căldură și suprapusă pe ICU a Bucureștiului, a avut efecte majore pe termen scurt, mediu și lung asupra infrastructurii din oraș și asupra activităților sociale și economice. Înțelegerea înlănțuirii impactului acestor hazarduri climatice asupra rețelelor urbane și asupra populației poate reprezenta baza îmbunătățirii managementului riscului urban (Figura 25).

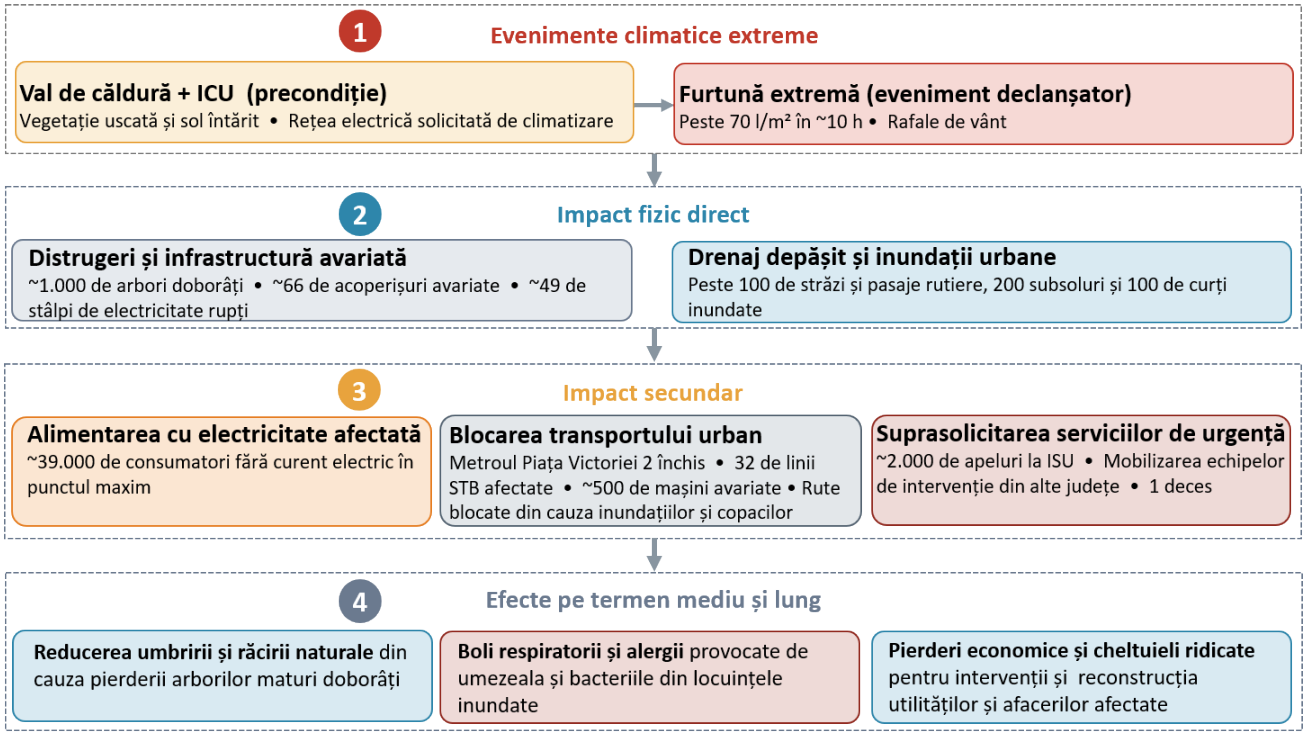


Figura 25. Efectele în cascadă ale evenimentelor meteorologice extreme din București (25 iunie-5 iulie 2026)

Cum ajungem la un oraș verde: soluții de adaptare, contribuții la atenuare

Ce se întâmplă acum în Europa și România

Cadrul în care orașele pot acționa există deja. La nivel european, Strategia Europeană privind Adaptarea la Schimbările Climatice, adoptată în 2021, și Misiunea UE „100 Climate-Neutral and Smart Cities by 2030" au adus adaptarea urbană în centrul agendei, iar România este conectată direct prin Cluj-Napoca, Suceava și Sectorul 2 al Bucureștiului, la care se adaugă cele zece orașe selectate în 2024 prin M100 – Mirror Mission Cities Hub Romania (Alba Iulia, Bistrița, Brașov, București, Buzău, Constanța, Iași, Oradea, Reșița și Timișoara). La nivel național, Strategia pe Termen Lung a României pentru Reducerea Emisiilor de Gaze cu Efect de Seră - România Neutră în 2050, Planul Național Integrat pentru Energie și Schimbări Climatice și Strategia Națională de Adaptare la Efectele Schimbărilor Climatice 2030, cu cele 13 sectoare ale ei, integrează orașele ca arii cu vulnerabilitate climatică ridicată (Bulmez et al., 2024). Cum ajung sau nu ajung aceste cadre în instrumentele de planificare care decid ce se construiește efectiv este analizat în secțiunea următoare.

Strategii de adaptare în orașele mari

Orașele mari din România au făcut progrese variabile în privința strategiilor de atenuare și adaptare la schimbările climatice. Strategia de dezvoltare durabilă rămâne, în multe cazuri, singurul document de planificare locală care abordează schimbările climatice, de cele mai multe ori în mod sumar, percepute ca potențial risc. Adaptarea este rareori tratată ca un obiectiv central, fiind adesea inclusă generic printre alte priorități de mediu sau dezvoltare urbană.

Tot mai multe orașe au adoptat cel puțin un document strategic care face referire în mod direct la acțiuni privind schimbările climatice. Aceste planuri sunt fie axate exclusiv pe adaptare, fie abordează concomitent adaptarea și atenuarea prin reducerea emisiilor la nivel local. Acestea prezintă o planificare detaliată, cu identificarea riscurilor climatice locale, definirea obiectivelor specifice și țintirea domeniilor de intervenție și a soluțiilor.



De asemenea, orașele au adoptat Planuri de Acțiune pentru Energie Durabilă și Climă (PAEDC) ca parte a angajamentului la Convenția Europeană a Primarilor. Dedicate inițial eforturilor de decarbonizare și tranziție energetică durabilă, aceste planuri au început să integreze tot mai detaliat obiective și măsuri de adaptare.

Principalele acțiuni de adaptare propuse în documentele strategice locale sunt expuse în Figura 26.



Figura 26. Principalele măsuri de adaptare climatică propuse în planurile urbane locale.

La nivel național, numărul strategiilor urbane de adaptare a crescut vizibil după 2020. Din punct de vedere calitativ, există lacune privind identificarea riscurilor climatice locale, definirea obiectivelor și acțiunilor specifice, dar și privind mecanismele de monitorizare și evaluare a implementării. Există, de asemenea, disparități regionale ce merită amintite: orașele din regiunile Centru și Nord-Vest prezintă în mare parte strategii actualizate dedicate acțiunilor climatice. În schimb, orașele din Sud și Sud-Est se confruntă mai frecvent cu blocaje instituționale și strategii insuficient dezvoltate sau neactualizate (Falcescu et al., 2025).

În **București există o fragmentare accentuată a politicilor climatice și de mediu**, determinată în special de organizarea administrativă a orașului. Primăriile de sector și Primăria Generală au dezvoltat, în general, priorități,

abordări și strategii în mod independent în lipsa unor mecanisme transparente de cooperare municipală. La nivelul Primăriei Generale **nu există, în prezent, strategii sau planuri care să abordeze în mod direct schimbările climatice**. În ultimii ani au fost adoptate mai multe documente relevante, precum **Planul de Mobilitate Urbană Durabilă**, **Planul Integrat de Calitate a Aerului**, **Masterplanul Velo** sau **Planul de Acțiune pentru Oraș Verde**, fiecare dintre acestea incluzând componente de decarbonizare și măsuri pentru atenuarea schimbărilor climatice.

Dimensiunea de adaptare este însă insuficient abordată în principalele documente de planificare urbană la nivelul Primăriei Generale, ceea ce face ca o viziune integrată și armonizată asupra întregului oraș să fie slab dezvoltată. Sectoarele 1, 3, 4 și 5 se bazează exclusiv pe Strategiile Integrate de Dezvoltare Durabilă, care, deși oferă direcții generale, nu includ mecanismele necesare și nu tratează în mod particular riscurile climatice, precum și nevoia de atenuare și adaptare.

O excepție parțială este Sectorul 6, care a adoptat în anul 2023 Strategia Locală pentru Energie Verde, un document ce vizează decarbonizarea la nivel local și care abordează inclusiv dimensiunea de adaptare în sectorul energetic și cel rezidențial. De asemenea, Sectorul 2 a fost selectat, alături de municipiile Cluj-Napoca și Suceava, în cadrul Misiunii M100: Orașe Inteligente și Neutre din punct de vedere climatic până în 2030. Cu toate acestea, Sectorul 2 nu a adoptat până în prezent nicio strategie extinsă privind schimbările climatice și adaptarea la efectele acestora. Planul de Acțiune pentru Energie Durabilă și Climă care ar trebui să stabilească principalele obiective și acțiuni de atenuare și adaptare se află în proces de dezvoltare.

În București sunt implementate soluții punctuale de către diversele administrații (linii de tramvai verzi, parcuri noi (Parcul Liniei), parcuri reabilitate (Parcul Sticlăriei), puncte de răcorire pentru pietoni), însă **nu există un cadru de planificare clar definit, o abordare unitară în privința riscurilor climatice și nici obiective climatice comune**. Această lipsă de coerență și coordonare limitează semnificativ capacitatea orașului de a răspunde eficient provocărilor climatice actuale și viitoare.

Exemple de succes: bune practici și unde suntem

Pentru a face față căldurii urbane, inundațiilor și altor fenomene climatice extreme, multe orașe europene au adoptat măsuri de adaptare concrete, în special soluții bazate pe natură. Copenhaga a dezvoltat începând cu anul 2010 inițiativa *Green Roofs (Acoperișuri Verzi)* care a impus implementarea acoperișurilor verzi pentru toate clădirile publice nou construite. De asemenea, politica locală a impus extinderea parcurilor urbane, contribuind la reducerea temperaturilor, gestionarea apelor pluviale și susținerea biodiversității. Orașe precum **Zagreb, Ljubljana sau Helsinki** au beneficiat de proiecte finanțate de Uniunea Europeană și programe de regenerare urbană prin care **au introdus perdele verzi sau ziduri de vegetație** și au **extins zonele naturale**. Din 2022, autoritatea locală din **Paris a implementat programul *OASIS*** prin care vizează **transformarea curților școlilor în oaze de răcoare folosind vegetație, pavaje permeabile și sisteme de umbrire de care să beneficieze toate grupurile vulnerabile** din comunitate.

Dezvoltarea strategiilor și soluțiilor de adaptare urbană este tot mai rapidă și dinamică în Europa, dar și la nivel global. Cunoașterea bunelor practici este esențială pentru a înțelege ce măsuri și cum pot fi implementate astfel încât să aibă un impact real asupra rezilienței orașului. **Platforma europeană Climate-ADAPT și portalul C40 Knowledge Hub oferă cataloage de proiecte și inițiative implementate de orașe din toată lumea**.

Proiectul *proGIreg*, implementat în municipiul **Cluj-Napoca, include montarea de acoperișuri verzi pe blocuri de locuințe pornind de la un pilot de 400 m²**. Acesta vizează îmbunătățirea microclimatului, confortului locatarilor și sporirea suprafețelor de spații verzi din oraș. De asemenea, în mai multe orașe se dezvoltă proiecte imobiliare cu fațade, balcoane și acoperișuri verzi pentru a crește confortul termic și a scădea costurile de răcire a locuințelor.

Municipiul București a lansat în 2026 Rețeaua de Adăposturi Climatice, spații amenajate pentru asigurarea confortului termic pe tot parcursul anului, în perioadele cu temperaturi extreme. Rețeaua este alcătuită din spații publice și private, exterioare și interioare puse gratuit la dispoziția populației vulnerabile. Spațiile interioare (biblioteci, muzee, instituții publice, culturale, religioase sau farmacii) asigură o temperatură maximă de 27°C în perioadele caniculare și de minimum 19°C în perioadele de ger, dar și servicii de bază precum apă potabilă gratuită, grup sanitar sau zone de odihnă. Adăposturile exterioare sunt spații în aer liber (parcuri, piațete, curți) care combină soluții verzi și infrastructură ușoară pentru umbrire și răcire. În paralel cu acest proiect municipal, la nivelul sectoarelor au fost implementate măsuri punctuale pentru răcorire și hidratare sau instalate puncte de refugiu împotriva canicule care oferă ventilație, apă potabilă sau prim ajutor.

Cu toate acestea, în România nu regăsim o implementare foarte extinsă a soluțiilor bazate pe natură în orașe. Deși există inițiative punctuale: facilități publice și clădiri verzi, parcuri noi, plantări de copaci, sau puncte de răcorire a pietonilor, strategiile coerente și integrate de răspuns în fața schimbărilor climatice sunt încă într-o fază incipientă.

Soluțiile care funcționează

Infrastructura verde: de la teorie la practică

Infrastructura verde este conceptul central în strategiile urbane de adaptare, cu efecte demonstrate în combaterea efectului insulei de căldură urbană, reducerea riscurilor climatice și îmbunătățirea calității vieții. În teorie, aceasta **presupune o rețea coerentă de spații verzi naturale (parcuri, grădini urbane, păduri urbane, coridoare ecologice) și seminaturale (acoperișuri și pereți verzi) care contribuie la reglarea microclimatului, gestionarea apelor pluviale, încurajarea biodiversității** și oferă spații pentru recreere și socializare.

Parcurile, pădurile urbane și zonele umede trebuie să fie tot mai prezente în orașe. De asemenea, calitatea acestora este esențială pentru a optimiza serviciile ecosistemice și a răspunde nevoilor populației. În general, eficiența acestor spații verzi și forestiere depinde de mai mulți factori: dimensiunea, densitatea și tipul de vegetație, proximitatea față de clădirile construite, gradul de acoperire al coronamentelor, climatul local (Norouzi et al., 2024; Rötzer et al., 2023).

Pentru reducerea ICU sunt necesare suprafețe mari de spațiu verde, dar și o distribuție uniformă a acestora pe teritoriul orașului. Pe lângă ameliorarea termică, acestea îmbunătățesc permeabilitatea solului; astfel, permit infiltrarea apei pluviale și diminuează riscul de inundații. Iazurile și grădinile de ploaie (rain gardens) sunt zone ce permit reținerea și absorbția apei, limitând fluxul de apă ce se adună pe trotuare sau străzi și reducând presiunea asupra sistemelor de canalizare.

Soluții verzi pot fi aplicate infrastructurii transportului public și spațiilor construite, pentru a răcori mediul urban și a îmbunătăți calitatea vieții. De exemplu, **liniile de tramvai verzi** sunt deja folosite în orașe precum Frankfurt, Barcelona sau București. **Stațiile pentru transport public pot include acoperișuri verzi** și **pereți vegetali** care reduc expunerea directă la soare, **sisteme de colectare a apei de ploaie** pentru irigare automată și materiale care sporesc biodiversitatea. **Balcoanele și acoperișurile verzi**, dar și zonele umbrite natural nu au rol exclusiv estetic, ci contribuie la reducerea riscurilor provocate de căldură. Acestea răspund nevoilor populației, îmbunătățesc condițiile de locuire și reduc costurile asociate. Figurile 27, 28 și 29 ilustrează mai multe tipuri de soluții verzi aplicate infrastructurii urbane în orașele europene.



Figura 27. Iaz urban pentru retenția apei pluviale în Groningen, Țările de Jos



Figura 28. Pistă de biciclete umbrită natural în Nijmegen, Țările de Jos



Figura 29. Soluții pentru umbrire naturală într-o piațetă centrală în Frankfurt, Germania

În practică, implementarea soluțiilor verzi în orașele din România se confruntă cu numeroase provocări: lipsa planificării pe termen lung, subfinanțarea, presiunea asupra spațiilor verzi pentru modificarea tipului de utilizare și, nu în ultimul rând, gradul redus de conștientizare privind valoarea ecosistemică a vegetației urbane.

În multe dintre cazuri, administrațiile locale se rezumă la intervenții punctuale și nu recurg la dezvoltarea unor rețele verzi-albastre, ceea ce reduce eficiența infrastructurii verzi. De asemenea, lipsa unei întrețineri corespunzătoare compromite deseori funcționalitatea acestora pe termen mediu și lung.

Soluții la îndemâna cetățeanului: ce poate face fiecare

În contextul intensificării riscurilor climatice, implicarea cetățenilor poate avea efecte cumulate semnificative. Adaptarea face parte din responsabilitatea comună și se bazează pe conștientizarea riscurilor și pe aplicarea unor soluții accesibile, care pot aduce beneficii pentru confortul și calitatea vieții în comunități. Schimbările în comportament, în gestionarea gospodăriei sau în comunitate pot reduce disconfortul termic și îmbunătăți reziliența urbană conform ghidului pentru cetățeni privind reziliența climatică (CE Mission, 2024).

Comportamentul preventiv în fața riscurilor climatice joacă un rol extrem de important. Respectarea avertizărilor meteorologice, evitarea expunerii prelungite la soare în intervalele orare când se înregistrează cele mai ridicate temperaturi, consumul regulat de lichide și planificarea activităților în orele mai răcoroase ale zilei sunt măsuri simple care pot reduce riscurile asupra sănătății.

Crearea și îngrijirea grădinilor proprii și a spațiilor comune ale blocurilor pot produce o îmbunătățire semnificativă a suprafeței și calității spațiilor verzi. Aceste spații contribuie la scăderea temperaturii, la purificarea aerului și la o mai bună absorbție a apei pluviale în sol. O altă direcție importantă este adaptarea locuinței prin utilizarea materialelor izolatoare, montarea de obloane sau perdele reflectorizante, amenajarea unor acoperișuri verzi, care reduc, astfel, temperatura interioară. Aceste măsuri nu doar că sporesc confortul, ci reduc și consumul de energie necesar pentru răcirea spațiilor.

De asemenea, implicarea civică este importantă pentru dezvoltarea unor comunități mai adaptate și prietenoase. Această implicare se poate realiza prin participarea la consultări publice, la activități de înverzire sau de implementare a soluțiilor durabile ori dezvoltarea unor proiecte în cartier.

Cetățenii au la îndemână o serie de resurse la care pot apela pentru a se informa și a fi pregătiți pentru fenomenele meteorologice extreme care pot afecta orașele (Tabelul 1).

Surse de informare privind clima și riscurile climatice

Platforma Europeană Climate-ADAPT

[scenarii climatice, vulnerabilitatea regiunilor și sectoarelor, strategii de adaptare, studii de caz și bune practici]

climate-adapt.eea.europa.eu

Observatorul European pentru Climă și Sănătate

[analize privind impactul schimbărilor climatice asupra sănătății publice]

climate-adapt.eea.europa.eu/observatory

Serviciul Copernicus: Schimbări Climatice (C3S) EN

[Atlasul Climatic Interactiv cu scenarii de temperatură și precipitații la nivel regional]

climate.copernicus.eu

Ghidul OMS „Căldură și Sănătate” EN

[riscurile stresului termic pentru sănătatea populației]

who.int

Ghid pentru siguranța pe timp de caniculă: UNICEF România

[recomandări practice pentru protecția persoanelor vulnerabile în perioadele caniculare]

unicef.org/romania

Ghid privind efectele temperaturilor extreme: INSP

[informații privind efectele caniculei, riscurile pentru sănătate și recomandări practice esențiale pentru populație]

insp.gov.ro

Rețeaua globală de informații privind sănătatea în timpul căldurii EN

[recomandări de protecție pe perioada caniculei: răcorirea locuinței, hidratare]

ghhin.org

Indicele European al Calității Aerului (AEM) EN

[hartă a calității aerului în orașele europene; utilă mai ales în valurile de căldură, când poluarea se intensifică și amplifică riscurile]

airindex.eea.europa.eu

Platforma ThinkHazard! EN

[evaluare a nivelului de risc pentru orice locație (inundații, secetă, căldură extremă, incendii, alunecări etc.), cu recomandări practice de adaptare]

thinkhazard.org

Platforma FiiPregătit (DSU)

[sursa oficială din România pentru pregătirea în situații de urgență (cutremure, inundații, caniculă, viscol); ghiduri, campanii educative și aplicație mobilă]

fiipregatit.ro

Harta adăposturi climatice București

[hartă online a rețelei de adăposturi climatice și cișmele din București]

bucuresti-rezilient.pmb.ro

C40 Knowledge Hub EN

[bibliotecă internațională de ghiduri și studii de caz pentru orașe privind adaptarea la căldură extremă. Orientată spre autorități]

c40knowledgehub.org

Tabel 1. Resurse online de informare privind starea vremii și prognoza vremii, schimbările climatice și riscurile acestora

Surse de informare privind prognoza și avertizările meteorologice

Administrația Națională de Meteorologie (ANM)

[principala sursă oficială de date meteorologice și climatice din România; prognoze și avertizări meteorologice severe]

meteoromania.ro

Portalul METEOALARM EN

[sistem de diseminare rapidă a avertizărilor de vreme extremă (furtuni, precipitații, viscol, căldură)]

meteoalarm.org

RO-ALERT

[sistemul oficial de avertizare a populației prin mesaje trimise pe telefonul mobil (cell-broadcast) în situații de urgență]

ro-alert.ro

Avertizări hidrologice INHGA

[avertizări oficiale de inundații și fenomene hidrologice periculoase, emise pe bazine hidrografice și râuri]

inhga.ro/warnings

Tabel 1. Resurse online de informare privind starea vremii și prognoza vremii, schimbările climatice și riscurile acestora

Cum folosim tehnologia în lupta cu schimbările climatice

Adaptarea orașelor la intensificarea căldurii urbane și a fenomenelor extreme reprezintă o provocare complexă care necesită eforturi coordonate bazate pe tehnologie și știință. Sistemele de modelare climatică care permit anticiparea episoadelor de căldură și integrarea în sisteme de avertizare timpurie pot asigura un răspuns mai rapid și mai eficient în cazul episoadelor extreme. Astfel de tehnologii ajută autoritățile să comunice în timp util riscurile către populație, în special către grupurile vulnerabile, și să formuleze recomandări la nivel local.

Dezvoltarea unor rețele de senzori la nivelul orașelor, completată de integrarea datelor provenite de la stațiile meteorologice ale locuitorilor, poate oferi o imagine mult mai detaliată asupra modului în care temperatura, umiditatea și calitatea aerului variază de la o zonă la alta. Astfel, pot fi identificate mai ușor zonele în care căldura devine o problemă, dar și locurile în care sunt necesare cu prioritate măsuri de adaptare și atenuare. Atunci când aceste informații sunt corelate cu date despre fluxurile de pietoni, zonele aglomerate și dinamica urbană, se conturează o imagine mai clară asupra modului în care oamenii resimt orașul și asupra soluțiilor care pot răspunde cel mai bine nevoilor locale. Integrarea tuturor acestor date în platforme GIS și aplicații ușor accesibile poate transforma informația tehnică într-un instrument util atât pentru autorități, cât și pentru cetățeni, facilitând comunicarea, înțelegerea riscurilor și implicarea comunității în procesul de luare a deciziilor.

Îmbunătățirea coordonării între diferitele niveluri de guvernare și asigurarea unei cooperări pe termen lung bazate pe strategii și obiective bine definite între actorii municipali și părțile interesate sunt pași esențiali explorați de Boyd et al. (2022). De asemenea, concentrarea resurselor pe menținerea și extinderea rețelelor de adaptare și a bunelor practici creează noi oportunități pentru orașe. În plus, o cooperare mai strânsă între municipalități și cercetători încurajează schimbul de cunoștințe și bune practici (Häußler & Haupt, 2021). Această cooperare aduce beneficii orașelor prin îmbunătățirea înțelegerii riscurilor climatice și a beneficiilor acțiunilor locale și contribuie, de asemenea, la creșterea eficienței procesului de adaptare. Un exemplu în acest sens este inițiativa europeană Pathways2Resilience, care sprijină regiunile și comunitățile în dezvoltarea strategiilor și a planurilor de acțiune pentru reziliență climatică. Prin *Regional Resilience Journey*, este promovată o abordare de guvernanță integrată și pe mai multe niveluri, în care autoritățile locale și regionale lucrează împreună cu experți, cercetători și alți actori relevanți pentru evaluarea riscurilor, definirea priorităților și identificarea unor programe de adaptare potrivite contextului local. Programul include, de asemenea, activități de consolidare a capacității instituționale și mecanisme de schimb de cunoștințe între regiuni, facilitând transferul experiențelor și al soluțiilor de adaptare.

Dezvoltarea unor cadre de proiectare urbană cuprinzătoare și integrate este esențială pentru a aborda provocările și barierele legate de adaptarea la schimbările climatice (C. Chen et al., 2016). Aceste cadre ar trebui să prioritizeze includerea cunoștințelor științifice, implicarea comunității și principiile dezvoltării durabile.

Orașe mai răcoroase într-un climat mai cald

Răspunsul orașelor la provocările climatice actuale are multiple fațete și trebuie privit holistic. Acțiunea climatică trebuie să unească cercetarea științifică, dezvoltarea tehnologică, planificarea urbană durabilă, politici integrate și coerente, participarea activă a comunității și orientare spre echitate și protecție socială. O primă etapă importantă constă în înțelegerea aprofundată a fenomenelor cu care se confruntă mediul urban, precum încălzirea excesivă și furtunile, îmbunătățirea prognozelor pe termen mediu și lung și dezvoltarea unor sisteme eficiente de avertizare.

În continuare, modul în care sunt proiectate și se dezvoltă cartierele și orașele trebuie să ia în considerare provocările climatice. **Evitarea supraurbanizării, dezvoltarea de rețele verzi-albastre și infrastructură permeabilă sunt componente ale unui oraș rezilient**. Integrarea mai bună a tehnologiei și a energiei verzi în procesele urbane și în soluțiile de răcire ale clădirilor trebuie să fie mai rapidă și mai sistemică. Nu în ultimul rând, echitatea climatică și socială este esențială pentru a construi orașe adaptate și reziliente, care să răspundă eficient nevoilor tuturor locuitorilor și să faciliteze atingerea neutralității climatice.

În linie cu strategia Uniunii Europene, adaptarea la schimbările climatice trebuie să devină mai inteligentă, mai sistemică și mai rapidă. **Cum riscurile climatice se intensifică în arealele urbane, este necesară accelerarea eforturilor pentru transformarea orașelor în comunități reziliente și neutre climatic**. Schimbările climatice sunt deja prezente în viața noastră, iar pentru a minimiza riscurile avem la dispoziție 15 ani să transformăm orașele în oaze verzi. Pornind de la **regula 3-30-300**, putem crea orașe prietenoase cu mediul și biodiversitatea, capabile să răspundă eficient noilor provocări climatice și să asigure bunăstarea și echitatea socială (Konijnendijk, 2023; Nieuwenhuijsen et al., 2022).

Regula 3-30-300 este o nouă abordare pentru înverzirea orașelor, propusă de Cecil Konijnendijk și Institutul pentru Soluții Bazate pe Natură, menită să ghideze orașele către spații urbane mai verzi, mai sănătoase și mai reziliente. Reunește 3 componente:

- **Fiecare locuință, școală sau loc de muncă ar trebui să aibă vizibil cel puțin 3 copaci de la ferestre** sau din proximitate;
- În fiecare **cartier să existe o suprafață acoperită de arbori de minimum 30%**;
- Să fie **maximum 300 m până la cel mai apropiat parc** sau spațiu verde de calitate (Figura 30).

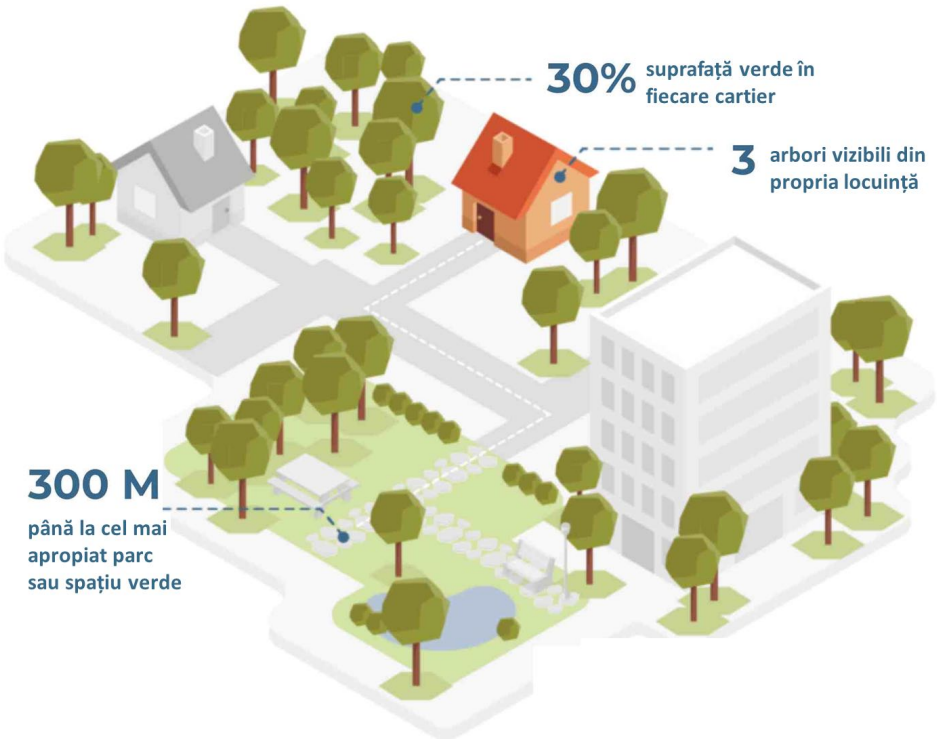


Figura 30. Ilustrație a regulii 3-30-300 (preluată și adaptată după Alec Sabatini (2024), Urban Forestry's New Benchmark: The 3+30+300 Rule.

Recomandări pe niveluri

Recomandări pentru cetățeni

Reducerea amprentei personale de carbon

Localnicii pot contribui la atenuarea schimbărilor climatice prin **decizii cotidiene legate de energie, mobilitate, consum, alimentație și gestionarea deșeurilor**. Printre măsurile concrete se numără reducerea consumului de energie în locuințe, creșterea eficienței energetice, utilizarea transportului public, mersul pe jos sau cu bicicleta, reducerea risipei alimentare, reutilizarea produselor și colectarea separată a deșeurilor. De asemenea, gospodăriile se pot implica și în producerea și utilizarea energiei regenerabile, preponderent, prin utilizarea panourilor fotovoltaice.

Adaptarea climatică la nivel de gospodărie și comunitate

În gospodării, cetățenii pot implementa **măsuri simple de adaptare**, precum utilizarea soluțiilor verzi de umbrire și răcire, creșterea suprafețelor vegetate, colectarea apei pluviale, utilizarea suprafețelor permeabile sau protejarea locuințelor în zonele expuse la inundații. La nivel de cartier, locuitorii pot participa la **inițiative de infrastructură verde**, precum plantarea și îngrijirea arborilor, grădinile de bloc sau amenajarea unor spații verzi.

De asemenea, localnicii pot contribui și la monitorizarea mediului și a riscurilor climatice prin proiecte de tip *citizen science*, utilizarea senzorilor și stațiilor meteorologice personale sau raportarea unor probleme și vulnerabilități locale. Atunci când sunt colectate și integrate într-un cadru organizat, aceste informații pot completa observațiile oficiale și pot ajuta autoritățile și cercetătorii să identifice mai precis zonele vulnerabile și să prioritizeze intervențiile.

Participare activă în procesele de decizie

Cetățenii pot contribui la acțiunea climatică și transformarea orașelor prin **implicarea directă în procesele de planificare și luare a deciziilor la nivel local**. Participarea la consultări publice, bugetări participative, adunări cetățenești, ateliere de co-design sau inițiative de tip „living lab” le oferă posibilitatea de a semnala probleme concrete și de a contribui la identificarea soluțiilor. Cunoștințele locale privind zonele afectate de căldură, inundații, lipsa spațiilor verzi sau problemele de mobilitate pot completa informațiile tehnice utilizate de autorități. O participare constantă creează presiune asupra autorităților și factorilor politici și conduce la măsuri mai bine adaptate nevoilor comunității și la o distribuire mai echitabilă a investițiilor.

Recomandări pentru autorități locale

Schimbarea de la management reactiv la construirea proactivă a rezilienței

Autoritățile publice locale trebuie să treacă de la abordarea reactivă în fața impactului evenimentelor climatice la construirea rezilienței climatice ca parte a procesului de dezvoltare urbană pe termen lung. Este necesară o recunoaștere a schimbărilor climatice ca factor structural și ireversibil care influențează funcționarea orașului și binele populației. În mod concret, atenuarea schimbării climatice și adaptarea la efecte trebuie integrate în planificarea urbană mai mult decât simple formalități.

Integrarea climei în deciziile structurale

Integrarea sistematică a problematicii și obiectivelor climatice în pilonii guvernării locale, precum bugetarea, planificarea strategică, regulamentele de urbanism, dezvoltarea și managementul proiectelor, trebuie să reprezinte un pas esențial în construirea rezilienței orașului. Domeniile urbane cheie (transport, locuire, sănătate publică, protecție socială sau dezvoltare economică) trebuie să își construiască deciziile inclusiv prin prisma riscurilor și oportunităților climatice. Astfel de eforturi ar reduce fragmentarea acțiunilor climatice și dependența de inițiative individuale cu eficiență limitată.

Planificare strategică pe termen mediu și lung

Adoptarea strategiilor locale pentru climă cu orizonturi de timp pentru 2030-2050, care să stabilească viziunea și obiectivele locale de neutralitate climatică și reziliență urbană, reprezintă un pas esențial pentru o tranziție eficientă. Strategiile și planurile de acțiune locale trebuie să fie documente dinamice, care să surprindă realitățile urbanistice și climatice locale și care să fie revizuite periodic pe baza noilor informații și a lecțiilor învățate. Implementarea unei viziuni coerente pe termen lung permite alinierea investițiilor majore în infrastructură și dezvoltare urbană în acord cu viziunea Acordului de la Paris, a Pactului Verde European sau a strategiilor climatice naționale.

Finanțare orientată spre climă

Finanțarea reprezintă deseori una dintre principalele bariere în implementarea măsurilor climatice din cauza fondurilor limitate și a concurenței pentru resurse între nevoile orașului. Autoritățile locale trebuie să treacă de la finanțarea proiectelor verzi sau climatice punctuale la un portofoliu coerent de investiții în reziliență și decarbonizare. Bugetarea pentru acțiune climatică și integrarea criteriilor climatice în procesele de investiții asigură o extindere la scara orașului a eforturilor de atenuare și adaptare. În acest sens, pentru orașele din România este importantă atragerea finanțărilor din fonduri naționale și europene care să susțină proiectele de decarbonizare și reziliență climatică.

Asigurarea echității și incluziunii sociale

Procesele de planificare și decizie trebuie să fie incluzive și transparente. Grupurile vulnerabile, cele mai afectate de schimbările climatice, așa cum s-a arătat în secțiunile anterioare, trebuie să se afle în centrul soluțiilor implementate. Integrarea cunoștințelor comunitare, a nevoilor populației și asigurarea distribuției echitabile a costurilor și beneficiilor măsurilor climatice trebuie să reprezinte priorități ale autorităților locale. Fără o bună integrare a dimensiunii sociale, politicile climatice pot amplifica inegalitățile, crește vulnerabilitatea sau alimenta gentrificarea.

Recomandări pentru companiile private

Evaluarea riscurilor și vulnerabilităților climatice

Companiile ar trebui să își construiască evaluări proprii ale riscurilor climatice, adaptate sectorului de activitate, amplasării activelor și dependențelor operaționale. Astfel de analize trebuie să includă atât riscurile directe (valurile de căldură, seceta, inundațiile sau furtunile), cât și efectele indirecte, cum ar fi întreruperile de energie, blocajele logistice, reducerea productivității angajaților. Aceste evaluări stau la baza stabilirii priorităților de intervenție și a măsurilor care necesită investiții imediate sau pe termen lung.

Integrarea riscurilor climatice în deciziile și strategiile curente

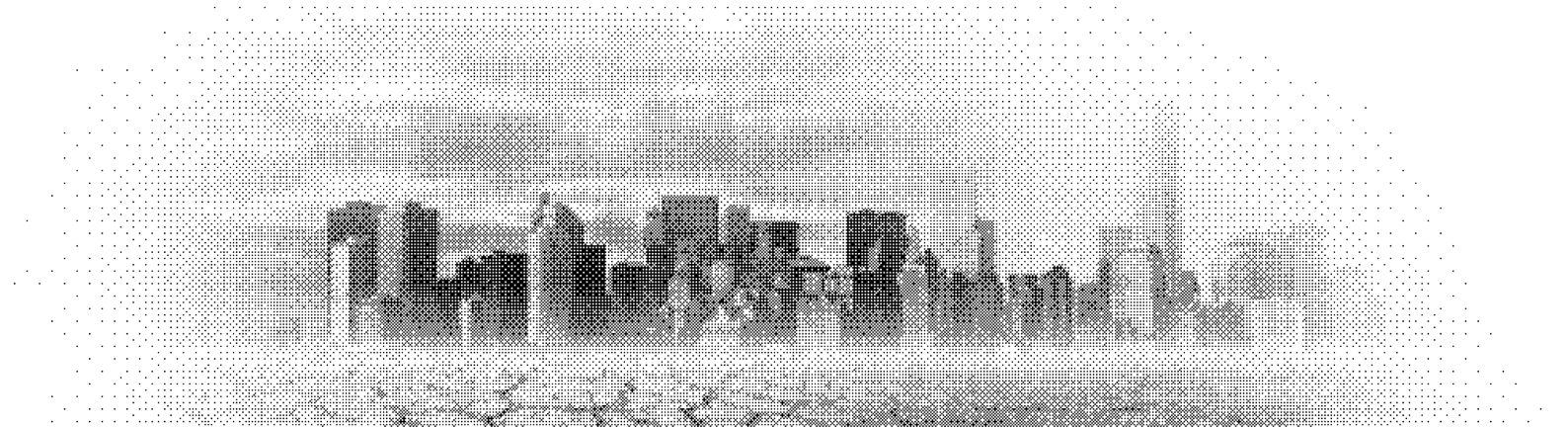
Riscurile și oportunitățile climatice trebuie introduse sistematic în procesele de decizie ale companiilor. Investițiile, achizițiile, dezvoltarea de produse, gestionarea clădirilor, logistica și politicile de resurse umane ar trebui evaluate inclusiv prin prisma expunerii la riscurile climatice actuale și viitoare. De exemplu, alegerea unui nou amplasament poate ține cont de expunerea la inundații sau la căldură extremă și de conexiunea la rețele de transport care să asigure deplasarea angajaților în condiții de confort și emisii reduse. Acolo unde se aplică, contractele cu furnizorii pot include criterii privind continuitatea activității în cazul unor evenimente climatice severe.

Colaborarea cu autoritățile și comunitatea locală

Companiile sunt conectate și dependente de sistemele și infrastructura orașului în care activează. Din acest motiv, companiile ar trebui să participe activ la parteneriate locale pentru adaptare climatică, alături de administrații publice, universități sau alte tipuri de organizații. Colaborarea poate include schimbul de date, identificarea zonelor vulnerabile sau implementarea unor intervenții precum infrastructura verde, spațiile permeabile, soluțiile de umbrire, în special în spațiile pe care le administrează. Parteneriatele de acest tip s-au demonstrat utile în implementarea unor măsuri care aduc beneficii atât companiei, cât și comunității în care operează.

Protejarea angajaților și a grupurilor vulnerabile

Adaptarea climatică trebuie să includă explicit dimensiunea socială. Companiile ar trebui să identifice categoriile de angajați și comunitățile cele mai expuse la căldură, poluare sau alte riscuri climatice și să introducă măsuri adecvate de protecție. Acestea pot include adaptarea programului de lucru în perioadele cu temperaturi extreme, asigurarea unor spații răcoroase și bine ventilate, acces la apă potabilă, proceduri specifice pentru activitățile desfășurate în exterior și mecanisme de sprijin pentru persoanele vulnerabile.



Autori



Mihai Adamescu

CAPITOLE
→ Cap.7: Vara în care fluviul și-a arătat limitele: de la oprirea centralei de la Cernavodă la decalajul de restaurare a luncilor Dunării

Este cercetător științific principal la Universitatea din București și, din 2017, director al Centrului de Cercetare în Ecologie a Sistemelor și Sustenabilitate, precum și coordonator al Stației de Cercetare Brăila. Interesele sale profesionale vizează în principal ecologia râurilor mari; aplicarea ecologiei sistemice la sustenabilitate; rețele de senzori și monitorizare de înaltă frecvență pentru sisteme complexe; dinamica și productivitatea ecosistemelor acvatice dulcicole; eutrofizarea și impactul acesteia; rolul funcțional al zonelor umede; dinamica populațiilor de fitoplancton; elaborarea planurilor integrate de management și a opțiunilor de conservare a biodiversității; comunicarea științei către publicul larg. Coordonează echipa României în trei proiecte finanțate prin programul Horizon 2020: eLTER, ESMERALDA și Advanced eLTER. A contribuit la elaborarea a 10 planuri de management pentru situri Natura 2000 și pentru Parcul Natural Insula Mică a Brăilei, în cadrul unui proiect LIFE-Natura. Dr. Adamescu este membru al Comitetului Național pentru Combaterea Secetei, Degradării Terenurilor și Deșertificării din România. A publicat peste 40 de articole științifice și a contribuit la redactarea a 6 volume.



Vlad Amihăesei

CAPITOLE
→ Cap.7: Vara în care fluviul și-a arătat limitele: de la oprirea centralei de la Cernavodă la decalajul de restaurare a luncilor Dunării

Este cercetător în domeniul climatologiei, specializat în studiul variabilității și monitorizării climatice, al dinamicii stratului de zăpadă și al cartografierii fenomenelor climatice. Activitatea sa științifică se concentrează asupra variabilității climatice la scară regională, evoluției stratului de zăpadă, monitorizării secetei și analizei fenomenelor meteorologice extreme din România. În cercetările sale, îmbină metode statistice de analiză a tendințelor climatice cu observații in situ, date de teledetecție și simulări realizate cu ajutorul modelelor climatice regionale. Prin această abordare integrată, urmărește să aprofundeze înțelegerea schimbărilor climatice observate și să contribuie la evaluarea riscurilor climatice viitoare.



Bogdan Antonescu

CAPITOLE
→ Cap.3: Furtunile severe din România în contextul schimbărilor climatice
→ Cap.5: Căldura și sănătatea în România

Este cercetător în domeniul meteorologiei și al climatologiei, lector la Facultatea de Fizică a Universității din București și cercetător la Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare pentru Fizica Pământului, cu expertiză în studiul furtunilor severe și al fenomenelor meteorologice extreme în contextul schimbărilor climatice. Printre contribuțiile sale se numără dezvoltarea primei climatologii a tornadelor din România și a unei climatologii detaliate a tornadelor din Europa. Bogdan este implicat în proiecte de cercetare și colaborează cu instituții academice și de cercetare pentru a studia impactul schimbărilor climatice asupra fenomenelor meteorologice extreme. De asemenea, este implicat activ în comunicarea științei, promovând înțelegerea publică a schimbărilor climatice și a impactului acestora asupra fenomenelor extreme.



Gabriel Bădescu

CAPITOLE
→ Cap.14: Ce știu și ce cred adolescenții din România despre schimbările climatice?

Profesor universitar de științe politice și director al Centrului de Studiu al Democrației, Universitatea Babeș-Bolyai, cu experiență în tranzițiile democratice și economice, capitalul social, politicile educaționale, socializarea tinerilor, inegalitatea veniturilor și migrația.



Adrian Gheorghe Bășa

CAPITOLE
→ Cap.6: Schimbările climatice și agricultura în România

Conferențiar universitar în cadrul Facultății de Agricultură a Universității de Științe Agronomice și Medicină Veterinară din București și director al Departamentului Științele Plantelor. Deține titlul de doctor în domeniul Agronomie, activitatea sa academică și de cercetare fiind orientată spre fitotehnie, consultanță agricolă și managementul riscurilor în agricultură. Domeniile sale principale de expertiză includ tehnologia culturilor de câmp, evaluarea răspunsului plantelor la factorii de mediu, fertilizarea și optimizarea elementelor tehnologice, precum și consultanța și expertiza agricolă. Cercetările sale vizează în special culturile de floarea-soarelui, porumb, rapiță și grâu, cu accent pe productivitate, adaptarea tehnologiilor de cultură la condițiile pedoclimatice și creșterea rezilienței sistemelor agricole.



Mihaela Caian

CAPITOLE
→ Cap.6: Schimbările climatice și agricultura în România

Este cercetător științific senior la Administrația Națională de Meteorologie din România, unde conduce grupul de „Predicții climatice de la nivel lunar la sezonier”. Deține un doctorat în Modelare Numerică a Atmosferei și Oceanului, obținut la Universitatea Paul Sabatier din Toulouse. Este abilitată în cadrul Școlii Doctorale a Facultății de Fizică, Universitatea din București. Domeniile sale principale de expertiză includ modelarea și predicția climatică, procesele fizice și dinamice din atmosferă și predictibilitatea acestora. În prezent, cercetările sale se concentrează pe schimbările climatice, fenomenele extreme și măsurile de reducere a impactului acestora.



Mihnea Cătuți

CAPITOLE
→ Cap.11: Politici climatice în România: între beneficii și reticență cu privire la prețul carbonului

Coordonează strategia de cercetare cât și alte activități la EPGAria sa de expertiză acoperă politicile climatice, industriale și energetice ale Uniunii Europene, precum și tranziția climatică a Europei de Sud-Est. Este de asemenea Asociat Senior al Programului pentru o Economie Curată al E3G, concentrându-se pe tranziția industrială. Dr. Cătuți a fost cercetător asociat la Centrul pentru Studii de Politici Europene (CEPS), unde a condus activitățile privind viitorul hidrogenului în UE. A fost, de asemenea, lector asociat în Politici Publice la Universitatea din York. Mihnea are o diplomă de licență de la Universitatea din Bristol și un master în Politici Publice Europene de la Universitatea din York și Universitatea Central Europeană. A obținut un doctorat de la Universitatea din York cu o teză axată pe guvernanța energetică și climatică în UE.



Sorin Cheval

CAPITOLE
→ Cap.8: Climatul Urban în România 2026

Cercetător științific la Administrația Națională de Meteorologie, de formație geograf, specializat în climatologie, cunoscut mai ales pentru studiile sale în domeniul schimbărilor climatice și impactul acestora asupra mediului urban. Activitatea sa de cercetare include analiza riscurilor climatice, variabilitatea și schimbările climatice la nivel regional și local. Dr. Cheval coordonează mai multe proiecte internaționale de cercetare care vizează adaptarea sectorială la schimbările climatice, cum ar fi CARMINE, CROSSEU și OptFor-EU. A publicat numeroase lucrări științifice în reviste importante, fiind recunoscut pentru contribuțiile sale în domeniul climatologiei urbane. Nu în ultimul rând, Dr. Sorin Cheval predă cursuri de specialitate la Universitatea din București, Universitatea Babeș-Bolyai Cluj-Napoca și Academia Forțelor Aeriene Henri Coandă Brașov, și este președintele Asociației Române de Meteorologie Aplicată și Educație (ARMAE).



Alexandru Chivu

CAPITOLE
→ Cap.10: Electrificarea, cheia decarbonizării sectorului energetic

Asistent de cercetare în cadrul Departamentului Sisteme Energetice la EPG, activitatea sa vizează politicile europene de energie și climă, energia nucleară, rețelele electrice şi energia regenerabilă.
Este licențiat în relații economice internaționale la Academia de Studii Economice din București și deține un master în științele mediului (Earth Systems Governance) la Universitatea Utrecht din Olanda. Lucrarea sa de disertație a analizat barierele din calea proiectelor fotovoltaice plutitoare din România.
Anterior alăturării EPG, a activat ca asistent de cercetare la Universitatea Utrecht. De asemenea, a acumulat experiență profesională prin stagii desfășurate în Parlamentul României și în Parlamentul European.



Matei Cocheci

CAPITOLE
→ Cap.9: Transformarea spațiului construit și acțiunea climatică în România

Matei Cocheci este urbanist, specialist în știința mediului și doctor în geografie, având peste 10 ani experiență în coordonarea și elaborarea de documentații de amenajare a teritoriului și urbanism și documente strategice pentru autorități publice locale din România. În prezent este lector universitar la Universitatea de Arhitectură și Urbanism ”Ion Mincu” București, departamentul Planificare Urbană și Dezvoltare Teritorială. Activitatea sa de cercetare și practica profesională pun accent pe impactul provocărilor de mediu asupra planificării teritoriale. Principalele domenii de cercetare vizează mediile restrictive și reziliența climatică, suburbanizarea în zonele metropolitane și vulnerabilitățile sistemului de planificare spațială din România.



Adina-Eliza Croitoru

CAPITOLE
→ Cap.5: Căldura și sănătatea în România

Este profesor universitar la Universitatea Babeș-Bolyai din Cluj-Napoca, unde predă și desfășoară cercetări în domeniul fenomenelor meteo-climatice extreme, al schimbărilor climatice și al impactului acestora asupra mediului și societății. Prof. Croitoru a fost implicată în numeroase studii care explorează efectele fenomenelor extreme și schimbărilor climatice asupra sănătății, agriculturii și resurselor de apă. Prof. Croitoru este reprezentant regional pentru Europa (RA VI) în cadrul Consiliului de Cercetare al Organizației Meteorologice Mondiale (WMO), contribuind la dezvoltarea și promovarea cercetării climatice. De asemenea, Prof. Croitoru prezidează Grupul de Lucru al WMO pentru Schimbul de Date cu Sectorul de Cercetare din subordinea aceluiași organism, o inițiativă foarte importantă care are ca scop îmbunătățirea accesului la date meteorologice și climatice pentru comunitatea științifică. Totodată, Prof. Croitoru coordonează și Grupul de Lucru pentru Cercetare la nivel european din cadrul Organizației Meteorologice Mondiale, care are ca principal rol stabilirea priorităților de cercetare la nivel regional și facilitarea comunicării între cercetători și profesioniștii din domeniul meteorologiei, hidrologiei și compoziției atmosferice pentru implementarea rezultatelor științifice în activitatea operațională. La nivel național, Prof. Croitoru este membră a Consiliului Consultativ pentru Dezvoltare Durabilă (CCDD), ca expert pentru Obiectivul de Dezvoltare Durabilă 13 – Acțiune climatică.



Mihai Dima

CAPITOLE
→ Cap.4: Europa se încălzește accelerat: implicații pentru România

Este profesor la Facultatea de Fizică a Universității din București și cercetător în domeniul variațiilor climatice. Este autor al numeroaselor articole științifice referitoare la mecanismele fizice ale schimbărilor climatice, publicate în cele mai prestigioase reviste pe plan internațional. A fost președinte al Consiliului Național al Cercetării Științifice și secretar de stat pentru cercetare științifică și inovare. În prezent, este director al Școlii Interdisciplinare de Studii Doctorale a Universității din București și ambasador științific al Fundației Humboldt din Germania.



Ștefan Dinicilă

CAPITOLE
→ Cap.8: Climatul Urban în România 2026

Inginer și cercetător în cadrul Administrației Naționale de Meteorologie din România, precum și doctorand în Geografie la Universitatea „Babeș-Bolyai”. Este specializat în modelare atmosferică la rezoluție înaltă, prognoză numerică a vremii. Cercetările sale includ studii bazate pe modelul WRF cât și ICON privind insula de căldură urbană și parametrizările urbane, în special pentru București. El face parte din proiectul CAMS-NCP și contribuie, de asemenea, la proiectul CARMINE din programul Orizont Europa, referitor la dezvoltarea rezilientă la climă a regiunilor metropolitane. Activitatea sa conectează modelarea atmosferică avansată cu reziliența climatică urbană și evaluarea riscurilor climatice.



Radu Dudău

CAPITOLE
→ Cap.10: Electrificarea, cheia decarbonizării sectorului energetic

Este președinte și cofondator al EPG. A fost, din 2007 până în 2023, profesor asociat la Universitatea din București. Din 2006 până în 2010, a fost director adjunct la Institutul Diplomatic Român (Ministerul Afacerilor Externe). Este licențiat în fizică și filosofie al Universității din Iași. Este doctor în filosofie (magna cum laude) al Universității Konstanz (Germania) și doctor în științe politice al Școlii Naționale de Studii Politice și Administrative (SNSPA, București). A fost bursier Fulbright în cadrul Programului de securitate națională la Harvard Kennedy School of Government (2011), bursier al Colegiului Noua Europă la Institutul danez de relații internaționale (Copenhaga, 2006) și bursier OSI/FCO-Chevening la Universitatea Oxford (1999–2000). Lucrările sale se concentrează pe politica energetică, tehnologia energetică și piețele energetice.



Alexandru Dumitrescu

CAPITOLE
→ Cap.8: Climatul Urban în România 2026

Este cercetător științific în domeniul climatologiei, cu o experiență de peste două decenii în cadrul Administrației Naționale de Meteorologie – Secția de Climatologie. Expertiza sa se concentrează asupra analizei schimbărilor climatice, prin utilizarea unor metode integrate ce îmbină date observaționale, teledetecție și modelare climatică. Este activ implicat în dezvoltarea serviciilor climatice operaționale, având ca obiectiv transformarea informațiilor climatice complexe în produse aplicabile și relevante pentru sectoare precum agricultura, planificarea urbană, precum și managementul riscurilor climatice și naturale.



Dragoș Ene

CAPITOLE
→ Cap.3: Furtunile severe din România în contextul schimbărilor climatice
→ Cap.5: Căldura și sănătatea în România

Este cercetător la Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare pentru Fizica Pământului, cu o carieră în domeniul teledetecției atmosferice, studiilor climatice și proceselor de validare satelitară. Între 2022 și 2024, Dragoș Ene a fost cercetător la ERATOSTHENES Centre of Excellence (Limassol, Cipru). Este autor și coautor al unui număr semnificativ de articole științifice dedicate proceselor climatice și atmosferice, publicate în reviste de prestigiu. Prin experiența sa interdisciplinară, la intersecția fizicii atmosferei, climatologiei și teledetecției, Dragoș Ene participă activ la eforturile de înțelegere a proceselor atmosferice relevante pentru clima Europei de Sud-Est.



Vlad Fălcescu

CAPITOLE
→ Cap.8: Climatul Urban în România 2026

Doctorand al Universității Babeș-Bolyai din Cluj-Napoca și lucrează ca meteorolog în cadrul direcției de climatologie a Administrației Naționale de Meteorologie. Activitatea și cercetarea sa se concentrează pe adaptarea la efectele schimbărilor climatice, reziliența urbană și politicile climatice.



Ioan-Ștefan Gabrian

CAPITOLE
→ Cap.8: Climatul Urban în România 2026

Inginer și doctorand în cadrul Administrației Naționale de Meteorologie din România, specializat în modelare atmosferică de înaltă rezoluție, prognoză numerică a vremii și climat urban. Cercetarea sa include studii bazate pe WRF privind insula de căldură urbană și parametrizările urbane, cu accent pe București. Este coordonatorul partenerului NMA în proiectul WinDMiL, axat pe prognoza meteo pe termen foarte scurt bazată pe inteligență artificială, și contribuie la proiectul Horizon Europe CARMINE privind dezvoltarea rezilientă la schimbările climatice în regiunile metropolitane. Activitatea sa conectează modelarea atmosferică avansată cu reziliența climatică urbană și evaluarea riscurilor climatice.



Monica Ioniță

CAPITOLE
→ Cap.1: Temperaturi și valuri de căldură în România
→ Cap.2: Precipitații și secetă în România

Este cercetătoare în cadrul Grupului de Paleoclimatologie de la Institutul Alfred Wegener pentru Cercetări Polare și Marine. Cercetările sale sunt axate pe analiza și înțelegerea variabilității și predictibilității potențiale a evenimentelor extreme într-o lume în schimbare, utilizând metode statistice complexe și diferite tipuri de date care acoperă un spectru temporal larg, mergând înapoi cu mii de ani în trecut, acoperind prezentul și extinzând orizontul nostru în viitor. În ultimii ani, a fost, de asemenea, foarte implicată în transferul de știință și tehnologie și în comunicarea generală a problemelor legate de schimbările climatice către public.



Alexandru Laibăr

CAPITOLE
→ Cap.12: Economia Circulară — de la reglementare la Reziliență Industrială și Impactul în viața de zi cu zi

Director Executiv al Asociației Coaliția pentru Economia Circulară – CERC, este un profesionist cu studii de sustenabilitate și experiență în organizații diverse, concentrat pe afaceri durabile din sectorul economiei circulare și sociale, care își folosește cunoștințele și experiența acumulată din sectorul corporativ și non-profit pentru a dezvolta în cadrul CERC o comunitate formată din specialiști și companii care doresc să facă tranziția la economia circulară prin implementarea principiilor și bunelor practici ale circularității în România. De asemenea, desfășoară activități de consultanță și training în economie circulară, sustenabilitate organizațională și ESG.



Vera Marin

CAPITOLE
→ Cap.9: Transformarea spațiului construit și acțiunea climatică în România

Vera Marin este arhitectă, urbanistă și cercetătoare, cu peste 25 de ani de experiență în educație, guvernanță participativă și dezvoltarea capacității de colaborare în procesele de planificare. Din 2001, este președinta Asociației pentru Tranziție Urbană (ATU*), unde dezvoltă proiecte de cercetare-acțiune și formate de învățare care conectează cunoașterea de specialitate cu deciziile și situațiile concrete din orașe. Din 2024, este Ashoka Fellow, ca recunoaștere a inovației sociale prin care profesioniștii mediului construit sunt implicați în educație formală și nonformală. Este, de asemenea, expert URBACT în planificare strategică integrată și participativă, implicarea actorilor și transformarea strategiilor în acțiuni, cu expertiză tematică în educație, cultură și locuire.
*ATU poate organiza cursuri și ateliere pentru cei care doresc să înțeleagă și să se implice în procesele de planificare urbană care pot oferi răspunsuri la provocările legate de schimbările climatice.



Luminița Mărmureanu

CAPITOLE
→ Cap.5: Căldura și sănătatea în România

Este cercetător științific gradul I la Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare pentru Fizica Pământului, cu expertiză în fizica și chimia atmosferei, caracterizarea poluanților atmosferici și identificarea surselor acestora, de la aerosoli până la radionuclizi. Printre contribuțiile sale se numără caracterizarea instrumentelor de referință pentru monitorizarea aerosolilor, analiza evoluției pe termen lung a poluării în România, precum și evaluarea stresului termic în Europa. Luminița a coordonat proiecte de cercetare naționale și internaționale și colaborează cu instituții academice și de cercetare din întreaga Europă pentru a studia poluarea atmosferică, expunerea la căldură și impactul acestora asupra sănătății. Este, de asemenea, implicată activ în formarea tinerilor cercetători și în promovarea înțelegerii poluării atmosferice și a efectelor schimbărilor climatice asupra sănătății.



Corina Murafa

CAPITOLE
→ Cap.13: Cu strategiile făcute și lecțiile neînvățate: noua politică europeană de reziliență ne va prinde din nou în off-side

Corina Murafa este cercetător, activist și consultant independent cu peste 15 ani de experiență în domeniul climei, energiei și sustenabilității, colaborând cu organizații mari din mediul public, privat și non-guvernamental, la nivel național și internațional, precum Banca Mondială, Comisia Europeană, Frankfurt School of Management, Fundația Friedrich Ebert, Environmental Defense Fund, Cancelaria Primului Ministru, Ashoka, și alții. Din 2023 este membră și vicepreședintă a secțiunii Mediu în Comitetul Economic și Social European, în urma unei largi susțineri primite din partea ONG-urilor din România. Este co-fondatoare a Observatorului Român pentru Sărăcie Energetică, membră a board-ului internațional al Misiunii Europene pentru Adaptare la Schimbări Climatice și lector universitar al Facultății de Administrare a Afacerilor în Limbi Străine din cadrul Academiei de Studii Economice din București, unde conduce de asemenea proiecte de cercetare aplicată în domeniul climei și energiei. Parcursul ei academic cuprinde studii doctorale și de master la ASE București și Hertie School of Governance, Berlin, precum și fellowship-uri la New York University și UC Berkeley. Corina scrie și susține frecvent prezentări publice și intervenții în presă pe teme de energie, climă și sustenabilitate.



Viorica Nagavciuc

CAPITOLE
→ Cap.1: Temperaturi și valuri de căldură în România
→ Cap.2: Precipitații și secetă în România

În activitatea sa științifică, Viorica s-a îndreptat în mod prioritar către reconstituirea paleoclimatului pe baza unor parametri ai inelelor anuale de creștere a arborilor: lățimea inelelor anuale, densitatea maximă a inelelor anuale, compoziția izotopilor stabili de oxigen și carbon în celuloza inelelor anuale. De asemenea, ea este interesată să studieze variabilitatea și predictibilitatea evenimentelor climatice extreme (de exemplu, inundații, secete, valuri de căldură), precum și impactul lor asupra aspectelor socio-economice.



Denis Nichita

CAPITOLE
→ Cap.4: Europa se încălzește accelerat: implicații pentru România

Doctorand în cadrul Facultății de Fizică a Universității din București.
Cercetările sale se concentrează asupra utilizării și dezvoltării metodelor de analiză cauzală aplicate datelor observaționale. Prin intermediul acestora, investighează relații și lanțuri cauzale atât în sistemul climatic, cât și în alte domenii. Studiile sale abordează, printre altele, legătura dintre gazele cu efect de seră, gheața marină arctică și slăbirea Circulației Meridionale de Răsturnare din Atlantic, influența factorilor meteorologici asupra răspândirii virusului SARS-CoV-2, precum și cauzele producerii fenomenelor extreme. Colaborează cu cercetători de la Institutul Alfred Wegener pentru Cercetări Polare și Marine din Germania, precum și de la Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare pentru Fizică și Inginerie Nucleară „Horia Hulubei”.



Valentin Veron Toma

CAPITOLE
→ Cap.5: Căldura și sănătatea în România

Este cercetător științific principal gr. II și șeful Departamentului de Antropologie Culturală și Socială, din cadrul Institutului de Antropologie „Francisc I. Rainer” al Academiei Române din București. Are studii medicale, a urmat studii postuniversitare în antropologie socială și a obținut titlul de doctor în psihiatrie la Universitatea de Medicină și Farmacie „Carol Davila”. Domeniile sale de interes în cercetare includ antropologia medicală, psihiatria culturală și istoria medicinei. În ultimii cinci ani, Dr. Toma s-a implicat în organizarea primei conferințe a Academiei Române privind schimbările climatice, a participat la Grupul de lucru al Administrației Prezidențiale privind schimbările climatice, a făcut parte din Grupul de lucru privind Fondul Social și Clima și a contribuit la mai multe documente oficiale ale României pe această temă. Dr. Toma a participat, în calitate de reprezentant al României, la panelul de experți din țările membre ale Uniunii Europene care a pus în dezbatere prima versiune a documentului intitulat „Strategic Research and Innovation Agenda (SRIA) on Health and Climate Change”. Grupul de lucru a fost organizat de Comisia Europeană prin RTD Environment and Health (2024). Recent, în cadrul Consiliului Consultativ pentru Dezvoltare Durabilă (CCDD), din cadrul guvernului României, Dr. Toma a constituit un grup de lucru pe tema sănătate și schimbări climatice, prin intermediul căruia România contribuie la activitatea rețelei europene a consiliilor consultative - European Environment and Sustainable Development Advisory Councils Network (EEAC Network) - de la Bruxelles. În luna ianuarie 2025 Dr. Toma a fost ales vicepreședinte al CCDD. De asemenea, în prezent, ocupă poziția de co-președinte al Grupului de lucru pe sănătate al EEAC Network (Bruxelles).