

INTERNATIONAL CONFERENCE



Sponge Cities

a solution for
climate resilience



09.06.2026

Bucharest

Oportunități privind soluțiile de gospodărire a apelor meteorice urbane

Dr. Ing. Dan Rădulescu
Consiliul Tehnico-Științific ARA

PROVOCĂRI

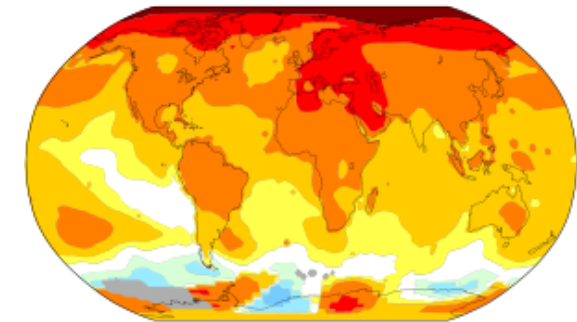
- **Schimbări climatice** evidente
- **Cantitate** – risc crescut de **inundații**, **perioade de secetă**
- **Calitate** – apa meteorică urbană de scurgere **este poluată**
- **Guvernanță**
 - Multi-sectorial** – mai multe sectoare de activități influențate
 - Multi-disciplinar** – o suită de discipline implicate
 - Inter-instituțional** – o rețea de instituții cu responsabilități



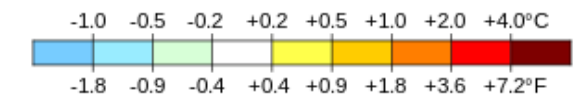
PROVOCĂRI

- Europa se confruntă cu o criză a apei
- Efectul schimbărilor climatice este evident
- Evenimente extreme – noul normal
- Orașele sunt afectate puternic de schimbările climatice
- Infrastructura urbană veche – depășită
 - 50-100 de ani vechime
- Adaptarea este esențială

Temperature change over the past 50 years

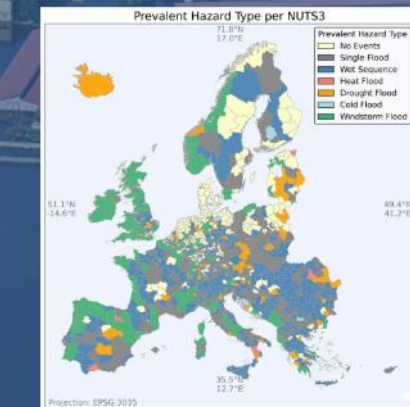


Trend from 1973 to 2023



Floods with compounding hazards increased almost threefold in 30 years

Most frequent hazard type from 1981-2020



PERSPECTIVA SCHIMBĂRILOR CLIMATICE ÎN ROMÂNIA

Extreme pluviometrice

Climat actual:

Intensificare a caracterului de torențialitate al precipitațiilor

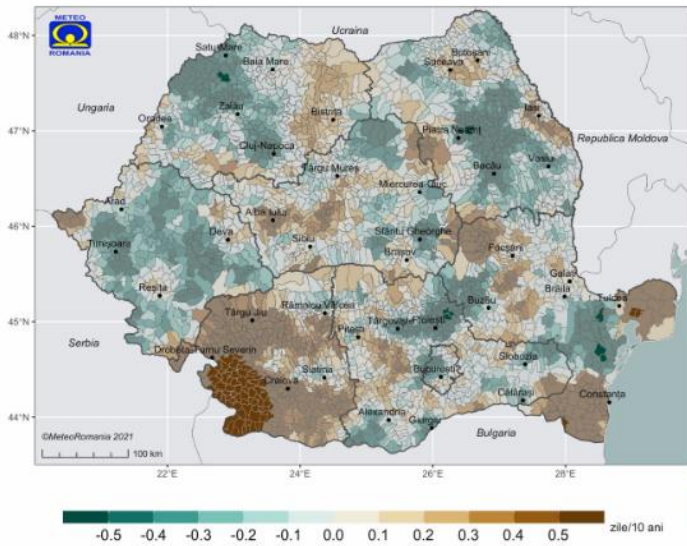
Accentuarea fenomenului de secetă, mai ales în arealele deja afectate.

Climat viitor:

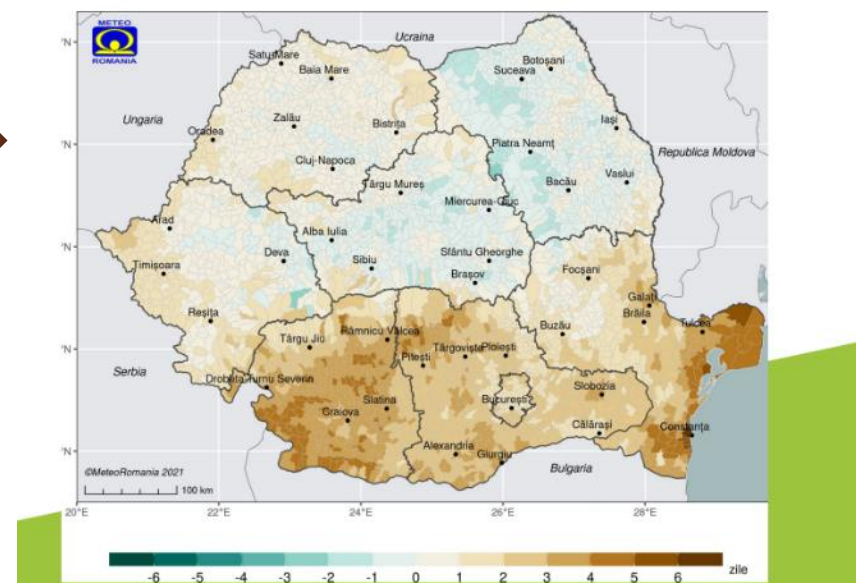
O continuare a semnalelor observate în climatul actual, cu diferențieri regionale

Accentuarea secetei în jumătatea de sud a țării, creșteri ale zilelor cu precipitații abundente în majoritatea regiunilor țării.

Tendința numărului maxim de zile fără precipitații (zile / 1961-2020)



Schimbări în numărul maxim de zile fără precipitații (2071-2100 vs 1971-2000, RCP8.5)



PROBLEMATICA

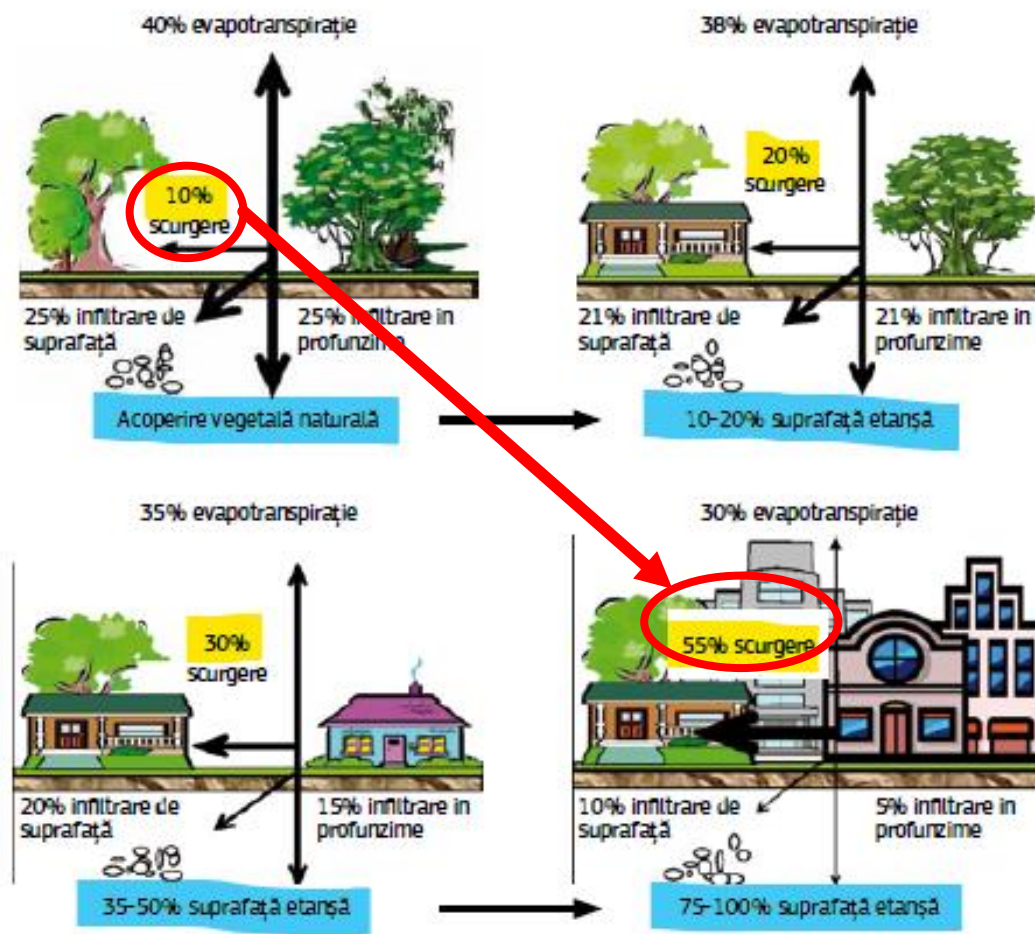


Figura 7: Schema influenței acoperirii terenurilor asupra ciclului hidrologic (sursa: <http://www.coastal.ca.gov/nps/watercyclefacts.pdf>)



VS.



PROVOCAREA CANTITATIVĂ 2023



EN

Energy, Climate change, Environment

Environment

Home > News > New analysis indicates European cities and countries with highest expected losses from future flooding

New analysis indicates European cities and countries with highest expected losses from future flooding

Issue 602: Flooding - the most expensive natural hazard in Europe - is forecast to worsen in the future due to climatic and socio-economic changes.

NEWS ARTICLE

21 June 2023 — Directorate-General for Environment — 5 min read



Photo by Rich Ekaterina Pokrovsky, Shutterstock



2024 Valencia



→ 237 decese

€ Daune ~10,7 miliarde de euro

PROVOCAREA CALITATIVĂ

- **Studiul NURP SUA 1979-1983**

Scurgerile pluviale urbane sursă semnificativă de poluare: **metale grele, reziduuri din trafic, îngrășăminte, bacterii**

- **Proiectul UE D4Runoff 2022-2026 a concluzionat că apele meteorice urbane sunt un vector de poluare major, dar sub-reglementat**

Metalele grele și poluanții rezultați din traficul urban **confirmate ca contribuitori semnificativi**, dar și **microplastice, produsele farmaceutice și perturbatori endocrini**



PUNEREA ÎN SCENĂ – REGLEMENTĂRI EUROPENE

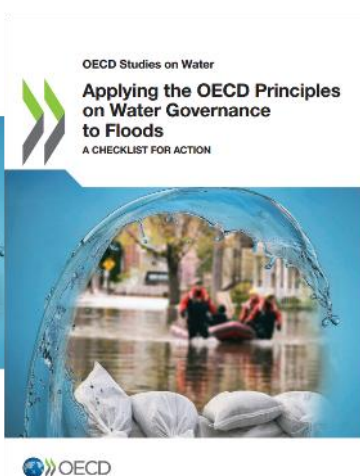
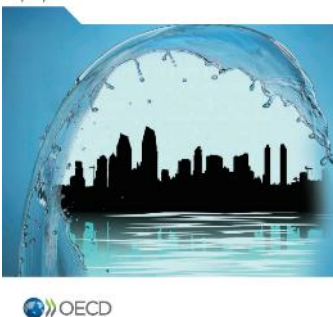
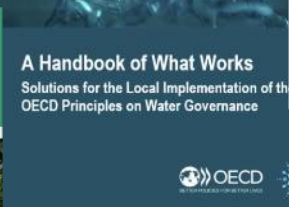
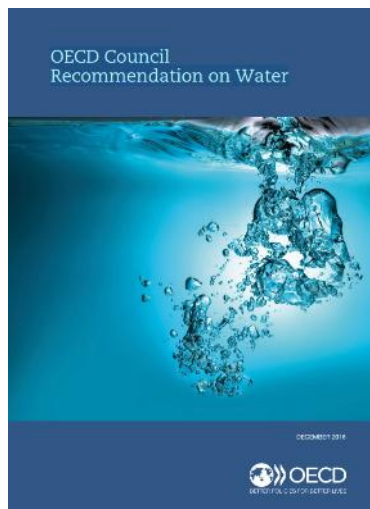


- Directiva Inundații
- Directiva Cadru Apă
- Directiva privind epurarea apelor uzate urbane
- Legea Restaurării Naturii
- Directiva de monitorizare a solului și Strategia UE privind solul 2030
- Strategia UE privind adaptarea la schimbările climatice
- Strategia privind reziliența în domeniul apei
- Noua Cartă de la Leipzig - Orașul Just, Verde, Productiv
- Agenda urbană a UE – Orașe sensibile la apă
- Recomandarea CE 2025 a „utilizării eficiente a apei înainte de toate”

...



PUNEREA ÎN SCENĂ – BUNE PRACTICI OCDE



Indicatori OCDE privind Guvernanța Apei

Principiul 1: Roluri și responsabilități clare

Principiul 2: Scări adecvate în cadrul sistemelor bazinale

Principiul 3: Coerența politicilor

Principiul 4: Capacitatea

Principiul 5: Date și informații

Principiul 6: Finanțare

Principiul 7: Cadre de reglementare

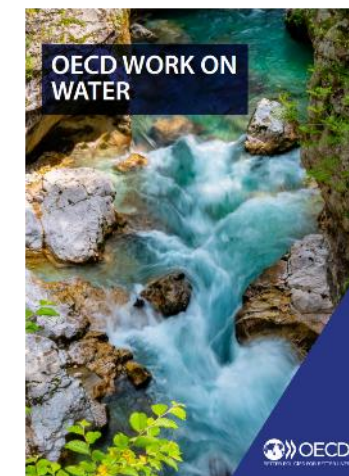
Principiul 8: Guvernanță inovatoare

Principiul 9: Integritate și transparență

Principiul 10: Implicarea părților interesate

Principiul 11: Compromisuri între utilizatori, zone rurale și urbane, și generații

Principiul 12: Monitorizare și evaluare



PUNEREA ÎN SCENĂ – REGLEMENTĂRI NAȚIONALE

- **Legea Apelor**

Planurile de management al riscului la inundații

Planurile de management al bazinelor hidrografice

- **Strategia națională de management al riscului la inundații - „mai mult verde și albastru”**

- **Strategia națională de adaptare la schimbările climatice**

- **Politica urbană a României**

- **Strategia națională privind economia circulară**

- ...

Măsurile propuse pentru adaptarea la schimbările climatice

Sectorul apei

Evaluarea periodică a impactului schimbărilor climatice asupra resurselor de apă pe baza actualizării scenariilor de evoluție a climei în România, la nivel național, regional (ex. pe bazin hidrografic) sau local, în vederea modificării cadrului de politici și de reglementare

2023 - 2030

Identificarea și / sau revizuirea principalelor zone potențial deficitare din punct de vedere al resursei disponibile de apă, la nivel național, regional și local / pe bazin hidrografic, în regim actual și în perspectiva schimbărilor climatice, în vederea modificării cadrului de politici și de reglementare

2023 - 2030

Adaptarea infrastructurii existente de management al resurselor de apă și optimizarea utilizării apei (prin prioritizarea utilizării soluțiilor bazate pe natură și a măsurilor naturale de retenție a apei și, după caz, supraîncălzirea barajelor în vederea creșterii capacității de retenție / stocare de volume de apă suplimentară

2023 - 2030

Revizuirea Planurilor de Management al Riscului la Inundații (PMRI), inclusiv în vederea corelării acestora cu cele mai noi documente de politică publică și reglementări din domeniul adaptării la schimbările climatice și promovării cu prioritate a soluțiilor bazate pe natură

2023 - 2025

Realizarea de lucrări hidrografice specifice, în special prin prioritizarea unor soluții bazate pe natură (NbS) și a măsurilor de retenție naturală a apei (NWRM), inclusiv, după caz, acumulări permanente / nepermanente, derivații de ape mari, care să asigure un grad de protecție ridicat în zona localităților

2023 - 2030

Îmbunătățirea condițiilor de funcționare în siguranță a infrastructurii de apărare existente, promovarea, prioritizarea și realizarea de noi investiții, precum și pentru asigurarea mentenanței acestora, reabilitarea barajelor existente care necesită intervenții de urgență pentru exploatarea în condiții de siguranță

2023 - 2030

PUNEREA ÎN SCENĂ – INSTRUMENTE TEHNICE

- **Normativ NP 133-2022 vol. 2**

include un capitol dedicat soluțiilor naturale și dezvoltării durabile a sistemelor de canalizare

- **Standardul SR 10898-2025**

conține un set de definiții dedicate terminologiei soluțiilor naturale

- **Standardul SR 9470-2025**

actualizează metodologia de calcul a debitelor de ape meteorice luând în considerare perspectivele climatice

- **Ghiduri privind utilizarea metodelor naturale**



NEVOIA SCHIMBĂRII DE PARADIGMĂ

- Trecerea de la o abordare eminentemente gri la **abordări inspirate de natură**
- **Managementul integrat** al resurselor de apă
- **Restaurarea ciclului natural** – de la sursă la mare
 - Infrastructură verde-albastră/ecologică
 - Soluții bazate pe natură
 - Măsuri naturale de reținere a apei
- **Dezvoltare cu impact redus**
- Sisteme de drenaj durabile - **SuDS**
- **Reflexul „burete” - Orașe burete**

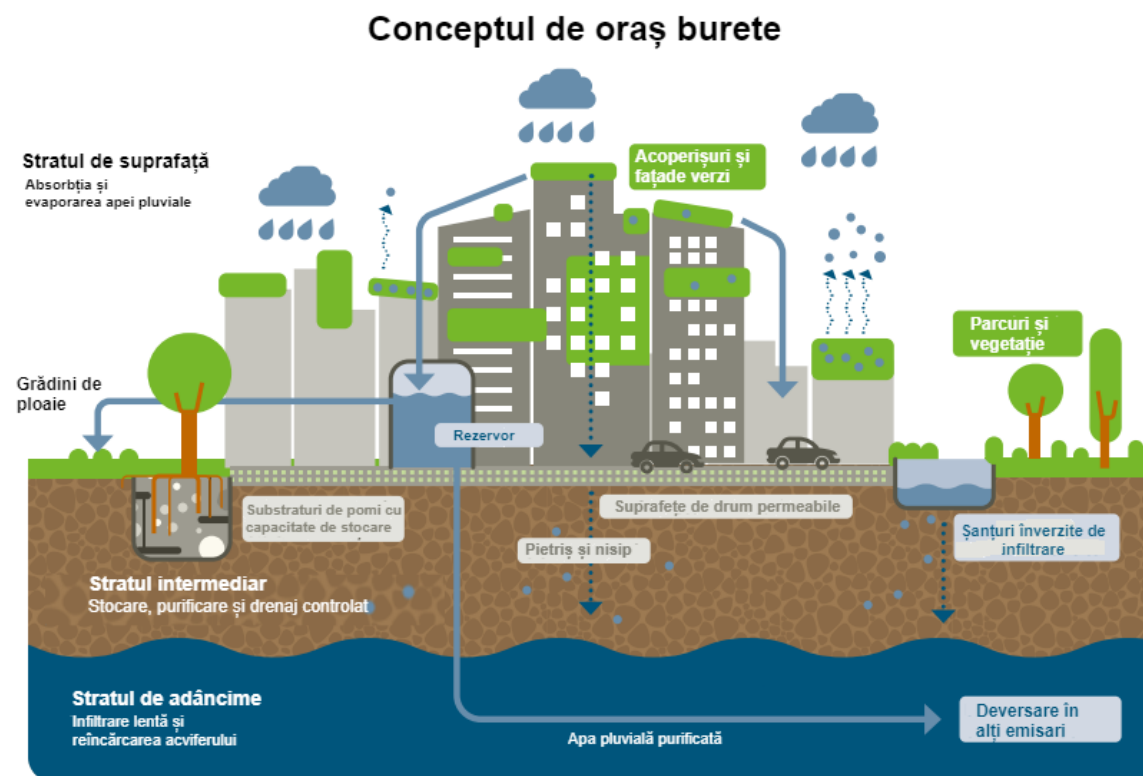
Orașul gri cere mai mult beton



PRINCIPIILE MANAGEMENTULUI DURABIL AL APEI PLUVIALE URBANE

ORAȘUL BURETE

- **Planifică** mai întâi
- Consideră **apa pluvială ca o resursă** - nu ca un deșeu/pacoste
- **Prevenție**, apoi diminuează efectele, **pornește de la sursă**
- **Minimizează** impactul
- **Imită** circuitul natural al apei
- Deconectează, descentralizează, distribuie: „**tren de tratare**”, tehnici în cascadă
- **Integrează** sistemele naturale
- **Maximizează** beneficiile multiple, economice, de mediu, sociale
- Pune **întreținerea** în centrul atenției



Adaptat după
© Bündnis Entwicklung Hilft 2025

MĂSURI DE CONTROL AL APELOR METEORICE URBANE

- Grădini de ploaie
- Pavaj permeabil
- Acoperișuri verzi
- Fâșii/șanțuri cu vegetație
- Crearea/restaurarea coronamentului arborilor urbani
- Rezervoare de colectare
- Iazuri de retenție
- Bazine de infiltrație



EXEMPLE INTERNAȚIONALE

- Cel mai „permeabil” oraș - **Auckland**, Noua Zeelandă
- Cloudburst Management Plan – **Copenhaga, New York**
- Rain InfraStructure Adaptation (RISA) – **Hamburg**
- Oraș sensibil la apă – **Berlin**
- 30 de proiecte pilot „orașe burete” în **China**
- Programul „oraș burete” – **Milano**
- Water Sensitive Cities – **Australia**
- ABC Waters – **Singapore**
- ...

Auckland floods: even stormwater reform won't be enough – we need a 'sponge city' to avoid future disasters



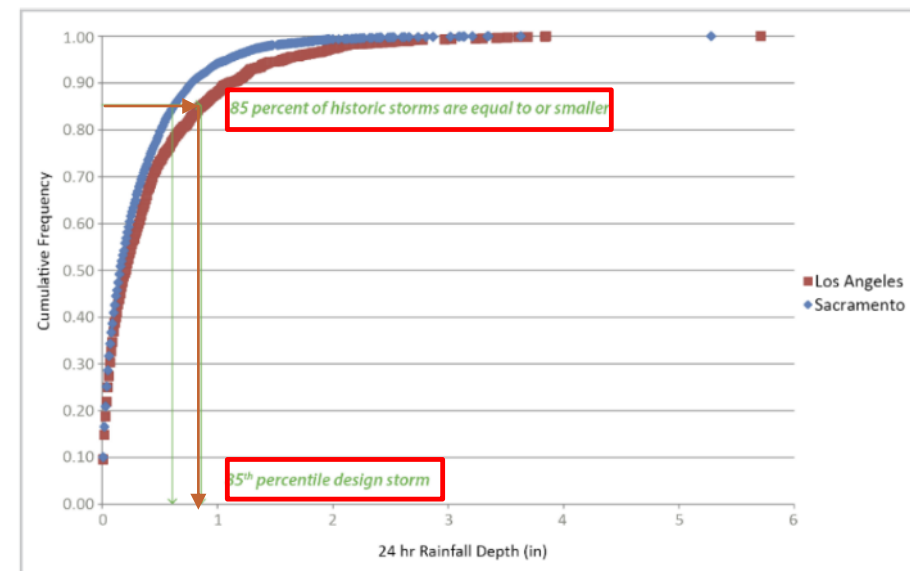
EXEMPLE INTERNAȚIONALE – STANDARDE DE CONTROL, SUA

- **Accent pe controlul volumului, reducerea debitelor deversate**

accent pe captarea „Volumului de Calitatea Apei” (adesea primii 2,0 cm până la 3,0 cm de precipitații) la locul căderii ploii prin măsuri de infrastructură verde
- **Standarde de performanță**

Multe state folosesc criterii numerice, cum ar fi replicarea hidrologiei pre-dezvoltare sau eliminarea procentelor țintă din totalul solidelor aflate în suspensie și fosforului
- **California – proiecte de dezvoltare**

Pragul de aplicabilitate: 465 m², Captarea/controlul volumului de la evenimentul de precipitații de percentila 85



INIȚIATIVE NAȚIONALE

- **Parcul natural Văcărești, București**
- **Lacul Circului, București**
- **Grădină de ploaie, Livada, ADR Centru**



DS#2 - Vacaresti Natural Park. Romania

This page is also available in [Romanian](#)



Location

Văcărești Nature Park in Romania (Nature Protected Area)

The demonstration site, Văcărești Nature Park (VNP), is located in the city of Bucharest, Romania, in an urban area (biogeographical type: Continental) with an approximate area of 183ha.



Sursă foto: Asociația Parcul Natural București/Facebook



Rain Garden in Livada – Innovative Solution for Water Management and Climate Change Adaptation



Project Demo Cases News & Events Media Center

Contact

01 "Lacul Circului" București, ROMÂNIA



Crearea unui bilanț urban cât mai corect al apei pentru zona urbană Tei folosind soluții de resurse alternative de apă (RAA). Informarea și instruirea administrației locale a sectorului 2 din București și a altor părți interesate cu privire la implementarea diverselor soluții de RAA în planificarea urbană strategică.

INIȚIATIVE NAȚIONALE

Acțiunea 23 Integrarea soluțiilor de tip „sponge city” în planificarea la nivelul întregului oraș pentru reziliența climatică și protecția împotriva inundațiilor

REZUMAT

Această acțiune are în vedere o abordare urbană holistică, care implică prezența în diferite părți ale orașului de zone naturale abundente, cum ar fi zone verzi cu plantații de copaci, lacuri și parcuri sau alte asemenea destinate să absoarbă și să reutilizeze apa de ploaie în mod natural prevenind astfel inundațiile. Primăria va acționa spre a introduce elemente noi și inovatoare în peisajul urban, care vor permite absorbția apei în mediul natural și reducerea presiunii puse pe sistemul de canalizare.



URBAN AGENDA FOR THE EU



Water Sensitive City

7. PROIECT DE HOTĂRÂRE Nr. 42305 din 22.05.2026 privind aprobarea participării Municipiului Roman la inițiativa europeană „Water Sensitive City” din cadrul Urban Agenda for the EU, pentru dezvoltarea infrastructurii urbane reziliente și gestionarea sustenabilă a resurselor de apă

Alba Iulia Plan de acțiuni pentru un Oraș Verde

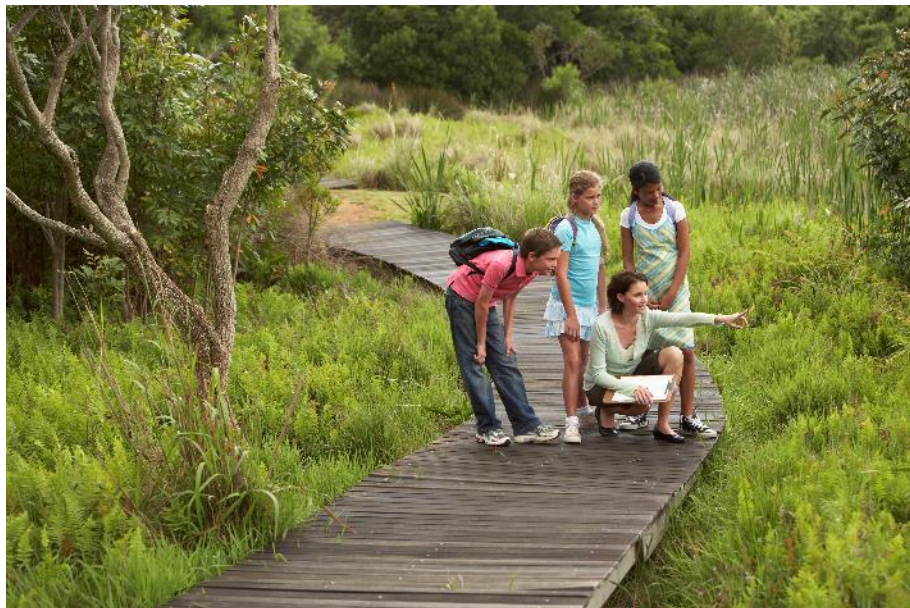
Dezvoltarea orașului Alba Iulia în conformitate cu conceptul de oraș burete va atenua efectele inundațiilor urbane prin îmbunătățirea capacității orașului de a absorbi, stoca și reutiliza apa de ploaie. Prin integrarea spațiilor verzi, a materialelor permeabile și a sistemelor avansate de gestionare a apei, orașul poate reduce revărsările apelor pluviale, poate crește alimentarea apelor subterane și poate îmbunătăți reziliența generală la fenomenele meteorologice extreme. Această abordare nu numai că tratează problema inundațiilor, ci și promovează biodiversitatea, îmbunătățește calitatea aerului și sporește calitatea vieții pentru locuitori. Spațiile urbane verzi au un rol crucial în sechestrarea carbonului, iar dezvoltarea lor poate contribui și la atenuarea schimbărilor climatice.

Mai mult, sistemele durabile de drenaj urban, ca parte a unei abordări de tip „oraș burete”, au redus emisiile de gaze cu efect de seră în comparație cu sistemele tradiționale de drenaj urban (infrastructura gri). Reducerea emisiilor GES generate de sistemele de drenaj subteran se datorează în principal scăderii cererii pentru producția cimentului, deoarece este mai puțin nevoie de conducte subterane de canalizare, clincher, pavaj etc. Valoarea absolută a reducerii emisiilor de gaze cu efect de seră va depinde de amploarea acțiunilor întreprinse.



Figura 13. Conceptul de oraș tip burete

CONCLUZII

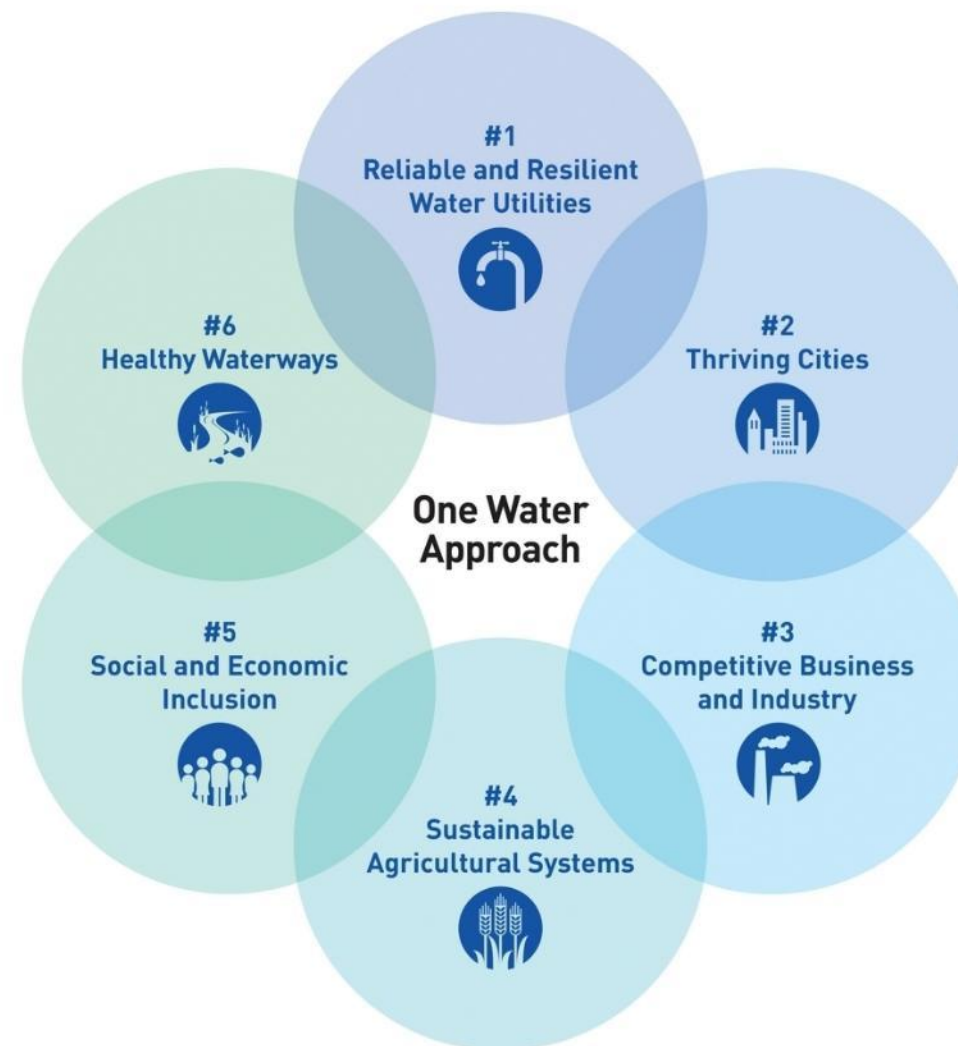


- **Multe concepte** – o temă comună: **focusul pe măsuri naturale – a lucra cu natura nu împotriva ei**
- **Prevenția** mai întâi, pornind de la sursă
- **Managementul integrat** al resurselor
- **Limitarea impermeabilizării excesive**
- **Controlul unui număr semnificativ** de evenimente de precipitații
- **Imitarea regimului hidrologic** predezvoltare al sitului
- **Utilizarea unui mecanism secvențial de tratare**
- **Mai mult verde și albastru**
- **Măsuri adecvate** potrivite condițiilor amplasamentului
- **Domeniu complex, multi-disciplinar și inter-instituțional**
- **Implicarea comunității esențială pentru succes**

Privește apa pluvială ca pe o resursă nu ca pe o problemă

CONCLUZII

- Abordarea în sectorul apei pare încă **fragmentată** la nivelul UE
- Tranziția către o strategie holistică, integrată
- Folosirea cadrului principiilor de guvernare a apei **OCDE**
- Adoptarea unei abordări de tipul „**One Water**’

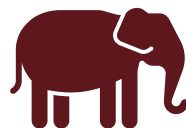


CONCLUZII

- **Uneltele tehnice există** 

- **Provocări de depășit**

Guvernanța, voința politică



Coordonarea instituțională

Implementarea participativă, incluzivă



Finanțarea





Orașele din întreaga lume vor trebui să devină mai permeabile dacă vor să se adapteze la noul regim climatic

MULȚUMESC!

Dr. Ing. Dan Rădulescu, P.E., CPSWQ
Consiliul Tehnico-Științific ARA
Email: danradulescu@consultant.com