

## *Managementul Integrat al Apei Urbane*

De Akiça Bahri

**Parteneriatul Global al Apei  
Comitetul Tehnic (TEC)**



**Parteneriatul Global al Apei (GWP)**, fondat în 1996, este o rețea internațională deschisă pentru toate organizațiile implicate în managementul resurselor de apă: instituții guvernamentale din țările dezvoltate sau în curs de dezvoltare, agenții ale Organizației Națiunilor Unite, bănci de dezvoltare bi și multi-laterale, asociații profesionale, institute de cercetare, organizații ne-guvernamentale și sectorul privat. GWP a fost creat pentru a dezvolta Managementul Integrat al Resurselor de Apă (IWRM), care are scopul de a asigura dezvoltarea coordonată și managementul apei, terenului și a resurselor aflate în raport cu ele prin maximizarea bunăstării economice și sociale fără a compromite durabilitatea sistemelor vitale ale mediului.

GWP promovează IWRM prin crearea de forumuri la nivel global, regional și național, menite să susțină factorii implicați în implementarea practică a IWRM. Guvernarea Parteneriatului include și Comitetul Tehnic (TEC), un grup de profesioniști recunoscuți internațional și de oameni de știință calificați în diferite domenii ale gospodăririi apei. Acest comitet, ai cărui membri vin din diferite regiuni ale lumii, oferă suport tehnic și sfaturi pentru celelalte ramuri ale guvernării și pentru Parteneriat ca un întreg. Comitetul Tehnic a fost însărcinat cu dezvoltarea unui cadru analitic pentru sectorul apei și cu propunerea de acțiuni care să promoveze un management durabil al resurselor de apă. Comitetul Tehnic menține și deschide un canal cu Parteneriatele Regioanle de Apă (RWP-uri) din toată lumea, pentru a înlesni aplicarea la nivel regional și național a IWRM.

Adoptarea și aplicarea IWRM la nivel mondial necesită schimbarea felului în care afacerea este condusă de către comunitatea internațională a resurselor de apă, în mod particular modul în care sunt făcute investițiile. Pentru a efectua schimbările de natură și de scop sunt necesare noi modalități de adresare a aspectelor conceptuale, globale și regionale și noi agende ale acțiunilor de implementare.

Aceste serii, publicate de Secretariatul Global GWP din Stockholm au fost create pentru a disemina documentele scrise și întocmite de către Comitetul Tehnic pentru a adresa agenda conceptuală. A se vedea în spatele copertii lista publicațiilor din această serie.

Parteneriatul Global al Apei (GWP)  
Drottninggatan 33  
SE-111 51 Stockholm, Suedia  
Phone: +46 8 522 126 30  
Fax: +46 8 522 126 31  
E-mail: [gwp@gwp.org](mailto:gwp@gwp.org)  
Websites: [www.gwp.org](http://www.gwp.org), [www.gwptoolbox.org](http://www.gwptoolbox.org)

## **Managementul Integrat al Apei Urbane**

© Parteneriatul Global al Apei

Toate drepturile sunt rezevate.  
Printat de Elanders 2012.

Această publicație este proprietatea Parteneriatului Global al Apei (GWP) și este protejată prin legile de proprietate intelectuală. Fragmente din acest text pot fi reproduse în scopuri educaționale sau non-comerciale fără permisiunea prealabilă a GWP, cu condiția ca sursa să fie recunoscută, cu precizarea numelui complet al raportului, și cu condiția ca fragmentele să nu fie utilizate în context derutant. Utilizarea acestei publicații nu este permisă în scopul revinderii sau altor scopuri comerciale. Rezultatele, interpretările și concluziile exprimate în această publicație sunt în întregime ale autorului/autorilor și nu pot fi atribuite Parteneriatului Global al Apei.  
ISSN: 1652-5396

ISBN: 978-91-85321-87-2

Traducerea in Limba Romana si publicarea a fost efectuata de catre GWP-Romania

[www.GWP-Romania.ro](http://www.GWP-Romania.ro)

*Managementul Integrat al Apei Urbane*

---

De Akiça Bahri

Mai 2012

## ***PREFAȚĂ***

Gospodărirea apei urbane este acum la granița unei revoluții ca răspuns la creșterea rapidă a cerințelor urbane pentru apă precum și nevoia de a face sistemele de apă urbană mai rezistente la schimbările climatice. Creșterea competiției, conflictele, deficitul, deșeurile și degradarea resurselor de apă fac imperativă regândirea conceptelor convenționale – trecerea de la o abordare care încearcă să gestioneze izolat aspecte diferite ale ciclului de apă urbană la o abordare integrată susținută de toți factorii interesați.

Acest Document Informativ de actualitate elaborat de către Dr. Akiça Bahri, membru al Comitetului Tehnic, ajută înțelegerea modificărilor și directivelor lor principale. Oferă o descriere detaliată a Managementului Integrat al Apei Urbane (IUWM). Documentul ne prezintă cum IUWM, adăpostit într-un cadru mai general al managementului integrat al resurselor de apă (IWRM), poate contribui la securitatea apei într-un bazin sau bazin de recepție prin alinierea sectorului de apă urbană cu alimentarea de apă rurală, agricultura, industria, energia și mediul. De asemenea, documentul oferă o îndrumare privind implementarea IUWM – care acoperă politica, finanțarea și opțiunile de management și progresele tehnologice.

Akiça, care este Coordonatorul Facilității de Apă din Africa la Banca Africană de Dezvoltare, are un interes de lungă durată asupra modului cum poate contribui o abordare mai integrată pentru gospodărirea apei și apei uzate la atingerea cerințelor de apă și la protecția mediului. În țara sa de origine Tunisia și în altă parte, Akiça a lucrat în domeniul tratării și reutilizării apei și în domeniul aplicării biosolidelor pentru producția de recoltă și a acordat consultanță privind politica și legislația pentru reutilizarea apei și managementul biosolidelor. Ea este autoarea a numeroase lucrări și rapoarte privind acest subiect, inclusiv Gospodărirea unui alt aspect al ciclului de apă: Transformarea apei uzate într-un bun cu valoare (Document Tehnic GWP Nr. 13).

Aș dori, de asemenea, să recunosc contribuția de membru al Comitetului Tehnic a Profesorului Kalanithy Vairavamoorthy, ale cărui cunoștințe de specialitate privind funcționarea sistemelor de apă urbană sub presiunile modificării globale ulterioare și implicațiile lor asupra guvernării apei au îmbogățit foarte mult această lucrare. În plus de activarea ca Director al Centrului Patel pentru Soluții Globale de la Universitatea din Florida de Sud, unde este profesor titular, Kalanithy este un Profesor al Sistemelor Durabile de Apă Urbană la UNESCO-IHE și TU Delft și a fost directorul proiectului UE, SWITCH: Gospodărirea Apei pentru Orașul Viitorului.

Mohamed Ait Kadi

Președinte, Comitetul Tehnic al GWP

## ***REZUMAT***

Provocările cu care se confruntă majoritatea orașelor de astăzi sunt descurajatoare, iar gospodărirea apei este una dintre cele mai serioase preocupări. Apa potabilă din surse pure este rară, alte surse de apă trebuie să fie tratate la cost mare, iar volumul de apă uzată este în creștere. Locuitorii de la orașe din multe zone ale lumii duc lipsă de apă de calitate bună și se îmbolnăvesc datorită bolilor pe bază de apă. Așa cum orașele caută surse noi de apă din amonte și descarcă efluenții lor în aval, locuitorii din împrejurimi suportă efectele. Ciclul hidrologic și sistemele acvatic, inclusiv serviciile ecosistemelor vitale, sunt perturbate.

Aceasta este situația de astăzi; ziua de mâine va aduce efecte intensificate ale schimbările climatice și dezvoltarea continuă a orașelor. Evenimente meteorologice extreme, de la secete prelungite la furtuni tropicale violente, sunt gata să copleșească infrastructura de apă urbană și cauzează suferință extremă și degradarea mediului.

Managementul integrat al apei urbane (IUWM) promite o abordare mai bună decât sistemul actual, în care alimentarea cu apă, sanitația, apele pluviale și apele uzate sunt gospodărite de către entități izolate și toate patru sunt separate de planificarea utilizării terenului și de dezvoltarea economică. IUWM solicită alinierea dezvoltării urbane și managementul bazinului pentru a îndeplini obiectivele economice, sociale și de mediu durabile.

Planificarea pentru sectorul apei este integrată cu alte sectoare urbane, precum utilizarea terenului, locuințe pentru populație, energie și transport pentru a depăși fragmentarea în formularea politicii publice și în luarea deciziilor. Relațiile trans-sectoriale sunt consolidate printr-o cultură a lucrului în comun, exprimarea obiectivelor colective și a beneficiilor respective și negocierea diferențelor de putere și resurse. Sunt incluse în mod special sectorul informal urban și populațiile marginalizate.



Procesul începe cu politici naționale clare privind managementul integrat al apei, susținut de legislația în vigoare, pentru a ghida consiliile locale. IUWM cuprinde toate aspectele managementului apei: mediu, economic, social, tehnic și politic. O abordare de succes solicită angajarea comunităților locale în rezolvarea problemelor de management al apei. Abordările privind colaborarea ar trebui să implice toți factorii interesați în stabilirea priorităților, luarea de acțiuni și asumarea responsabilității.

IUWM include evaluări pentru a determina cantitatea și calitatea unei resurse de apă, a estima cerințele actuale și viitoare și pentru a anticipa efectele schimbărilor climatice. Recunoaște importanța eficienței utilizării apei și eficienței economice, fără de care operațiunile privind apa nu pot fi durabile. De asemenea recunoaște faptul că diferite tipuri de apă pot fi utilizate pentru scopuri diferite: surse de apă dulce (ape de suprafață, ape subterane, apă de ploaie) și apa desalinizată pot alimenta utilizarea domestică, de exemplu, iar apele uzate (ape negre, maro, galbene și gri) pot fi tratate corespunzător pentru a satisface cerințele din agricultură, industrie și mediu. Cu tehnologii eficiente noi de desalinizare, apa sărată a devenit o sursă de apă accesibilă.

Recuperarea și reutilizarea apei încheie bucla dintre alimentarea cu apă și eliminarea apei uzate. Integrarea acestor două funcții de gospodărire a apei solicită o perspectivă de planificare, un cadru instituțional de susținere, coordonarea infrastructurii și facilităților, protecția sănătății publice, tehnologie de tratare a apelor uzate și amplasarea adecvată pentru utilizările finale, fiabilitatea procesului de tratare, administrarea întreprinderilor de servicii publice pentru apă, acceptarea și participarea publică. Opțiunile sunt noi tehnologii pentru tratarea apelor uzate și noi modele de afaceri, precum parteneriate publice-privat și cooperarea cu sectorul privat.

Sub IUWM, prețurile și alocările apei reflectă costurile reale de dezvoltare și furnizare a alimentării cu apă și de menținere a sistemului. Prețul indică valoarea

apei. Prețurile corecte vor încuraja gospodărirea înțeleaptă a apei, în conformitate cu o strategie de management integrat al apei urbane. Tarifele diferențiate care justifică calitatea apei pot fi stimulente pentru consumatorii agricoli, comerciali, municipali și industriali pentru a reduce consumul apelor de suprafață sau apelor subterane în favoarea apelor recuperate.

Tarifele, taxele și subvențiile pot fi folosite pentru a transfera beneficii fără a diminua productivitatea economică a resurselor de apă. Dacă tarifele sunt stabilite la niveluri mici pentru a favoriza consumatorii săraci și nu pot susține operațiunile eficiente și întreținerea, sistemul poate contribui în mod necugetat la o inegalitate mai mare. Instrumentele de tarifare pot fi concepute astfel încât consumatorii să plătească mai mult pentru nivele mai mari de consum sau calitate mai bună a apei. Pot fi folosite stimulente financiare, precum reduceri, dispozitive subvenționate și audituri de apă, taxarea sezonieră și taxarea zonală. Schemele de tipul „poluatorul plătește”, pe care se bazează taxele privind cantitatea de efluent pe care o generează consumatorii, pot îmbunătăți raportul cost-eficiență al tratării și reutilizării și chiar finanțarea construcției de noi facilități.

Proiectele IUWM solicită niveluri semnificative de finanțare atât pentru capital cât și pentru operațiuni și costuri de întreținere. Pentru ărilor cu abilitate limitată pentru investiții în infrastructura de apă, politici corespunzătoare și instituții care funcționează bine fac mai ușoară strângerea de fonduri.

Adoptarea IUWM și procesele iterative și de adaptare vor ajuta orașele să reducă semnificativ numărul de oameni fără acces la apă și sanitație prin furnizarea serviciilor de apă de cantitate și calitate corespunzătoare, îmbunătățind astfel sănătatea și productivitatea locuitorilor din mediul urban.

**CUPRINS**

Prefață	4
Rezumat	6
1. Introducere	13
1.1 Managementul integrat al apei urbane	14
1.2 Structura lucrării	15
2. Modificarea contextului urban	17
2.1. Extinderea limitelor orașului	18
2.2. Consecințele globalizării	19
2.3. Provocări speciale pentru unele orașe	20
3. Resursele de apă și urbanizarea	22
3.1. Apele uzate	23
3.2. Cantitatea apei	25
3.3. Calitatea apei	26
3.4. Serviciile ecosistemului	27
3.5. Răspunsuri politice	28
3.6. Costuri și beneficii economice	31
4. Provocarea schimbărilor climatice	33
4.1. Schimbările climatice și alimentarea cu apă	35
4.2. Schimbările climatice și sanitația	36
4.3. Contribuțiile urbane la schimbările climatice	39
4.4. Opțiuni de răspuns	40
5. De la consumatorul de resurse la managerul de resurse	44
5.1. Managementul convențional al apei urbane	44
5.2. Managementul integrat al apei urbane	45
5.3. Către un cadru pentru managementul integrat al apei urbane	48
6. Crearea unui mediu propice pentru IUWM	55
6.1. Roluri pentru guvernele centrale	55
6.2. Roluri pentru guvernele locale	56
6.3. Implicarea sectorului privat	59
6.4. Oportunități de afaceri de-a lungul întregului lanț al valorilor	60

6.5. Management „urban” și de „bazin”	61
6.6. Participarea factorilor interesați	65
6.7. Promovarea unei noi culturi de gospodărire a apei urbane	68
6.8. Tehnologiile și abordările de schimbare a jocului	71
7. Instrumente IUWM și strategii de management	73
7.1. Audituri de apă și utilizarea eficientă	74
7.2. Recuperarea și reutilizarea apei	76
7.3. Managementul apelor pluviale	79
7.4. Tehnologii care susțin IUWM	80
7.5. Găsirea unei scări corespunzătoare	83
7.6. Sisteme flexibile și adaptabile de apă urbană	84
7.7. Tarife, plăți și alte instrumente economice	85
7.8. Capacitatea de adaptare la schimbările climatice	86
8. Viitorul guvernării apei urbane	88
8.1. Mesaje cheie	91
Referințe	97

**Lista de figuri**

- Figura 1 Profilele din trecut și cele proiectate ale alimentării cu apă din San Diego
- Figura 2 Model de ciclu integrat al apei urbane
- Figura 3 Integrarea diferitelor servicii urbane
- Figura 4 Cadru pentru integrarea instituțională
- Figura 5 Tranziția de la orașele cu alimentare cu apă la orașele sensibile în ceea ce privește apa
- Figura 6 IUWM contribuie la reechilibrarea metabolismului urban
- Figura 7 Modelul Karachi privind Parteneriatul Apei
- Figura 8 Managementul integrat al apei urbane
- Figura 9 Cadrul pentru managementul integrat al apei și planificarea utilizării terenului

**Lista de tabele**

- Tabelul 1 Riscurile climatice și efectele lor asupra sistemelor urbane
- Tabelul 2 Compararea managementului apei urbane și IUWM
- Tabelul 3 Obiectivele IUWM și instrumente la niveluri diferite de management
- Tabelul 4 Tehnologii inovative și beneficiile lor pentru IUWM

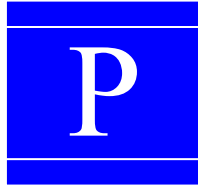
**Lista de casete**

- Caseta 1 Lecții din trecut
- Caseta 2 Singapore: Managementul Integrat al Resurselor de Apă la nivel înalt
- Caseta 3 Predicții climatice regionale
- Caseta 4 Seattle, Melbourne și Manila: Adaptarea și reducerea schimbărilor climatice
- Caseta 5 Johannesburg și provincia Gauteng: Planificare pe viitor
- Caseta 6 São Paulo: Experimentarea cu noi forme de guvernare a apei urbane

- Caseta 7      Karachi: Managementul participativ al resurselor de apă
- Caseta 8      Orașul New York: Protecția surselor de apă potabilă din amonte
- Caseta 9      Orașul Mexic: Reîncărcarea acviferelor din aval

## 1. INTRODUCERE

---



opulația mondială a atins 7 miliarde, și mai mulți oameni locuiesc la orașe decât în mediile rurale. Cu toate acestea, beneficiile vieții de la oraș nu sunt disponibile pentru toți. În locuri, afluxul rapid al populației, serviciile publice inadecvate și modelele neactualizate de planificare urbană au marginalizat un număr mare de noi veniți în așezările neoficiale sau cartiere sărace, intensificând inegalitatea și sărăcia urbană și compromițând eforturile de a realiza și susține securitatea privind apa.

Apa este o resursă naturală esențială pentru zonele urbane în curs de dezvoltare din lume. Consumatorii comerciali, rezidențiali și industriali deja pun cereri considerabile privind această resursă, care deseori solicită tratare, și care poate fi localizată la distanță mare de oraș și care este aproape întotdeauna cerută de multiple sectoare. Deficitul de apă conduce la conflicte privind drepturile la apă. În bazinele de recepție urbane, competiția cu agricultura și industria se intensifică în orașele extinse în dimensiune și cu influență politică. Cu o cerere de apă pentru sectoarele industrial și domestic ce se așteaptă să se dubleze până în 2050 (UNDP, 2006), competiția de-a lungul zonelor urbane, periurbane și rurale se va înrăutăți cel mai probabil.

În același timp, datorită schimbărilor climatice, se așteaptă ca evenimente meteorologice extreme și mai frecvente să modifice calitatea, cantitatea și sezonabilitatea apei disponibile pentru centrele urbane și împrejurimile lor. Orașele localizate lângă corpurile de apă pot fi supuse riscului dezastrelor legate de schimbările climatice. Ca răspuns la astfel de amenințări, administratorii de apă revizuesc practicile convenționale deoarece caută metode eficiente de a asigura bunăstarea oamenilor protejând în același timp integritatea bazei de resurse.

## 1.1. Managementul integrat al apei urbane

Obiectivele managementului apei urbane sunt de a asigura accesul la infrastructura și serviciile de apă și sanitație; de a gospodări apa de ploaie, apa uzată, drenarea apei pluviale și scurgerile de poluare; de a controla bolile legate de apă și epidemiile; și de a reduce riscul pericolelor legate de apă, inclusiv inundații, secete și alunecări de teren. În tot acest timp, practicile de gospodărire a apei trebuie să prevină degradarea resursei.

Strategiile convenționale de gospodărire a apei urbane s-au străduit cu toate acestea să satisfacă cerința pentru apa potabilă, sanitație, tratarea apei uzate și alte servicii legate de apă. Unele orașe deja se confruntă cu un deficit acut de apă și cu deteriorarea calității apei.

Managementul integrat al apei urbane (IUWM) oferă un set de principii care sprijină practica de management al resurselor mai bine coordonat, sensibil și durabil. Este o abordare care integrează resursele de apă, sectoarele care consumă apă, serviciile de apă și baremele de gospodărire a apei:

- Recunoaște sursele alternative de apă.
- Diferențiază calitățile și folosințele potențiale ale resurselor de apă.
- Vede stocarea, distribuția, tratarea, reciclarea și eliminarea apei ca parte a aceluiași și ciclului de gospodărire a resursei.
- Caută să protejeze, conserve și să exploateze apa la sursă.
- Reprezintă utilizatorii din alte zone decât cele urbane care depind de aceeași sursă de apă.
- Aliniază instituțiile oficiale (organizații, legislație și politici) și practicile neoficiale (norme și convenții) care guvernează apa în și pentru orașe.
- Recunoaște relațiile dintre resursele de apă, utilizarea terenului și energie.
- Urmărește simultan eficiența economică, echitatea socială și durabilitatea mediului.
- Încurajează participarea tuturor factorilor interesați.



Sub IUWM, gestionarea ofertei și gestionarea cererii sunt elemente complementare ale unui singur proces. Nu există un singur model adecvat pentru toți și nici nu este suficientă o singură metodă. Mai degrabă, o combinație de abordări reflectă condițiile socio-culturale și economice locale.

Transformarea practicii instituționale înrădăcinată în orașele mari poate fi dificilă. Cele mai mari oportunități pentru IUWM de a obține rezultate se află în schimb cu orașele mici și mijlocii (mai puțin de 500 000 locuitori), ale căror efecte asupra resurselor de apă vor deveni din ce în ce mai importante în următoarele decenii. Infiltrarea unei abordări diferite pentru managementul resursei în guvernarea acestor orașe este și posibilă și benefică.

## **1.2. Structura lucrării**

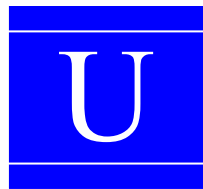
O serie de programe recente – inclusiv programul Gospodărirea Apei pentru Orașul Viitorului (cunoscut ca SWITCH), lucrările Programului Internațional Hidrologic UNESCO privind apa urbană, cercetările Băncii Mondiale impactele urbanizării asupra resurselor de apă și managementului și Asociația Internațională a Apei (IWA) pentru Orașele din inițiativa Viitorului – au experimentat măsuri transversale de gospodărirea apei urbane, conduse de cerere și adecvate contextului. Această lucrare contribuie la literatura de specialitate prin rafinarea ulterioară a conceptului de IUWM.

Secțiunea 2 ia în considerare modul în care orașele se dezvoltă și se modifică. Secțiunea 3 se concentrează asupra implicațiilor acestor modificări pentru resursele de apă urbană: în trecut, eforturile de securitate a apei se concentrează asupra cantității de apă, dar noi preocupări privind calitatea apei ies acum la iveală. Schimbările climatice necesită de asemenea ca gospodărirea apei să fie abordată într-un mod diferit, iar secțiunea 4 sugerează că IUWM poate contribui la rezistența orașelor în fața schimbărilor climatice.

Secțiunea 5 consideră trecerea de la gospdăria apei urbane la IUWM, iar secțiunea 6 descrie un mediu propice pentru schimbare. Secțiunea 7 detaliază abordările practice pentru construirea orașelor verzi care sunt inclusive, productive, bine guvernate și durabile. Secțiunea 8 se încheie cu descrierea promisiunii IUWM. Peste tot, casele prezintă studii de caz care explorează căile în care aspectele IUWM au fost puse în practică, deoarece fiecare oraș se confruntă cu provocări diferite și solicită soluții adecvate contextului.

## 2. MODIFICAREA CONTEXTULUI URBAN

---



Urbanizarea este în mod clar în curs de desfășurare în Sudul Global, iar tipurile de așezări umane sunt tot mai complexe și mai interconectate. Conform Fondului Națiunilor Unite pentru Populație, 3,3 miliarde de oameni locuiesc în prezent la orașe iar acest număr este așteptat să crească la 4,9 miliarde până în 2030 (UNFPA, 2007). Această creștere va fi concentrată în Africa și Asia, unde populația urbană se va dubla între 2000 și 2030. America Latină și Caraibe, la rândul lor, vor fi urbanizate mai mult de 80 procente. Din 2050, 70% din populația globală se așteaptă să trăiască în mediul urban (ONU-Habitat, 2009).

Metropolele, cu populații de peste 10 milioane, sunt tot mai comune - și mai mari (Cohen, 2004). Din 2025, vor exista 27 metropole, din care 21 vor fi în Sudul Global (PRB, 2012). Deja, unele orașe mari și metropole se confruntă cu probleme acute privind apa; din 2030, 47% din populația mondială va locui în zone cu stress mare de apă (OECD, 2008). Metropolele din zonele aride și semiaride, care reprezintă o treime din locuitorii tuturor metropolelor din lume, se bazează din ce în ce mai mult pe apa de calitate redusă, pe care cei mai mulți o consideră neutilizabilă fără o primă tratare (Abderrahman, 2000).

Într-adevăr, metropolelor li s-a acordat mai multă atenție la dezbaterile privind dezvoltarea urbană durabilă. Planificarea urbană – în special în Sudul Global – continuă să fie preocupată în primul rând cu zonele metropolitane mari (Cohen, 2004; ONU-Habitat, 2009). Cu toate acestea, astăzi, 52% din locuitorii la orașe din lume locuiesc în orașe cu mai puțin de 500 000 de locuitori (ONU-Habitat, 2009). Există aceste orașe care se așteaptă să se extindă mai mult și rapid în deceniile următoare (ONU WWAP, 2009), prezentând o oportunitate de a integra managementul resursei și furnizarea serviciilor de bază.

## 2.1. Extinderea limitelor orașului

Așezările neoficiale sau de mahala reprezintă ce mai mare parte a expansiunii urbane în orașele cu cea mai rapidă creștere din Africa Sud-Sahariană (ONU-Habitat, 2008). Aproximativ 830 milioane de oameni, aproape o treime din populația lumii urbane, locuiesc în condiții de mahala.<sup>1</sup> Aceste așezări tind să apară pe terenuri periferice care oferă orașului servicii critice, dar deseori nerecunoscute, inclusiv controlul inundațiilor. Aici, regimurile proprietății funciare sunt adesea nesigure și calitatea locuințelor este slabă (AfDB, 2011). Deseori așezările nu au acces la electricitate, gestiunea deșeurilor solide, sanitație și alimentarea cu apă.

Pe măsură ce orașele cresc, acestea pot cuprinde orașele periferice și pot șterge granița rural-urban (Cohen, 2004). Acest fenomen este de exemplul cazului satelor-oarse” *desakotas*” din Asia de Sud (McGee, 1991) care sunt zone active din punct de vedere economic la marginile orașelor cu caracteristici urbane dar și rurale (Ginsburg și alții, 1991). Activitățile neagricole sunt principala sursă de venit pentru populația *desakota*. Unii membri ai acestor comunități lucrează în sate și industria artizanală, alții fac naveta în oraș pentru muncă, iar alții încă se bazează pe oraș și trimit bani membrilor familiilor lor din periferie. Cea mai mare parte a terenului din aceste zone rămâne sub cultivare, dar există o trecere de la culturi de subzistență la cele orientate spre piață și cu valoare (McGee, 1991).

Această extindere urbană prezintă o serie de provocări pentru planificatorii urbani. Această extindere determină congestionarea traficului și degradarea mediului și creșterea costurilor de furnizare a serviciilor (ONU-Habitat, 2009). În mai multe țări cu venituri mici și medii, extinderea urbană este agravată de prioritatea urbană – tendința unui segment semnificativ al populației naționale de a locui într-un singur centru urban, deseori capitala (Cohen, 2004; ONU-Habitat, 2009).

---

<sup>1</sup> Așa cum a subliniat în discurs Anna Tibaijuka, Subsecretar General și Director Executiv al UN-Habitat, la Conferința “Viitorul Casei Sfaturilor și a Orașelor”, Londra, 8 Februarie 2010.

Chiar dacă orașele tind să aibă facilități mai bune de sanitație și servicii mai bune în ceea ce privește apa potabilă decât în mediul rural, acestea se luptă să țină pasul cu creșterea demografică și extinderea orașelor (WHO-UNICEF JMP, 2010). Ca și rezultat, sărăcia periurbană se bazează pe practicile neoficiale care se află înafara strategiilor și mecanismelor oficiale de susținere, fie politici centralizate de alimentare fie abordări bazate pe piață (Allen și alții, 2006).

## **2.2. Consecințele globalizării**

În economia integrată globală de astăzi, cu inovațiile ei în telecomunicații și transport, proximitatea spațială nu mai este o precerință pentru activitatea economică, iar dereglementarea financiară și-a făcut capital mobil (Cohen, 2004). „Orașele lumii” (Hall, 1966; Friedmann și Wolff, 1982) au apărut ca centre care furnizau servicii financiare și alte servicii specializate pentru firme și întreprinderi, medii pentru inovare și fabricație și piețe pentru produsele finite (Sassen, 2001).

În unele regiuni, „triunghiuri de dezvoltare” și „coridoare urbane” sunt în curs de apariție ca motoare economice pentru lanțuri de orașe. În Africa de Sud, coridorul Gauteng formează o axă prin Pretoria, Johannesburg, Witwatersrand și Vereeniging (ONU-Habitat, 2008). Coridoarele urbane pot deschide granițe naționale: în Africa de Vest, coridorul Ibadan-Lagos-Cotonou-Lomé-Accra este în curs de dezvoltare într-o regiune metropolitană, oferind spații pentru dezvoltarea rezidențială și industrială care sunt eliminate de poluare, congestionarea traficului și prețurile mari ale terenurilor din centrele orașelor, au încă acces disponibil și conexiuni logistice la piețe și servicii (UN-Habitat, 2008).

În alte părți ale lumii – deseori acelea cu nivele inițiale mai mici ale venitului pe cap de locuitor – urbanizarea apare mai puțin asociată cu dezvoltarea economică. În unele țări din Africa, de exemplu, urbanizarea este descrisă ca fiind bazată pe sărăcie, spre deosebire de industrializare și creșterea economică (Cohen, 2004, ONU-Habitat, 2008). În unele zone, populația urbană poate deveni polarizată

social și anumite comunități pot deveni marginalizate. Această situație poate fi agravată sub climatul economic global actual dacă există fonduri puține pentru proiectele de dezvoltare urbană, care sunt consumatoare de capital. În plus, se așteaptă să crească șomajul, în special în sectoarele asociate cu zonele urbane, cum ar fi finanțe, construcții, producție, turism, servicii și imobiliare. Urmează de obicei creșterea inegalității și sărăciei.

### **2.3. Provocări speciale pentru unele orașe**

Gospodărirea apei este afectată de obicei de locația geografică a unui oraș.

Orașele costiere, care reprezintă trei sferturi din toate orașele mari și jumătate din populația lumii (UNEP & ONU-Habitat, 2005), poluează de obicei apele locale, salinizează acviferele și distrug ecosistemele, cum ar fi mangrovele care servesc ca bariere împotriva eroziunii, furtunilor și tsunamiuri. Consecințele de mediu se extind dincolo de granițele orașului. De exemplu, în Maputo, Mozambic, poluarea din activitățile industriale și managementul defectuos al apelor uzate, distrugerea de mangrove și eroziunea de coastă și activitățile agricole și de transport maritim amenință pescuitul, turismul și calitatea vieții din jurul Băii de Maputo.

Situația apei pentru orașele mari și în curs de dezvoltare devine chiar mai provocatoare în bazinele hidrografice comune cu mai mult de o țară. S-a estimat că două din cinci persoane locuiesc în astfel de bazine transfrontaliere, care acoperă mai mult de 15 procente din suprafața continentală a lumii (UNDP, 2006). Orașele din bazinele transfrontaliere pun presiuni grele asupra infrastructurii urbane de apă; în cazul în care instituțiile de management sunt inadecvate sau iresponsabile, integritatea resurselor de apă este compromisă iar sănătatea publică este periclitată (Shmueli, 1999). Orașele care distribuie un corp comun de apă, cum ar fi Lacul Victoria din Tanzania, prezintă o amenințare specială pentru calitatea apei dulci și ecosistemele acvatice. Orașele mai mari sunt deseori afectate de problemele de poluare care rezultă din creșterea industrială, urbanizare și agricultură în partea superioară a bazinului. O populație estimată la

1,4 miliarde locuitori trăiește acum în zonele bazinului hidrografic care sunt „închise”, ceea ce înseamnă că utilizarea apei depășește nivelurile de reîncărcare sau aproape sunt închise (UNDP, 2006)

### 3. RESURSELE DE APĂ ȘI URBANIZAREA

**D**

isponibilitatea apei nu este doar o problemă de cantitate; calitatea apei poate determina, în măsură egală, cât de mult este disponibilă pentru consumuri speciale. Resursele de apă urbane degradate, cauzate deseori de tratarea

necorespunzătoare a apei uzate, au consecințe asupra ecosistemelor, sănătății și mijloacelor de existență care se bazează pe apă. De-a lungul istoriei, alimentarea suficientă cu apă și abilitatea de a trata deșeurile au fost critice pentru prosperitatea așezărilor urbane (Caseta 1). Această secțiune ia în considerare relația dintre componentele sistemelor de gospodărire a apei.

#### Caseta 1: Lecții din trecut

Așezările umane sunt entități dinamice, ale căror dimensiuni și structuri se modifică în timp. Primele așezări urbane s-au bazat pe soluții descentralizate și reutilizare, precum și pe recuperarea resurselor – toate practicile care astăzi sunt componente ale IUWM.

Înregistrările din Grecia arată că între 300 î.Hr și 500 d.Hr, latrinele publice au fost drenate în sistemul de canalizare, care transportă apele uzate și apele pluviale la un bazin colector din afara orașului (Mays și alții, 2007). De acolo, apele uzate au fost transferate printr-un sistem de canale căptușite cu cărămidă către terenuri agricole pentru irigarea și fertilizarea recoltelor și livezilor de fructe.

Romanii au construit un sistem central, acoperit de canalizare – Cloaca Maxima – circa 600 î.Hr.. Sistemul a avut șapte filiale pentru a servi clienți din Roma în schimbul unei taxe de conexiune. De asemenea, canalele colectoare drenează străzile în timpul ploilor. Cei care nu și-au putut permite serviciul bazat pe containere interioare de deșeuri umane, au golit aceste deșeuri în haznalele publice. Conținutul haznalelor era golit zilnic de muncitori, care erau plătiți de oraș, iar conținutul era folosit ca fertilizator. Urina a fost colectată în closete publice și vândută boiangiilor, tăbăcarilor și altor utilizatori.

Conceptele de reutilizare și managementul resurselor erau, de asemenea, cunoscute de la începutul Europei industriale. Mai multe orașe germane au construit



canale colectoare, care erau înlănțuite într-un sistem de iazuri și câmpuri pentru reutilizarea directă în agricultură și acvacultură (Prein, 1990). La începutul secolului 20, în Copenhaga, un sistem de canalizare uscat a servit ca sursă de fertilizator pentru agricultură (Wrisberg, 1996).

Astăzi, managementul apei urbane a devenit mai integrat în perspectivele sale deoarece orașele se luptă cu moduri fără precedent de urbanizare și cu răspândirea continuă și inegală a serviciilor de apă și sanitație, împreună cu apariția unei crize de calitate a apei care amenință securitatea apei în multe părți ale lumii (Corcoran și alții, 2010).

### 3.1. Apele uzate

Apele uzate urbane reprezintă o încărcare semnificativă de poluare. În cazul în care facilitățile de sanitație sunt inadecvate, toate canalele disponibile devin căi pentru eliminarea apelor uzate. Doar un procent estimat de 8% din orașele din Africa folosesc salubritatea canalizată (Strauss, 2006). Raportul Programului Comun de Monitorizare WHO-UNICEF (2010) arată că, în 2008, aproape 255 milioane (sau 85%) locuitori din mediul urban din Africa sud-Sahariană au tehnologii de sanitație la fața locului, constând cel mai mult în latrine sub formă de groapă, toalete cu scurgere și fose septice - și numărul acestora tot crește. Defecarea deschisă este de asemenea comună. Prin urmare, materiile fecale degradează cursurile de apă și râurile, în special în Sudul Global.

Cel mai mult apele uzate rămân netratate. Apele uzate urbane devin periculoase în special atunci când sunt amestecate cu ape industriale netratate, o practică comună în multe părți ale lumii. În cele mai multe orașe ale Africii sud-Sahariene, apa grea – apa de la baie, spălătorie, care poate fi reutilizată fără tratare pentru anumite scopuri – este drenată în canale, unde este amestecată cu ape pluviale extrem de poluate, deșeuri solide și excreții de la defecarea deschisă înainte de intrarea în corpurile de apă naturale (Jiménez și alții, 2010).

Tratarea necorespunzătoare a apei uzate este un risc major pentru sănătatea umană în Africa. În Europa, fluxul de nutrienți în apele costiere reduce productivitatea și

crește zonele anoxice moarte (Corcoran și alții, 2010). Poluarea microbiană, cauzată de expunerea la deșeuri animale, eliminarea necorespunzătoare a apelor uzate și facilitățile neadecvate de sanitație, reprezintă cel mai important contaminant care afectează sănătatea umană. Într-adevăr, îndeplinirea țintei privind sanitația a Obiectivelor de Dezvoltare a Mileniului oferă o provocare mai mare decât s-a așteptat, iar canalizarea universală este considerată a fi un obiectiv imposibil de atins, chiar și pe termen lung.

Între 1990 și 2006, procentul oamenilor fără sanitație îmbunătățită a scăzut cu doar 8 procente. În Africa, s-a estimat că 500 milioane de oameni încă nu au sanitație adecvată (ONU-WWAP, 2009; WHO și UNICEF JMP, 2010). În Pakistan, doar 2% din orașele cu populație mai mare de 10 000 aveau stații de tratare a apelor uzate; în aceste orașe, mai puțin de 30% din apa uzată a fost tratată. În general, dezvoltarea tratării apelor menajere întârzie față de extinderea conexiunilor de canalizare.

În multe părți ale lumii, reglementarea apelor uzate este complicată de suprapunerea liniilor de autoritate dintre sănătate, agricultură și alimentarea cu apă și operatorii de salubritate. În plus, circumstanțele locale deseori limitează tipurile de tratare sau strategiile de reducere a riscului care pot fi introduse în mod realist. În multe părți ale Sudului Global, de exemplu, sistemele de sanitație pe bază de apă și facilitățile de reducere a poluării nu pot fi durabile. Ghidurile Organizației Mondiale a Sănătății (WHO, 2006a) oferă un cadru de management preventiv integrat pentru siguranța de-a lungul lanțului de la generarea apelor uzate la consumul de produse crescute cu ape uzate și excremente și recunosc faptul că tratarea apelor uzate nu este singura componentă posibilă dintr-o abordare integrată de management al riscului. Tehnologiile stricte și costisitoare de tratare, totuși nu sunt universal fezabile sau rezonabile (ONU-WWAP, 2009).

### 3.2. Cantitatea apei

Agricultura irigată, la nivel mondial, poate reprezenta 70-80% din retragerile de apă. Utilizarea industrială (inclusiv energie) se ridică la o valoare estimată de 20% din consumul total de apă, cu toate că acest tip de consum este în creștere în economiile aflate în curs de urbanizare. Procentul de utilizare a apei menajere este de aproximativ 10% din total. Ținând cont de faptul că se așteaptă ca cererea de apă industrială și menajară să se dubleze până în 2050 (UNDP, 2006), competiția privind resursele de apă se va intensifica.

Având în vedere presiunea asupra bazei resurselor de apă, utilizarea rezervelor existente trebuie să devină mai eficientă. Furnizorii de servicii pierd volume mari de apă la pierderile din sistemul de distribuție, o valoare estimată la 32 miliarde de metri cubi pe an în întreaga lume; și conexiuni ilegale sau deficite în contul de facturare a apei pentru alte 16 miliarde de metri cubi pe an (Kingdom și alții, 2006). Diferența dintre volumul de apă care merge la sistemul de distribuție și volumul care ajunge efectiv – și care este facturat – este menționată clientului ca apă fără venit.

Costul apei fără venit pentru utilități este estimat la 141 miliarde \$ SUA pe an pentru întreaga lume (Kingdom și alții, 2006). Apa fără venit compromite viabilitatea financiară și, astfel, serviciul continuu al utilității. Reducerea unei asemenea pierderi poate ajuta la extinderea acoperirii alimentării cu apă urbană și alinarea presiunii asupra resurselor de apă.

Așa cum orașele cresc, rata de creștere a consumului de apă surclasează repede creșterea demografică. Între 1900 și 1995, consumul de apă la nivel mondial a crescut de șase ori – mai mult de două ori decât rata creșterii demografice (WMO, 1997). Un studiu comparativ al orașelor arată că apa urbană are nevoie în mod invariabil să obțină prioritate asupra cererii de apă în zonele periferice (Molle și Berkoff, 2006)

### 3.3. Calitatea apei

Problemele deficitului de apă, agravate de calitatea slabă a apei, pot limita volumul de apă disponibilă pentru utilizări specifice. De obicei degradarea apare din activitățile umane – agricultura intensivă, industria grea și urbanizarea rapidă – care denaturează ciclurile naturale ale apei și procesele din spectrul rural-urban. În orașe, de exemplu, concentrația de zone impermeabile construite înseamnă că mai puțină apă se infiltrează în apele subterane. Fluxurile de bază ale cursurilor de apă sunt afectate iar volumul scurgerilor de suprafață crește. Fluxurile de apă pluvială care rezultă pot transporta cantități mai mari de poluanți, care reduc calitatea apei (Palaniappan și alții, 2010).

Poluarea din surse difuze (ex. agricultura sau scurgerile din minerit) se poate infiltra nedetectată în acvifere, afectând ecosistemele din aval și sursele de apă potabilă. Efectele metalelor grele nu sunt limitate la degradarea rezervelor de apă potabilă din aval; ele pot afecta, de asemenea, calitatea produselor alimentare destinate piețelor urbane. Utilizarea efluenților din minele de zinc pentru irigații, de exemplu, poate conduce la acumularea de cadmiu în boabele de orez (ONU-WWAP, 2009).

Cei mai frecvenți poluanți ai apei sunt microbii, nutrienții, metalele grele și chimicalele organice. Eutrofizarea este îngrijorarea predominantă privind calitatea apei din întreaga lume. Este cauzată de excesul de concentrații de nutrienți – în primul rând fosfor și azot – de la scurgerile agricole, canalizarea menajeră, efluenții industriali și derivații atmosferici ai arderii combustibililor fosili și de la incendii. Mercurul, plumbul și alte metale grele din activitățile industriale și minerit, centralele electrice pe bază de cărbune și depozitele de deșeuri, se pot acumula în țesuturi umane și alte organisme. Substanțele din produsele farmaceutice și de îngrijire personală – inclusiv anticoncepționalele, analgezicele și antibioticele – se arată în apă în concentrații crescute.

Aceste apariții de poluanți sunt următoarea provocare pentru sisteme de apă urbană. Cu progresele în domeniul științei și tehnologiei au apărut cunoștințe despre noi contaminanți și impactul lor asupra sănătății umane și mediului. A fost identificată apariția unui număr de contaminanți (ex., chimicale care afectează sistemul endocrin, compuși farmaceutic activi, produse de îngrijire personală și microorganisme rezistente la substanțe dezinfectante). Efectele lor pe termen lung asupra oamenilor și ecosistemelor sunt necunoscute, deși unele sunt considerate a imita acțiunile hormonilor naturali din diverse specii și determină preocupări privind sănătatea publică și de mediu (ONU-WWAP, 2009). Acești contaminanți devin mai concentrați în condițiile deficitului de apă. Pe baza cunoștințelor privind apariția contaminanților și evoluția impactelor lor, vor fi puse în desfășurare standarde mai stringente de calitate a apei și la rândul său va crește presiunea asupra consumurilor de apă.

Lumea este declarată a fi în pragul unei crize de calitate a apei (Corcoran și alții, 2010). Datele complete privind încărcătura de poluare și modificările de calitate a apei lipsesc în multe părți ale lumii, astfel încât prejudiciul rămâne necunoscut (ONU-WWAP, 2009).

### **3.4. Serviciile ecosistemului**

Centrele urbane se bazează pe zonele umede și ecosistemele acvatice pentru servicii, precum producția de oxigen, stocarea carbonului, filtrarea naturală a toxinelor și poluanților și protecția împotriva inundațiilor de coastă sau alunecărilor de teren și alte dezastre legate de furtuni (ONU-Habitat, 2011). Sistemele acvatice diluează și transportă poluarea departe de așezările umane, mențin calitatea surselor de apă dulce, și, în unele cazuri, elimină permanent poluanții din atmosferă.

Managementul nedurabil al resurselor de apă și poluarea în exces erodează aceste servicii, în cele din urmă, compromițând rezervele de apă curată și producția de alimente (UN-WWAP, 2009; Corcoran și alții, 2010; Mafuta și alții, 2011).

Ecosistemele de apă dulce sunt printre cele mai degradate de pe planetă (ONU-WWAP, 2009). Datorită interconectării sistemelor acvatice, modificările din ecosistemele acvatice locale pot avea consecințe în aval.

### 3.5. Răspunsuri politice

În ciuda interconectării de-a lungul calității apei, consumului de apă, ape uzate, și serviciile ecosistemelor oferite de sistemele acvatice, fiecare din aceste aspecte este frecvent abordat independent (Van der Merwe-Botha, 2009). Strategiile care rezultă pot fi ineficiente și nedurabile. Unele orașe, de exemplu, au creat scheme de transfer la scară mare care transportă apa de la agricultura rurală, rezervele ecologice și acviferele din jur sau au construit baraje mari. În cazul în care ecosistemele au fost degradate, orașele s-au întors de obicei la soluții de inginerie – stocuri mari de apă și stații de tratare sau scheme de transfer pe bazine hidrografice – pentru a compensa serviciile pierdute. Aceste proiecte sunt costisitoare, și cu toate acestea se face prea puțin pentru a opri consumul de apă nedurabilă și poluată.

Aproximativ 20 milioane de hectare de teren agricol sunt astăzi irigate de ape uzate netratate sau parțial tratate (Scott și alții, 2004; Keraita și alții, 2007). Fermierii obțin diverse beneficii din practică: fluxurile de apă reziduală tind să fie mai fiabile decât sursele de apă dulce, iar irigarea cu ape reziduale crește producția de recolte și gama de culturi care poate fi cultivată, inclusiv culturi de valoare mare, cum ar fi legumele (Keraita și alții, 2008; ONU-WWAP, 2009). Eforturile de a instala stații de tratare a apei uzate pot face, prin urmare, față rezistenței, chiar dacă irigarea cu apă uzată, de asemenea, poate aduce prejudicii sănătății umane (Bayrau și alții, 2009; Obuobie și alții, 2006) cu niveluri potențial mari de metale grele, compuși toxici organici și patogeni (Abaidoo și alții, 2009; Hamilton și alții, 2007).

Acum, cu toate acestea, captura și stocarea apei pluviale, desalinizarea și reutilizarea apei uzate obțin mai mult interes. Într-adevăr, deoarece orașele își

epuizează majoritatea resurselor de apă accesibile, profilul alimentării lor cu apă devine mai diversificat (Asano, 2005). San Diego, CA, SUA, de exemplu, aduce aproape 85% din apa sa de la sute de mile depărtare. Având în vedere că se așteaptă ca cererea de apă să crească la 25% până în 2030, San Diego planifică să strângă în mod simultan cererile de apă – măsurile de gospodărire și surse noi pentru robinet, precum apa desalinizată (Figura 1).

Apa uzată reprezintă una din puținele surse de apă disponibile imediat, în special în zonele aride și semiaride (Jiménez și alții, 2010; Keraita și alții, 2008). Tratarea apelor menajere poate elimina contaminanții fizici, chimici și biologici din apele uzate. Efluentul tratat și nămolul de la stațiile de epurare pot fi atunci descărcate în condiții de siguranță sau chiar reutilizate – pentru amenajarea teritoriului urban, recreere și mediu, procesare și răcire industrială, reutilizare

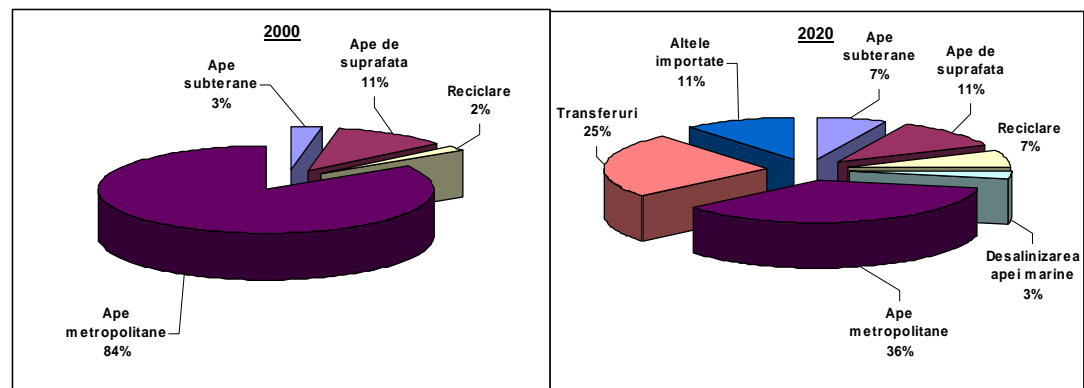


Figura 1. Profilul din trecut al orașului San Diego și cel proiectat privind alimentarea cu apă

Sursa: Asano, 2005 (după Orașul San Diego, California)

potabilă, producția indirectă a apei potabile (ex. prin reîncărcarea apei subterane) și irigarea agricolă (Asano, 2002).

Aproximativ 20 milioane de hectare de teren agricol sunt astăzi irigate cu apă uzată tratată parțial sau netratată (Scott și alții, 2004; Keraita și alții, 2007). Fermierii obțin diverse beneficii din practică: fluxurile de apă uzată tind să fie mai

sigure decât sursele de apă dulce și irigarea cu ape uzate crește producția de culturi și gama de culturi care poate fi cultivată, inclusiv culturi de valoare mare, cum ar fi legumele (Keraita și alții, 2008; ONU-WWAP, 2009). Eforturile de a instala stații de tratare a apei uzate pot face, prin urmare, față rezistenței, chiar dacă irigarea cu apă uzată, de asemenea, poate aduce prejudicii sănătății umane (Bayrau și alții, 2009; Obuobie și alții, 2006) cu niveluri potențial mari de metale grele, compuși toxici organici și patogeni (Abaidoo și alții, 2009; Hamilton și alții, 2007).

Singapore a condus eforturile de a trata apele menajere la un standard care permite să fie utilizate ca apă potabilă (Caseta 2). Deși procesul este în prezent consumator de energie (UNEP, 2011), progresele tehnologice fac reutilizarea potabilă directă din ce în ce mai eficientă din punct de vedere al costului (Schroeder și alții, 2012).

#### **Caseta 2: Singapore: Managementul Integrat al Resurselor de Apă la nivel înalt**

Soluțiile de gospodărire a apei din Singapore au evoluat timp de câteva decenii și reflectă clar circumstanțele sale unice ca un stat de oraș mic. Cu toate acestea, principiile care sprijină gospodăria apei oferă lecții pentru alte orașe și țări.

Conducătorul din spatele schemei de gospodărire a apei din Singapore a avut dorința de a reduce dependența de resursele de apă din vecinătatea Malaeziei. În conformitate cu strategia celor Patru **Taps** Naționale, Singapore folosește o serie de măsuri pentru îmbunătățirea eficienței de utilizare a apei, reducerea deșeurilor, diversificarea alimentării cu apă și gestionarea cererii de apă.

Singapore se bazează pe tehnologii avansate. Purificarea apei pe bază de membrană a permis producția la scară largă a apei recuperate (NEWater). Deoarece producția a început în 2003, rata de absorbție a NEWater pentru consumul uman și utilizarea domestică a crescut constant, mulțumită costurilor sale mici și calității ridicate. Serviciul public al apei asigură furnizarea sigură prin crearea unor surse alternative și clienți furnizori cu rezervoare de stocare. Recuperarea apei, totuși, solicită energie multă.

De asemenea, Singapore are măsuri instituite pentru a gestiona cererea de apă. A rezistat în mod artificial scăderii prețului apei pentru a subvenționa consumatorii de apă cu venituri mici și în schimb oferă asistență financiară specifică în formă de rabaturi. De



asemenea, serviciul public de apă împarte aparate de economisire a apei pentru gospodăriile cu consum de apă peste medie. Prețul apei în Singapore are în vedere recuperarea totală a costului și de asemenea reflectă situația deficitului de apă și costurile pentru dezvoltarea rezervelor adiționale. Veniturile sunt direcționate către dezvoltarea tehnologiilor alternative de alimentare și de tratare a apei și către mentenanța infrastructurii. Serviciul public al apei, un comitet legal sub Ministerul Mediului și Resurselor de Apă, a fost esențial în asigurarea succesului acestor măsuri. Se bucură de un grad ridicat de autonomie și integrează managementul alimentării cu apă, captării apei și canalizării. Serviciul public al apei își aliniază activitățile cu alte instituții urbane, inclusiv Autoritatea de Redezvoltare Urbană și Autoritatea Națională a Parcurilor. Programul de reciclare a apei este rezultatul unui parteneriat public-privat.

Angajamentul politic la cel mai înalt nivel pentru managementul integrat al apei urbane este alt element de succes. Înainte să devină prim ministru, Lee Kuan Yew a priorizat dezvoltarea strategiilor de management durabil al resurselor de apă. Odată instalat la birou, a înființat o unitate pentru coordonarea aspectelor legate de apă și sanitație în departamentele guvernului. Politica apei a depășit agenda politică, iar toate celelalte politici de sector au fost analizate pentru alinierea lor cu scopul securității pe termen lung. Susținerea lui Lee a asigurat investiții continue.

*Sursa: ADB, 2010*

### **3.6. Costuri economice și beneficii**

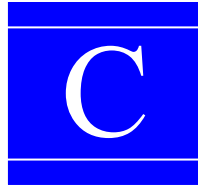
Pierderile economice de la poluarea apei și pierderile excesive de apă costă Orientul Mijlociu și Africa de Nord o sumă estimată la 9 miliarde \$ pe an sau 2,1-7,4% din produsul intern brut (PIB) (Hussein, 2008). În plus, costul dezastrelor, cum ar fi inundațiile și secetele, ca o pondere a PIB este semnificativ mai mare în țările sărace decât în țările bogate (Delli Priscoli și Wolf, 2009). Degradarea apei dulci ridică de asemenea costurile pentru consumatori prin forțarea furnizorilor de servicii (fie oficial fie neoficial) de a găsi surse alternative de apă. Restaurarea ecosistemelor din coline verzi și cumpăna apelor dimprejurul orașelor poate furniza alternative mai ieftine și mai eficiente sau completează de asemenea, faptul că sunt mai rezistente la evenimente meteorologice extreme (Mafuta și alții, 2011).

Apa și sanitația nesigure și necorespunzătoare – combinate cu practici nepotrivite de igienă – cauzează aproape 1,7 milioane de decese anual (WHO, 2002).

Contaminanții microbieni și bolile pe care aceștia îi cauzează sunt la baza majorității amenințărilor legate de sănătate reprezentate de calitatea redusă a apei din Sudul Global. Costurile legate de sănătatea umană a calității reduse a apei pot fi considerabile: pierderile economice (inclusiv pierderea producției și costuri de tratare a sănătății) de la mortalitate și morbiditate cauzate de lipsa apei și sanitației în Africa au fost estimate la 28,4 miliarde \$ SUA. Acesta este echivalent cu 5% din PIB-ul Africii (WHO, 2006b).

Randamentul investițiilor într-o gospodărire mai bună a apei variază în funcție de regiune și tehnologie. Organizația Mondială a Sănătății calculează faptul că pentru fiecare \$ SUA investit în siguranța apei potabile și în sanitația de bază, veniturile care se întorc pot varia de la 3\$ SUA la 34 \$ SUA (Hutton și Haller, 2004). Protejarea sănătății umane și de mediu, îmbunătățirea productivității la locul de muncă și încurajarea frecvenței la școală și deprinderile educaționale (în special printre fete, care petrec timp semnificativ colectând apă) sunt printre beneficiile managementului durabil al apei și furnizării unei ape sigure (ONU-WWAP, 2009).

## 4. PROVOCAREA SCHIMBĂRILOR CLIMATICE



riza gospodăririi apei se desfășoară pe fundalul schimbărilor climatice. Ultimul Raport de Evaluare (2007) al Panel-ului Interguvernamental privind Schimbările Climatice (IPCC) a prezentat dovada pentru încălzirea globală „fără echivoc” și a prevăzut o încălzire de 1,8<sup>0</sup>C până la 4<sup>0</sup>C până în 2100. Zonele continentale pot experimenta temperaturi mai mari, valuri de căldură mai frecvente, mai puține precipitații și precipitații mai intense. Zonele afectate de secete sunt așteptate să se extindă. Unele regiuni vor vedea cicloane tropicale intense, iar zonele de coastă se vor confrunta cu creșterea nivelului mării. Zonele de coastă cu altitudine mică reprezintă doar 2% din zona continentală totală din lume, dar găzduiește o valoare estimată la 13% din populația urbană (ONU-Habitat, 2011). Caseta 3 sintetizează efectele pentru majoritatea regiunilor lumii.

### Caseta 3. Predicții climatice regionale

Deoarece temperaturile climatice cresc, părțile centrale și din est ale Africii sud-Sahariene pot experimenta mai multe inundații și pagube asociate cu infrastructura de alimentare cu apă și sanitație. Africa de Sud, care are un număr mare de conducte de alimentare cu apă și sisteme de canalizare, este așteptată să experimenteze declinul precipitațiilor medii; mediile urbane vor trebui să gestioneze cererea și să reducă scurgerile și alte pierderi de apă. De asemenea, precipitațiile reduse reprezintă o amenințare pentru Sahel și Africa sud-Sahariană și de sud-vest.

Africa de Nord și regiunile mediteraneene de est – care sunt deja aride – sunt, de asemenea, susceptibile de a experimenta în continuare declinul precipitațiilor medii. Regiunea are rate ridicate de conducte de alimentare cu apă și sisteme de canalizare și va trebui să prevină cotele nedurabile de captare a apelor subterane, în special pentru alimentarea cu apă urbană. Desalinizarea devine mai comună în aceste regiuni; aprovizionarea ulterioară cu energie și costurile, precum și țintele emisiilor gazelor cu efect de seră, vor influența contribuția continuă a desalinizării pentru alimentarea cu apă.

Asia de Sud va vedea probabil o creștere a precipitațiilor medii și evenimente meteorologice umede mai intense, la cinci zile. Riscurile care decurg din inundații au implicații serioase pentru multe tipuri de alimentări cu apă. În altă parte a regiunii, apa rezultată în urma topirii glaciare poate fi amenințată de încălzirea accelerată.

În America Centrală și America de Sud, partea nord-estică, clima se așteaptă să devină mai uscată. În același timp, acoperirea cu conducte de alimentare cu apă se așteaptă să crească de la nivelele actuale de 75%. Regiunea va trebui să elaboreze strategii pentru asigurarea alimentării cu apă sub riscul secetei.

*Sursa: WHO și DFID, 2009.*

Având în vedere concentrările lor ridicate de oameni, industrii, infrastructură și activități economice, mediile urbane se vor confrunta cu amenințări atât imediate cât și lente privind schimbările climatice (ONU-Habitat, 2011): întreruperile alimentării cu apă, rețelele de transport, ecosisteme, furnizarea energiei și producția industrială; pagube cauzate infrastructurii fizice; incapacitatea de a continua serviciile de bază; colapsul economiilor locale; agravarea inechităților urbane existente; și dispersia populației urbane. Dezastrele naturale bruște au strămutat aproximativ 20 milioane de oameni în 2008. Până în 2050, numărul de oameni strămutați de evenimentele legate de schimbările climatice se așteaptă să crească la 200 milioane (ONU-Habitat, 2011). Gospodăriile cu venituri mici – atât din țările dezvoltate cât și din cele în curs de dezvoltare – sunt cel mai puțin pregătite (ONU-Habitat, 2011).

Apa este principalul canal pentru efectele schimbărilor climatice în zonele urbane (ONU-Water, 2010), iar hidrologia apelor dulci va fi cea mai afectată de schimbările climatice printre sisteme (IPCC, 2007). Până de curând, aspectele urbane au fost în mare parte absente de la discuțiile internaționale privind politica schimbărilor climatice. Acum, orașele lumii elaborează măsuri de adaptare și atenuare, inclusiv strategii de îmbunătățire a rezistenței sectorului lor de apă.

#### 4.1. Schimbările climatice și alimentarea cu apă

Așa cum și cererea de apă urbană crește datorită creșterii demografice, alimentarea cu apă poate deveni puțină în funcție de precipitații, fluxurile râurilor și modificarea maselor de apă subterană (ONU-Habitat, 2011). Unele surse pot deveni necorespunzătoare pentru anumite utilizări (ex., salinitatea poate limita apa pentru utilizarea în agricultură), iar costul tratării apei poate crește (ex., eutrofizarea poate solicita tratarea suplimentară a apei menajere) (Sadoff și Muller, 2009). Pentru unele metropole în curs de dezvoltare rapidă din deșert și semideșert, deficitul de apă poate fi sever (Biswas și alții, 2004).

Schimbările climatice sunt de natură să afecteze tehnologiile de alimentare cu apă, în special prin daunele cauzate de inundații, creșterea cerințelor de tratare și reducerea disponibilității și capacității operaționale. Perioadele extinse de secetă cresc vulnerabilitatea sistemelor de ape subterane superficiale, colectării apei pluviale de acoperiș a apelor de suprafață.

Cele mai multe tehnologii de alimentare cu apă potabilă care sunt vulnerabile la schimbările climatice prezintă cel puțin un potențial de adaptare. Printre tehnologiile considerate îmbunătățite în conformitate cu Programul Comun de Monitorizare al WHO-UNICEF privind Alimentarea cu Apă și Sanitația, fântânile tubulare (utilizate cel mai mult în Asia) prezintă o rezistență relativ mare la schimbările climatice; izvoarele protejate și conductele mici de alimentare par să fie rezistente la un grad mai mic; fântânile forate și colectarea apei pluviale, cu atât mai puțin. Alimentările cu apă care sunt gestionate de serviciul public au potențial mare de rezistență și capacitate de adaptare – o mare parte din el nu a fost încă realizat. Alimentările cu apă care sunt gestionate de comunități mici sunt considerate foarte vulnerabile (WHO și UNICEF, 2009).

Așa cum se schimbă modurile de disponibilitate a apei, comerțul cu apă virtuală (produse pe bază de apă) poate crește între regiunile cu apă sigură și cele fără siguranța apei. Comerțul virtual al apei poate servi la susținerea securității

alimentare prin transferul producției alimentare în zonele cu potențial ridicat. Cu toate acestea, fluctuațiile recente ale prețurilor alimentelor au subliniat problema accesului la alimentele de bază. (Sadoff și Muller, 2009).

#### **4.2. Schimbările climatice și sanitația**

Schimbările climatice pot afecta în mod direct sanitația în cazul în care apa este esențială pentru proces (precum canalizarea) sau indirect dacă ecosistemele sunt puțin capabile să absoarbă sau să reducă deșeurile. În zonele aride, sistemele de canalizare dependente de apă vor deveni mai dificil de operat și de întreținut.

În cazul în care intensitatea precipitațiilor și inundațiilor crește, schimbările climatice vor impune costuri suplimentare privind drenarea apelor pluviale, baraje și diguri și poate restitui anumite zone nelocuibile. Inundațiile pot deteriora sistemul de canalizare. În orașele cu sisteme combinate de canalizare a apei pluviale și menajere, inundațiile pot distruge instalațiile de tratare și pot crea riscuri pentru sănătatea publică (Tucci, 2009). Creșterea nivelurilor apei subterane poate genera poluare de la latrinele groapă dificil de gestionat (WHO și DFID, 2009). Inundațiile, de asemenea, pot contamina rezervele de apă, conducând la incidențe crescute a bolilor diareice și respiratorii (ONU-Habitat, 2011).

Dintre tehnologiile de sanitație clasificate ca îmbunătățite conform Programului Comun de Monitorizare al WHO-UNICEF privind Alimentarea cu Apă și Sanitație, latrinele groapă sunt mai rezistente deoarece ele pot fi reproiectate. Facilitățile individuale, în general, sunt mai puțin rezistente. În cazul în care nivelul apei subterane crește, totuși, poluarea de la latrinele groapă devine dificil de controlat. Canalizarea modificată, care include opțiuni simplificate, precum canalizarea în evacuării subterane mici („small bore”), „superficială” și rezervoare mici cu colectare intermitentă („condominial”), costă de obicei mai puțin decât canalizarea tradițională, funcționează cu mai puțină apă și se așteaptă să fie mai rezistentă în fața unei serii mari de scenarii meteorologice.

„Deficitul de adaptare” se referă la insuficiența infrastructurii urbane, în unele țări în curs de dezvoltare, în tratarea condițiilor actuale, să nu mai vorbim despre provocările generate de schimbările climatice (ONU-Habitat, 2011). Mai multe cartiere sărace nu dispun de rețele de drenare sau canalele de drenare sunt sufocate de gunoaie. Precipitațiile abundente pot declanșa inundații cu ape uzate netratate de la canalele de deversare (Twumasi și Asomani-Boateng, 2002).

În mai multe țări, infrastructurile de stocare, tratare, transport și distribuire au ajuns la, sau au depășit, sfârșitul duratei vieții pentru care au fost proiectate. Deteriorarea infrastructurii prezintă riscuri pentru sănătatea umană și de mediu, și pentru proprietatea publică și privată, cu efecte grave asupra economiilor locale. Schimbările climatice vor împovora în continuare aceste sisteme (Khatri și Vairavamoorthy, 2007).

Tabelul 1 arată gama de fenomene meteorologice pe care orașele sunt susceptibile să le facă față, cu efectele lor asupra sistemelor urbane.

**Tabel 1. Fenomene meteorologice și efectele lor asupra sistemelor urbane**

Fenomen meteorologic	Efect	Sistem vulnerabil	Consecințe posibile
Scăderea precipitațiilor	Deficit de apă	Alimentarea cu apă	Stocarea apei pentru gospodării, industrii și servicii
		Sănătatea umană	Malnutriție și creșterea incidenței bolilor asociate apei
		Producția alimentară	Disponibilitatea redusă a apei pentru irigații și reducerea randamentului produselor alimentare de import
		Spații verzi urbane	Reducerea biodiversității și serviciilor ecosistemelor
	Reducerea fluxului cursului de apă	Alimentarea cu energie	Reducerea potențialului de generare a energie hidroelectrice: perturbarea sistemelor de răcire ale centralelor termice

		Producția alimentară	Impactul negativ asupra pescuitului de coastă datorită reducerii fluxului de sedimente și nutrienți
Creșterea precipitațiilor	Inundații	Alimentarea cu apă	Perturbarea alimentării publice cu apă
		Ape uzate	Inundarea facilităților și contaminarea corpurilor de apă
		Transport	Daune asupra infrastructurii de transport
		Mediu construit	Perturbări ale așezărilor, comerțului, transportului și societăților: pierderea proprietății
	Eroziune și transportul sedimentelor crescute	Alimentarea cu apă (rezervoare)	Sedimentarea și reducerea capacității de stocare a apei și creșterea turbidității
Temperaturi mai mari	Reducerea concentrațiilor de oxigen în apă și amestec modificat	Alimentarea cu apă (lacuri, rezervoare)	Reducerea calității apei (ex., înfloriri algale): creșterea cerințelor de tratare
	Modificări în acoperirea cu zăpadă și gheață	Alimentarea cu apă (râuri)	Modificarea calendarului și magnitudinii fluxului de vârf
	Creșterea conținutului bacterian și fungic al apei	Alimentarea cu apă (infrastructură)	Creșterea cerințelor de tratare pentru îndepărtarea mirosului și gustului
Creșterea nivelului mării	Intruziunea apei sărate în acviferele de coastă	Alimentarea cu apă (ape subterane)	Reducerea disponibilității apei dulci datorită intruziunii apei sărate: abandonarea surselor de apă
	Furtuni, inundații	Tot	Deteriorarea întregii infrastructuri de coastă: costurile de protecție de coastă comparativ cu costurile de relocare a utilizării terenului: potențial pentru circulația populației și infrastructură

*Sursa: IPCC, 2007; Loftus, 2011.*



### 4.3. Contribuțiile urbane la schimbările climatice

Centrele urbane afectează ciclul carbonului și sistemul climatic prin emiterea gazelor cu efect de seră și generarea de deșeuri solide, precum și prin modurile lor de utilizare a terenului. Tratarea apei uzate este o sursă de emisii de dioxid de carbon, metan și oxid de azot (WHO și DFID, 2009). Emisiile de metan din apele uzate sunt prognozate să crească la aproape 50% între 1990 și 2020 (deși, în prezent acest lucru este relativ minor) și creșterea oxidului de azot este estimat la 25% (IPCC, 2007).

Așezările neoficiale și mahalalele, care tind să apară lângă râuri, cursuri de apă și țărmuri care oferă accesul neoficial la apă, pot perturba sistemele acvatice și pot priva orașul de serviciile esențiale ale ecosistemului, inclusiv controlul inundațiilor. Odată cu creșterea în paralel a mediilor construite și a impermeabilității de durată a suprafeței terenurilor urbane, infiltrarea naturală și fluxurile apelor pluviale sunt perturbate (Tucci, 2009).

În 2011, de exemplu, ploile musonice abundente și furtunile tropicale succesive au cauzat inundații extinse în Bangkok. De-a lungul anilor, urbanizarea și dezvoltarea rapidă a orașului și împrejurimilor sale au redus zonele cu retenție a inundațiilor și au redus zonele inundabile (ONU-WWAP, 2009). Orașul este localizat într-o deltă mlăștinoasă, netedă, iar mai multe cartiere ale sale se află sub nivelul mării, ceea ce îl face printre capitalele cele mai vulnerabile din Asia de Sud (Yusuf și Francisco, 2009). Cazul Bangkok ilustrează lupta cu care multe orașe – în special din Sudul Global – se confruntă în asigurarea faptului că dezvoltarea urbană nu submină protecția mediului și siguranța publică.

De asemenea, orașele contribuie la emisiile gazelor cu efect de seră înafara granițelor lor prin extinderea și consumul lor. Așa cum orașele se extind în zonele dimprejur, deseori pe terenuri care au fost inițial acoperite de vegetație, izolarea dioxidului de carbon este redusă. Sprijinul orașelor pe pădurile vecine, terenurile agricole și cumpăna apelor pentru bunuri de consum, alimente și apă conduce la

emisia gazelor cu efect de seră în zonele periferice de sprijin (ONU-Habitat, 2011).

Cuantificarea contribuției exacte a orașelor la schimbările climatice rămâne dificil de realizat. Diverse organizații și-au dezvoltat cadre și standarde pentru orașe pentru a calcula volumul emisiilor de gaze cu efect de seră generat în cadrul granițelor lor.<sup>2</sup> Conform unor estimări recente, orașele reprezintă 75-80% din emisiile de carbon (Kamal-Chaoui și Robert, 2009; Banca Mondială, 2010).

Sectoarele industriale și corporațiile individuale încep să conducă inventare ale emisiilor de gaze cu efect de seră pentru a evalua efectele activității lor asupra mediului. Totuși, rămân întrebări, inclusiv alegerea dintre măsurile bazate pe producție sau cele pe consum și schițarea granițelor urbane în scopul calculării emisiilor (ONU-Habitat, 2011).

#### **4.4. Opțiuni de răspuns**

O mare parte din cercetarea timpurie privind schimbările climatice și politica au separat reducerea (limitarea activităților antropice care intensifică schimbările climatice) de adaptare (pregătirea pentru consecințe). Cu toate acestea, din ce în ce mai mult, acestea sunt interconectate și trebuie să fie aliniată cu obiectivele generale ale dezvoltării durabile (McEvoy și alții, 2006; Banca Mondială, 2010). Analiza măsurilor propuse poate demonstra potențialele sinergii, conflicte și compromisuri. Restaurarea spațiilor verzi urbane, de exemplu, servește atât atenuării cât și adaptării urbane: aceste zone nu doar izolează carbonul, ci de asemenea protejează mediile urbane de daunele asociate cu fenomenele meteorologice extreme (ONU-Habitat, 2011).

Acțiunea comprehensivă pentru tratarea schimbărilor climatice trebuie să reprezinte scările temporale și spațiale la care se desfășoară atenuarea și

---

<sup>2</sup> A se vedea, de exemplu, Guvernele Locale pentru cadrul Durabilității (Protocolul Internațional de Analiză a Emisiilor de Gaze cu Efect de Seră al Guvernului Local) și Standardul Internațional pentru Determinarea Emisiilor de Gaze cu Efect de Seră pentru Orașe.

adaptarea: măsurile de atenuare tind să fie conduse de obligațiile internaționale și de țintele naționale, cu beneficii pe termen lung; adaptarea este mai mult la nivel local și imediată. Concentrațiile mari ale oamenilor și activitatea economică în orașe face programele de atenuare și adaptare mai fezabile și mai necesare. Cu toate acestea, eforturile de a reduce intensitatea carbonului din apa urbană și sistemele de sanitație au fost relativ mici, iar sistemele de apă urbană impermeabile au rămas în urma priorităților urgente de gospodărire a apei urbane, cum ar fi extinderea gradului de acoperire și oprirea pierderilor de la apa fără venit. Eforturile pentru a face față variabilității climatice și hidrologice extreme și imediate sunt deseori „de cele mai multe ori în etapele preliminare și în mod frecvent special în natură” (Danilenko și alții, 2010).

Pregătirea pentru schimbările climatice solicită o abordare integrată. Pentru a determina vulnerabilitatea climatică și a îmbunătăți rezistența, de exemplu, planificatorii trebuie să vadă gospodărirea apei urbane în relație cu mediul regional construit, politicile de control al poluării și gestiunea deșeurilor solide și a apelor pluviale. Pentru a actualiza starea de pregătire, ei trebuie să înțeleagă disponibilitatea resurselor, să anticipeze cererea și să găsească soluții pentru infrastructură, să monitorizeze procedurile operaționale și procesele de planificare și să ia acțiunile corecte.

Mai multe orașe ale lumii încep să managerieze sistemele lor de apă luând în considerare schimbările climatice (Caseta 4).

**Caseta 4. Seattle, Melbourne și Manila: Schimbările climatice, adaptare și atenuare**

Serviciul public al orașului Seattle (WA, SUA) a făcut echipă cu Universitatea din Washington pentru a dezvolta metode pentru a reprezenta schimbările climatice în procesele de planificare a serviciului public. Acest lucru a implicat reducerea modelelor climatice globale la nivelul bazinului local de recepție a apei și modelarea hidrologiei bazinului de recepție și sistemelor. Analizele sunt actualizate deoarece noi date devin disponibile. Serviciul public a sponsorizat cercetări suplimentare cu Alianța Cascade Water, Departamentul de Ecologie al Statului Washington și autoritatea locală

metropolitană pentru a studia potențialul pentru îmbunătățirile operaționale din sistemul său.

Echipa de Acțiune pentru Încălzirea Globală, formată în 2005, include reprezentanți ai biroului bugetar, planificării apei, deșeuri solide și alte departamente. În acest fel, autoritățile au fost capabile să adune consecințele cumulative ale schimbărilor climatice de-a lungul sectoarelor urbane și să le reprezinte în planul județean privind schimbările climatice (Danilenko și alții, 2010).

Apa Melbourne (în Victoria, Australia) caută să îmbunătățească evaluările de sensibilitate, să extragă lecții din scenariile pesimiste și cu risc mare și să minimizeze incertitudinile în previziunile climatice și hidrologice. De asemenea, există explorarea desalinizării, reciclarea și aplicarea prețului ca metode de îmbunătățire a rezistenței alimentării cu apă a orașului, cu noi criterii de planificare și opțiuni politice „fără regret”. Deoarece sud-estul Australiei a avut de suferit de pe urma secetei pentru mai mult de un deceniu, orașul are deja o campanie de conștientizare a publicului care distribuie informații privind conservarea apei, raportează nivelurile râului și volumele rezervorului și face reclamă într-o serie de magazine, inclusiv în taxiurile de oraș, pentru a influența comportamentul publicului privind consumul de apă. Atât în Melbourne cât și în Seattle, sensibilizarea publică a fost utilizată pentru a comunica efectele schimbării climatice asupra sistemelor de apă urbană diferitelor grupuri de factori interesați și pentru a-i angaja în elaborarea măsurilor corespunzătoare de adaptare.

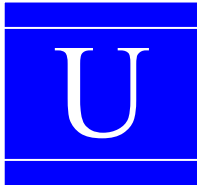
Melbourne este susceptibil să experimenteze reducerea ulterioară a precipitațiilor, conducând la reducerea alimentării cu apă și a disponibilității apei. Deoarece orașul nu primește subvenții de la guvernul federal sau stat pentru adaptarea sistemului lor de alimentare cu apă la schimbările climatice, toate eforturile sunt finanțate prin perceperea de taxe de la consumatorii de apă (Danilenko și alții, 2010).

Compania Manila privind Apa, Filipine, subliniază atenuarea politicii schimbărilor climatice, lansată în 2007. Acesta este un plan de management al carbonului în curs de elaborare pentru îmbunătățirea eficienței energiei și utilizarea surselor de energie mai regenerabile în operațiunile lor. Proiectul de la deșeuri la energie al serviciului public va recupera energia de la nămolul de la apele uzate și o va folosi pentru a funcționa Stația de Epurare a Apei Uzate din Ayala de Sud, localizată în zona metropolitană a Orașului Makati.

Măsurile de adaptare luate din timp vor permite orașelor să reducă costurile și provocările tehnice asociate cu adaptarea clădirilor, schimbarea infrastructurii și ajustarea planurilor de utilizare a terenului în funcție de schimbările climatice. Guvernul local are un rol critic în instalarea și întreținerea infrastructurii și serviciilor care sunt rezistente la climă. Cu toate acestea, în multe părți ale lumii, guvernele locale nu dispun de resurse necesare și capacitate instituțională. În aceste condiții, măsurile de adaptare bazate pe comunitate trebuie să se bazeze pe capacitatea locală de adaptare. Nici abordările guvernamentale nici cele comunitare nu sunt suficiente singure; răspunsurile eficiente de adaptare necesită participarea unei serii mari de factori interesați (ONU-Habitat, 2011).

## 5. DE LA CONSUMATORUL DE RESURSE LA MANAGERUL DE RESURSE

---



Urbanizării se confruntă cu alegerea unei abordări viitoare pentru resursele de apă: orașele lor pot deveni din ce în ce mai mult dependente de zonele rurale de susținere și pot lărgi „umbra” lor urbană, afectând potențial producția alimentară, fluxurile de nutrienți și resursele de apă; sau pot trece de la a fi consumatori de resurse la manageri de resurse, modificând modul lor de consum, gestiunea deșeurilor și intenționează să echilibreze mai bine fluxurile resursei pentru și de la orașe.

Această secțiune schițează transferul care este necesar pentru inaugurarea unui management de apă mai durabil pentru orașe și împrejurimile lor.

### 5.1. Managementul convențional al apei urbane

Managementul apei urbane caută să asigure accesul la infrastructura și serviciile de apă și sanitație. De asemenea, trebuie să gestioneze apa de ploaie, apele uzate, drenarea apelor pluviale și scurgerile de poluare, în timp ce controlează bolile și epidemiile datorate apei, reduce inundațiile, secetele și alunecările de teren și previne degradarea resursei. Chiar dacă strategiile de management convențional al apei urbane nu au fost în măsură să răspundă cererilor existente, în viitor se va cere mai mult managementul apei urbane. Având în vedere provocările reprezentate de dezvoltarea urbană și de schimbările climatice, practica convențională de management al apei urbane pare depășită. Tradiția ei de a gestiona elementele sistemului de apă urbană ca servicii izolate conduce la un „metabolism” urban neechilibrat (Novotny, 2010) și la probleme separate de apă urbană provenite de la procesele generale de planificare urbană.

În trecut, alimentarea cu apă, sanitația, tratarea apei uzate, drenarea apei pluviale și gestiunea deșeurilor solide au fost planificate și livrate la scară mare ca servicii

izolate. O serie de autorități, fiecare ghidată de politici distincte și acte legislative, continuă să supravegheze sectoarele de apă la nivel de oraș. Modelul tradițional de gospodărire a apei urbane nu a reușit să facă distincția dintre diferite clase de calitate a apei și să identifice consumul pe clase. Prin urmare, apa de calitate mare a fost deviată către nevoile neselectate de apă urbană (Van der Steen, 2006). Această problemă nu se limitează la granițele orașului: managementul la nivel de bazin deseori neglijează să recunoască interdependența transectorială în apa dulce, apa uzată, controlul inundațiilor și apa pluvială (Tucci și alții, 2010). Apa este extrasă din surse din amonte și distribuită către zonele urbane, unde este folosită și poluată, apoi recanalizată – deseori netratată – în aval.

Problemele de apă rămân deseori deconectate de la procesele de planificare urbană generală. Această problemă este evidentă în special în țările în curs de dezvoltare, acolo unde dezvoltarea urbană modernă, asociată cu proiectarea fizică a așezărilor umane și schemele de zonare a utilizării terenului, încă predomină (ONU-Habitat, 2009). Eforturile din trecut s-au concentrat pe conținutul extinderii urbane, o țintă care este relevantă pentru orașele cu densitate mică și cu dezvoltare redusă, dar nepotrivită pentru centrele cu densitate mare și dezvoltarea rapidă din multe regiuni în curs de dezvoltare (Angel și alții, 2011). Acest model s-a dovedit a fi exclusiv: nu reușește să ia în considerare numărul vast al noilor veniți și riscul ridicat de sărăcie al acestora. În cazul în care sunt înlocuite cadrele alternative, autoritățile orașului și managerii municipali nu dispun în mod frecvent de capacitate instituțională necesară pentru a le pune în aplicare. Rezultatul: așezări neoficiale și extindere periurbană.

## **5.2. Managementul integrat al apei urbane**

Tranzițiile urbane care sunt acum în curs – și persistența lor dincolo de limitele orașului – înseamnă că centrele urbane sunt unități critice de management al apei. O nouă abordare este clar necesară.

Managementul integrat al apei urbane nu este un set de remedieri rapide pentru probleme izolate de management al apei urbane. Mai degrabă, reîncadrează relațiile orașului cu apa și alte resurse și elaborează un concept privind modurile în care acestea pot fi supravegheate.

În esență, IUWM:

- cuprinde toate sursele de apă dintr-un bazin urban: apa albastră (apele de suprafață, apele subterane, apa transferată, apa desalinizată), apa verde (apa de ploaie), apa neagră, maro, galbenă și apa gri (apele uzate), apa recuperată, apele pluviale și apa virtuală;
- egalează calitatea diferitelor surse (ape de suprafață, ape subterane, diferite tipuri de ape uzate, apă recuperată și ape pluviale) cu calitatea necesară pentru diferite utilizări;
- ia în considerare stocarea apei, distribuția, tratarea, reciclarea și eliminarea ca un ciclu în locul activităților discrete și în consecință planurile de infrastructură;
- planifică protecția, conservarea și exploatarea resurselor de apă la sursa lor;
- ia în considerare alți consumatori, din alte medii decât cele urbane, ai acelorași resurse de apă;
- recunoaște și caută să alinieze seria de instituții oficiale (organizații, legislație și politici) și neoficiale (norme și convenții) care guvernează apa în și pentru orașe; și
- caută să echilibreze eficiența economică, echitatea socială și durabilitatea mediului.

Tabelul 2 compară practica din trecut cu noua abordare.



**Tabel 2. Compararea managementului de apă urbană și IUWM.**

<b>Managementul apei urbane din trecut</b>	<b>IUWM din viitor</b>
Sistemele de apă și apă uzată se bazează pe înregistrări istorice ale apei de ploaie	Sistemele de apă și apă uzată se bazează pe surse multiple de date și tehnici care găzduiesc grade mai mari de incertitudine și variabilitate.
Apa urmează un fel de cale de la alimentare, la o singură utilizare, la tratare și eliminare.	Apa poate fi recuperată și reutilizată de multe ori, trecând de la calitate mare la calitate inferioară.
Apa pluvială este o neplăcere, ce urmează să fie transportată rapid din zonele urbane.	Apa pluvială este o resursă ce urmează să fie colectată ca o rezervă de apă sau reținută pentru susținerea acviferelor, căilor navigabile și vegetației.
Deșeurile umane sunt o bătaie de cap, ce urmează să fie tratate și eliminate.	Deșeurile umane sunt o resursă ce urmează să fie colectată, procesată și utilizată ca fertilizator.
Abordările liniare dispun de sisteme discrete de colectare, tratare și debarasarea de apă.	Abordările de restabilire și regenerare oferă sisteme integrate de furnizare a apei, energiei și valorificarea resurselor legate de proiectarea utilizării terenului, reglementare și sănătatea comunității.
Cererea egalează cantitatea. Infrastructura este determinată de cantitatea de apă necesară sau produsă de consumatorii finali. Toată apa este tratată conform standardelor de apă potabilă; toată apa uzată este colectată pentru tratare.	Cererea are mai multe fațete. Infrastructura egalează caracteristicile apei necesare sau produse pentru consumatorii finali în cantitate suficientă, calitate și nivel de fezabilitate.
Infrastructura gri este făcută din beton, metal sau plastic.	Infrastructura verde include sol și vegetație precum și beton, metal și plastic.
Ce este mai mare este mai bun; sistemul de colectare și stațiile de tratare sunt centralizate.	Este posibil și mic; sistemul de colectare și stațiile de tratare pot fi descentralizate.
Soluțiile standard limitează complexitatea; infrastructura de apă constă în tehnologii de „sistem greu” dezvoltate de profesioniști de apă urbană.	Soluțiile pot fi diverse și flexibile; strategiile de management și tehnologiile combină sistemele „grele” și „ușoare” clasificate de o gama largă de experți.
Serviciile publice urmăresc costurile singure și se concentrează pe contabilitate.	Serviciile publice evaluează multitudinea de beneficii de la opțiunile de investiții și tehnologii și se concentrează asupra creării valorii.

Standardul este un set de instrumente de afacere des folosit.	Un set de instrumente extins de opțiuni include sisteme de tehnologie avansată, tehnologie joasă și sisteme naturale.
Instituțiile și reglementările blochează inovarea.	Instituțiile și reglementările încurajează, inovarea.
Sistemele de alimentare cu apă, ape uzate și ape pluviale sunt distincte din punct de vedere fizic. Integrarea instituțională are loc prin accident istoric.	Sistemele de alimentare cu apă, ape uzate și ape pluviale sunt legate internațional. Integrarea fizică și instituțională sunt susținute printr-un management coordonat.
Colaborarea egalează relațiile publice. Alte agenții și publicul devin implicați doar când este solicitată aprobarea soluției predominante.	Colaborarea egalează angajarea. Alte agenții și publicul sunt implicate activ în cercetarea pentru soluții eficiente.

*Surse: Moddemeyer, 2010; Pinkham, 1999.*

Grupat într-un cadru mai general de management integrat al resurselor de apă (IWRM), IUWM poate contribui la securitatea apei într-un bazin hidrografic sau bazin de recepție prin alinierea sectorului de apă urbană cu alimentarea cu apă urbană, agricultura, industria și energia. Astfel, IUWM nu este un scop în sine. Mai degrabă, este o cale de supraveghere a unui subsistem de bazin pentru a îmbunătăți disponibilitatea și accesul la apă și minimizarea conflictelor privind utilizarea.

### **5.3. Către un cadru pentru Managementul Integrat al Apei Urbane**

Cadrul pentru IUWM se bazează pe un model integrat al ciclului de apă urbană (Figura 2), inclusiv abordările ingineriei de sistem. Include atât fluxuri „standarde” de apă urbană (apă potabilă, ape uzate și scurgeri) cât și integrarea lor prin scheme de reciclare (apa gri, apa recuperată și colectarea apei de ploaie).

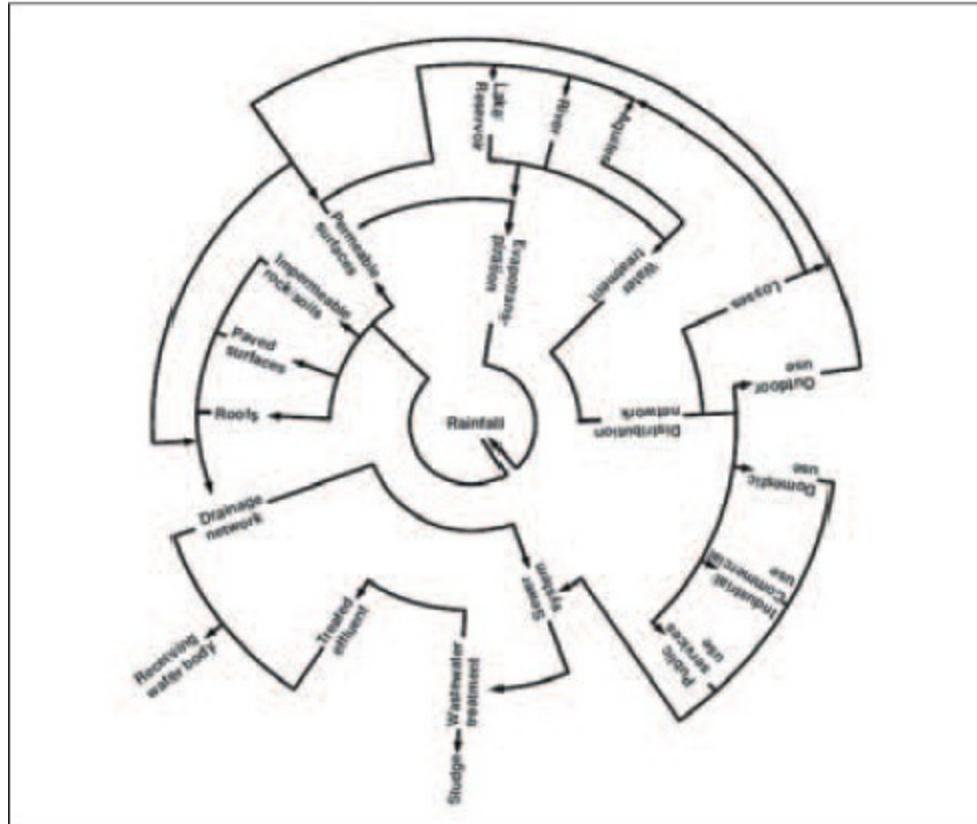


Figura 2. Modelul integrat al ciclului de apă urbană

Sursa: SWITCH, 2011.

Legăturile dintre diferite fluxuri de resurse urbane, precum apa, energia și relația cu nutrienții, trebuie să fie luate în considerare într-un model integrat (Figura 3). Abordarea de sistem nu este limitată la caracteristicile fizice ale ciclului de apă urbană, ci include de asemenea structuri instituționale, financiare și politice (Figura 4). Astfel, oamenii și diferitele lor forme organizaționale sunt elemente integrale ale sistemului de apă urbană (van der Steen și Howe, 2009). Granițele modelului de sistem pentru IUWM ar putea fi suficient de mari pentru evitarea externalităților. Limitele prea înguste ale sistemului ar putea avea drept rezultat suboptimizarea dăunătoare subsistemelor individuale.

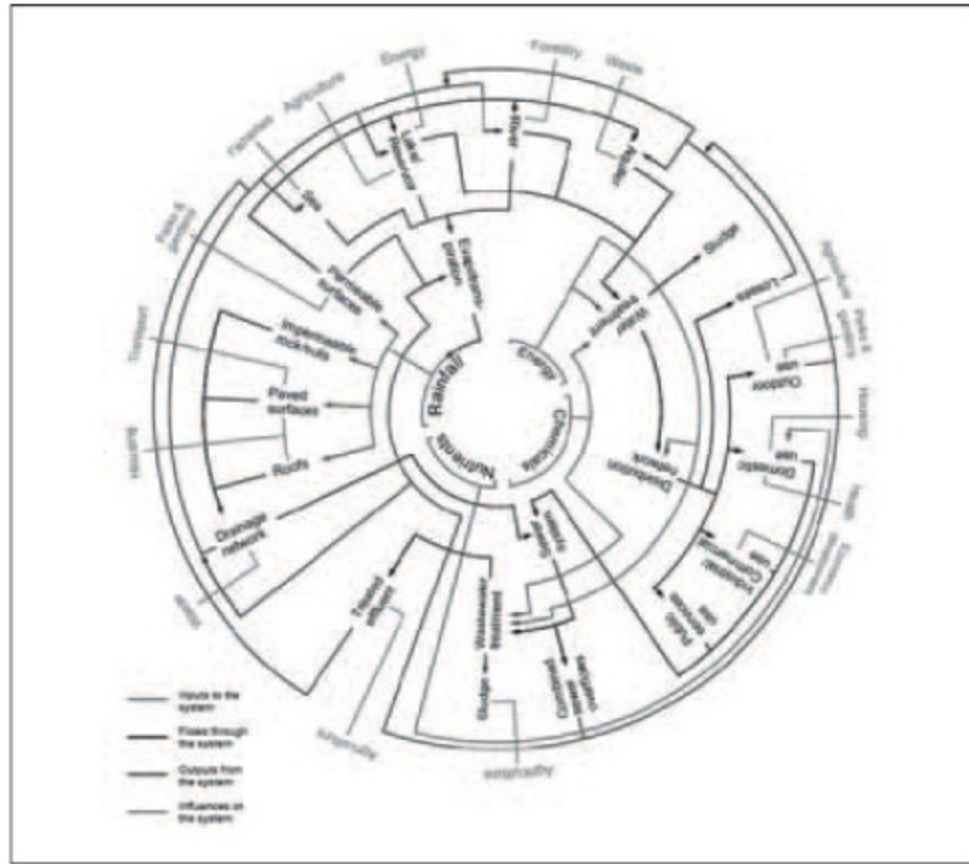


Figura 3. Integrarea diferitelor servicii urbane

Sursa: SWITCH, 2011.

Cadrul subliniază legăturile din interiorul ciclului de apă urbană. În cazul în care sunt ignorate, interacțiunile dintre diferite elemente ale ciclului de apă urbană se pot afecta negativ reciproc, în timp ce în același timp, pot fi omise sinergiile pozitive. Pentru a captura interacțiunile și legăturile complexe, sunt necesare instrumente de modelare pentru IUWM pentru a prognoza impactele posibilelor intervenții asupra sistemului. Există o serie de diferite modele pentru susținerea deciziilor și pentru definirea scopului (ex., CITY WATER, AQUACYCLE, UVQ UWOT, MULINO, HARMONIT, DAYWATER) care pot susține IUWM prin permiterea evaluării echilibrului dinamic al apei, energiei și poluanților la scară de oraș. Aceste instrumente sunt proiectate pentru a oferi o îndrumare asupra impactelor potențiale pe termen scurt și lung ale tehnologiilor inovative și sistemelor pentru managementul apei urbane (Bates și alții, 2010) și pot ajuta la

identificarea configurațiilor sistemului care minimizează consumul de apă, costurile și energia.

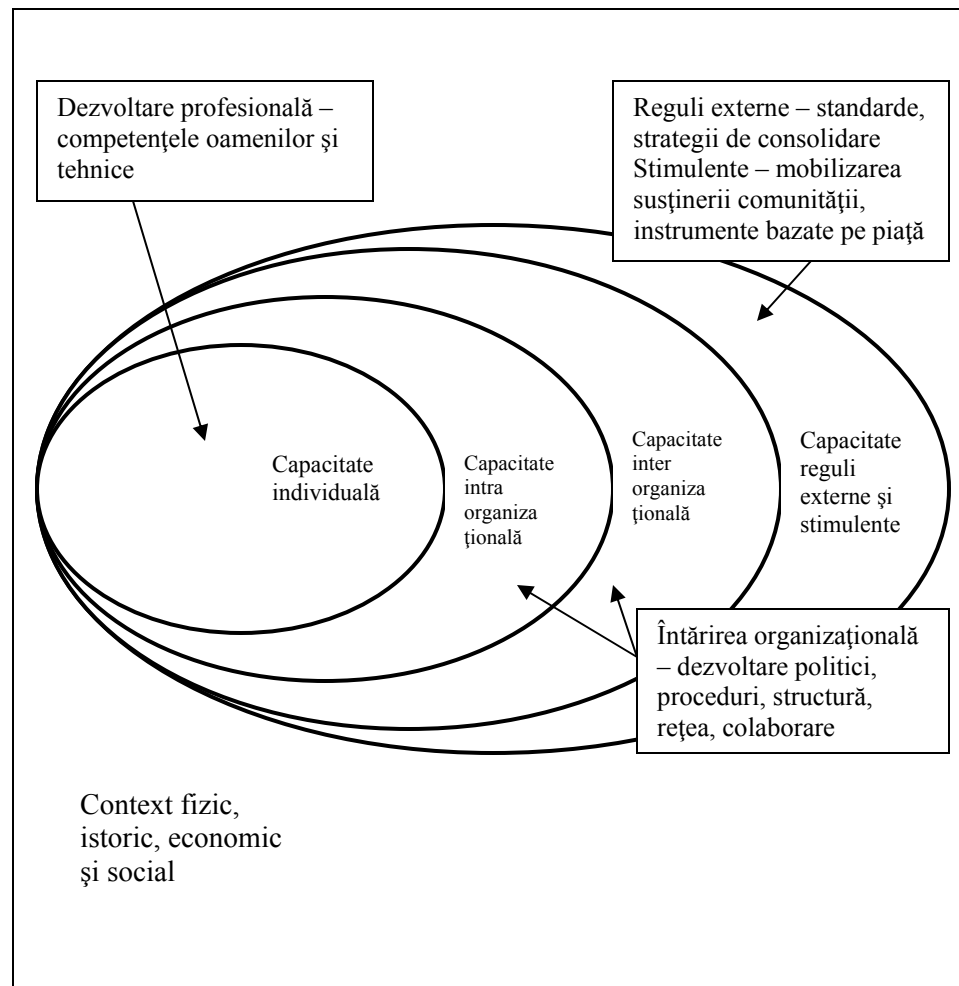


Figura 4. Cadrul pentru integrarea instituțională

Sursa: Brown și alții, 2006

Nu există niciun model IUWM care să se potrivească oricărei dimensiuni. Adminsitratorii de apă pot lua în considerare implicațiile alegerii la scară: de exemplu, când bazinele de recepție sau bazinele hidrografice pot fi folositoare sau la scară corespunzătoare pentru utilizare și când municipalitățile sau regiunile se potrivesc mai bine? Ce decizii sunt cel mai bine luate la scară de bazin de recepție sau bazin hidrografic și ce decizii sunt cel mai bine luate la altă scară? Există diferite opțiuni de graniță, în funcție de factorii naturali și sociali. Cu toate

acestea, fiecare va avea niveluri grupate de management printre municipalități, bazine, națiuni și regiuni.

Tabelul 3 oferă un exemplu de obiective și instrumente practice prin care acestea pot fi urmărite, la diferite nivele de management.

**Tabel 3. Obiectivele IUWM și instrumente la diferite nivele de management**

<b>Nivel</b>	<b>Obiective</b>	<b>Instrumente</b>
Gospodărie, comunitate	Economii privind aprovizionarea	Reciclarea în fabrici și acasă Colectarea apei de ploaie Consum eficient al apei pentru bunuri de folșință îndelungată
	Satisfacerea nevoilor de bază	Rețelele comunității la scară mică Autorizarea furnizorilor privați
Servicii publice ale municipalității, orașului	Economii privind aprovizionarea și realocarea consumabilelor	Controlul scurgerilor și întreținerea rețelei Reutilizarea planificată la scară urbană Duble aprovizionări Tarife bazate pe cost și măsurare Reabilitarea echipamentelor care folosesc apă
	Îmbunătățirea sănătății și satisfacerea nevoilor de bază	Subvenții specifice Educație privind igiena apei Facilitarea proviziilor la nivel de comunitate Îndepărtarea restricțiilor de proprietatea funciară privind proviziile Prevenirea infiltrării deșeurilor în provizii
	Creșterea investițiilor	Tarife bazate pe cost O mai bună colectare a venitului Eficiență mai mare de operare Înfrânarea legăturilor ilegale
	Protecția sursei sau protecția calității	Controale privind captarea apelor subterane Controlul scurgerilor pentru a stopa infiltrarea Zonarea terenului

		Controlul poluării industriale și cu deșeuri menajere
Bazin	Îmbunătățirea aprovizionării	Dreptul achiziționării apei din amonte și eliminării deșeurilor Achiziționarea serviciilor de protecție a bazinului
	Îmbunătățirea aprovizionării și calității de protecție	Îmbunătățirea fizică (baraje, reîncărcare) Reglementarea utilizării terenului de captare Reglementarea deversării deșeurilor și apelor pluviale Taxe de poluare
	Realocarea aprovizionării	Reglementarea captării Taxarea captării Comerțul cu apă Consultanță, soluționarea conflictelor
Guvern subnațional sau regional	Îmbunătățirea performanței serviciului public	Monitorizare, analiză comparativă și publicitate Construirea competențelor, capacitatea umană Împrumuturi publice Consultanță, soluționarea conflictelor și utilizarea terenului
Guvern național	Prioritizarea obiectivelor	Politica de alocare a apei și terenului Cadre de reglementare Monitorizarea agențiilor la nivel subnațional și de bazin

*Sursa: Rees, 2006*

Cercetări privind realizarea sustenabilității în sectorul de apă urbană din Australia au oferit o tipologie a „statelor în tranziție, prezentată în Figura 5. Chiar dacă cercetătorii au avut grijă să sublinieze faptul că orașele au circumstanțe unice socio-politice și bio-fizice, tipologia nu indică cum diferite linii directoare pot influența funcțiile de furnizare a serviciilor sistemelor de apă urbană și oferă un

„model mental” pentru luarea deciziilor pe termen lung, managementul integrat al apei urbane.

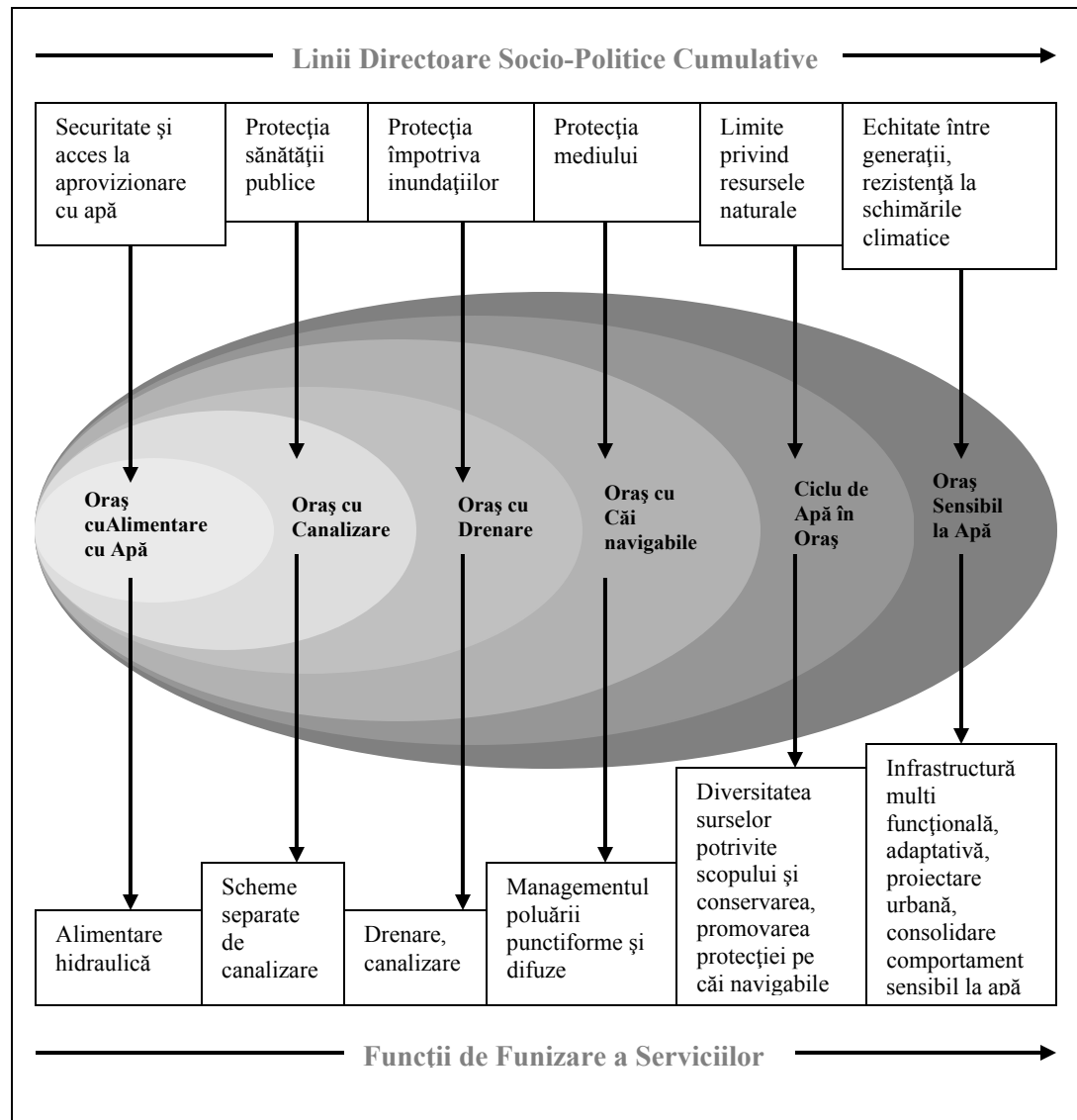


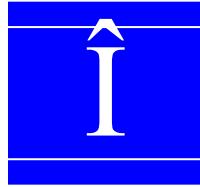
Figura 5. Tranzițiile de la orașele cu alimentare cu apă la orașele sensibile la apă

Sursa: Brown și alții, 2008.



## 6. CREAREA UNUI MEDIU PROPICE PENTRU IUWM

---



În esența lui, managementul integrat al apei urbane aproape echilibrează obiectivele, prioritizând obiectivele pe diferite intervale de timp și luând măsurile practice desfășurate în concordanță cu gama de organizații. De asemenea solicită un context instituțional în care actorii publici și privați pot lucra împreună, susținuți de cadre legislative și politice coerente.

Într-adevăr, succesul IUWM se bazează pe legături între transectoriale și intersectoriale; aceasta nu este de competența orașelor sau doar a sectorului de apă. Grade ridicate de integrare internă și aliniere între diferite nivele de management al resurselor sunt caracteristici ale orașelor „verzi” sau „durabile” în curs de dezvoltare. Aceste orașe se inspiră dintr-o serie de instrumente pentru a cataliza coordonarea, inclusiv bugetele cu resurse multe și planurile integrate pentru orașele mari.

### 6.1. Roluri pentru guvernele centrale

În perioada anilor 1990, când furnizarea serviciilor publice a fost considerată un eșec din punctul de vedere al eficienței, s-a așteptat ca abordările de piață să îmbunătățească eficiența, să creeze noi fluxuri financiare și să furnizeze o responsabilitate mai mare (UNDP, 2006). Deși sectorul corporativ a îmbunătățit, în locuri, eficiența furnizării serviciilor, a fost mai puțin capabil să atingă obiectivele de echitate. În conformitate cu ONU-Habitat (2009), actuala criză financiară mondială a evidențiat unele limite ale abordărilor conduse de piață și a reaprins interesul în ceea ce privește implicarea solidă a guvernului în a asigura ca nevoile de bază să fie atinse. Fluctuațiile prețurilor mondiale la energie și alimente pot obliga guvernele centrale să exercite un rol de reglementare mai mare peste forțele de piață, în special acolo unde costul de viață de zi cu zi a luat avânt dincolo de mijloacele vaste ale populației. Ca un întreg, măsurile

guvernamentale completează – dar nu înlocuiesc – eforturile private, fie că sunt oficiale sau neoficiale, sau conduse de comunitate, societatea civilă sau sectorul corporativ.

Guvernele centrale oferă perspective la nivel național privind urbanizarea și gospodărirea apei prin stabilirea politicilor naționale privind terenul, serviciile infrastructurii și alte aspecte care afectează întregul continuu urban-rural. În alegerea de a face politică pentru zonele economice generale care integrează satele și orașele, guvernele pot echilibra diferențele privind standardele de viață dintre mediile rurale și urbane (AfDB, 2011). În mod specific, guvernele centrale au autoritatea de a convoca factorii interesați pentru deliberări.

IUWM necesită relații mai strânse dintre zonele din aval și cele din amonte; acest lucru poate determina trecerea frontierelor naționale, care prezintă provocări tehnice și politice. Ghana de Nord și Burkina Faso, de exemplu, concură cu societatea urbanizată a Ghanei de Sud pentru resursele de apă (Giesen și alții, 2001). În mod ideal, eforturile pentru stabilirea cadrelor transfrontaliere privind gospodărirea apei vor intensifica acțiunea colectivă pentru conservarea, protecția și dezvoltarea bazei de resurse comune; vor echilibra drepturile de utilizare de către țările care împart o bază comună de resurse, inclusiv nevoile lor sociale și economice; și vor justifica disponibilitatea surselor alternative.

În cazul în care actorii neoficiali furnizează servicii de bază de apă, guvernele centrale joacă un rol important de reglementare, lucrând în colaborare cu guvernele locale pentru a promova prețuri echitabile și o mai bună calitate - și fără să separe furnizarea de servicii neoficiale.

## **6.2. Roluri pentru guvernele locale**

Guvernele urbane concep politici și strategii pentru prioritizarea, partajarea, și gestionarea resurselor disponibile, luând în considerare cerințele locale. Pentru a avea succes, ei trebuie să privească dincolo de sectorul apei în mod izolat.

Politicile privind locuințele, energia, utilizarea terenurilor, agricultura urbană și rurală, precum și gestionarea deșeurilor, toate au legătură cu gospodărirea durabilă a apei.

Guvernele urbane pot angaja diverși utilizatori în analize, alegeri și decizii legate de resursele de apă. Ele pot asigura faptul că deciziile despre noile resurse de apă, în special pentru orașele cu cereri mari de apă, nu privează zonele învecinate.

Guvernele locale au nevoie să dezvolte o cultură de planificare pe termen lung, care privește dincolo de calculele financiare pe termen scurt (Casetă 5).

#### **Casetă 5. Johannesburg și Provincia Gauteng: Planificare de viitor**

Când a fost găsit aur mult pe platoul central din Africa de Sud în 1880, minerii au avut nevoie de mai multă apă pentru a recupera aurul. Izvoarele locale au fost insuficiente în perioada lunilor secetoase de iarnă. O sursă mai sigură a fost găsită în apele din apropierea acviferelor de dolomită și în râul Vaal, la 80 de kilometri sud de viitorul oraș Johannesburg. În 1904, a fost înființat un serviciu public, Rand Water, pentru a furniza apă pentru mine și pentru orașele în expansiune.

În 1938 a fost construit barajul Vaal pentru aprovizionarea cu apă în cele mai grave secete, dar acesta, s-a dovedit, de asemenea, insuficient: râul Vaal singur ar putea furniza doar 10% din nevoile actuale ale Provinciei Gauteng. Aceasta este o reuniune de trei orașe cu o populație totală de aproape 10 milioane de oameni, reprezentând peste 60% din economia Africii de Sud.

În continuare a fost căutată apă de departe. Un sistem de transfer pompat a adus apă din râul Thukela din provincia KwaZulu-Natal, la 250 de kilometri distanță. Atunci când această apă nu este necesară în alte scopuri, se generează energie electrică în perioada de vârf pentru grila națională a țării.

Proiectul privind Apa din Ținutul Muntos Lesotho a fost implementat pentru a transfera apa de la o țară vecină prin captarea de apă în bazinul hidrografic și aducând-o sub gravitație la Vaal, mai degrabă decât pompând-o pe distanțe lungi. Lesotho a plătit o parte din aceste economii de costuri, mai degrabă decât pentru apa în sine. Există planuri de a extinde acest sistem pentru a asigura livrările pentru 2030 și peste acest an.

Mai multor orașe din Africa de Sud li se permite să extragă apă din râuri, numai cu condiția ca acestea să trateze apele uzate și să le returneze în râu pentru utilizare în

aval. Reciclarea directă este încă mai scumpă decât alte alternative. Dacă apa nu este tratată corespunzător, reciclarea își poate crea propriile probleme de calitate a apei, în special în teritoriu.

De-a lungul anilor, managementul calității apei s-a dovedit a fi o adevărată încercare pentru furnizarea apei în Africa de Sud. Funcțiile actuale ale managementului apei urmăresc să mențină salinitatea apei râului Vaal la niveluri acceptabile; sistemul barajului funcționează pe baza acestui obiectiv, eliberând ocazional apă proaspătă pentru a reduce gradul de salinitate. În plus, o mare parte din apa utilizată și tratată de către Johannesburg este transferată în bazinul râului Limpopo, unde aprovizionează minele de platină care se dezvoltă rapid în Provincia de Nord-Vest. Deoarece industria minieră și orașele din jur au nevoie de apă, acestea sunt pregătite să plătească o parte din costurile de tratare și transfer, o situație câștig-câștig.

Planificarea acestui sistem este pe termen lung, privind continuu 20-30 de ani înainte. Aceasta evaluează schimbările probabile de consum, precum și încărcările de poluare. Această planificare ia în considerare diferite opțiuni pentru a satisface nevoile de apă, nu doar noi surse de aprovizionare cu apă, ci și eficiență și reutilizare mai bună a apei. Chiar și operațiunile sistemului sunt întreprinse pe mai mulți ani.

Două țări, cinci provincii, optzeci de orașe mari și mici - povestea apei din Africa de Sud demonstrează că o gospodărire eficientă a resurselor de apă în situații de stres de apă, în mod inevitabil, merge mult dincolo de granițele orașului. Gospodărirea apei ca parte a unui sistem de multibazin aduce randamente mai mari, precum și oportunitățile economice și sociale, decât poate fi realizat prin încercarea de a gospodări apa în interiorul limitelor unui singur oraș.

*Sursa: Mike Muller*

Misiunea pentru gestionarea sistemului de apă urbană, totuși, este adesea fragmentată în mai multe departamente și agenții. În plus, tranziția spre utilizarea durabilă a resurselor de apă și a practicilor de management durabil necesită timp și poate depăși durata exercitării mandatului funcționarilor alesi și altor părți interesate. Unele orașe duc lipsă de informații privind disponibilitatea resurselor de apă existente și prevăzute, nivelurile de utilizare a apei, pericolele și riscurile de mediu, precum și modelele de reglementare. Impedimentele

structurale pot crea condiții pentru corupție care limitează accesul la serviciile de bază.

IUWM depinde de descentralizare: dincolo de transferul funcțiilor administrative, guvernele locale trebuie să aibă, de asemenea, autoritate politică și fiscală. Un guvern local puternic poate construi noi relații cu autoritățile din mediul rural, cu factorii de decizie la nivel național și cu sectoarele public și privat.

### **6.3. Implicarea sectorului privat**

În unele părți ale Sudului Global, serviciile publice, de multe ori nu dispun de resursele financiare pentru întreținerea și funcționarea infrastructurii de apă 20 și chiar 50 ani dincolo de durata de viață prevăzută. Planificarea necoordonată în continuare agravează situația: noua infrastructură este construită pe rețelele depășite, care nu pot rezista la extinderea cererii pentru serviciile de apă și apă uzată (Danilenko și alții, 2010).

O implicare mai mare a sectorului privat în domeniul gospodăririi apelor urbane este una din modalitățile de a furniza servicii mai eficiente, de a extinde acoperirea serviciului, și de a opera utilitățile în mod corespunzător din punct de vedere financiar. Implicarea sectorului privat poate lua formă de contracte de leasing, concesiune, contracte de management, contracte de servicii sau subcontractarea unor activități specifice (Kingdom și alții, 2006). Sub contractarea bazată pe performanță, companiile sunt plătite nu doar pentru serviciile oferite, ci, de asemenea, pentru realizarea unor măsuri specifice de performanță; prin urmare, acestea trebuie să aibă stimulente pentru a obține rezultate (Kingdom și alții, 2006).

Compania de Saneamento Básico do Estado de São Paulo, Brazilia, de exemplu, a influențat capacitatea sectorului privat de a-și consolida managementul comercial. Operațiunile sale au fost împiedicate de scurgeri, furturi și instrumente de măsură defecte, până când serviciul public a recrutat cinci contractanți privați de

inginerie, de aprovizionare și instalare de noi instrumente de măsură pentru clienții cu facturi mari. S-a așteptat de la contractanți să finanțeze investițiile, iar plata s-a bazat pe creșterea medie a volumului de consum - spre deosebire de instrumentul de măsurare care se potrivește singur. În trei ani, volumul de consum măsurat a crescut cu 45 milioane de metri cubi, în timp ce veniturile au crescut cu 72 milioane \$ SUA. Din acestea, 18 milioane \$ SUA au fost plătite pentru contractori (Kingdom și alții, 2006).

Efortul a avut succes deoarece contractul a oferit stimulente solide pentru contractant garantând în același timp profit pentru serviciul public. În plus, contractorii au avut flexibilitatea de a determina modul în care se vor îndeplini termenii (Kingdom și alții, 2006).

Reglementări adecvate, precum și capacitatea de a se impune, pot ajuta la asigurarea unor servicii echitabile, durabile și de calitate ridicată de către actorii din stat sau din afara statului. Reglementări independente - care supraveghează regimurile stabile și previzibile ale tarifelor, standardelor de servicii, și alți factori - pot insufla încredere în noi intrați și pot încuraja furnizorii existenți în a face reforme.

#### **6.4. Oportunități de afaceri de-a lungul întregului lanț al valorilor**

Antreprenorii, de multe ori neoficiali, oferă deja cea mai mare parte a serviciilor de salubritate pe teren mai multor orașe, cum ar fi construcția de latrine, întreținere și vidanjare. Astfel de oportunități de afaceri se extind deoarece cererea mai multor persoane a îmbunătățit produsele și serviciile de apă și sanitație.

Securitatea alimentară este puternic dependentă de îngrășămintele. Prețul în creștere al îngrășămintelor artificiale și rezervele de fosfat în scădere au creat o deschidere a pieței pentru îngrășămintele organice din gunoiul de grajd, excreții umane și alte deșeuri biologice. În Malawi, de exemplu, furnizorii privați de servicii acordă credit pentru gospodăriile care altminteri nu pot să construiască toalete cu

compostare, împotriva vânzării viitoare de „gunoi de grajd”. Aceste activități contribuie la „închiderea buclei” în gestionarea nutrienților, terenurilor și apei, contribuind astfel la reechilibrarea metabolismelor urbane distorsionate (Figura 6). Ouagadougou, Burkina Faso, este unul din orașele care a testat viabilitatea unui lanț de valori pentru reciclarea urinei și excrețiilor (Dagerskog și alții, 2010).

### **6.5. Managementul „urban” și de „bazin”**

Limitele hidrologice coincid rar cu cele administrative. Bazinele hidrografice urbane - supravegheate de către autoritățile orașului - se pot afla în cadrul bazinelor care traversează statul sau chiar frontierele naționale. Relația este reciprocă: practici din cadrul bazinului influențează cantitatea și calitatea apei disponibilă pentru orașe, iar creșterea populației urbane și dezvoltarea economică modelează fluxurile de apă dincolo de granițele orașului (Bahri și alții, 2011). Săo Paulo a explorat diferite mecanisme de guvernare pentru a integra managementul resurselor de apă cu eforturi la nivel de bazin mai larg (Casetă 6).

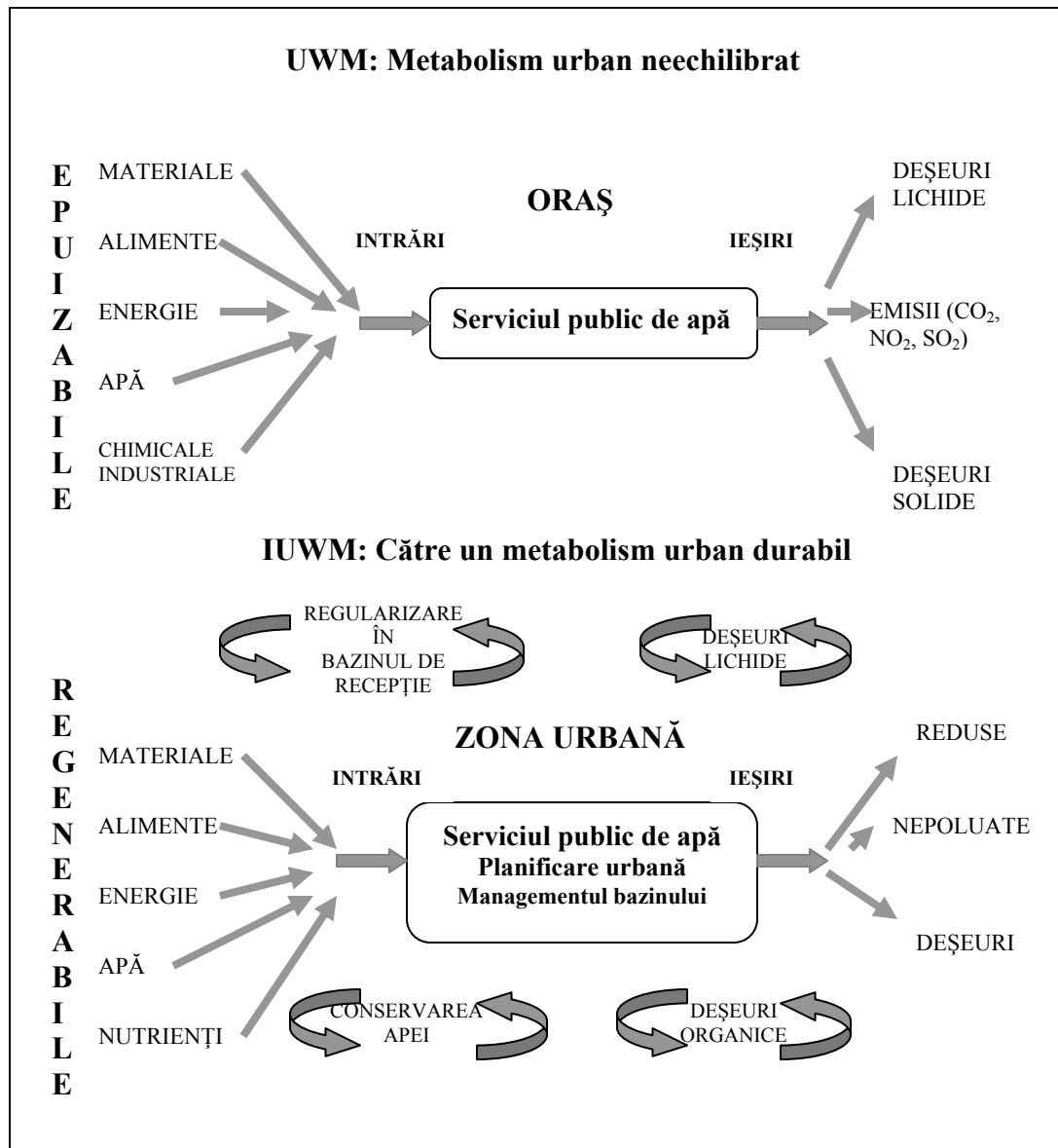


Figura 6. Contribuțiile IUWM la reechilibrarea metabolismului urban  
 Surse: Novotny, 2010; Browder, 2011.

Orașele generează cantități mari de ape uzate și alte forme de deșuri. În cazul în care tratarea deșeurilor este inadecvată - sau, într-adevăr, absentă în totalitate - eliminarea deșeurilor pune în mișcare o cascadă de evenimente care reverberează într-o serie de ecosisteme. Fluxurile de ape uzate, de exemplu, se pot vărsa pe câmpuri agricole și în corpurile de apă de suprafață. Inundațiile de sezon pot



amplifica efectul precum apele uzate se amestecă cu apele pluviale (Bahri și alții, 2011). Pierderea solului permeabil în zonele construite deviază în continuare fluxul apei pluviale poluate în terenurile agricole și zonele din aval (Van Rooijen și alții, 2005).

La Accra, o valoare estimată de 80% din volumul total utilizat de apă devine apă uzată, o mare parte din acest volum fiind folosit pentru a cultiva legume. Fără o protecție corespunzătoare, practica poate crea riscuri considerabile de sănătate, atât pentru irigatori cât și pentru consumatori. Cu toate acestea, dacă apa este tratată și gospodărită în mod corespunzător, se pot încuraja noi utilizări de resurse și consumatori din întregul mediu urban-rural (Bahri și alții, 2011).

#### **Caseta 6. São Paulo: Experimentarea cu noi forme de guvernare a apei urbane**

São Paulo și zonele din jurul acestuia constituie un important centru urban și industrial complex în America Latină. Ca răspuns la cereri mai mari, São Paulo a început să experimenteze cu forme alternative de guvernare a apei urbane, care să implice factorii interesați dincolo de limitele urbane.

Sistemul de alimentare cu apă din regiunea metropolitană a São Paulo este operat de Compania Saneamento Basico do Estado de São Paulo, SA (SABESP). Acest serviciu public furnizează servicii de apă și de canalizare pentru 25 milioane clienți rezidențiali, comerciali și industriali. Sistemul se bazează pe trei sisteme principale de apă de suprafață: două se întind în bazinul râului Tietê și furnizează 56% din cerere, și al treilea, sistemul Cantareira, este în bazinul vecin Piracicaba, care furnizează restul.

Costul de tratare a apei destinată consumului potabil a crescut de 133% în ultimii ani, iar potențialul pentru extinderea sistemului de alimentare cu apă este extrem de limitat. Mai mult, transferurile de apă din bazinele vecine ar putea fi inevitabile, dar în lipsa colaborării între bazine, costurile politice și sociale ar fi considerabile.

În plus, colectarea și epurarea apelor uzate continuă sunt insuficiente în regiunea metropolitană. Calitatea apei rămâne inferioară. Utilizarea terenului prost planificată sau neîngrădită în bazin a redus calitatea apei și a format inundații severe.

Pentru a integra și coordona gospodărirea apelor în cadrul bazinului, un comitet al bazinului, care cuprinde diverse grupuri de factori interesați, a negociat Planul Bazinului Hidrografic Superior Tietê în 2009. Acest plan ambițios propune acțiuni la trei

niveluri. În primul rând, pentru a lega mai bine managementul calității și cantității apei, sistemele de apă (alimentare cu apă, epurarea apelor uzate, controlul inundațiilor și irigarea) și activitățile care afectează sursele de apă (utilizare industrială, consumul de energie și eliminarea deșeurilor solide) trebuie să fie interconectate. Autoritățile au consolidat măsurile de constrângere pentru respectarea autorizațiilor de retragere a apei și descărcare, pentru stimulente economice de gestionare a cererii și pentru ca poluatorul și consumatorul să plătească.

În al doilea rând, planul urmărește o mai bună aliniere între sectoarele legate de gestionarea utilizării terenurilor (locuințe, transport) pentru a preveni dezvoltarea zonelor vulnerabile (regiuni cu alimentare cu apă, zonele inundabile) și pentru a limita insensibilitatea dezvoltării urbane. Veniturile din taxele de tipul consumatorul plătește și poluatorul plătește sunt investite numai în proiecte care și-au asumat obligația să protejeze bazinele hidrografice. Funcționarii publici, actorii din sectorul municipal și privat sunt astfel încurajați să îmbunătățească modul de protecție a sursele și zonelor inundabile, gestionarea cererii de apă, gestionarea deșeurilor solide și a apelor subterane.

În al treilea rând, planul solicită integrarea cu bazinele hidrografice vecine pentru a aborda transferuri de apă între bazine, încărcări de poluare și inundațiile din aval. Comitetul bazinului a subliniat nevoia de sisteme comune de informare, inclusiv monitorizarea egală a respectării Țintelor convenite. O componentă critică de colaborare între bazine este pregătirea planurilor de urgență, astfel încât bazinele vecine să poată răspunde la unison.

Implementarea schemei este complicată de istoria instituțională: municipalitățile sunt responsabile de amenajarea teritoriului, de locuințele din zone urbane și de transport, dar statul este responsabil de gospodărirea resurselor de apă. Cu toate acestea, procesul de autorizare și taxele consumatorului sunt retrase. Sistemul de informații care cuprinde date despre toți utilizatorii este finalizat, deși nu este încă public. Acțiunile transectoriale rămân o provocare importantă - sectorul de apă nu are autoritatea de a influența reglementarea utilizării terenurilor, iar mecanismele instituționale pentru o guvernare metropolitană eficientă sunt insuficiente - dar evoluția către managementul integrat al apelor urbane din bazinele hidrografice începe.

*Sursa: Braga și alții, 2009; FUSP, 2009; Porto, 2003.*

Sub IUWM, orașele aliniază administrarea locuințelor, energia, peisajul și proiectarea managementului corpurilor de apă, agricultură și gestionarea deșeurilor, și toate sectoarele se adresează riscurilor și oportunităților comune.

### **6.6. Participarea factorilor interesați**

Abordarea IUWM depinde de implicarea factorilor interesați în proiectarea și gestionarea sistemelor urbane de apă. Deși larg acceptat, în principiu, angajamentul factorilor interesați poate varia în mod substanțial. În unele cazuri, acesta presupune implicarea reală în luarea deciziilor; în alte cazuri, se ridică la informarea persoanelor despre deciziile deja luate.

Toate grupurile de utilizatori ar trebui să participe la proiectarea sau restructurarea sistemelor pentru serviciile de bază. Participarea în planificarea proiectului, planificarea municipală și repartizarea bugetului pot asigura proiectarea adecvată și contribuții în cunoștință de cauză care îmbunătățesc condițiile de trai, în special în localitățile cu venituri mici.

Mecanismele juridice pot fi necesare pentru a defini rolurile factorilor interesați și pentru a stabili condițiile de implicare a grupurilor considerate în mod tradițional irelevante pentru luarea deciziilor în mediul urban (ONU-Habitat, 2009), cum ar fi asociațiile de fermieri din amonte, reprezentanți ai industriei și energiei (UNDP, 2006). În plus față de întărirea legăturilor amonte-aval, legislația poate, de asemenea, să fie un vehicul pentru integrarea transectorială. Legile care garantează dreptul la ape uzate încurajează fermierii să instaleze o stație de tratare adecvată și infrastructură de irigare, acestea stabilesc, de asemenea, standarde pentru calitatea apei și autoritatea de monitorizare în interesul sănătății publice.

Utilizatorii de apă au de obicei agende diferite, care trebuie să fie reconciliate. Capacitatea de a rezolva disputele trebuie să fie însoțită de transparență.

Karachi, Pakistan - un pionier în implementarea IUWM în cadrul contextului unei metropole - a implementat un parteneriat public-privat pentru a gospodări resursele de apă într-un mod mai coordonat și într-o manieră mai echitabilă (Casetă 7).

**Casetă 7. Karachi: Managementul participativ al resurselor de apă**

Karachi - a carei populație de aproximativ 18 milioane de locuitori este de așteptat să se dubleze într-un alt deceniu - se confruntă cu provocări serioase de gospodărire a apelor. Apa nesigură este estimată să contribuie la moartea a 30.000 de oameni anual; 40% din apa din oraș este pierdută prin scurgeri; iar furnizorii privați, în special care alimentează consumatorii săraci, pot percepe de 12 ori prețul de apă din sistemele publice. Calitatea apei și alimentarea cu apă au scăzut, gestionarea apelor uzate este necorespunzătoare, iar măsurile de conservare a apei au fost planificate defectuos. Sistemul de apă urbană a avut rate de tarifare, care au stabilit de obicei dispoziție și costuri de operare și întreținere mici.

În acest context, persoanele în cauză s-au reunit în 2000 pentru a echilibra conceptul de parteneriat de apă pentru oraș. Aceste forțe primare - oficiali de la biroul de apă și canalizare Karachi; experți în apa urbană, conservarea resurselor de apă și în zone umede marine; și un agricultor de pe terenurile periferice ale orașului – au creat o inițiativă comună a oficialilor guvernamentali și cetățenilor privați de a promova conservarea și îmbunătățirea gospodăririi apei și canalizării. Unii oameni au spus că Karachi a fost prea mare și divizat prea politic, social și etnic, dar Parteneriatul Apei din Karachi (KWP) a fost lansat oficial în 2007.

Parteneriatul a avut intenția de a se îndepărta de intervenții discrete, tehnice pe care infrastructura apei urbane din Karachi le-a aplanat. În schimb, parteneriatul s-a adresat capitalului uman, guvernării urbane și sistemelor de alocare a resurselor între grupuri sociale și sectoare consumatoare de apă. Participanții au apelat la conceptul de management integrat al resurselor de apă (IWRM) pentru modele instituționale și practice de guvernare și implementare. IWRM a fost considerat anterior drept cadru pentru gospodărirea resurselor de apă la scară de bazin; s-au făcut puține încercări pentru a-l lansa la nivelul unui oraș, iar conceptul a fost necunoscut pentru edilii orașelor și politicieni.

Parteneriatul Apei din Karachi (KWP) a fost dincolo de model de parteneriat convențional public-privat și a încercat să implice publicul larg în activitățile sale. Acest lucru nu numai că a creat mai mulți factori interesați, ci de asemenea, a stabilit tonul pentru modul lor de angajare. Lucrând în strânsă colaborare cu Parteneriatul Global al Apei, KWP oferă o platformă neutră pentru a concura grupurile de utilizatori urbani, pentru a delibera gestionarea aspectelor legate de apă (Figura 7).

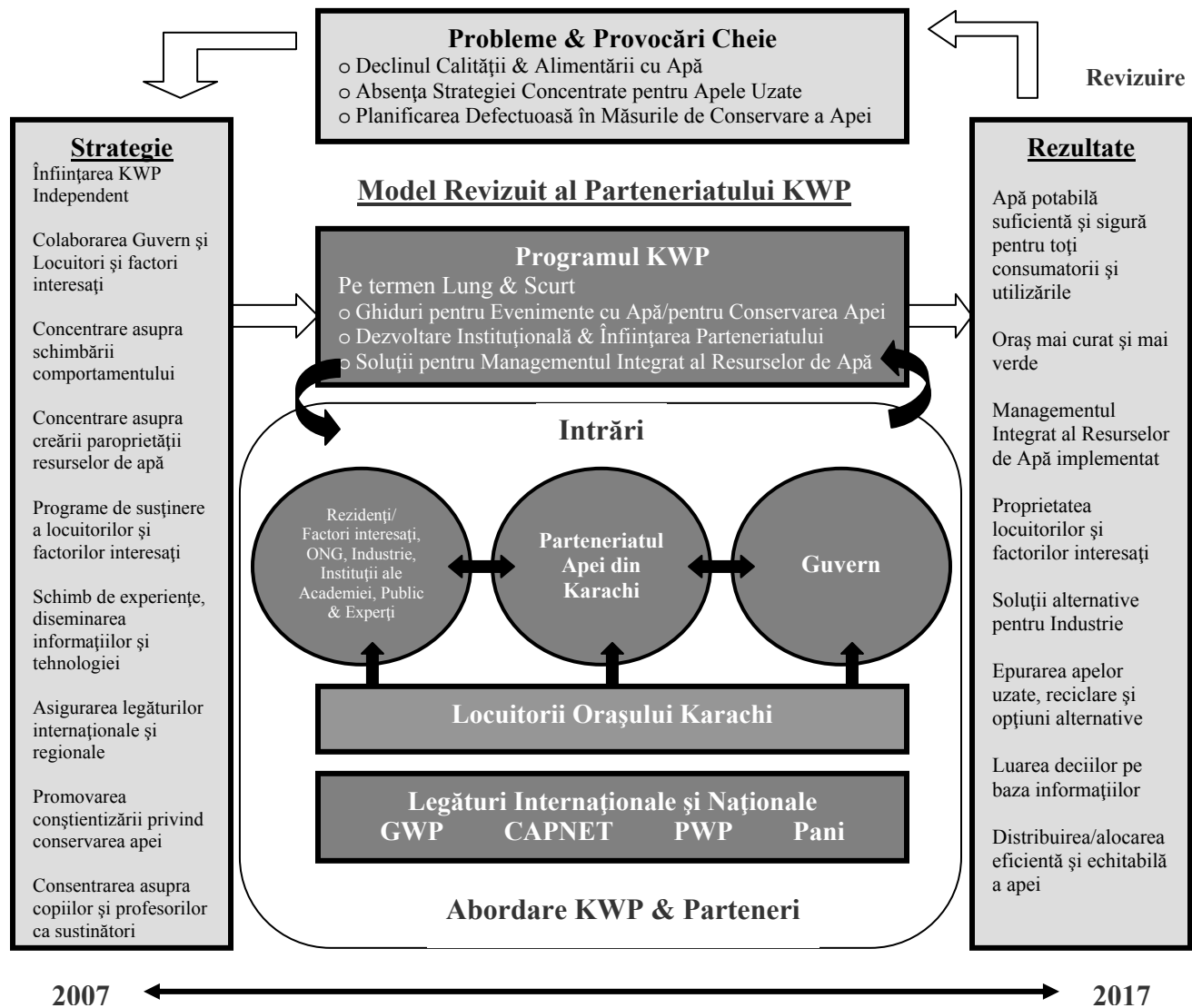


Figura 7. Modelul Parteneriatului Apei din Karachi

Sursa: Baxamoosa, 2009.

Femeile au format o circumscripție electorală importantă, date fiind rolurile lor deseori centrale în gestionarea utilizării de zi cu zi a apei menajere. Implicarea industriei în măsurile de reducere și tratare a deșeurilor a fost esențială. Academicienii au contribuit la consolidarea capacităților și au generat o bază de cunoștințe pentru politica de

gestionare a resurselor. Guvernul a fost, de asemenea, înscris în KWP. În cele din urmă, mass-media a devenit, de asemenea, implicată ca principalul canal pentru a ajunge la cetățenii din Karachi, prin intermediul filmelor documentare și anunțurilor de servicii publice. Parteneriatul a asigurat implicarea unor factori interesați prin memorandumuri de înțelegere. Au fost stabilite parteneriate suplimentare la niveluri sub-urbane pentru a se asigura că deciziile vor fi făcute cât mai potrivite pentru cei afectați.

Pentru a pune în practică conceptul IWRM, parteneriatul caută să insufle un sentiment de proprietate printre factorii interesați și apoi să-l transpună într-un consum mai înțelept și să gospodărească mai bine resursele de apă. Fiecare factor interesat instituțional a fost solicitat să contribuie cu bani pentru a îndeplini obligațiile parteneriatului. Mai mult, grupurile de factori interesați au avut loc reciproc pentru a îndeplini rolurile și responsabilitățile care au fost așteptate de la ei.

Facilitarea activităților la nivel local este importantă pentru catalizarea activităților la nivel sub-urban. De exemplu, cu sprijinul parteneriatului, Parteneriatul Regional al Apei din Gulshan-e-Iqbal, unul din cele 18 orașe administrative din Karachi, a elaborat ghiduri de conservare și gospodărire a resurselor de apă, în limba engleză, limba urdu și sindhi pentru gospodări, școli, industrii și moschei. Acestea au fost distribuite cu facturile de apă. Distribuitorii facturilor de apă și profesorii au beneficiat de instruire cu privire la măsurile de conservare a apei, și au fost construite sisteme de alimentare cu apă și canalizare în 20 de școli de stat.

Multe parteneriate public-private orientate către apa urbană și sanitație se concentrează pe crearea mecanismelor alternative de livrare a serviciilor - structuri paralele – care, de fapt, devin detașate de canalele stabilite. KWP este diferit. Acesta a căutat de la început să lucreze cu ceea ce este deja în vigoare, angajându-se cu factorii interesați din toate sectoarele consumatoare de apă și din întreg spectrul de guvernare urbană, pentru a stabili mai eficient, echitabil și durabil practicile de gospodărire a apelor urbane.

*Sursa: GWP, 2010; Siddiqui, 2011; Baxamoosa, 2009.*

## **6.7. Promovarea unei noi culturi de gospodărire a apei urbane**

IUWM oferă o transformare socio-tehnică: promovează atât soluții tehnologice pentru managementul apei cât și modificări simultane în comportament, atitudini, instituții, mecanisme de finanțare și formare. Consolidarea capacității

instituționale este esențială pentru actualizarea și integrarea cunoștințelor în domeniul științelor naturale, inginerie, biologie, mediu, economie, finanțe și sociologie.

Culturile profesionale trebuie să se schimbe astfel încât să recompenseze cooperarea transectorială. Construirea și menținerea colaborării între factorii interesați nu este un simplu fapt, totuși. Ideile trebuie să fie transmise dincolo de limbile instituționale și culturile operaționale. Diferite niveluri de putere, influență și resurse trebuie să fie derivate. Obiective comune, precum și beneficiile interacțiunii, trebuie să fie clar articulate.

Astfel de transformări trebuie să fie însoțite de mecanisme robuste de monitorizare care informează autoritățile, furnizorii de servicii și consumatorii. Abordările unui management reușit sunt adaptive și prompte, astfel încât sistemele de management al apei pot răspunde prompt la schimbări neașteptate. Într-adevăr, IUWM implică învățarea modului cum să se acționeze în condiții de incertitudine și cunoștințe imperfecte. Definițiile problemei și ipotezele de bază trebuie să fie revizuite continuu pentru relevanța lor (SWITCH, 2011).

Integrarea sectorială din cadrul Guvernului și integrarea scalară dintre nivelurile de guvernare devin din ce în ce mai importante. Transformarea practicilor încurajate poate fi dificilă în special în metropole. Orașele mici și mijlocii, pe de altă parte, pot pune acum bazele integrării.

Gospodărirea resurselor de apă urbane și integrarea tuturor aspectelor legate de sursa de apă și calitatea apei va solicita educația publică și colaborarea pentru realizarea schimbărilor culturale și comportamentale necesare (Najjar și Collier, 2011), precum și coordonarea dintre entitățile de administrare a terenurilor și de gospodărire a apei, resurse și agenții de reglementare, autoritățile locale și organizații neguvernamentale (Watson și alții, 2011). Orașul New York

alimentează 9 milioane de persoane cu apă potabilă prin colaborarea cu municipalitățile din împrejurimi pentru a proteja sursele din amonte (Caseta 8).

**Caseta 8. Orașul New York: Protecția surselor de apă potabilă din amonte**

Orașul New York furnizează celor 8 milioane de locuitori ai săi, plus încă la 1 milion de oameni din ținuturile învecinate, apă potabilă pur și simplu prin protejarea surselor sale din amonte, în două bazine hidrografice din Munții Catskill. Pe vremuri, aceste ape au necesitat puțină tratare sau chiar deloc. Cu toate acestea, până la sfârșitul anilor 1980, practicile de utilizare a terenurilor în amonte – la fermele de bovine și de creștere a animalelor, în special - a început să se deprecieze calitatea apei. Provocarea a fost de a asigura calitatea apei potabile de alimentare a orașului, fără a împovăra utilizatorii de apă din amonte. Fermierii erau preocupați de modul în care măsurile de protecție a bazinelor hidrografice le-ar afecta mijloacele lor de trai.

Orașul New York a fost extrem de motivat pentru a găsi o soluție viabilă pentru protecția bazinelor hidrografice, deoarece Agenția de Protecție a Mediului a amenințat că va solicita sisteme de filtrare, care vor costa câteva miliarde de dolari. Dar, în cazul în care calitatea apei era bună, autoritățile de reglementare ar fi putut emite o “hotărâre de evitare a filtrării”, derogând orașul de la acțiunea de a-și filtra apa potabilă, cum altfel ar fi fost necesar conform Legii de Siguranță a Apei Potabile în Statelor Unite.

Agenția și biroul guvernatorului statului New York au convocat toate grupurile de factori interesați din zonele bazinelor hidrografice pentru negocieri și, în 1997, a fost semnat în acord un memorandum. Sub autoritatea sa, veniturile colectate de la utilizatorii de apă vor ajuta activitățile de finanțare pentru a proteja bazinele hidrografice și bunurile și serviciile de mediu ale acestora (Pagiola și Platais, 2002 și 2007).

Acordul are trei elemente majore. În primul rând, în cadrul programului de achiziție a terenului, orașul New York a dobândit terenuri extinse, neamenajate și sensibile din punct de vedere ecologic, de la vânzătorii voluntari. În prima decadă, 85.000 de hectare de teren au fost cumparate, pentru 260 milioane dolari. Orașul este dispus să pună la dispoziție alte 320 milioane dolari în următorii 10 până la 15 de ani. Acest program stabilește pe deoparte anumite zone de cultivare; zonele prioritare pentru achiziționare fiind zonele de lângă rezervoare, râuri, și zonele umede.

În al doilea rând, în cadrul programului de reglementare a bazinelor hidrografice, s-au negociat noi reglementări de control al poluării între zonele din bazinele hidrografice



și comunitățile care folosesc apa, orașul New York City, statul New York, agenția și grupurile de mediu.

În al treilea rând este programul de protecție și parteneriat al bazinului hidrografic. Se stipulează că orașul New York va plăti pentru modernizarea sistemelor de tratare din amonte; orașul oferă, de asemenea, plăți către municipalitățile “bune vecine”, care aderă sistemului. Bani suplimentari sunt dedicați pentru a înlocui sistemele îmbătrânite care cedează, pentru extinderea canalizării, precum și pentru îmbunătățirea infrastructurii de tratare a apelor uzate în zonele din amonte.

Deși eforturile sunt finanțate de către utilizatorii de apă din New York, câteva sunt puse în aplicare de către Corporația non-profit Watershed Catskill, al cărei consiliu de administrație este format din funcționari aleși pe plan local. Comisiile factorilor interesați, cum ar fi utilizatorii din agreement, adresează problemele specifice de gestionare a bazinelor hidrografice, precum și un birou de afaceri publice care organizează evenimente de informare și produce materiale educative în scopul sensibilizării.

Factorii interesați din agricultură aduc contribuții importante la eforturile de protecție a bazinelor hidrografice și au un parteneriat separat cu orașul. Sub acest program de voluntariat agricol, orașul New York a angajat mai mult de 100 milioane dolari pentru a dezvolta o „abordare agricolă unitară”, care va ajuta fermierii să reducă poluarea cauzată prin trecerea la practici agricole mai ecologice. Mai mult de 95% din fermierii bazinelor hidrografice s-au angajat să participe.

Măsurile de protecție ale bazinelor hidrografice adoptate de către orașul New York și de către vecinii săi oferă un exemplu de cât de robuste sunt măsurile formale instituționale – Legea pentru Apă Potabilă Sigură și puterea Agenției de Protecție a Mediului de a refuza sau de a acorda scutiri - pot determina orașele cu resurse suficiente să acționeze și să profite de un echilibru clar delimitat al competențelor în rândul autorităților și de accesul cetățenilor la un guvern responsabil.

Surse: *Grumbles, 2011; Biroul de Apă, 2010; Pagiola și Platais, 2002 și 2007.*

## 6.8 Tehnologiile și abordările de schimbare a jocului

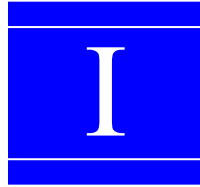
IUWM își propune să facă uz de soluții tehnologice inovatoare pentru sistemele urbane de apă. Aplicațiile practice ale unei varietăți de tehnologii inovatoare, cum ar fi sistemele de filtrare cu membrană, inclusiv bioreactoare cu membrană,

sistemele de oxidare avansată, sisteme hibride de tratare naturală și tratare avansată, celulele de combustibil microbial, procese electrochimice și separarea la sursă a diferitelor fluxuri de deșeuri (separarea de apă gri, neagră și galbenă) au condus la noi moduri de gestionare a sistemelor urbane de apă. Potențialul de re folosire mai eficientă a apei și a nutrienților cât și recuperarea energiei sunt un avantaj major al tehnologiilor noi de tratare (Bieker și alții., 2010). Aceste noi tehnologii au, în multe cazuri, un rol esențial în conceptul de abordări integrate de management.

Mai mult decât atât, IUWM oferă diferite abordări inovatoare pentru a face față provocărilor de gestionare a apelor urbane. IUWM asigură că inovațiile tehnologice în domeniul gospodăririi apelor urbane sunt cuplate cu modificările comprehensive ale unui sistem de sistemul urban de apă. Noua abordare ar trebui să ia în considerare întreaga zonă urbană ca o unitate de management cu aplicarea unor alte noi abordări, cum ar fi punerea în cascadă a utilizărilor apei, îmbogățirea apei (utilizarea conceptelor apă-mașină și a sistemelor semi-centralizate), sistemele descentralizate, analizele aspectelor de cantitate și de calitate într-un cadru unic, sistemele urbane flexibile și adaptabile de apă, etc.

## 7. INSTRUMENTE IUWM ȘI STRATEGII DE MANAGEMENT

---



Integrarea într-o abordare IUWM impune eficiență, echitate și durabilitatea mediului. Eficiența este nevoia de a optimiza utilizarea unei resurse din ce în ce mai vulnerabile și rare.

Echitate înseamnă asigurarea accesului la apă în toate grupurile socio-economice, astfel încât acestea să dispună de cantitățile și calitățile necesare pentru a susține bunăstarea oamenilor. În final, durabilitatea mediului implică un management care protejează resursele și ecosistemele asociate și asigură disponibilitatea sa pentru generațiile viitoare (GWP TAC, 2000).

Aceste trei abordări de bază pot, uneori, să vină în conflict. Principiul eficienței, de exemplu, poate oferi avantaje anumitor utilizatori în detrimentul altora și să compromită echitatea și durabilitatea mediului, dacă se urmărește exclusiv prin intermediul prețurilor de piață. Pentru a menține echilibrul între cele trei, guvernele centrale pot să adopte o legislație care face din apă o proprietate a statului și oferă un cadru unificat pentru alocarea acesteia. Un guvern acordă apoi permise pentru retrageri de apă, ca elemente ale unei economii formale de apă. Legislația în sine nu este, desigur, suficientă: trebuie să fie însoțită de punere în aplicare și de monitorizare pentru a proteja împotriva exploatării inegale a relațiilor de putere (PNUD, 2006).

Într-adevăr, IUWM presupune echilibrarea unei serii de obiective și utilizarea unei game de instrumente, de la tehnologia adecvată și structurile financiare la contextele instituționale favorabile - toate în timp ce se promovează dialogul transectorial și transcalar. Un număr mare de obiective compatibile nu neapărat necesare pot pur și simplu opri progresul. Obiectivele ar putea avea nevoie să fie simplificate și prioritizate pe diferite intervale de timp. „Pachete de instrumente”, care implică de obicei acțiuni concertate de la diverse niveluri instituționale de

către actori care nu sunt implicați în apă, pot de asemenea ajuta, planificatorii să integreze mai multe obiective.

Sunt adesea așezările urbane neoficiale – acelea în afara jurisdicțiilor administrative și a structurilor oficiale de guvernare – care se confruntă cu cele mai acute crize sanitare și de apă. Aici sunt necesare procese politice îndrăznețe pentru a ajuta la articularea unei viziuni asupra apei ca un drept universal, mai degrabă decât o marfă de piață, pentru a construi un consens și o colaborare între grupurile de factori interesați.

Fiecare oraș necesită propriul set de practici ale managementului apei, însă trebuie să aibă ținte comune. Orașele trebuie să furnizeze apă în cantități și la calitatea potrivită la momentele potrivite, fără să le compromită celorlalți disponibilitatea resursei. Acestea promovează folosirea eficientă a apei și sursele alternative de apă, incluzând apele uzate, pentru a furniza stimulente economice care să producă rezultate. Și trebuie să construiască în reziliență pentru a putea gestiona distrugerilor anticipate provocate de schimbările climatice.

IUWM oferă orașelor un nou cadru pentru planificarea, proiectarea și administrarea sistemelor de apă urbane. O perspectivă IUWM permite tuturor factorilor interesați să privească holistic către sistemele de apă urbane ca și la o acțiune integrată, cooperativă, și împreună să furnizeze capacitatea de a prevedea impacturile intervențiilor asupra unităților de gestionare a resurselor mari. Făcând așa, cadrul înlesnește dezvoltarea soluțiilor inovatoare pentru gospodărirea apelor urbane și prioritizarea resurselor.

### **7.1 Auditurile pe apă și folosirea eficientă**

Intensificarea ciclului de urbanizare și reducerea resurselor cauzează stressul de apă. Reacția de convulsione brusca (knee-jerk), pentru creșterea resursei, nu este o soluție pe termen lung, și poate chiar să epuizeze resursele de apă pe cheltuiala mediului și a accesului la apă pentru generațiile viitoare (UNDP, 2006).

Evaluările resurselor de apă precum auditurile pe apă, cuantificarea unei resurse de apă date și cererilor asupra acesteia. Acestea sunt baza pentru politica asupra apei, pentru abordările asupra gospodăririi apei și pentru deciziile de investiții. Într-o abordare IUWM, acestea examinează nu doar sursele de apă de suprafață și subterană, dar, de asemenea, surse anterior trecute cu vederea, cum ar fi apele pluviale și apele uzate. În Perth, Australia, de exemplu, autoritatea locală (Consiliul Regional al Parcului Tamala), a decis să integreze abordări urbane ale ciclului de gospodărire a apei într-o nouă dezvoltare urbană. Utilizarea modelării bilanțului de apă a permis autorităților să proiecteze un sistem de apă care a minimizat cererea de importuri de apă și a maximizat reutilizarea apei (Barton și alții, 2009).

Sistemele de alimentare domestică pierd adesea 50% din apă prin scăpări. Reducerea pierderilor de apă implică schimbarea proiectării, construcției, a operării și a întreținerii sistemelor, precum și a comportamentului utilizatorilor. De asemenea, ar putea include introducerea unor măsuri de economisire a apei. În Zaragoza, Spania, economisirea apei a fost o țintă principală începând cu 1996. Municipality a îmbunătățit gestionarea pierderilor de apă cu dispozitive de economisire a apei și prin monitorizarea debitelor și a presiunilor cu un sistem de achiziții de date și de control de supervizare, legate la un sistem de informații geografic și la un model de simulare (SWITCH, 2011).

Singapore a realizat reduceri semnificative în inventarierea pentru apă și acum are una dintre cele mai scăzute rate de apă fără venit din lume. Au fost întărite legile care interzic legăturile ilegale la sistemele de furnizare a apei. Au fost îmbunătățite lucrările deja existente și s-au făcut noi infrastructuri de furnizare a apei cu materiale de calitate. S-a realizat un sistem sofisticat care detectează scăpările și țevile sunt reparate cu promptitudine. Debitmetrele defecte sunt de asemenea înlocuite. În mod colectiv aceste măsuri reduc atât pierderile cât și costurile de operare (ADB, 2010).

## 7.2 Recuperarea și refolosirea apei

Recuperarea și refolosirea apei sunt elemente esențiale ale oricărei strategii de dezvoltare urbană sustenabilă. Apa uzată este colectată și tratată la standarde diferite de calitate pentru refolosirea în agricultură, industrie și alte sectoare.

Orașele pot de aceea să îmbunătățească sănătatea populației și a mediului, în timp ce susține activitățile economice (Brown, 2009), iar reciclarea creează un efect de multiplicare, prin care un anumit volum dat de apă poate fi mai productiv.

În unele zone periurbane, tratarea și reutilizarea apei recuperate pentru producția de alimente este o opțiune pentru creșterea securității alimentare (DST, 2008). Fermierii primesc o serie de beneficii din utilizarea apelor uzate pentru irigare (Bahri, 2009): este o sursă de încredere, care este, de obicei, gratuită și ușor accesibilă, disponibilă în apropierea pieței lor urbane. În plus, apele uzate tind să conțină niveluri semnificative de nutrienți, reducând astfel nevoia de îngrășăminte chimice. Utilizarea apelor uzate în agricultură susține mijloacele de trai ale fermierilor, comercianților și ale altor actori de-a lungul lanțului valoric agricol. Împacă sănătatea publică și interesele protecției resurselor de mediu, ale unui oraș, cu dorința comunității agricole locale de a menține un mod de viață agricol.

Apele uzate pot fi refolosite în acvacultură și pentru irigarea parcurilor, a spațiilor verzi și a terenurilor de golf, cât și a altor zone urbane. Pot reîncărca apele subterane și pot contribui la restaurarea corpurilor de apă și a zonelor umede. Debitele de ape uzate din Mexico City au dus, în timp, la reîncărcarea accidentală a acviferelor din aval. Aceste noi surse de aprovizionare din apele subterane pot ajuta la satisfacerea cerințelor de apă ale celor 21 de milioane de locuitori ai orașului (Caseta 9).

### **Caseta 9. Mexico City: Reîncărcarea acviferelor din aval**

Din punct de vedere istoric, orașul Mexico s-a bazat pe apele subterane pentru a-și satisface nevoile de apă. Când retragerile au depășit rata de reîncărcare, tasarea solului

rezultată a deteriorat sistemul de canalizare, amestecând apele pluviale cu cele uzate, cauzând probleme structurale clădirilor. Ca și răspuns, Mexico City a apelat la transferurile de apă de la bazinele din jur pentru a-și spori aprovizionarea, dar și această strategie ajunge, de asemenea, la limitele sale. Transferurile noi vor fi necesare de la distanțe mai mari și de-a lungul unor pante mai abrupte, toate cu mari costuri sociale, economice și de mediu.

Această metropolă produce, de asemenea, volume imense de ape uzate. Astăzi, 12% din apele uzate sunt tratate și reutilizate în irigarea agricolă și de peisaj, în procesele industriale, în activități comerciale și pentru refacerea straturilor acvifere. Apele reziduale netratate sunt, de asemenea, reutilizate pe scară largă. În mod tradițional, apele uzate din oraș se scurg în aval pe Valea Tula, unde sunt folosite pentru irigarea agricolă. Comunitățile agricole din aval valorifică câștigurile din productivitate și oportunitățile de a cultiva pe tot parcursul anului, câștiguri oferite de această sursă de apă mereu disponibilă și bogată în substanțe nutritive.

Acolo unde solul este permeabil, straturile acvifere din Valea Tula au fost reîncărcate de către apele uzate, care sunt depozitate pe terenuri agricole nebrăzdate. Studiile au estimat că rata de reîncărcare a acviferelor în zonele din aval este de 13 ori cât rata naturală.

Diferite procese fizice, chimice și biologice purifică apele uzate pe măsură ce aceasta este transportată, depozitată și refolosită pentru irigații. De-a lungul ultimelor două decenii, evaluări ale calității apei au indicat calitatea apelor subterane ca fiind echivalentă cu sursele de apă din amonte, care aprovizionează Mexico City. Totuși, există semne de poluanți în curs de dezvoltare și concentrații mari de sare în unele surse, indicând în mod clar necesitatea de evaluări suplimentare.

Acviferul reîncărcat din Valea Tula poate deveni o nouă sursă de apă pentru zona mai extinsă a Mexico City. În 2007, Programul de dezvoltare durabilă pentru apă lansat de către Comisia Națională de Apă prevede importul de ape subterane din zonele din aval cu scopul de a furniza în oraș. Pe termen lung, orașul va trebui să adopte o abordare mai cuprinzătoare și mai coordonată și să găsească soluții holistice pentru toate problemele sale de gospodărire a apei: exploatarea excesivă a apelor subterane, surpările de teren, riscurile de inundații, deteriorarea calității apei, aprovizionarea nesigură, utilizarea ineficientă a apei, facilități limitate de epurare a apelor uzate, precum și recuperarea costurilor pentru serviciile de apă.

Districul Federal din Mexico City este în căutarea unui echilibru mai bun între captarea apelor subterane și reîncărcarea acestora. În 2007, a lansat un plan multisectorial de 15 ani, pentru a promova măsuri de economisire a apei pentru consumatori (contorizarea tuturor utilizatorilor și îmbunătățirea colectării taxelor), pentru a reduce pierderile din rețea (prin aducerea conexiunilor ilegale în legalitate) și pentru a crește epurarea apelor uzate și reutilizarea (prin construirea stațiilor de epurare terțe pentru a produce apa de reîncărcare). Cu aceste măsuri, Planul Verde își propune să reducă captarea apelor subterane cu 10%, și supraîncărcarea cu 25%.

Surse: *Jiménez and Chavez, 2004; Jiménez, 2008; Jiménez and Chavez, 2010; CONAGUA, 2011.*

Apele uzate pot fi, de asemenea, utilizate în industrie (în turnuri de răcire și în boilere, și ca apă de proces) cât și pentru apa de tras la toaletă (Asano, 2002, 2005, Bahri, 2009). Inovațiile tehnologice permit recuperarea și reutilizarea apei în moduri noi. Membranele avansate și nano-tehnologiile sunt din ce în ce mai eficiente din punct de vedere cost și din punct de vedere energetic, apele regenerate putând deveni chiar potabile.

Într-adevăr, în multe părți ale lumii, refolosirea directă a apei potabile se așteaptă a fi mijlocul cel mai economic și fiabil de satisfacere a cererii de apă în viitor. Apele uzate, care au fost tratate prin mijloace convenționale sunt în continuare tratate pentru a elimina orice materie rămasă suspendată și dizolvată, inclusiv urme organice; odată purificată, aceasta intră în instalațiile de tratare a apei sau merge direct în sistemele de distribuție a apei (Schroeder și alții, 2012.).

Windhoek, Namibia, a practicat refolosirea directă a apei potabile din anul 1968, folosind apele uzate tratate la nivel înalt în amestec cu alte surse de apă potabilă.

Apele recuperate constituie aproape 35% din apa potabilă a orașului. Reutilizarea apei potabilă, în ciuda dificultăților potențiale în altă parte, este un element indispensabil al sistemului de apă din Windhoek și s-a dovedit a fi o opțiune de încredere și durabilă. Un studiu de caz din California de Sud arată că apele sale uzate constituie resurse de apă pentru o populație urbană mare și o regiune agricolă importantă; creează economii de energie, variind de la 0,7 la 1 terawatt



oră pe an; și economisește aproximativ 50 - 87 milioane dolari anual (Schroeder și alții, 2012).

### **7.3 Managementul apelor pluviale**

Managementul apelor pluviale poate atenua evenimente date de precipitații intense și poate spori sursele locale de apă. Orașele care suferă din cauza inundațiilor au mai multe opțiuni de gospodărire urbană a apelor pluviale, cum ar fi utilizarea bazinelor de retenție, zone permeabile, tranșeele de infiltrare și sisteme naturale pentru a încetini revărsarea apelor. Lodz, Polonia și Belo Horizonte, Brazilia, ambele folosesc astfel de sisteme, și Birmingham, Anglia, experimentează cu acoperișuri verzi pentru a obține același efect (SWITCH, 2011). Zonele verzi preiau apă și furnizează servicii pentru ecosisteme la costuri mai mici decât sistemele convenționale de drenaj ale apelor pluviale (Bolund și Hunhammar, 1999), din care scurgerile pluviale urbane devin poluate și trebuie să fie tratate.

#### ***7.3.1. Colectarea apelor pluviale***

Colectarea apei de ploaie se poate adresa deficitului de apă la nivel de gospodărie și poate fi pusă în aplicare ușor și eficient din punct de vedere al costurilor. Colectarea apei de pe acoperiș oferă o sursă de apă directă și poate reîncărca apele subterane, reducând în același timp inundarea. Astfel de măsuri pot fi o soluție imediată care să însoțească îmbunătățirile pe termen lung ale infrastructurii de aprovizionare cu apă și de canalizare. Până în ziua de astăzi, o documentație completă a criteriilor de proiectare, a costurilor, a beneficiilor, a impactului și a constrângerilor adoptării pe scară largă, lipsește în general și ar fi necesară evaluarea viabilității extinderii.

#### ***7.3.2. Desalinizarea***

Desalinizarea apei salmastre și a apei de mare devine din ce în ce mai economică, datorită tehnologiilor avansate de membrane și a creșterii eficienței energetice (Bergkam și Sadoff, 2008; Planul Albastru-MAP-UNEP, 2007). Costul de

producere al apei desalinizate este estimat între 0.60\$-0.80\$ pe metru cub (Planul Albastru-MAP-UNEP, 2007). În țările în care și-au epuizat cea mai mare parte din resursele regenerabile de apă, apa desalinizată satisface cererea atât de apă potabilă cât și pentru cea industrială. Deși utilizarea ei în agricultură rămâne limitată, apa desalinizată sprijină din ce în ce mai mult cultivarea culturilor de mare valoare în sere (Planul Albastru-MAP-UNEP, 2007).

#### **7.4 Tehnologiile care susțin IUWM**

O serie de inovații - nu doar noi tehnologii, dar și noi modalități de utilizare a tehnologiilor existente – sunt folosite în IUWM.

##### ***7.4.1. Membranele***

Tehnologiile avansate de tratare sunt din ce în ce mai mult alegerile preferate pentru tratarea apei, a apelor uzate și e celor pluviale. Ele ajută la respectarea standardelor stricte, la consolidarea capacităților (deci la reducerea urmelor acestora) și se adresează contaminanților care nu pot fi gestionați cu tehnologiile convenționale. Datorită capabilităților și performanțe lor mai bune, tehnologiile bazate pe membrane și bio-reactoare cu membrană penetrează piețele în multe din regiunile cu deficit de apă, deoarece acestea permit reciclarea apelor uzate și utilizarea de surse alternative (cum ar fi apa salmastră și apa de mare).

Costul sistemelor cu membrane a scăzut dramatic în ultimul deceniu. Se dezvoltă materiale robuste și durabile pentru membrane, precum și sistemele de membrane cu consum redus de energie (în unele cazuri, acționate de gravitație). Alte tehnologii, cum ar fi sistemele fotovoltaice cu o sursă de energie regenerabilă (energie solară) și procesele de oxidare, care pot fi îmbunătățite cu procese catalitice în combinație cu sistemele de membrane, vin pe piață. Această tendință va permite serviciilor publice să-și modernizeze sistemele.

#### ***7.4.2. Nanotehnologiile și celulele de combustibil microbial***

Concepte cu nanotehnologii sunt cercetate pentru membrane mai performante, cu proprietăți care generează mai puțin miros, conductivitate îmbunătățită hidraulică, și cu caracteristici mult mai selective de respingere/transport. Celulele de combustibil microbial, o tehnologie potențial revoluționară, este în curs de dezvoltare, tehnologie care va fi capabilă să capteze energia electrică direct de la materiile organice prezente în fluxul de deșeuri în cadrul procesului de activități microbiene. Deși aceste tehnologii sunt încă în stadii incipiente de dezvoltare, și sunt necesare progrese semnificative în procesul de eficiență, demonstrație, și a producției la scară comercială, acestea au potențialul de a îmbunătăți procesul de tratare, performanțele și eficiența utilizării resurselor.

#### ***7.4.3. Sistemele naturale de tratare***

Sisteme naturale de tratare (NTS) utilizează procese naturale pentru a îmbunătăți calitatea apei, pentru a menține mediul natural și pentru a reîncărca sursele de apă subterană epuizate. De exemplu, NTS sunt tot mai folosite pentru a trata și reține apele pluviale, apele uzate și fluxurile de apă potabilă. NTS au avantajul de a fi capabile să elimine o mare varietate de contaminanți în același timp, ceea ce le face un sistem de tratare în totalitate pe cont propriu. Ele sunt tot mai folosite pentru recuperarea apei.

#### ***7.4.4. Separarea surselor fluxurilor de deșeuri***

Cheia pentru aplicarea celor mai noi tehnologii de tratare este separarea diferitelor fluxurilor de ape uzate în funcție de gradul lor de poluare. Cei mai mulți dintre contaminanți periculoși din apele uzate se găsesc în apa neagră. De exemplu, cea mai mare parte a contaminanților organici și microbieni sunt generați de materiile fecale (care reprezintă doar 25 la sută din deșeuri menajere), în timp ce cea mai mare parte a contaminanților cu azot, cum ar fi compuși farmaceutic activi și compuși care afectează sistemul endocrin, sunt prezenți în principal, în urină.

Noile tehnologii, cum ar fi sistemele de canalizare cu vid și toaletele cu separare a urinei, care reduc cea mai mare parte a azotului și identifică contaminanții organici, au făcut posibilă gestionarea unei cantități mici și concentrate de deșeurilor. Aceste tehnologii creează oportunități pentru re folosirea apei gri la sursă și pentru recuperarea și re folosirea substanțelor nutritive. Ele reduc, de asemenea, costul sistemelor de canalizare extinse și minimizează (chiar evită) utilizarea de apă curată pentru a transporta deșeurile.

O privire de ansamblu asupra tehnologiilor inovatoare, care sprijină IUWM este oferită în tabelul 4.

**Tabelul 4. Tehnologii inovatoare și avantajele lor pentru IUWM**

Tehnologie inovatoare	Avantaje pentru IUWM
1 Sistem natural de tratare	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Aduce multi-funcționalitate (tratarea integrată și funcții de mediu).</li> <li>● Îmbunătățește calitatea mediului.</li> <li>● Folosește elemente naturale, caracteristici și procese (solul, vegetația, microorganismele, cursurile de apă, etc.).</li> <li>● Este robust și flexibil/adaptabil.</li> <li>● Diminuează folosirea chimicalelor și a energiei.</li> <li>● Promovează re folosirea apei și recuperarea nutrienților.</li> </ul>
2 Nanotehnologie și celule de combustibil microbial	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Oferă acces la o sursă de energie “verde” ieftină (permite captarea energiei electrice direct din materia organică prezentă în fluxul de deșeuri).</li> </ul>
3 Bioractoare cu membrană (ape uzate)	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Permite noii strategii pentru ca gospodărirea apei să meargă înainte cu reutilizarea apei.</li> <li>● Reduce impactul instalației.</li> <li>● Poate reabilita ușor procesele de tratare a apei pentru a obține performanțe mai bune.</li> <li>● Oferă flexibilitate operațională (cedând</li> </ul>

	operării la distanță).
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gestionează problemele de mediu (peisajul vizual, zgomot și miros).</li> </ul>
4 Tehnologiile cu membrană (atât pentru apă cât și pentru apele reziduale)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Promovează sistemele descentralizate care diminuează impactul asupra mediului.</li> <li>• Îmbunătățesc înlăturarea contaminanților și încurajează reciclarea apei.</li> <li>• Diminuează folosirea chimicalelor.</li> <li>• Îmbunătățesc flexibilitatea sistemului și permit sisteme de tratare la scară redusă.</li> </ul>
5 Separarea la sursă	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Promovează re folosirea apei și recuperarea nutrienților.</li> <li>• Promovează sistemele mici (descentralizate) care pot fi ușor gestionate.</li> <li>• Evită complicațiile și costurile gestionării deșeurilor amestecate.</li> </ul>
6 Fermentarea anaerobă (UASB)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Produce biogaz</li> <li>• Promovează recuperarea energiei din apele uzate</li> </ul>

### 7.5 Găsirea unei scări corespunzătoare

Punerea în aplicare a acestor tehnologii la scara corespunzătoare permite sistemelor urbane de gospodărire a apei să obțină maximul de la orice picătură de apă. În sistemele semi-centralizate apa este captată, folosită, tratată, re folosită și evacuată pe distanțe scurte. Sistemele semi-centrale încurajează tehnologiile avansate de epurare a apelor uzate, care permit reciclarea apei gri, precum și închiderea buclei apei negre într-un cadru descentralizat (Otterpohl și alții, 2003).

Cheia aplicării celor mai noi tehnologii de tratare este abilitatea de a separa fluxurile diferite de ape uzate în funcție de gradul lor de poluare. Pentru utilizatorii casnici, apa maro (materii fecale), apa galbenă (urină), apa gri (apele

uzate de la chiuvete, dușuri, mașina de spălat, etc) și apele pluviale (scurgerile din precipitații) sunt gospodărite independent.

Sistemele semi-centralizate au potențialul de economisire a apei potabile de până la 80 la sută din consumul de apă proaspătă (Bieker și alții, 2010; Otterpohl și alții, 2003). Prin urmare, sistemele semi-centralizate pot ajuta la rezolvarea problemelor care decurg din deficitul de apă, precum și din urbanizarea rapidă. În plus, pot fi folosite tehnologiile care permit reducerea la minim a cererii de energie pentru transportul apei și care permit recuperarea energiei din apele uzate (cum ar fi recuperarea căldurii apei gri și producția de biogaz din apa maro). Conceptele sistemelor de tratare semi-centrale, sunt deja implementate în Qingdao, China și Hanoi, Vietnam (Bieker și alții, 2010).

### **7.6. Sistemele flexibile și adaptabile de apă urbană**

Având în vedere diversele incertitudini și presiunile asociate cu creșterea populației și schimbările climatice, orașele au nevoie de sisteme flexibile, care să fie capabile să facă față cu neprevăzutul și să se adapteze la cerințele noi sau la schimbare (Ashley și alții, 2007; Schmitt, 2006). Cheia este construirea în „opțiuni de flexibilitate”. Aceste opțiuni se pot referi la aspectul tehnic al conceptului care permite sistemului să se adapteze la mediul înconjurător sau la deciziile de management în timpul planificării și funcționării sistemului (de Neufville, 2002).

O abordare modulară pentru proiectarea sistemului de apă urbană crește numărul de configurații posibile de la un anumit set de intrări (sisteme adaptative complexe). SWITCH (ICLEI, 2011) a dezvoltat un repertoriu divers de opțiuni alternative pentru sistemele de apă urbane, care au grade de libertate interne care optimizează propria flexibilitate și durabilitate în timp. De exemplu, în ceea ce privește managementul apelor pluviale, măsurile descentralizate de mici dimensiuni, cum ar fi dispozitivele de infiltrare, au capacitatea de a răspunde la schimbări în condiții de graniță.

În legătură cu sistemele de sanitație flexibile, există o schimbare progresivă de la sistemele centralizate mixte la sistemele descentralizate, bazate pe controlul surselor și tratarea separată a fluxurilor concentrate și diluate a apelor uzate menajere. În ceea ce privește tehnologiile de proces pentru tratarea apelor și a apelor uzate, utilizarea sistemelor naturale devine tot mai populară. Unele dintre principalele caracteristici ale acestor sisteme naturale sunt adaptabilitatea lor la aproape toate aplicațiile posibile, reînnoirea îmbunătățită și oportunitățile de reajustare (esențiale pentru flexibilitate).

### **7.7 Tarife, plăți și alte instrumente economice**

Serviciile pentru apă tind să fie responsabilitatea administrației publice locale (Serageldin, 1994). Cu toate acestea, în Sudul Global, veniturile locale ale guvernului sunt de multe ori insuficiente pentru a ține pasul cu schimbările demografice și cu evoluțiile fizice. În același timp, potențialul de recuperare a costurilor la furnizorii de servicii comerciale este diminuat de către utilizatori de venituri medii-scăzute.

În plus, dorința de a plăti pentru apă variază adesea în funcție de calitatea serviciilor, astfel, veniturile insuficiente pentru exploatare și întreținere pot duce la un ciclu de deteriorare a serviciilor și de reducere a recuperării costurilor.

În timp ce prețurile apei, care reflectă condițiile deficitului acesteia și costurile reale de dezvoltare și de livrare a apei pot încuraja un management mai eficient al apei de către toți utilizatorii acesteia, tarifarea apei trebuie să continue, de asemenea, și să țină seama de rolul acesteia ca bun social. Acest lucru trebuie păstrat în minte atunci când se planifică tarifele apei, astfel încât drepturile grupurilor vulnerabile să fie protejate (Visscher și alții, 1999; Peña, 2011). Mecanismele de taxare adoptate trebuie să fie corespunzătoare și să reflecte atât condițiile locale socio-culturale cât și pe cele economice.

### ***7.7.2. Instrumentele financiare și de investiții***

Investițiile făcute de către guvernele naționale pentru dezvoltarea resurselor de apă în mod tradițional au fost umbrite de investițiile în transport, energie, telecomunicații și armată. Agențiile internaționale au avut bugete limitate pentru apă și canalizarea urbană (Hardoy și alții, 2001). Cota de finanțare privată în proiectele de infrastructură a apei a fost, de asemenea, relativ mică; din totalul investițiilor de infrastructură private, între 1990 și 2002, doar 5,4 la sută au intrat în dezvoltarea sistemelor de apă (OECD, 2003). Transferurile fiscale și subvențiile încrucișate ar putea fi necesare pentru a aborda epuizarea resurselor și inegalitatea acestora (UNDP, 2006).

### ***7.7.3. Plata pentru serviciile ecosistemice***

Pentru unele strategii de finanțare s-a căutat să se capitalizeze valoarea serviciilor ecosistemice pentru sănătatea, securitatea alimentară, precum și mijloacele de subsistență ale ambelor comunități urbane și rurale. O abordare pentru a obține fonduri este plata pentru serviciile ecosistemice. Proprietarilor și utilizatorilor le sunt oferite stimulente (de multe ori monetare) pentru a se angaja în practici de utilizare a terenurilor, care oferă un serviciu ecologic.

În sectorul de apă, modele de plată sunt proiectate în cadrul bazinelor hidrografice. Comunitățile din aval, de exemplu, plătesc utilizatorii de apă din amonte să se abțină de la practici care subminează integritatea fluxurilor de apă și calitatea acesteia. Plata pentru serviciile ecosistemice reprezintă astfel un instrument pentru gestionarea în comun a resurselor naturale, dincolo de granițele orașului (DST, 2008; Mafuta și alții, 2011).

## **7.8. Capacitatea de adaptare la schimbările climatice**

Măsurile practice de promovare a IUWM - inclusiv eforturile de a integra ciclul urban de apă și sectoarele de management urban, îmbunătățesc eficiența utilizării și distribuției apei și asigură reciclarea apelor reziduale, protecția împotriva



inundațiilor și managementul transfrontalier - ajută, de asemenea, orașele să-și construiască rezistența împotriva schimbărilor climatice (ONU WWAP, 2011).

Ca în toate abordările practice IUWM, costurile și beneficiile instrumentelor pentru a proteja sectorul de apă de schimbările climatice trebuie să fie atent cântărite. Stocarea naturală și artificială a apei, controlează, de exemplu inundațiile și asigură accesul la apă în perioadele secetoase (WHO și DFID, 2009). Dar nu toate țările își pot permite infrastructură de depozitare a apei. În cazul în care rețelele de transport și de livrare sunt inadecvate, facilitățile de depozitare a apei în sine nu pot asigura securitatea apei. În plus, construirea de infrastructură de stocare a apei, fără a îmbunătăți în același timp eficiența utilizării apei poate crea o falsă impresie de abundență și grăbi în mod greșit epuizarea resurselor (Sadoff și Muller, 2009).

În trecut, orașele favorizau soluțiile de infrastructură pe scară largă, dar aceste sisteme de „zdravene” și rigiditatea instituțională care le acceptă, se zbat pentru a se adapta circumstanțelor neprevăzute. „Staționaritatea” este presupunerea că schimbările în sistemele naturale nu vor depăși ceea ce a fost văzut în observațiile istorice; se construiește, în consecință, o capacitate de rezervă în aprovizionare, precum și infrastructuri pentru ape uzate și pentru apele pluviale (Loftus, 2011). Schimbările climatice antropogene subminează acum ipoteza de bază a staționarității și abordările de management pe care o susțin (Milly și alții, 2008).

Managementul cererii, dezvoltarea de surse alternative, precum și alte abordări flexibile sunt susceptibile de a fi mai puțin vulnerabile la circumstanțele schimbate. Descentralizarea este alta: mai multe sisteme naturale de tratare de mici dimensiuni, în locații diferite, pot reprezenta un risc mai mic decât o singură instalație mare de epurare, de exemplu. În anumite contexte, sistemele descentralizate, pentru a fi întreținute, pot fi mai ușor de instalat și mai eficiente din punct de vedere al costurilor (Loftus, 2011).

## 8. VIITORUL GUVERNĂRII APELOR URBANE

---

**B**

una gospodărire a apelor urbane este fundamentală pentru asigurarea sănătății umane și a mediului. Este nevoie de politici naționale robuste, planuri și programe, precum și instrumente să măsoare și să evalueze progresul. Zonele urbane trebuie să treacă de la statutul de utilizatori de apă la cel de furnizori și manageri de apă. Cu tehnologiile de astăzi și opțiunile de gestionare, cantitățile și calitățile apei pot fi gestionate mai eficient și efectiv pentru scopuri diferite.

Abordările integrate pot furniza apa pentru anumiți utilizatori, în cantități adecvate, calitate adecvată, și la intervale de timp corespunzătoare, fără a compromite disponibilitatea resursei pentru alții. Managerii pot aborda deficitul existent de apă sau îl pot preveni pe cel iminent, prin promovarea eficienței utilizării apei și a utilizării de surse alternative de apă, inclusiv a apelor uzate și a celor pluviale. Noile abordări pentru colectarea, transportul, tratarea și managementul apelor reziduale pot îmbunătăți recuperarea resurselor și pot atenua presiunea asupra resurselor de apă în temeiul unor provocări cum ar fi densitatea mare a populației, extinderea urbană și schimbările climatice.

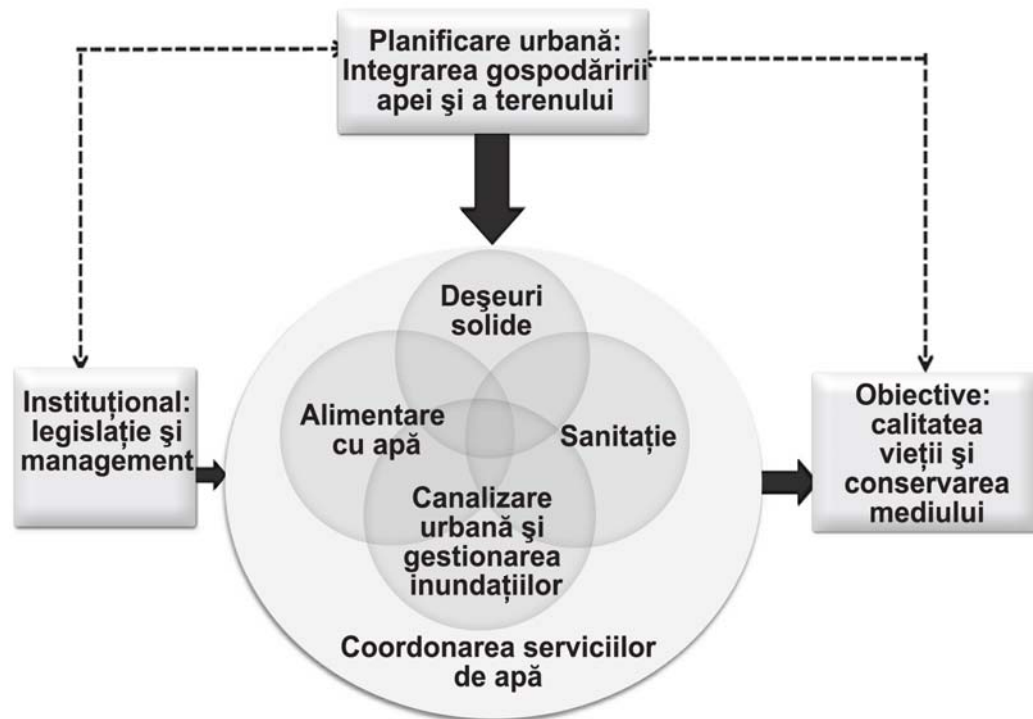


Figura 8. Managementul Integrat al Apelor Urbane.

Sursa: Tucci, 2009

IUWM necesită dezvoltarea planificării și a managementului pentru toate componentele serviciilor urbane de apă (Figura 8). Aceste servicii sunt interconectate și necesită un nivel ridicat de integrare. Structurile de coordonare și forumurile vor asigura o comunicare între departamente, între nivelurile de guvernare, dar și cu comunitățile și părțile interesate.

Planificatorii urbani au un rol important în a ajuta guvernele să depășească fragmentarea în formularea politicilor publice și să ia decizii prin corelarea activităților de planificare cu alte sectoare ale acestor politici, cum ar fi furnizarea de infrastructură. De asemenea ajută și să adopte abordări de colaborare, care implică toate părțile interesate în determinarea priorităților, acțiunilor și a responsabilităților (Figura 9). Acest lucru poate implica noi metode pentru coordonarea dintre agenții și pentru controlul consumului de apă, cum ar fi o nouă

instituție sau un comitet executiv, care are autoritatea și capacitatea de a reglementa și de a aplica standarde și proceduri.

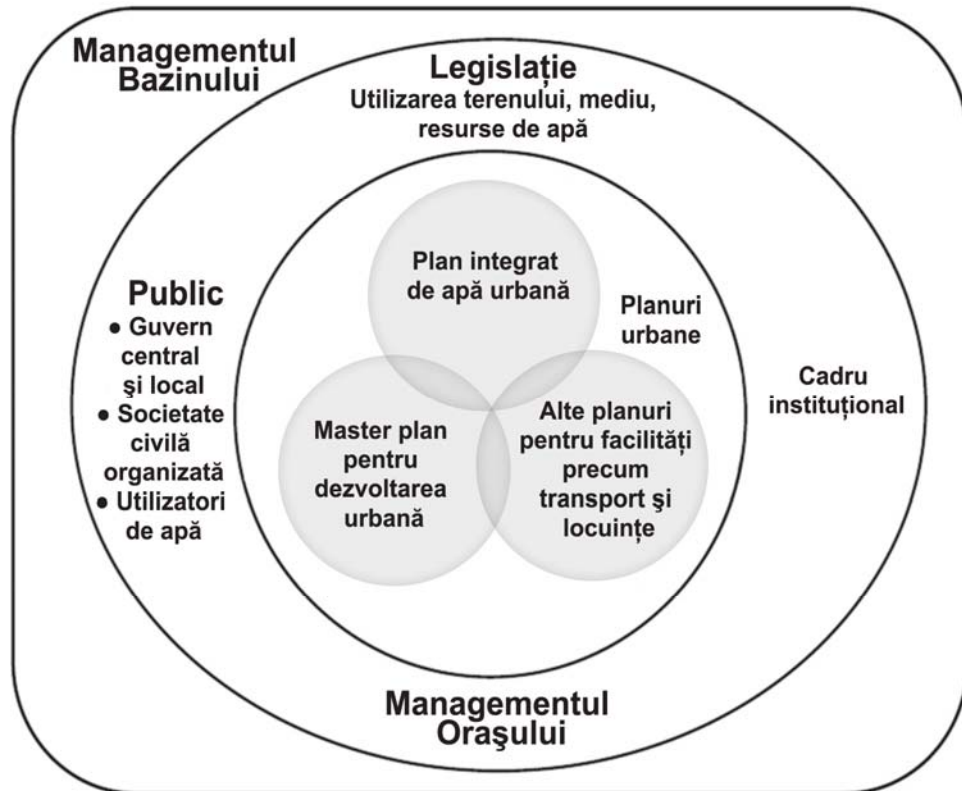


Figura 9. Cadru pentru managementul integrat al apelor urbane și planificarea pentru utilizarea terenurilor.

Sursa: Adaptare după Tucci și alții, 2009

Politicile integrate urbane de apă bazate pe guvernarea participativă, democratică și pluralistă pot asigura dezvoltarea durabilă, în special în cazul în care guvernele adoptă politici urbane clare, ca parte integrantă a politicilor lor economice (UNEP, 2002). Vor fi necesare modificări pentru a schimba atitudinile și pentru a stimula metodele inovatoare, eficiente și durabile pentru gospodărirea resursele de apă.

## 8.1. Mesaje cheie

### 8.1.1. IUWM

1. IUWM este managementul îmbunătățit și eficient al diverselor cantități și calități de apă folosite în scopuri diverse din mediul urban. Acesta cuprinde sursele convenționale și alternative de apă: apa dulce (apă de suprafață, ape subterane, ape pluviale, apă desalinizată), apele uzate (neagră, galbenă, maro, gri și apă regenerată) și apele pluviale, în cadrul structurii de management al resurselor, adică mediul urban.
2. IUWM militează pentru alinierea dezvoltării urbane și a programelor de management ale bazinului hidrografic, în scopul asigurării relațiilor durabile economice, sociale și de mediu de-a lungul întregului urban-rural.
3. IUWM este un proces iterativ adaptabil care permite orașelor să răspundă la schimbare.
4. IUWM cuprinde aspecte de mediu, economice, sociale, tehnice și politice ale gospodăririi apelor. O abordare de succes a IUWM necesită un proces structurat, implicarea comunităților, pentru a reflecta la propriile nevoi și cunoștințe de management al apei.

### 8.1.2. Instituții, politici și reglementări

#### *Relațiile transectoriale*

1. Realizarea unei dezvoltări urbane sustenabile necesită atenție la relațiile dintre resursele de apă, energie și utilizarea terenurilor.
2. Dezvoltarea orașelor-eco poate permite utilizarea de produse din deșeuri pentru a satisface nevoile urbane de energie și de materiale.
3. Bugetele la nivel de oraș și planurile pe resurse pot facilita relațiile transectoriale. Dar, întreținerea lor cere stabilirea unei culturi de lucru în comun, formulând în mod clar obiectivele colective și beneficiile ce rezultă, și negociind diferențele de putere și de resurse.

#### *Rolul guvernelor*

1. Guvernele ar trebui să preia un rol mai important în orașe, în scopul de a conduce inițiativele de dezvoltare și de a se asigura că nevoile de bază sunt satisfăcute.
2. O atenție specială trebuie acordată pentru sprijinirea sectorului urban de informare, care este vital pentru o economia urbană durabilă.
3. În cooperare cu partenerii din sectorul public și privat, ar trebui dezvoltate politici și strategii pentru a facilita punerea în aplicare a IUWM la nivel local și național. Aceste politici și strategii ar trebui să fie susținute de strategiile de finanțare, de evoluțiile tehnologice, precum și de către instrumentele de luare a deciziilor pentru IUWM.

#### *Planificarea urbană*

1. Planificarea urbană are un rol important de jucat în sprijinirea guvernelor pentru a răspunde provocărilor urbane. Aceasta poate ajuta la depășirea fragmentării guvernării în formularea politicilor publice și în luarea de decizii, prin corelarea activităților de planificare cu politicile altor sectoare, cum ar fi furnizarea de infrastructură.
2. Previzuniile privind schimbările climatice ar trebui să fie încorporate în planificarea urbană a alimentării cu apă.
3. Planificarea urbană și managementul pot fi îmbunătățite prin adoptarea unor abordări de colaborare, care implică toate părțile interesate și permit acordul privind prioritățile, acțiunile și repartizarea responsabilităților între agențiile relevante.
4. Cele mai multe orașe din lumea dezvoltată au urmat un proces liniar de furnizare a sistemelor de alimentare cu apă, apoi canalizări prin țevi, și în cele din urmă sisteme de drenaj. Cu toate acestea, în multe orașe mici, în curs de dezvoltare, care nu dispun de sisteme complete de infrastructură, există oportunități de a pune în aplicare abordări inovatoare, eficiente din punct de vedere costuri, care ar permite o abordare IUWM de la început.

*Consolidarea capacităților*

Consolidarea capacităților de construire a personalului și a instituțiilor angajate în IUWM este necesară pentru a se asigura că acestea pot oferi ceea ce se așteaptă de la ele. În cazul în care nu există politici naționale clare privind gospodărirea apei, IUWM poate ghida consiliile urbane locale în elaborarea unor politici care să menționeze în mod clar direcția de gospodărire a apelor. Politicile în domeniul apei trebuie să fie susținute de legislația în vigoare pentru a da viață politicilor menționate anterior.

**8.1.3. Tehnologii și practici**

1. Tehnologiile avansate, cum ar fi tehnologiile cu membrană, nanotehnologia și celulele de combustibil microbial, sistemele naturale de tratare, precum și sistemele de tratare cu separarea la sursă, au un mare potențial pentru IUWM. În mod similar, unele dintre abordările inovatoare în planificarea sistemului de apă urban, incluzând planificarea pentru a avea beneficii multiple din utilizările apei în mediul urban și proiectarea sistemelor semi-centralizate și descentralizate, permit utilizarea eficientă a resurselor, reutilizarea și recuperarea într-o zonă urbană.
2. Proiectarea de sisteme de infrastructură adaptabile și flexibile, care sunt receptive la schimbările viitoare, la presiuni și la incertitudinile asociate vor asigura îmbunătățirea performanțelor sistemelor, vor reduce riscurile de cădere a sistemelor și vor optimiza costurile ciclului de viață în dezvoltare.
3. Există o gamă de opțiuni tehnologice și de management care pot fi implementate (lucrări mici de instalații sanitare; alimentare cu apă locală accesibilă și durabilă, servicii de salubritate și tehnologii de-a lungul lanțului valoric; tehnici de recoltare a apei de ploaie; tehnologii noi și abordări pentru tratarea apelor reziduale și reciclare; precum și noi modele de afaceri).

*Economiile de apă*

1. Evaluările resurselor de apă determină cantitățile și calitatea apei dintr-o bază dată de resurse de apă, precum și cerințele actuale și viitoare, care sunt plasate asupra acesteia.
2. Sustenabilitatea operațiunilor și a investițiilor pentru apă, canalizare, și pentru apele pluviale necesită îmbunătățirea eficienței economice a serviciilor.
3. Măsurile de eficientizare minimizează pierderile de apă în timpul transportului, depozitării și utilizării. Reducerea pierderilor de apă implică aspecte legate de proiectarea, construcția, operarea și întreținerea sistemelor, precum și schimbări în comportamentul utilizatorilor.
4. Reducerea apei fără venituri este o strategie importantă pentru conservarea resurselor de apă limitate. Pe alocuri, acest lucru poate fi realizat printr-o cooperare sporită cu sectorul privat - fie antreprenori la scară mică și întreprinderi, fie contractori pe scară largă. Sunt disponibile diverse tipuri de acorduri de parteneriat; potrivirea lor trebuie să fie evaluată de la caz la caz.

*Multiplicarea și diversificarea surselor pentru fiabilitate pe viitor*

1. Diversificarea portofoliului de surse urbane de alimentare cu apă este un element central al IUWM. O componentă critică a fiabilității pe viitor este dezvoltarea și gestionarea de surse locale și a programelor de conservare. Conservarea resurselor de apă, izvoarele locale, apele importate, desalinizarea și apele subterane pot oferi unele oportunități în viitor. Dar, orașele trebuie să își diversifice sursele de apă și să crească gradul de utilizare al apei produse local (prin recoltarea apei pluviale și prin reutilizarea apei), pentru a asigura o sursă adecvată și de încredere pentru viitor.
2. Recuperarea și re folosirea apei oferă o oportunitate de a spori livrările tradiționale de apă și de a utiliza sursele de apă ale orașului în mod eficient. Reutilizarea apei poate ajuta la închiderea buclei dintre



alimentarea cu apă și evacuarea apelor uzate. Reutilizarea eficientă a apei necesită integrarea apei și a funcțiilor de furnizare a apei recuperate. Dezvoltarea cu succes a acestei resurse de apă depinde de o abordare integrată și de o analiză atentă a aspectelor instituționale, organizatorice, de reglementare, de politică socio-economică, de politică a prețurilor, de mediu și tehnice.

### *Participarea*

1. Planificarea participativă la nivel de proiect poate duce la proiectarea corespunzătoare și la contribuții rezidente semnificative, conducând la îmbunătățirea condițiilor de trai în localitățile cu venituri mici.
2. Participarea locuitorilor în planificarea și punerea în aplicare de îmbunătățiri practice în zonele în care ei trăiesc și lucrează, în bugetarea municipală, și în pregătirile pe plan local are rezultate pozitive și poate fi ridicată pentru a juca un rol în planificarea la nivel de oraș.
3. Procesele participative se angajează cu alimentarea cu apă și sanitația pentru comunitățile sărace, altfel marginalizate.

### **8.1.4. Finanțarea**

#### *Oportunități de afaceri de-a lungul întregului lanț de valori*

Oportunități de afaceri există de-a lungul întregului lanț de valori. Încurajarea antreprenorilor de scară mică să profite de aceste oportunități de afaceri, prin furnizarea de credite și de informații, de asemenea, poate spori sustenabilitatea serviciilor.

### *Tarifele*

1. O politică corespunzătoare de prețuri poate încuraja generarea de venituri. Astfel de politici trebuie să ia în considerare stimulentele și practicile existente. Tarifele diferențiate, care se iau în considerare pentru calitatea apei pot servi ca stimulente pentru a limita utilizarea apelor de suprafață sau subterane în favoarea celei recuperate, de exemplu.

2. Prețurile apei și alocările acesteia ar trebui să reflecte costurile reale ale dezvoltării surselor de apă și a livrării apei. Preturi exacte vor încuraja managementul înțelept al apei de către toți utilizatorii acesteia, în conformitate cu o strategie urbană integrată de gospodărire a apelor.
3. Sistemele de tarifare, taxele și subvențiile, pot fi utilizate pentru a transfera beneficiile către grupurile vulnerabile, fără a diminua productivitatea economică a resurselor de apă. În cazul în care tarifele sunt prea mici pentru a susține operarea durabilă și întreținerea, în loc să favorizeze consumatorii mai săraci, sistemul poate contribui la o mai mare inegalitate. Instrumente de tarifare, cum ar fi creșterea structurii de tip rate grupate și tarifele pentru utilizarea în exces, sunt stabilite, astfel încât utilizatorii să plătească mai mult pentru niveluri mai ridicate de consum. Alte stimulente financiare, cum ar fi reducerile, reamenajările subvenționate și auditurile pe apă, prețuri de sezon și prețurile zonale, pot fi de asemenea utilizate.

### *Investiții*

Proiectele IUWM necesită niveluri semnificative de finanțare atât pentru capital cât și pentru costurile de funcționare și de întreținere. Cu toate acestea agențiile publice în multe țări au o capacitate limitată de a investi în infrastructura de apă. Politicile adecvate și instituțiile ce funcționează bine pot facilita strângerea de fonduri. Programele care generează venituri prin perceperea unei taxe către utilizatorii de apă pe unitatea de efluent pe care îl generează (principiul poluatorul plătește), pot îmbunătăți eficiența costurilor facilităților de tratare și de reutilizare, în special atunci când veniturile alimentează construirea de facilități pentru colectarea, tratarea, și reutilizarea apelor uzate.

**REFERINȚE**

- Abaidoo, R., Keraita, B., Drechsel, P., Dissanayake, P. și Maxwell, A. 2009. Soil and crop contamination through wastewater irrigation and options for risk reduction in developing countries. In P. Dion (Ed.) *Soil Biology and Agriculture in the Tropics*. Springer Verlag, Heidelberg.
- Abderrahman, W. 2000. Urban water management in developing arid countries. *Water Resources Development*. Vol. 16. pg. 7–20.
- ADB (Asian Development Bank). 2010. *Every Drop Counts: Learning from good practices in eight Asian cities*. Asian Development Bank, Mandaluyong City, Philippines.
- AfDB (African Development Bank). 2011. Rapid urbanization and the growing demand for urban infrastructure in Africa. *Market Brief*. Vol. 1. Issue 1. pg. 1-12.
- Angel, S., Parent, J., Civco, D.L. și Blei A.M. 2011. Making Room for a Planet of Cities. Lincoln Institute of Land Policy, Cambridge, MA.
- Asano, T. 2002. Water from (waste)water – The dependable water resource, *Water Science and Technology* 45/8 (2002) 23–33.
- Asano, T. 2005. Urban water recycling. *Water Science and Technology*. Vol. 51. No. 8. pg. 83–89.
- Ashley R., Blanksby J., Cashman A., Jack L., Wright G., Packman J., Fewtrell L., Poole T. și Maksimovic C. 2007. Adaptable Urban Drainage: Addressing change in intensity, occurrence and uncertainty of stormwater (AUDACIOUS), in: *Built Environment*, 33: 70 – 84.
- Bahri, A. 2009. Managing the other side of the water cycle: Making wastewater an asset. *Global Water Partnership (GWP) Technical Committee (TEC) Background Paper No 13*. Global Water Partnership, Stockholm.
- Bahri, A., Sally, H., McCartney, M., Namara, R., Awulachew, S., Van Koppen, B. și Van Rooijen, D. 2011 “Integrated Urban Watershed

- Management: Towards sustainable solutions in Africa” In Garrido, A.; Ingram, H. (Eds.). *Water for food in a changing world*. London, UK: Routledge. pg. 50-70. (Contributions from the Rosenberg International Forum on Water Policy).
- Barton, A.B., Smith, A.J., Maheepala, S. și Barron, O. 2009. Advancing IUWM through an understanding of the urban water balance. 18th World IMACS / MODSIM Congress, Cairns, Australia 13-17 July 2009. <http://mssanz.org.au/modsim09>. 7 p.
- Baxamoosa, S. 2009. Karachi Water Partnership. Review of Phase 1 (January 2007- December 2008). Hisaar Foundation. 38 p.
- Barton, A.B., Smith, A.J., Maheepala, S. și Barron, O. 2009. Advancing IUWM through an understanding of the urban water balance. 18th World IMACS / MODSIM Congress, Cairns, Australia 13-17 July 2009. <http://mssanz.org.au/modsim09>. 7 p.
- Baxamoosa, S. 2009. Karachi Water Partnership. Review of Phase 1 (January 2007- December 2008). Hisaar Foundation. 38 p.
- Bayrau, A., Boelee, E., Drechsel, P. și Dabbert, S. 2009. Wastewater Use in Crop Production in Peri-urban Areas of Addis Ababa: Impacts on health in farm household, *Environment and Development Economics* (in press).
- Bergkamp, G. și Sadoff, C. 2008. Water in a Sustainable Economy. In *State of the World: Innovations for a Sustainable Economy*. Washington, DC: Worldwatch Institute.
- Bieker, S., Cornel, P., și Wagner, M. 2010. Semi-centralised supply and treatment systems: integrated infrastructure solutions for fast growing urban areas. *Water Science and Technology*, Vol. 61(11), pp. 2905-2913.
- Biswas, A., Lundqvist, J., Tortajada, C. și Varis, O. 2004. ”Water management for megacities” *Stockholm Water Front*. Vol. 2. pg. 12–13.
- Blue Plan, MAP (Mediterranean Action Plan) și UNEP (United Nations Environment Programme). 2007. *Water Demand Management, Progress and Policies: Proceedings of the 3rd Regional Workshop on*

- Water and Sustainable Development in the Mediterranean. Zaragoza, Spain, 19-21 March. MAP Technical Reports Series 168. Athens: United Nations Environment Programme.
- Bolund, P. și Hunhammar, S. 1999. Ecosystem services in urban areas. *Ecological Economics*. Vol. 29. pp. 293-301.
- Braga, B., Porto, M. F. A. și Silva, R.T. 2006. Water Management in Metropolitan Sao Paulo. *International Journal of Water Resources Development*. , Vol. 22, pp.337-352.
- Browder, G. 2011. Blue water, green cities. An initiative from the World Bank for integrated urban water management in Latin America. Presentation at the 2011 World Water Week. August 24, 2011.
- Brown, R.R., Mouritz, M. și Taylor, A. 2006. Institutional capacity. In: Wong, T.H.F. (ed.) *Australian Runoff Quality: A Guide to Water Sensitive Urban Design*. Engineers Australia, Barton, Australian Capital Territory, pp. 5-1–5-22.
- Brown, R., Keath, N. and Wong, T. 2008. Transitioning to Water Sensitive Cities: Historical, Current and Future Transition States. *11th International Conference on Urban Drainage*. Edinburgh, Scotland, UK, 2008.
- Brown, P. 2009. The changing face of urban water management. *Water 21*. February 2009. pp. 28–30.
- Cohen, B. 2004. Urban Growth in Developing Countries: A Review of Current Trends and a Caution Regarding Existing Forecasts. *World Development*. Vol. 32. No. 1. pg. 23–51.
- CONAGUA, Comision Nacional del Agua. National Water Commission. 2011.
- Corcoran, E., Nellemann, C., Baker, E., Bos, R., Osborn, D. și Savelli, H. (Eds). 2010. Sick Water? The central role of wastewater management in sustainable development. A Rapid Response Assessment. United Nations Environment Programme, UN-HABITAT, GRID-Arendal.
- Dagerskog, L., Coulibaly, C. și Ouandaogo, I. 2010. The emerging market

- of treated human excreta in Ouagadougou. In: UA Magazine no 23 - Urban nutrient management, pp. 45-48.
- Danilenko, A., Dickson, E. și Jacobsen, M. 2010. Climate change and urban water utilities: challenges and opportunities. *Water Working Note No. 24*. Word Bank, Washington, D.C.
- Delli Priscoli, J. și Wolf, A.T. 2009. Managing and Transforming Water Conflicts. International Hydrology Series. Cambridge University Press, Cambridge, UK.
- de Neufville, R. 2002. Architecting/Designing Engineering Systems Using Real Options. Monograph, Engineering Systems Division Internal Symposium, Massachusetts Institute of Technology.
- DST (Desakota Study Team). 2008. Re-imagining the Rural-Urban Continuum: Understanding the role ecosystem services play in the livelihoods of the poor in desakota regions undergoing rapid change. Research Gap Analysis prepared by the Desakota Study Team (DST) for the Ecosystem Services for Poverty Alleviation (ESPA) Program of Natural Environment Research Council (NERC), Department for International Development (DfID) and Economic and Social Research Council (ESRC) of the United Kingdom. Institute for Social and Environmental Transition-Nepal (ISET-N), Kathmandu, Nepal.
- Friedmann, J. și Wolff, G. 1982. World city formation: an agenda for research and action. *International Journal of Urban and Regional Research*. Vol. 6. No. 3. pg. 309–344.
- FUSP. 2009. Plano da Bacia do Alto Tiete. Comite da Bacia Hidrografica do Alto Tiete. Sao Paulo. Brasil.
- Giesen, N., Andreini, M., Edig, A. și Vlek, P. 2001. *Competition for water resources of the Volta Basin. Regional Management of Water Resources*, Maastricht, IAHS Publ. No. 268.
- Ginsburg, N., Koppel, B., și McGee, T.G. (Eds.). 1991. *The extended metropolis: settlement transition in Asia*. University of Hawaii Press, Honolulu.

- Grumbles, B.H. 2011. Managing One Water. *Water Resources Impact*. Vol. 24. pg. 25-27
- GWP (Global Water Partnership) TAC (Technical Advisory Committee). 2000. Integrated Water Resources Management. *TAC Background Paper No. 4*. Global Water Partnership, Stockholm.
- GWP (Global Water Partnership). 2010. Briefing Note: IWRM Principles and Processes: From Advocacy to Action. Accessed online (19.10.2011):[http://www.gwp.org/Global/The%20Challenge/Resource%20material/Briefing\\_Note\\_Changing%20Lives.pdf](http://www.gwp.org/Global/The%20Challenge/Resource%20material/Briefing_Note_Changing%20Lives.pdf)
- ICLEI (Local Governments for Sustainability). 2011. SWITCH Training kit module 1 SWITCH, Delft, The Netherlands.
- Hall, P. 1966. *The world cities*. London: World University Press.
- Hamilton A.J., Stagnitti F., Xiong X., Kreidl S.L., Benke K.K. și Maher P. 2007. Wastewater irrigation the state of play. *Vadose Zone Journal*. Vol. 6. No. 4. pg. 823-840.
- Hardoy, J.E., Mitlin, D. and Satterthwaite, D. 2001. Environmental Problems in an Urbanizing World: Finding Solutions for Cities in Africa, Asia and Latin America. Earthscan, London.
- Hussein, M. A. 2008. Costs of Environmental Degradation: An Analysis in the Middle East and North Africa Region. *Management of Environmental Quality*. Vol. 19. No. 3. pg. 305-17.
- Hutton, G. și Haller, L. 2004. Evaluation of the Costs and Benefits of Water and Sanitation Improvements at the Global Level. World Health Organization, Geneva.
- Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). 2007. Climate Change 2007: Synthesis Report. *Contribution of Working Groups I, II and III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. IPCC, Geneva.
- Jimenez, B. și Chavez, A. 2004. Quality assessment of an aquifer recharged with wastewater for its potential use as drinking source: 'El Mezquital Valley' case. *Water Science and Technology*. Vol. 50. No. 2.

pg. 269–273.

- Jimenez, B. 2008. Water and Wastewater Management in Mexico City. In Mays, L. (Ed.) *Integrated Urban Water Management in Arid and Semi-arid Regions around the World*. Taylor & Francis Group Ltd., Paris, France. pg. 81-112.
- Jimenez, B. 2010. The unintentional and intentional recharge of aquifers in the Tula and the Mexico Valleys: The Megalopolis needs Mega solutions. Paper presented at Rosenberg Symposium, Buenos Aires, Argentina.
- Jimenez, B., Drechsel, P., Kone, D., Bahri, A., Raschid-Sally, L., și Qadir, M. 2010. Wastewater, Sludge and Excreta Use in Developing Countries: An Overview. In Drechsel, P., Scott, C.A., Raschid-Sally, L., Redwood, M., and Bahri, A., (Eds.) *Wastewater Irrigation and Health: Assessing and Mitigating Risk in Low-Income Countries*. Earthscan, London.
- Kamal-Chaoui, L. și Robert, A. 2009. Competitive Cities and Climate Change. *OECD Regional Development Working Papers 2009/2*. OECD Public Governance and Territorial Development Directorate, Paris.
- Keraita, B., F. Konradsen, P. Drechsel, și Abaidoo, R. C. 2007. Effect of Low-Cost Irrigation Methods on Microbial Contamination of Lettuce Irrigated with Untreated Wastewater. *Tropical Medicine and International Health*. Vol. 12. Issue. 2. pg. 15-22.
- Keraita, B., Jimenez, B. și Drechsel, P. 2008. Extent and implications of agricultural reuse of untreated, partly treated and diluted wastewater in developing countries. *Agriculture, Veterinary Science, Nutrition and Natural Resources*. Vol. 3. No. 58. pg 1-15.
- Khatri, K., și Vairavamoorthy, K. 2007. Challenges for urban water supply and sanitation in the developing countries. Symposium 13-15 June, 50th Anniversary UNESCO-IHE, Delft.
- Kingdom, B., Liemberger, R. și Marin, P. 2006. The challenge of reducing non-revenue water (NRW) in developing countries. How the private sector can help: A look at performance-based service contracting. *Water*



- and Sanitation Sector Board Discussion Paper Series*. No. 8. World Bank: Washington, D.C.
- Loftus, A. 2011. Adapting urban water systems to climate change: A handbook for decision-makers and the local level. ICLEI, UNESCOIHE and IWA.
- Mafuta, C., Formo, R. K., Nellemann, C., și Li, F. (Eds.). 2011. Green Hills, Blue Cities: An Ecosystems Approach to Water Resources Management for African Cities. *A Rapid Response Assessment*. United Nations Environment Programme, GRID-Arendal.
- Mays, L.W., Koutsoyiannis, D. și Angelakis, A.N. 2007. A brief history of urban water supply in antiquity. *Water Science and Technology: Water Supply*. Vol. 7. No. 1. pg. 1–12.
- McEvoy, D., Lindley, S. și Handley, J. 2006. Adaptation and mitigation in urban areas: Synergies and conflicts. *Proceedings of the Institution of Civil Engineers. Municipal Engineer 159*. Issue ME4. pp. 185-191
- McGee, T.G. 1991. The emergence of desakota regions in Asia: expanding a hypothesis. In N. Ginsburg, B. Koppel, & T. G. McGee (Eds.) *The extended metropolis: settlement transition in Asia*. University of Hawaii Press, Honolulu. pg. 3-25.
- Milly, P.C.D., Betancourt, J., Falkenmark, M., Hirsch, R.M., Kundzewicz, Z.W., Lettenmaier, D.P. și Stouffer, R.J., 2008. Stationarity Is Dead: Whither Water Management? Policy Forum, Science, Vol. 319, pg. 573-574. [http://aquadoc.typepad.com/waterwired/files/milly\\_et\\_al.pdf](http://aquadoc.typepad.com/waterwired/files/milly_et_al.pdf)
- Moddemeyer, S. 2010. Generating demand for integrated urban water management. *Water 21*. pg. 13-14.
- Molle, F. și Berkoff, J. 2006. Cities versus Agriculture: Revisiting Intersectoral Water Transfers, Potential Gains and Conflicts. *Comprehensive Assessment Research Report 10*. International Water Management Institute, Colombo.
- Najjar, K.F. și Collier, R. 2011. Integrated water resources management: bringing it all together. *Water Resources Impact*. Vol. 13. No. 3. pg. 3-8.

- Novotny, V. 2010. Footprint tools for Cities of the Future: Moving towards sustainable urban water use. *Water 21*. pp. 14-16.
- Obuobie, E., Keraita, B., Danso, G., Amoah, P., Cofie, O.O., Raschid-Sally, L. și Drechsel, P. 2006. Irrigated urban vegetable production in Ghana – Characteristics, benefits and risks. CSIR-INSTI, Accra.
- OECD (Organization for Economic Cooperation and Development). 2003. OECD Global Forum on Sustainable Development: Financing Water and Environmental Infrastructure for All. OECD, Paris.
- OECD (Organization for Economic Cooperation and Development). 2008. Environmental Outlook to 2030. OECD, Paris.
- Office of Water. 2010. New York: New York City and Seven Upstate New York Counties – Effective Watershed Management Earns Filtration Waiver for New York. (4606M) 816F10031 January 2010. <http://water.epa.gov/infrastructure/drinkingwater/sourcewater/protection/casestudies/upload/Source-Water-Case-Study-NY-NY-City-7-Upstate-Counties.pdf>
- Otterpohl, R., Braun, U., și Oldenburg, M. 2003. Innovative technologies for decentralised water-, wastewater and biowaste management in urban and peri-urban areas. *Water Science and Technology*, Vol 48 No 11 pg 23–32.
- Pagiola, S. și Platais, G., 2002. Payments for environmental services. Environment Strategy Notes. The World Bank, Washington, D.C. USA.
- Pagiola, S. și Platais, G., 2007. Payments for Environmental Services: From Theory to Practice. The World Bank, Washington, D.C. USA.
- Palaniappan, M., Gleick, P.H., Allen, L., Cohen, M.J., Christian-Smith, J. și Smith, C. 2010. Clearing the Waters: A focus on water quality solutions. UNEP, Nairobi.
- Pena, H. 2011. Social equity and integrated water resources management. *Global Water Partnership (GWP) Technical Committee (TEC) Background Paper No 15*. Global Water Partnership, Stockholm.
- Pilgrim, N., Roche, B., Kalbermatten, J., Revels, C. și Kariuki, M. 2007.

- Principles of Town Water Supply and Sanitation. *Water Working Note No. 13*. World Bank, Washington, D.C.
- Pinkham, R. 1999. 21st Century Water Systems: Scenarios, Visions and Drivers, An opening presentation for an EPA Workshop on ‘sustainable urban water infrastructure – a vision of future’, Rocky Mountain Institute, Snowmass, Colorado, <http://www.rmi.org>.
- PRB (Population Reference Bureau). 2012. Human population: Urbanization. <http://www.prb.org/Educators/TeachersGuides/HumanPopulation/Urbanization.aspx>
- Porto, M. 2003. Recursos hidricos na Regiao Metropolitana de Sao Paulo: um desafio do tamanho da cidade. Serie Agua Brasil, Vol. 4. Banco Mundial. Brasilia.
- Prein, M. 1990. Wastewater-fed fish culture in Germany. In Edwards, P. and Pullin, R.S.V. *Wastewater-Fed Aquaculture. Proceedings of the International Seminar on Wastewater reclamation and Reuse for Aquaculture*. Calcutta, India, 6-9 December, 1988.
- Rees, J. 2006. Urban Water and Sanitation Services: An IWRM approach. *TEC Background Paper No. 11*. Global Water Partnership, Stockholm.
- Sadoff, C. și Muller, M. 2009. Water Management, Water Security and Climate Change Adaptation: Early Impacts and Essential Responses. *TEC Background Paper No 14*. Global Water Partnership, Stockholm.
- Sassen, S. 2001. The global city: New York, London, Tokyo. Princeton University Press, Princeton.
- Schroeder, E., Tchobanoglous, G., Leverenz, H.L. și Asano, T. 2012. Direct Potable Reuse: Benefits for public water supplies, agriculture, the environment and energy conservation. *National Water Research Institute White Paper*. National Water Research Institute: Fountain Valley, CA.
- Scott, C.A., Faruqui, N. I. și Raschid-Sally, L. (Eds). 2004. Wastewater Use in Irrigated Agriculture: Confronting the Livelihood and Environmental Realities. CABI Publishing, Wallingford, UK.

- Serageldin, I. 1994. Water Supply, Sanitation and Environmental Sustainability. *Directions in Development*. World Bank, Washington, D.C.
- Shmueli, D.F. 1999. Water quality in international river basins, *Political Geography*, 18 (1999) 437–476.
- Siddiqui, A. 2011. KWP Karachi Mega-city Case Study. Background report. SWITCH, 2011. *SWITCH 2006-2011: Managing water for the city of the future*. UNESCO-IHE Global Partnership.
- Tucci, C.E.M. 2009. Integrated urban water management in large cities: a practical tool for assessing key water management issues in the large cities of the developing world. Draft paper prepared for World Bank, July 2009.
- Tucci, C.E.M., Goldenfum, J.A., și Parkinson J.N. (Eds.). 2010. Integrated Urban Water Management: Humid Tropics. *UNESCO IHP. Urban Water Series*. CRC Press
- Twumasi, Y.A. și Asomani-Boateng, R. 2002. Mapping seasonal hazards for flood management in Accra, Ghana using GIS. *Geoscience and Remote Sensing Symposium. IGARSS apos; 02. IEEE International*. Vol. 5, pg. 2874- 2876.
- UNDP (United Nations Development Program). 2006. Human Development Report 2006. Beyond Scarcity: Power, poverty and the global water crisis. UNDP, New York.
- UNEP (United Nations Environment Programme). 2002. Global Environmental Outlook 3. Earthscan, London and United Nations Environment Programme, Nairobi.
- UNEP (United Nations Environment Program). 2003. Water resources management in Latin America and the Caribbean. *Contribution of the Inter-Agency Technical Committee (ITC) to the Fourteenth Meeting of the Forum of Ministers of the Environment of Latin America and the Caribbean*. Panama, November 20 – 25, 2003. United Nations Environment Program, Nairobi.

- UNEP (United Nations Environment Program). 2011. Towards a Green Economy: Pathways to Sustainable Development and Poverty Eradication. UNEP, Nairobi.
- UNEP (United Nations Environment Program) & UN-Habitat (United Nations Human Settlements Programme). 2005. Coastal pollution – The role of cities. UNEP & UN-Habitat, Nairobi.
- UNFPA. (United Nations Population Fund). 2007. *State of World Population 2007: Unleashing the potential of urban growth*. UNFPA, New York.
- ONU-Habitat. 2008. *State of African Cities: A framework for addressing urban challenges in Africa*. ONU-Habitat, Nairobi.
- ONU-Habitat. 2009. *Planning Sustainable Cities: Global Report on Human Settlements 2009*. Earthscan, London.
- ONU-Habitat. 2011. *Cities and Climate Change: Global Report on Human Settlements 2011*. Earthscan, London.
- ONU-Water. 2010. *Climate Change Adaptation: The pivotal role of water. ONU-Water Policy Brief*. UN-Water, New York.
- ONU-WWAP (United Nations World Water Assessment Programme). 2009. *The United Nations World Water Development Report 3: Water in a Changing World*. UNESCO, Paris and Earthscan, London.
- Van der Merwe-Botha, M. 2009. *Water quality: A vital dimension of water security. Development Planning Division Working Paper No. 14*. DBSA, Midrand, South Africa.
- Van der Steen, P. 2006. *Integrated Urban Water Management: Towards Sustainability. Paper presented at the first SWITCH Scientific Meeting*. University of Birmingham, UK, 9-10 Jan 2006.
- Van der Steen P. și Howe C. 2009. *Managing Water in the City of the Future; Strategic Planning and Science*. *Reviews in Environmental Science and Bio-Technology*, 8, 2, p 115-120.
- Van Rooijen D., Turrall H. și Biggs T.W. 2005. *Sponge City: Water balance of mega-city water use and wastewater use in Hyderabad, India*.

*Irrigation and Drainage*. Vol. 54. pg. 81-91.

- Visscher, J.T., Bury, P., Gould, T., și Moriarty, P. 1999. Integrated water resource management in water and sanitation projects: Lessons from projects in Africa, Asia and South America. IRC International Water and Sanitation Centre, Delft, The Netherlands.
- Watson, A., Prickett, R., Taghavi, A. și West T. 2011. California's IWRM program: a regional framework for integrated water resources management. *Water Resources Impact*, Vol. 13, No. 3. pp. 9-13.
- WHO (World Health Organization) și UNICEF (United Nations Children's Fund) Joint Monitoring Programme (JMP). 2008. A Snapshot of Sanitation in Africa. United Nations Children's Fund, New York and World Health Organization, Geneva.
- WHO (World Health Organization) și UNICEF (United Nations Children's Fund) Joint Monitoring Programme (JMP). 2010. Progress on Sanitation and Drinking-water: 2010 Update. United Nations Children's Fund, New York and World Health Organization, Geneva.
- WHO (World Health Organisation). 2002. World Health Report: Reducing Risks, Promoting Healthy Life. WHO, Geneva.
- WHO (World Health Organization). 2006a. Guidelines for the Safe Use of Wastewater, Excreta and Greywater. World Health Organization, Geneva.
- WHO (World Health Organization). 2006b. Economic and Health Effects of Increasing Coverage of Low Cost Water and Sanitation Interventions. UNHDR Occasional Paper, World Health Organization, Geneva.
- WHO (World Health Organisation) și DFID (United Kingdom Department for International Development). 2009. Summary and policy implications Vision 2030: The resilience of water supply and sanitation in the face of climate change. WHO, Geneva and DFID, London.
- WMO (World Meteorological Organization). 1997. Comprehensive Assessment of the Freshwater Resources of the World. WMO, Geneva

and Stockholm Environment Institute, Stockholm.

World Bank. 2010. Cities and climate change: an urgent agenda. Vol. 10.

Washington, DC: The World Bank.

Wrisberg, S. 1996. Urinseparation i København; Genoprettelse af forbindelsen mellem land og by. Institut for Jordbrugsvidenskab. Sektion For Agroøkologi, Den KGL. Veterinær Og Landbohøjskole, Fredriksberg (in Danish).

Yusuf, A.A. și Francisco, H.A. 2009. Climate Change Vulnerability Mapping for South Asia. Singapore: EEPSEA.

## Seriile Documentelor Informative ale Comitetului Tehnic:

- Nr. 1: „Reglementarea și participarea sectorului privat în Sectorul Apei și Sanitației” – de Judith A. Rees (1998)
- Nr. 2: „Apa ca un bun social și economic: cum să pui principiul în practică” – de Peter Rogers, Ramesh Bhatia și Annette Huber (1998)
- Nr. 3: „Principiile Dublin pentru Apă ca o reflecție într-o apreciere comparativă a Aranjamentelor Instituționale și Legale pentru Managementul Integrat al Resurselor de Apă” – de Miguel Solanes și Fernando Gonzales Villarreal (1999)
- Nr. 4: „Managementul Integrat al Resurselor de Apă” – de Comitetul Tehnic Consultativ al GWP (2000)
- Nr. 5: „Scrisoare către Ministerul meu” – de Ivan Chéret (2000)
- Nr. 6: „Riscul și Managementul Integrat al Resurselor de Apă” – de Judith A. Rees (2002)
- Nr. 7: „Guvernarea eficientă a apei” – de Peter Rogers și Alan W Hall (2003)
- Nr. 8: „Reducerea sărăciei și IWRM” (2003)
- Nr. 9: „Managementul apei și Ecosistemele: Trăind cu schimbarea” – de Malin Falkenmark (2003)
- Nr. 10: „Managementul Integrat al Resurselor de Apă (IWRM) și Planurile de eficiență a apei pentru 2005 – De ce, ce și cum?” – de Torkil Jønch-Clausen (2004)
- Nr. 11: „Serviciile Urbane pentru Apă și Sanitație, o Abordare IWRM” de Judith A. Rees (2006)
- Nr. 12: „Finanțarea și Gospodărirea Apei” de Judith A. Rees, James Winpenny și Alan W Hall (2008)
- Nr. 13: „Gospodărirea unui alt aspect al ciclului de apă: Transformarea apei uzate într-un bun cu valoare” de Akiça Bahri (2009)
- Nr. 14: „Gospodărirea Apelor, Securitatea Apelor și Adaptarea la Schimbările Climatice: Efecte Neîntârziate și Măsuri Esențiale” de Claudia Sadoff și Mike Muller (2010)
- Nr. 15: „Echitatea Socială și Managementul Integrat al Resurselor de Apă” de Humberto Peña (2011)
- Nr. 16: „Managementul Integrat al Apei Urbane” de Akiça Bahri (2012).



Această lucrare este printată pe o hârtie marcată cu o lebădă.

Eticheta lebedei nordice îndrumă consumatorii către produsele cele mai prietenoase mediului. Pentru a obține simbolul lebedei, producătorii trebuie să adere la ghidurile îndrumătoare care sunt în proces de revizuire. Această lucrare a fost elaborată conform acestor ghiduri.





Global Water  
Partnership

GWP Global Secretariat  
E-mail: [gwp@gwp.org](mailto:gwp@gwp.org)  
[www.gwp.org](http://www.gwp.org)

ISBN: 978-91-85321-87-2