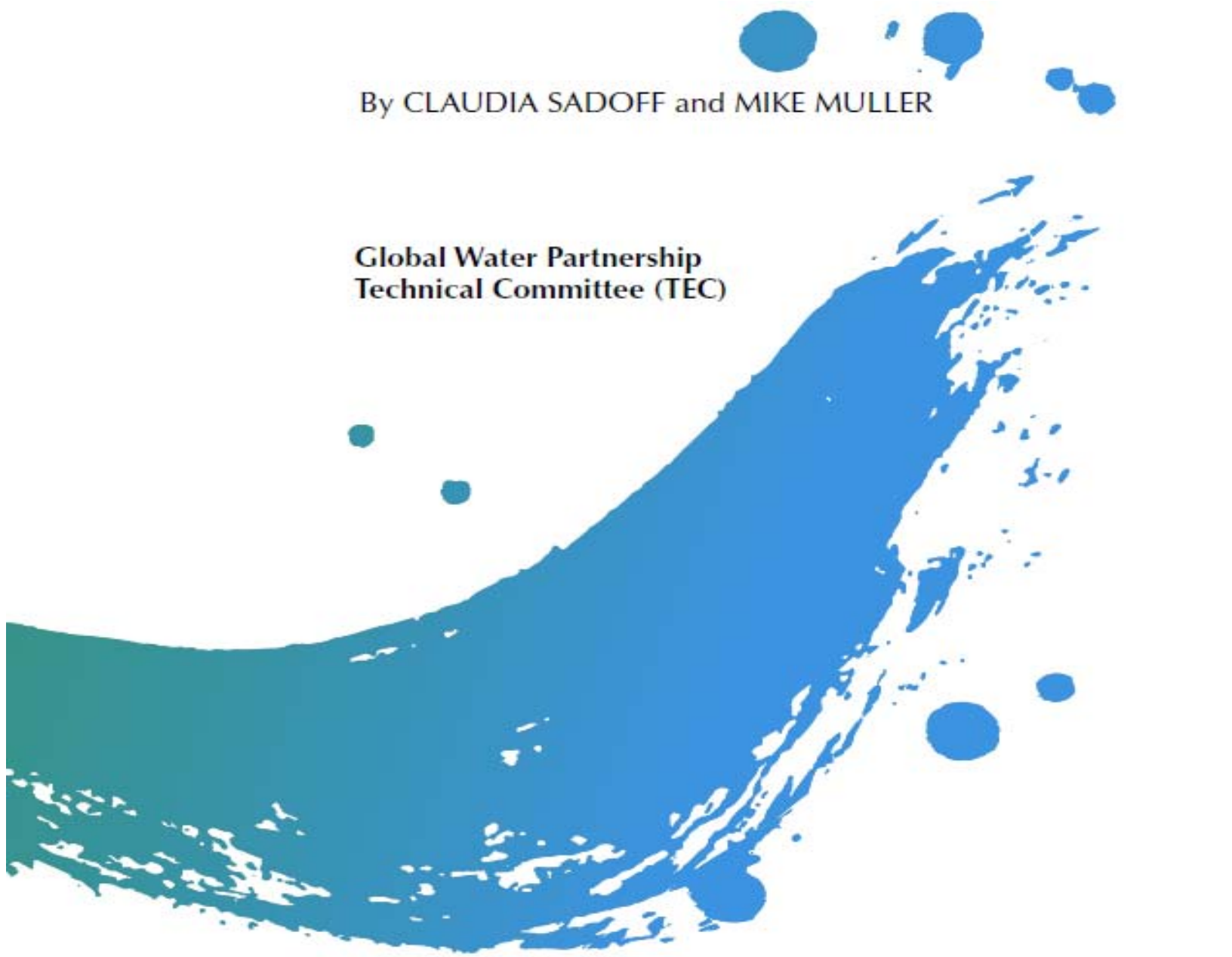


*Gospodărirea Apelor, Securitatea Apelor și
Adaptarea la Schimbările Climatice:
Efecte Timpurii și Măsuri Esențiale*

By CLAUDIA SADOFF and MIKE MULLER

Global Water Partnership
Technical Committee (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 ONU, bănci de dezvoltare bi și multi-laterale, asociații profesionale, institute de cercetare, organizații ne-guvernamentale și sectorul privat. GWP a fost creat pentru a cultiva Managementul Integrat al Resurselor de Apă (IWRM), care țintește să asigure 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. TEC 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. TEC menține și deschide un canal cu GWP-urile regionale (RWP-uri) din toată lumea, pentru a înlesni aplicarea la nivel regional și național a IWRM. Președinții acestor RWP-uri participă la activitatea TEC.

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 de implementare a acțiunilor.

Aceste serii, publicate de Secretariatul GWP din Stockholm au fost create pentru a disemina documentele scrise și întocmite de către TEC pentru a adresa agenda conceptuală. De asemenea, în aceste documente au fost adresate aspecte și sub-aspecte, precum înțelegerea și definiția IWRM, securitatea apei și a alimentelor, parteneriatul public-privat și apa ca un bun economic.

**Gospodărirea Apelor, Securitatea Apelor și Adaptarea la
Schimbările Climatice:
Efecte Timpurii și Măsuri Esențiale**

De Claudia Sadoff și Mike Muller

© Parteneriatul Global al Apei

Toate drepturile sunt rezevate.
Printat de Elanders 2009.

Utilizarea acestei publicații nu este permisă în scopul revinderii sau altor scopuri comerciale fără permisiunea scrisă a Parteneriatului Global al Apei. Fragmente din acest text pot fi reproduse cu permisiunea Parteneriatului Global al Apei. Rezultatele, interpretările și concluziile exprimate în această publicație sunt în întregime ale autorului și nu pot fi atribuite Parteneriatului Global al Apei, nici ca exprimări oficiale ale Comitetului Tehnic al Parteneriatului Global al Apei.

ISSN: 1652-5396

ISBN: 978-91-85321-75-9

Traducerea în Limba Română a fost efectuată de GWP- România

**Gospodărirea Apelor, Securitatea Apelor,
Adaptarea la Schimbările Climatice:
Efecte Neîntârziate și Măsuri Esențiale**

Claudia Sadoff și Mike Muller

August 2009

**Tradus si Publicat in L Romana de Asociatia Parteneriatul Global al
Apei din Romania(GWP- Romania)
www.GWP-Romania.ro**

REZUMAT

Apa este mediul de bază prin care schimbările climatice vor avea un impact asupra oamenilor, ecosistemelor și a economiilor. Gospodărirea resurselor de apă, prin urmare, ar trebui să acorde o atenție neîntârziată adaptării la schimbările climatice. Aceasta nu deține toate răspunsurile în ceea ce privește adaptarea; va fi necesară o gamă largă de răspunsuri. Dar, apa este și o parte a problemei, dar și o parte importantă a soluției. Este un loc bun pentru un început.

La nivel global, efectele generale ale schimbărilor climatice asupra resurselor de apă dulce sunt așteptate să fie negative. Dar sunt multe care încă nu sunt bine înțelese. În timp ce legătura dintre temperaturile crescute și schimbările în ceea ce privește precipitațiile a fost modelată în detaliu, nu același lucru este valabil și pentru efectele asupra cursurilor de apă și încărcăturii apelor subterane. Problemele specifice generate de topirea zăpezii și a ghețarilor trebuie să fie mai bine înțelese, la fel ca și impactele asupra calității apei.

Acțiunile pentru implementarea managementului solid al apelor sunt acțiuni de adaptare. Înțelegerea dinamicii variabilității actuale și schimbărilor climatice viitoare așa cum acestea afectează alimentarea cu apă și cererea de apă în toate sectoarele utilizatoare de apă, precum și capacitatea întărită de a răspunde la aceste dinamici permite o mai bună gospodărire a resurselor de apă. Acest lucru întărește capacitatea de adaptare la provocările climatice actuale, în timp ce capacitatea de construcție se adaptează la schimbările climatice viitoare.

Realizarea și susținerea securității apelor, definită în general ca valorificarea potențialului productiv al apelor și limitarea potențialul lor distructiv, prevede o concentrare asupra strategiilor de adaptare și un cadru de acțiune. Pentru țările care nu au realizat securitatea apelor, adaptarea la schimbările climatice se va face mai dificil. Pentru cei care s-au bucurat de securitatea apelor, poate fi greu de susținut. Toate sunt potrivite pentru lanțul de resurse adiționale necesare pentru

gospodărirea resurselor de apă.

Accentul pe securitatea apelor este o strategie corespunzătoare de adaptare timpurie; furnizarea beneficiilor imediate pentru populațiile vulnerabile și nedeservite, avansând astfel Obiectivele de Dezvoltare ale Mileniului, în timpul consolidării sistemelor și a capacității pentru un management pe termen lung al riscurilor climatice. Multe societăți vor dori să continue să investească în gospodărirea apei pentru a trece dincolo de securitatea apei și pentru a prelua avantajele mai complete ale beneficiilor economice, sociale și de mediu, care pot fi obținute din utilizarea mai înțeleaptă a apei.

O lume cu deplină siguranță a apei va avea nevoie de investiții în trei I-uri: o *Informare* mai bună și mai accesibilă, *Instituții* mai puternice și mai adaptabile, și o *Infrastructură* naturală și făcută de om pentru a stoca, transporta și trata apa. Aceste nevoi se vor manifesta la toate nivelurile - în proiecte, comunități, națiuni, bazine hidrografice și la nivel global. Echilibrarea și succesiunea în timp a amestecului de măsuri privind investițiile „ușoare” (instituțională și de capacitate) și „grele” (de infrastructură) vor fi complexe. Informarea, consultarea și managementul adaptiv vor fi esențiale.

Pe de altă parte, comerțurile solide sunt susceptibile de a fi inevitabile în armonizarea echității și priorităților de mediu și economice. Găsirea combinației potrivite a celor trei I-uri (informare, instituții și infrastructură) pentru a obține echilibrul dorit între cele trei E-uri (echitate, mediu și economie), va fi „arta adaptării” în gospodărirea resurselor de apă.

Managementul integrat al resurselor de apă (IWRM) oferă o abordare pentru a gestiona aceste dinamici și un fir care trece prin aceste niveluri de angajament. IWRM este abordarea globală de bună practică pentru gospodărirea apei: ea recunoaște natura holistică a ciclului apei, precum și importanța de a gestiona

comerțurile din cadrul acesteia; aceasta subliniază importanța instituțiilor eficiente; și această abordare este în mod inerent de adaptare.

Resursele financiare vor fi necesare pentru a construi această lumea a siguranței apei. Gospodărirea corectă a resurselor de apă, care este un element cheie pentru adaptare, este cea mai slabă în cele mai sărace țări, care, de asemenea, astăzi suferă cea mai mare variabilitate climatică și sunt prognozate a se confrunța cu cele mai mari efectele negative ale schimbărilor climatice. Vor fi necesare investiții semnificative în multe dintre țările cele mai sărace.

Investițiile în capacitatea națională pentru managementul resurselor de apă, instituții și infrastructură, prin urmare, ar trebui să fie o prioritate pentru integrarea adaptării finanțelor. Este o finanțare durabilă pentru dezvoltare, care oferă beneficii de adaptare. Fondurile integrate vor contribui la asigurarea faptului că se va construi o capacitate pe termen lung care se va păstra în instituțiile care vor trebui să facă față acestor modificări și va reduce proliferarea vehiculelor de finanțare privind schimbările climatice complexe și inițiativele fragmentate, axate pe anumite proiecte.

În unele bazine transfrontaliere cele mai bune investiții de adaptare pentru orice țară individuală se pot afla în afara granițelor sale, de exemplu, în sistemele de monitorizare de la nivel de bazin sau investițiile în infrastructură comune și/sau sistemele de operare într-o țară vecină. În măsura în care fondurile specializate pentru adaptare sunt puse la dispoziție, acestea ar trebui să meargă dincolo de soluțiile unei singure țări pentru a obține bunuri publice și pentru a promova soluții de cooperare transfrontalieră pentru bazinele hidrografice, acolo unde este costul real și în interesul tuturor riveranilor.

Cuvânt înainte

Viziunea Parteneriatului Global al Apei este pentru o lume în deplină siguranță în ceea ce privește apa, în care nevoile comunităților sunt îndeplinite pentru dezvoltarea socială și economică; acestea sunt protejate de inundații, secete și boli cauzate de apă; iar protecția mediului este abordată în mod eficient. Misiunea Parteneriatului Global al Apei este de a sprijini dezvoltarea durabilă și gospodărirea resurselor de apă la toate nivelurile.

Ca parte a Strategiei sale 2009-2013, care clarifică modul în care GWP își va continua viziunea și misiunea în anii următori, Parteneriatul caută în mod activ soluții pentru provocările critice la adresa securității apei. Una dintre acestea este, fără îndoială, schimbările climatice, care amenință să modifice fundamental disponibilitatea apei și caracteristicile ciclului apei în multe părți ale lumii.

În consecință, Gospodărirea Apelor, Securitatea Apelor și Adaptarea la Schimbările Climatice: Efecte Neîntârziate și Măsuri Esențiale se concentrează asupra modurilor în care schimbările climatice vor afecta apa - și, mai important, cum o mai bună gospodărire a apei poate contribui atât la atenuarea schimbărilor climatice cât și la adaptarea acelor efecte, care sunt deja ireversibile.

Privind spre reuniunea crucială de la Copenhaga 2009 COP-15, precum și spre acțiunile care vor urma, un mesaj cheie este acela că apa este un mediu primar prin care schimbările climatice vor afecta oamenii, ecosistemelor și economia.

Va fi necesară o gamă variată de răspunsuri, concentrată în jurul dezvoltării capacității generice de gospodărire a resurselor de apă. Deci, un al doilea mesaj cheie este acela că noile instrumente de adaptare, care în prezent sunt în curs de dezvoltare, ar trebui să susțină această abordare. Gospodărirea Apelor, Securitatea Apelor și Adaptarea la Schimbările Climatice: Efecte Neîntârziate și

Măsuri Esențiale este, astfel, o contribuție importantă pentru dezbateră actuală cu privire la metodele de combatere a schimbărilor climatice și la consecințe. În timp ce gospodărirea resurselor de apă nu poate deține toate răspunsurile, ar trebui să fie cu toate acestea, o atenționare neîntârziată pentru adaptarea la schimbările climatice.

Sunt recunoscător Claudiei Sadoff pentru conducerea sa în pregătirea lucrării cu co-autorul Mike Muller și scriitoarea Sarah Carriger, împreună cu membrii grupului extins de lucru din cadrul GWP privind IWRM și schimbările climatice și, în special, Michael Scoullis, Vadim Sokolov și Humberto Peña, care au contribuit cu studii de caz regionale. În timp ce lucrarea a beneficiat enorm de pe urma discuțiilor din cadrul Comitetului Tehnic GWP, aceasta reflectă opiniile autorilor săi și nu neapărat ale Comitetului Tehnic sau GWP ca un întreg.

Lucrarea nu este destinată să fie cuprinzătoare, ci să se concentreze asupra unor probleme imediate într-un mod în care completează publicațiile existente, realizate de către parteneri și alții.

Sunt încrezător că lucrarea va fi un instrument valoros în eforturile GWP de a contribui și de a susține soluții pentru a aborda provocările critice privind securitatea apei generate de schimbările climatice.

Hartmut Bruehl, Președinte Interimar, Comitetul Tehnic al Parteneriatului Global al Apei

CUPRINS

Rezumat

1. Apa și Adaptarea: Încadrarea problemei

1.1. Apa este mediul primar pentru efectele neîntârziate ale schimbărilor climatice

1.2. Securitatea apei este o prioritate pentru adaptare, în prezent

1.3. Investițiile în securitatea apei sunt investiții pentru adaptare

2. Problemele schimbărilor climatice pentru managementul apei

2.1. Științele naturii

2.2. Dinamica socială și economică

2.3. Factori de Compunere

3. Adaptarea la schimbările climatice printr-un management mai bun al apelor

3.1. Securitatea apei, un prim obiectiv și cadru pentru adaptare

3.2. Securitatea apei printr-un management integrat al resurselor de apă

3.3. Adaptarea IWRM pentru Adaptare

4. Finanțarea managementului adaptativ al resurselor de apă

4.1. Finanțarea esențială pentru gospodărirea apei este finanțarea esențială pentru adaptare

4.2. Finanțarea transfrontalieră – crearea de stimulente pentru măsuri de cooperare

5. Concluzii

1. APA ȘI ADAPTAREA: ÎNCADRAREA PROBLEMEI



ulte dintre efectele anticipate ale schimbărilor climatice se vor desfășura prin intermediul apei. Modificarea precipitațiilor și a tipurilor de fluxuri ale râurilor vor afecta toți utilizatorii de apă; incertitudinea sporită și modificarea necesarului de apă pentru culturi va pune în pericol, în special, fermierii săraci; intensificarea perioadelor de secetă, inundații, taifunuri și musoni va face mai mulți oameni mult mai vulnerabili; în timp ce riscurile și incertitudinile vor prolifera în jurul incidenței bolilor cauzate de apă, provenită din topirea ghețarilor, inundațiile determinate de lacurile glaciare și creșterea nivelului mării.

De interes special este faptul că aceste efecte ale schimbărilor climatice sunt susceptibile să cadă predominant asupra comunităților sărace, care sunt cel mai puțin în măsură să le facă față - atât în prezent cât și în viitor. Cu toate că natura exactă și amploarea impactelor nu pot fi prevăzute cu certitudine absolută, natura pe termen lung a gospodăririi resurselor de apă presupune ca răspunsurile să fie date începând de acum. Din fericire, o mai bună gospodărire a resurselor de apă va sprijini, de asemenea, gestionarea variabilității climatice actuale și a șocurilor, care sunt aspecte fundamentale legate de dezvoltare în țările cele mai sărace ale lumii de azi.

1.1. Apa este mediul primar pentru efectele neîntârziate ale schimbărilor climatice

Provocările reprezentate de încălzirea globală și de schimbările climatice asociate sunt din ce în ce mai bine înțelese, și nu există un consens la scara lor probabilă. Acestea nu sunt doar amenințări potențiale pe termen lung, ci o realitate

inevitabilă în conformitate cu cel mai recent și cuprinzător Raport al IPCC¹.

Prin urmare, este important să se ofere la fel de multă atenție tratării impacturilor unui climat care se schimbă rapid (adaptare) cu privire la măsurile pe care le iau supraveghetorii acelei schimbări (atenuare). După cum IPCC a spus, „indiferent de amploarea măsurilor de atenuare, sunt necesare măsuri de adaptare”².

Sublinierea trebuie să treacă de la concentrarea inițială asupra țintelor de reducere a schimbărilor climatice la o abordare mai integrată care cuprinde atât atenuarea cât și adaptarea.

Același raport IPCC clarifică faptul că o dată ce climatul începe să se schimbe resursele de apă vor fi printre cele mai afectate sectoare. Aceasta nu este o nouă constatare. Acest lucru a fost primul evidențiat în declarația finală a sesiunii științifice a celei de-a Doua Conferințe Mondiale privind Climatul, care a avut loc în 1990 și care a recunoscut că: „Printre cele mai importante efecte ale schimbărilor climatice vor fi efectele asupra ciclului hidrologic și asupra sistemelor de management al apelor și, prin intermediul acesta, asupra sistemelor socio-economice”³.

Unele dintre efectele schimbărilor climatice vor reflecta pur și simplu rolul apei în tot ce înseamnă viață. Deci, agricultura alimentată cu apa din precipitații va trebui să se adapteze la noile tipuri de precipitații. Sistemele de îngrijire a sănătății vor trebui să facă față modificărilor în incidența bolilor, cum ar fi holera și malaria, datorită modificărilor în sistemele ecologice. Infrastructurile, inclusiv drumuri și

¹ IPCC, *Schimbări Climatice 2007: Adaptare și Vulnerabilitate. Contribuția Grupului de Lucru al II-a la al Patrulea Raport de Evaluare al Panel-ului Interguvernamental privind Schimbările Climatice*, M.L. Parry, O.F. Canziani, J.P. Palutikof, P.J. van der Linden, și C.E. Hanson, Eds., (Cambridge, UK: Cambridge, University Press, 2007).

² IPCC, *Schimbări Climatice 2007: Atenuarea Schimbărilor Climatice. Contribuția Grupului de Lucru al III la al Patrulea Raport de Evaluare al Panel-ului Interguvernamental privind Schimbările Climatice* (Cambridge, Marea Britanie și New York, SUA: Cambridge University Press, 2007).

³ În Adunarea Generală a ONU, Sesiunea 45, Anexă la Raportul Secretarului General, *Progresul realizat în punerea în aplicare a rezoluției 44/207 privind protecția climei globale pentru prezent și generațiile viitoare ale omenirii*, 8, Noiembrie 1990, p. 9.

clădiri, și într-adevăr, structura însăși a așezărilor umane vor trebui să fie modificate pentru a permite modificări în precipitații și în debitul râurilor.

Modificările climatice vor fi amplificate în mediul de apă. Este unanim prezis faptul că schimbările de doar câteva grade Celsius și efectul modificării precipitațiilor ar putea explica cum media cursurilor de apă și disponibilitatea apei crește cu 10 - 40% în unele regiuni și scade cu 10 - 30% în altele.

Acest efect al „pârghiei”, prin care mici modificări în temperaturi sunt translatate în schimbări mari ale cursurilor de apă ar putea avea un impact major asupra alimentării cu apă, asupra dezvoltării comunităților urbane, precum și asupra altor infrastructuri construite pentru a răspunde nevoilor lor de adăpost și de transport. De asemenea, se pot resimți de multe dintre industriile existente și o mare parte din agricultură, care alimentează și hrănește comunitățile respective, și care vor fi extrem de vulnerabile, în anumite cazuri devenind nesustenabile.

În plus, se preconizează că clima din lume va fi caracterizată de inundații mai multe și mai intense și de perioade de secetă. Pericolele unei furtuni sunt mai ușor de apreciat de public decât pericolele schimbărilor de temperatură și a tipurilor de precipitații, deoarece sunt transmise numai prin imagini media despre moarte și distrugere, urmând evenimente precum devastarea New Orleans de Uraganul Katrina în 2005 și inundațiile din Bangladesh în 2007, cauzate de ciclonul Sidr, care a luat 3400 de vieți și a lăsat aproape un milion de oameni fără adăpost.

Deoarece impactele schimbărilor climatice sunt amplificate în mediul de apă, există, de asemenea, pericole care merg imediat dincolo de sectorul de apă. În cazul în care interacțiunea dintre schimbările climatice și mediul de apă nu este înțeleasă, strategiile din alte sectoare care se adresează schimbărilor climatice ar putea de fapt agrava problemele și ar putea crește vulnerabilitatea comunităților și a mediului înconjurător la calamitățile naturale și la cele provocate de om.

Acest lucru a fost deja văzut în dorința de a crește producția de biocombustibili, care a agravat constrângerea asupra apei și a foametei în multe regiuni. Un alt exemplu sunt campaniile împotriva exportului de legume irigate și flori din Kenya, din cauza daunelor aduse mediului, cauzate de cargoboturile aeriene. Aceste campanii, în zonele în care irigarea comercială a valorificat în mod eficient apa pentru a genera locuri de muncă, a amenințat șomajul răspândit, care ar putea agrava conflictele existente în aceste comunitățile rurale sărace în resurse.

Pe de altă parte, eforturile de a rezolva problemele legate de apă care nu iau în considerare schimbările climatice pot construi efecte negative. Abordările ingineresti privind protecția împotriva inundațiilor pot proteja comunitățile de inundațiile „normale”, dar le pot lăsa extrem de vulnerabile în fața căderilor catastrofice ale infrastructurii, cum ar fi cele observate în inundațiile Koshi din 2008 din Nepal și India, care au afectat peste 3 milioane de oameni. De asemenea, se pot agrava, în mod potențial dezastrele cauzate de inundații din mai multe evenimente extreme, care sunt susceptibile sub cele mai multe scenarii de schimbări climatice, așa cum a fost demonstrat pe viu în cazul dezastrului din 2005 de la New Orleans, unde măsurile de control al inundațiilor de pe Mississippi au redus treptat extinderea zonelor umede, care ar fi oferit o protecție tampon împotriva Uraganului Katrina. Și abordările pentru deficitul de apă, cum ar fi desalinizarea, care este mare consumatoare de energie, pot agrava la rândul lor schimbările climatice dacă sunt aplicate pe scară largă.

Apa va fi, prin urmare, atât în centrul riscurilor cât și al măsurilor de adaptare la schimbările climatice. Acest lucru nu înseamnă că gospodărirea apei deține toate răspunsurile; răspunsurile vor fi necesare din multe sectoare. Apa este o parte importantă a problemei, precum și o parte importantă a soluției.

1.2. Securitatea apei este o prioritate pentru adaptare, în prezent

Atenția acordată securității este o strategie corespunzătoare de adaptare neîntârziată – oferind beneficii imediate pentru populațiile vulnerabile și nedeservite, avansând astfel Obiectivele de Dezvoltare ale Mileniului, în timpul consolidării sistemelor și a capacității pentru managementului riscului la schimbări climatice pe termen lung.

Dar ce se înțelege prin „securitatea apei”? Foarte des este privită ca un analog al „securității produsului alimentar” și al „securității energetice”, care sunt, în general, definite ca un acces sigur la rezerve suficiente.⁴ Aici ne vom concentra pe securitatea resurselor de apă, și, prin urmare, pe utilizarea definiției mai largi, care de asemenea, surprinde toate aspectele distructive ale apei - multe din care vor fi probabil amplificate de schimbările climatice.

Urmându-i pe Grey și Sadoff (2007), definim securitatea apei ca: „disponibilitatea sigură a unei cantități acceptabile și calității a apei pentru sănătate, mijloace de subsistență și producție, cuplate cu un nivel acceptabil al riscurilor legate de apă”.⁵

Pentru a asigura securitatea apei, vor fi necesare investiții în infrastructura de stocare și transport al apei, tratare și reutilizare a apele uzate, precum și în instituții solide⁶, precum și în informații și capacitatea de a anticipa un plan pentru a face față variabilității climatice. Astfel de investiții vor ajuta societățile să se adapteze schimbărilor climatice pe termen lung și să gestioneze

⁴ *Planul de Acțiune al Summit-ului Mondial al Alimentelor* (1996) definește securitatea alimentară în felul următor, „Securitatea produselor alimentare există atunci când toți oamenii, în același timp, au acces fizic și economic pentru alimente nutritive suficiente, în condiții de siguranță pentru a satisface nevoile lor și preferințele alimentare pentru o viață activă și sănătoasă”. Roma: FAO <http://www.fao.org/docrep/003/w3613e/w3613e00.HTM>. De asemenea, trebuie remarcat faptul că securitatea alimentară este în mare măsură, legată de securitatea apei, deși această legătură poate fi ocolită, prin importurile de produse alimentare.

⁵ David Grey și Claudia W. Sadoff, „Ori-ori? Securitatea Apei pentru Creștere Economică și Dezvoltare”, *Politica în domeniul apelor* 9, Nr. 6 (2007): 545 - 571.

⁶ Instituțiile sunt aici larg definite pentru a include nu numai organizații formale, ci și sisteme de guvernare, politici, reglementări și stimulente care influențează distribuția apei, calitatea, drepturile și prețurile, asigură managementul și furnizarea serviciilor.

variabilitatea climatică curentă și șocurile - oferind astfel securitatea apei pentru oamenii și țările cele mai sărace ale lumii.

Multe societăți vor dori să treacă dincolo de securitatea apei pentru a profita mai mult de beneficiile economice, sociale și de mediu care pot fi obținute din utilizarea chibzuită a apei. Realizarea și menținerea securității apei în fața schimbărilor climatice, continuarea drumului dincolo de securitatea apei pentru a spori contribuția apei la bunăstarea socială și economică, sunt provocări esențiale de adaptare.

Acolo unde securitatea apei nu a fost realizată, schimbările climatice vor face o provocare din realizarea ei

Există multe societăți unde securitatea apei nu a fost încă realizată. Căderile de ploi, de resurse de apă, de multe ori agravează sărăcia și conflictul în comunitățile sărace. Partea inversă a monedei, apă prea multă sub formă de inundații, îi expune pe cei săraci la riscuri potențiale devastatoare economice și pentru sănătate.

În țări precum Etiopia (a se vedea Căsuța 1), mijloacele de trai - și, mai mult decât atât, viețile - multor persoane din mediul rural depind de capriciile precipitațiilor. Prosperitatea și progresul social constituite lent în mai mulți ani, pot fi distruse în câteva sezoane de secetă. Imaginea este similară și în multe alte țări din Africa, unde, așa cum a fost demonstrat în mod convingător în Kenya și Zimbabwe, precum și în Etiopia, soarta întregii economii naționale este strâns corelată cu ploile bune sau rele. Similar, în regiunea Sahel, crizele de apă ca urmare a secetei lungi au exacerbât conflictele sociale.

Legătura dintre precipitații, prosperitate și armonie socială este bine recunoscută în cele mai multe societăți, deși rareori exprimată în mod clar ca și în mica țară Lesotho din Africa de Sud, unde *Khotso! Pula! Nala!* (pace, ploaie și prosperitate) este un salut tradițional și motto-ul național. În Botswana din apropiere, *Pula!* înseamnă nu doar ploaie, dar implică „noroc, viață și prosperitate”, care este

motivul pentru care ploaia în timpul unei oficierii de căsătorie sau un alt eveniment este considerată extrem de propice.

În Asia, America Centrală și Caraibe inundațiile sunt mai dese decât perioadele de secetă, care au cel mai mare impact devastator asupra comunităților sărace. De la Vietnam și Filipine la Honduras, Nicaragua și Cuba, prejudiciul și inundațiile de la uragane și de la taifunuri, care aduc prea multă ploaie, țin oamenii în sărăcie prin distrugerea bunurilor și creșterea vulnerabilității economice.

În ținuturile obișnuite cu extremele au existat o serie de evenimente care sugerează condițiile de schimbare. Ca un exemplu, inundațiile care au paralizat orașul indian Mumbai în 2005 au fost cauzate de aproape 1000 mm de ploaie - mai mult decât primesc într-un an majoritatea țărilor - care au căzut în doar 24 de ore. Amenințarea este că, astfel de incidente, precum cel menționat mai sus, care a fost descris ca o „o dată la două mii de ani” vor reapărea mult mai des în mai multe locuri - impunând costuri care îi fac pe oamenii săraci, chiar mai săraci.

În măsura în care inundațiile și seceta devin mai extreme, este dificil de prezis și mai puțin maleabil pentru a face față schimbărilor climatice, care vor face mai dificilă realizarea securității apei.

Acolo unde securitatea apei a fost realizată, schimbările climatice ar putea să o slăbească prin intensificarea sau modificarea riscurilor

În ultimele decenii, programele pentru realizarea furnizării de servicii sigure și fiabile de alimentare cu apă s-au concentrat pe obținerea de aranjamente instituționale și dreptul la finanțe, în timp ce infrastructura tehnică, cu toate că este costisitoare, nu este complexă în mod nejustificat. În mod similar, în multe țări, comunitățile de fermieri au găsit un echilibru între înzestrările lor de resurse naturale și constrângeri, iar utilizarea oportunităților, prin care este posibil accesul la o lume mai largă, a realizat mijloace de trai rezonabile. Industriile țărilor în curs de dezvoltare au stabilit utilizarea energiei hidroelectrice, care rămâne de departe

cea mai mare sursă de energie regenerabilă din lume.

Cu toate acestea, această securitate a apei ar putea dovedi ce urmează a fi iluzoriu în cazul în care resursele de apă pe care se bazează ar trebui să fie subminate.

În acest context, schimbările climatice reprezintă o amenințare serioasă.

Alimentările cu apă în multe țări se bazează pe ipoteza că barajele din care este luată apa vor oferi un anumit randament. În cazul în care precipitațiile medii scad sau dacă perioadele de secetă durează mai mult decât se așteaptă, acele ipoteze nu vor mai fi valabile pentru mult timp, iar rezervele pentru gospodării ar putea fi în pericol. Fermierii și alți utilizatori mari de apă se confruntă cu amenințări similare. În țările din India și Nepal, în Kenya și Ugand, în Chile și Brazilia, unul dintre cele mai grave efecte ale secetei constă în disponibilitatea de energie electrică, deoarece ploaia mai puțină înseamnă mai puțină apă prin turbinele care generează energia (a se vedea Căsuța 4).

Cu toate acestea, imaginea nu este uniform sumbră. Există părți ale lumii unde se preconizează că precipitațiile suplimentare vor crește disponibilitatea de apă - cu toate că alte probleme, cum ar fi inundațiile și răspândirea bolilor legate de apă ar putea tempera aceste avantaje.

Realizarea și menținerea securității apei în contextul nefavorabil al schimbărilor climatice este provocarea imediată de adaptare

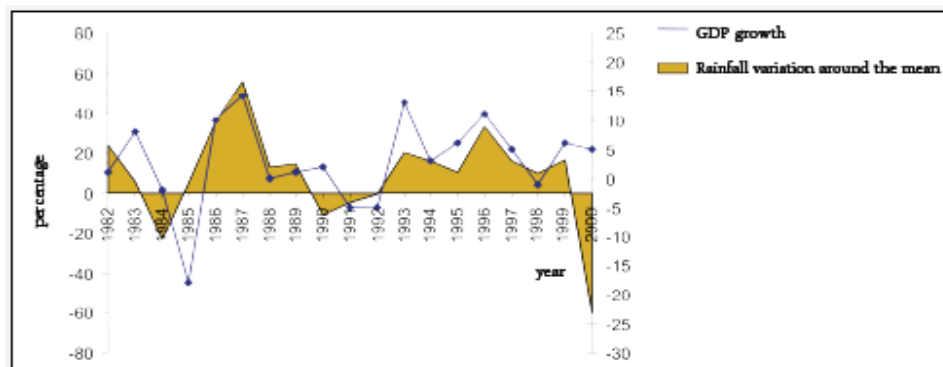
Realizarea securității apei este deja o provocare fundamentală de dezvoltare. În afară de variabilitatea naturală meteorologică care direcționează ciclul apei, există multe cereri concurente a ceea ce este, în esență, o resursă fixă. Acestea se referă la creșterea cererii de apă din cauza cerințelor crescute pentru industrie, standardele îmbunătățite de viață și schimbări în diete și în modelele de producție (de exemplu, de la extinderea producției de biocombustibili). În multe țări, poluarea cauzată de eliminarea deșeurilor menajere și industriale, de asemenea, reduce cantitatea de apă utilizabilă.

Adăugarea schimbărilor climatice la acest amestec puternic sporește complexitatea provocărilor cu care se confruntă managerii de apă și societățile lor, după cum ei luptă pentru a satisface noile cerințe. Deci, problema nu este legată doar de asigurarea securității apei în fața schimbărilor climatice și toate celelalte presiuni care apar, ci, de asemenea, pentru a susține securitatea apei.

Căsuța 1: Conectarea între variabilitatea precipitațiilor și creșterea economică, exemplul Etiopiei

Variabilitatea hidrologică subminează serios creșterea economică și perpetuează sărăcia în Etiopia. Costul economic al variabilității hidrologice este estimat la peste o treime din media națională a creșterii anuale potențiale, iar aceste rate de creștere diminuate sunt construite de-a lungul timpului. Modelele unei economii largi care încorporează variabilitatea hidrologică arată că previziunile ratelor medii anuale de creștere a PIB în Etiopia scad la fel de mult ca 38%, ca o consecință a acestei variabilități.⁷ Etiopia are mai puțin de 1% din capacitatea rezervorului de stocare a apei pe cap de locuitor din America Nord pentru gestionarea mai bună a variabilității hidrologice.

Figura 1: Etiopia: Precipitații, PIB și PIB Agricol



În Etiopia, creșterea economică este atât de sensibilă în ceea ce privește variabilitatea hidrologică încât chiar și un caz de secetă într-o perioadă de 12 ani (media istorică este o dată la 3-5 ani) va diminua ratele medii de creștere din întreaga perioadă de 12 ani cu

⁷ Estimarea se bazează pe rezultatele unui model stocastic, de economie de piață, care surprinde impactul atât al deficitului cât și al excesului de precipitații asupra sectoarelor agricole și non-agricole

10%. Efectele variabilității hidrologice provin de la efectele directe ale ploilor asupra peisajului, producției agricole, industriei care folosește intensiv apă și producției de energie.

Deoarece Etiopia nu dispune de infrastructură și instituții pentru resurse de apă în vederea reducerii variabilității hidrologice în mod direct și deoarece nu dispune de infrastructură de piață care ar putea atenua impactul economic al variabilității prin facilitarea comerțului cu produse agricole dintre regiunile afectate (cu deficit) și cele neafectate (cu surplus) ale țării, impactul este amplificat prin efectele intrărilor, prețului și venitului într-o economie mai largă. Impactul general este creșterea economică a Etiopiei care este strâns legată de ploi (a se vedea Figura 1).⁸

Sursa: Banca Mondială, Gestionarea Resurselor de Apă pentru a Maximiza Creșterea Durabilă: O Strategie Națională de Asistență A Resurselor de Apă pentru Etiopia (Washington, DC: Banca Mondială, 2006).

1.3. Investițiile în securitatea apei sunt investiții pentru adaptare

La fel cum atenuarea schimbărilor climatice este abordată printr-o serie de modificări fundamentale, la modul că societățile produc și își folosesc energia lor, adaptarea va fi abordată în parte, printr-o serie de schimbări fundamentale în modul în care societățile își gestionează și utilizează resursele lor de apă (și terenurile).

Acțiunile de implementare a unui management de apă solid sunt, prin natura lor, acțiuni de adaptare. O mai bună gospodărire a resurselor de apă reprezintă o mai bună revenire în prezent și o adaptare mai eficientă în viitor. Acțiunile vor trebui

⁸ Acest grafic prezintă o corelație care nu demonstrează în mod necesar cauzalitatea. O întrebare interesantă ridicată de acest grafic este motivul pentru care ploile excesive nu sunt asociate cu creșterea mai mică a PIB-ului. O posibilă explicație ar putea fi analizată de la cazul din Kenya (a se vedea Banca Mondială 2005). Aici majoritatea costurilor economice pentru secetă sunt pierderi în veniturile agricole, în timp ce costurile economice ale inundațiilor se manifestă în daune de infrastructură (de exemplu, drumuri și poduri). În calculul PIB-ului, pierderile agricole diminuează direct PIB-ul. Cu toate acestea daunele de infrastructură, în cazul în care au fost imediat reparate, ar putea fi înregistrate ca investiții în conturile naționale, care ar fi de fapt creștere a PIB-ului și ar explica de ce ploile excesive par să fie asociate cu o creștere puternică.

să fie ghidate de către informații corespunzătoare, știință și cele mai bune practici, atât din domeniul apei cât și din domeniul climei.

Având în vedere complexitatea ciclului de apă și natura deciziilor care trebuie luate pentru gestionare, sunt esențiale informații și, chiar mai mult, capacitatea de a le înțelege și aplica. În multe țări, capacitatea instituțiilor de bază de gospodărire a apelor, în general, precum și funcțiile lor de colectarea a informațiilor, mai exact, sunt supuse presiunii. Capacitatea de astăzi a acestora de a aborda, să nu mai vorbim de viitor, precum și provocările sunt limitate și trebuie urgent să fie consolidate. Reducerea bugetelor, cel mai adesea, ca răspuns la presiunile financiare pe termen scurt, au lăsat comunități și țări mai vulnerabile pe termen mai lung.

În timp ce multe dintre răspunsurile la problemele legate de gospodăria apei sunt la fel de vechi ca și civilizația, noile circumstanțe creează multe nevoi - și multe oportunități - pentru inovare și gândire corectă. Practicienii și publicul au nevoie să aibă acces la cele mai bune informații posibile, inclusiv informații privind soluțiile dezvoltate de comunități din întreaga lume, pentru a se asigura că acestea aleg alternativele cele mai adecvate și că acestea nu sunt capturate de trecut într-un viitor mort. Sunt necesare mai multe investiții pentru obținerea și diseminarea informațiilor pentru a susține procesul de luare a deciziilor mai bune de către practicieni și comunitatea mai largă de utilizatori de apă.

Vor fi necesare instituții puternice pentru a colecta, analiza și acționa pe baza informațiilor

Politicile și practicile în domeniul apei trebuie să vizeze construirea instituțiilor, informațiilor și capacității de a anticipa, planifica și a face față variabilității climatice sezoniere și interanuale, ca o strategie de adaptare pe termen lung la schimbările climatice. Pentru a îndeplini obiectivele de dezvoltare și de securitate a apei, sunt necesare instituții care pot obliga utilizatorii de apă și managerii resurselor de apă, într-un mod interactiv care îmbunătățește capacitatea acestora

de a înțelege incertitudinea, să facă față și să răspundă noilor provocări așa cum apar ele.

Efectele variabilității, agravate de schimbările climatice, vor fi resimțite la diferite niveluri și trebuie să fie abordate la diferite niveluri. Agricultorii individuali, organizațiile comerciale, locuitorii din mediul urban și guvernele naționale, toți vor trebui să se angajeze la rezolvarea problemelor și să ia decizii dificile. Datorită faptului că deciziile la toate nivelurile pot afecta resursa holistică, ele vor trebui să fie strâns legate între ele pentru a fi eficiente.

În acest sens, este important să se înființeze instituții eficiente, axate pe gospodărirea apelor, cu structuri de guvernare care sprijină angajarea diferitelor părți implicate în procesele decizionale. Aceste instituții ar trebui să aibă legături între diferite niveluri de administrare și, pentru că managementul apei afectează atât de multe alte activități, acestea ar trebui să fie parte din activitatea mai largă a guvernului.

Vor fi necesare investiții în toate cele trei I-uri (informare, instituții și infrastructură)

În prezent, este larg recunoscut faptul că soluțiile de inginerie, și o parte esențială și de importanță vitală a oricărei abordări viitoare pentru gospodărirea apelor, nu vor fi suficiente pentru a rezolva problemele de apă din lume. Există o gamă de provocări sociale, economice și politice care trebuie să fie abordate și o gamă la fel de largă a instrumentelor hardware și software prin care aceste lucruri poate fi realizate.

O lume în deplină siguranță în ceea ce privește apa va avea nevoie de investiții la nivelul celor trei I-uri: o mai bună și accesibilă *Informare*, *Instituții* mai puternice și mai adaptabile și o *Infrastructură* naturală și făcută de om pentru a stoca, transporta și trata apa. Aceste necesități se vor manifesta la toate nivelurile - în proiecte, comunități, națiuni, bazine hidrografice și la nivel global. Echilibrarea și

sucesiunea amestecului de răspunsuri privind investițiile „ușoare” (instituționale și de capacitate) și „grele” (de infrastructură) vor fi complexe. Informarea, consultarea și managementul adaptiv vor fi esențiale.

În același timp, comerțurile rezistente sunt susceptibile de a fi inevitabile în echilibrarea celor trei E-uri: priorități privind echitatea, mediul și economia. Această linie triplă de bază este o unitate de măsură esențială pentru dezvoltarea durabilă în linii mari și a managementul apei mai exact.

”Arta de adaptare” în gospodărirea resurselor de apă va consta în găsirea combinației potrivite a celor trei I-uri (informare, instituții și infrastructură) pentru a realiza echilibrul dorit între cele trei E-uri (echitate, mediu și economie).

Căsuța 2: Deciziile privind investițiile în conformitate cu schimbările climatice – Lesotho Highlands

Un exemplu practic al provocărilor reprezentate de schimbările climatice este decizia care a trebuit să fie luată în Africa de Sud cu privire la sursa sporirii majore pe viitor a alimentării cu apă în zona metropolitană a Johannesburg-ului și în zonele industriale înconjurătoare. Au existat două opțiuni principale:

- Extinderea Proiectului existent privind Apa în Lesotho Highlands, ceea ce ar însemna preluarea unei cantități mai mari de apă din sistemul râului Orange, care izvorăște în munții Lesotho și se varsă în Oceanul Atlantic la granița cu Namibia, precum și punerea în funcțiune a sistemului Vaal.
- Captarea apei din cealaltă parte a limitei, de la Thukela și alte râuri mai scurte, mai mici care se varsă în Oceanul Indian pe Coasta de Est și care se transferă în bazinul Vaal.

Ambele opțiuni sunt scumpe, care costă peste un miliard de dolari și durează zece ani pentru a planifica și construi, astfel încât deciziile nu au putut fi luate ușor. Costurile comparative ale alternativelor nu au fost diferite.

Factorii care afectează decizia includ diferențele dintre costurile de exploatare, din moment ce o singură soluție solicită mai puțină pompare decât celălaltă, și considerațiile politice, din moment ce tratatul existent dintre Lesotho și Africa de Sud prevede etapizarea ulterioară a transferurilor existente, precum și o nouă fază în ar putea aduce o injecție substanțială de numerar pentru Lesotho. Costurile de capital sunt, însă, întotdeauna un factor determinant important al costului pe durata de viață de livrare a apei, astfel încât costurile comparative ale alternativelor au fost o problemă importantă. Dar diferențele aparente în costul unitar al apei calculat pentru fiecare schemă ar fi lipsite de sens în cazul în care previziunile hidrologice pe care se bazează nu sunt fiabile sau comparabile.

Știința climei oferă doar un ajutor limitat în luarea acestei decizii. În prezent, este sugerat faptul că, pentru Africa de Sud, din punct de vedere al precipitațiilor, zonele din vest și de sud-vest vor deveni mai aride, iar est-ul țării va rămâne același, și poate deveni chiar mai umed.

În acest caz, previziunile climatice au sugerat că ar putea fi mai puțin riscant dacă se optează pentru o sursă a unui râu din est, care se anticipează că este mai puțin afectat de schimbările climatice și ar avea avantajul menținerii unui echilibru între diferite surse - un sistem mai rezistent. Dar, acestor previziuni ar putea să li se acorde o încredere mică, deoarece acestea nu fost consecvente între diferite modele și informații ferme despre costurile proiectului care au trebuit să fie transferate împotriva a ceea ce este în prezent, departe de informații climatice mai puțin precise. Cu toate acestea, în cele din urmă, decizia de a merge cu schema Lesotho a fost luată din alte motive legate de starea climatică: Necesarul de energie pentru a pompa apa din schema din est a fost considerat a fi o problemă majoră dintr-o perspectivă de atenuare.

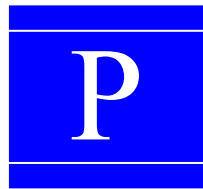
Conform Departamentului Afacerilor privind Apa și Silvicultura, motivele pentru selectarea opțiunii Lesotho Highlands au fost după cum urmează: „Proiectul are o cerință redusă de energie, în care apa poate fi transferată gravitațional în Africa de Sud, fără pompare - spre deosebire de opțiunea Tugela, care este mare consumatoare de energie, iar apa trebuie să fie pompată din Râul Thukela peste versant. Mai mult, capacitatea existentă de generare a energiei hidroelectrice a Fazei 1 a Proiectului Lesotho Highlands

privind Apa poate fi, de asemenea, crescută. Proiectul ar aduce beneficii substanțiale zonei Lesotho, precum și un beneficiu regional, cum ar fi prevenirea emisiilor crescute de carbon” (Rezultatele Discuției de la Cabinet, 4 Decembrie 2008).

Acest exemplu ilustrează de ce mulți practicieni susțin că aceasta nu este încă posibilă pentru managerii de apă, în țările cu venituri mici, în special, să ia în considerare în proiectele lor adaptarea la schimbările climatice. Cu toate acestea, considerentul logic rămâne a fi că investițiile de apă ar trebui să fie concepute în vederea îndeplinirii, în conformitate cu regimurile climatice din viitor. Provocarea actuală este astfel aceea de a îmbunătăți descrierile acestor posibile regimuri prin reducerea incertitudinilor care se multiplică la fiecare etapă a ciclului hidrologic - de la previziunile de temperatură la estimările de precipitații, evaporare, infiltrare și scurgere - pentru a obține în mod rezonabil previziuni de încredere a fluxului cursului de apă și disponibilitatea apelor subterane. În cazul în care aceste fluxuri pot fi prezise mai bine, ele pot fi mai bine gestionate.

Surse: Departamentul Afacerilor privind Apa și Silvicultura, Rezultatele Discuției de la Cabinet privind Apa și Augmentarea Sistemului Râului Vaal, Declarație de Presă, 4 Decembrie 2008; Mike Muller, „Adaptarea la schimbările climatice: Managementul Apei pentru reziliența urbană”, Mediu și Urbanizare 19, Nr. 1 (2007): 99 - 113.

2. PROBLEMELE SCHIMBĂRILOR CLIMATICE PENTRU MANAGEMENTUL APEI



entru a înțelege provocările cu care ne confruntăm, este necesar să ne uităm la schimbările climatice și efectele lor printr-o varietate de lentile - fizice, sociale și economice. De asemenea, este util să se ia în considerare unele dintre alte presiuni asupra resurselor care deja măresc capacitatea de acoperire a multor societăți până la limită.

2.1. Științele naturii

Există un consens general că schimbările climatice vor avea impacte negative semnificative asupra ciclului de apă dulce la nivel mondial. IPCC ne spune:

La nivel global, efectele negative ale schimbărilor climatice viitoare privind sistemele de apă dulce sunt de așteptat să depășească beneficiile (*grad de încredere ridicat*). Prin anii 2050, suprafața de teren este supusă creșterii presiunii asupra apei datorită schimbărilor climatice care sunt proiectate a fi mai mult decât dublu față de descreșterea presiunii asupra apei. Zonele în care scurgerile de suprafață sunt proiectate să scadă se confruntă cu o reducere clară a valorii serviciilor oferite de resursele de apă. Creșterea scurgerilor de suprafață anuale în unele zone sunt proiectate să conducă la creșterea rezervei totale de apă. Cu toate acestea, în multe regiuni acest beneficiu este probabil să fie compensat prin efectele negative ale variabilității precipitațiilor crescute și schimbărilor scurgerilor de suprafață sezoniere privind alimentarea cu apă, calitatea apei și riscurile de inundații (*grad de încredere ridicat*).⁹

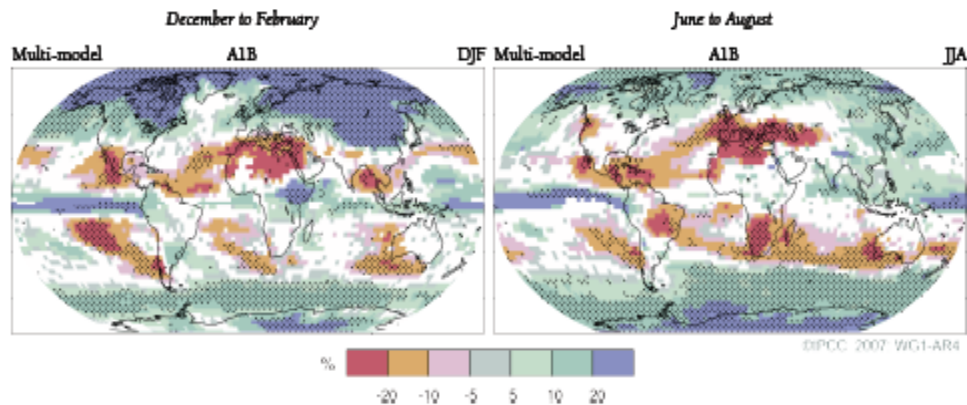
⁹ Bates, B.C., Z.W. Kundzewicz, S. Wu și JP Palutikof, Eds., *Schimbările climatice și Apa. Lucrarea Tehnică a Grupului Interguvernamental privind Schimbările Climatice*, Geneva: Secretariatul IPCC, p. 3.

Dar, științele naturii care leagă schimbările climatice de hidrologie nu sunt înțelese în întregime. Este necesar un efort semnificativ pentru a modela și anticipa schimbările dintr-un ciclu hidrologic care ar putea rezulta din schimbările climatice - nu doar la scară globală, dar, de asemenea, la scări relevante pentru luarea deciziilor. Această secțiune revizuieste unele dintre problemele tehnice cheie, asociindu-le cu cele mai recente descoperiri ale Echipei Tehnice de IPCC privind apa și clima.

Schimbarea regimurilor de precipitații

În prezent, previziunile privind precipitațiile sunt încă relativ generale și sunt mai degrabă orientative decât definitive (a se vedea Figura 2). Cu toate că predicțiile regionale sunt în curs de realizare cu grade tot mai mari de precizie, ele sunt, în general, netestate și pot fi folosite în continuare doar pentru a descrie tipurile de probleme care ar putea apărea. Avertismente similare se aplică pentru altă dimensiune cheie a variabilității climatice, previziuni că vor fi pentru mai multe evenimente extreme.

Figura 2. Regimurile Proiectate ale Schimbărilor Climatice



Modificările procentuale ale precipitațiilor pentru perioada 2090 - 2099 comparativ cu 1980 - 1999. Valorile sunt medii multi-model bazate pe scenariul SRES A1B. Zonele albe sunt pentru mai puțin de 66% din modelele acceptate ale mișcărilor schimbării, iar zonele colorate sunt pentru mai mult de 90% din modelele acceptate.

Sursa: IPCC, 2007: Rezumat pentru Factorii de Decizie Politică. În: Schimbările Climatice 2007: Baza Științelor Naturale. Contribuția Grupului de Lucru I la al Patrulea Raport de Evaluare al Comitetului Interguvernamental privind Schimbările Climatice [Solomon, S., D. Qin, M. Manning, Z. Chen, M. Marquis, K.B. Averyt, M. Tignor și H.L. Miller]. Presa Universității din Cambridge, Cambridge, Marea Britanie și New York, NY, USA, p. 16, Fig. SPM 7.

În Aprilie 2008, echipa tehnică a IPCC care lucrează pe această temă putea spune doar că:

Simulările privind modelul climatic pentru secolul 21 sunt valabile în proiectarea creșterilor de precipitații la latitudini mari (*foarte probabil*) și în zonele din tropice, precum și în proiectarea scăderilor de precipitații în unele regiuni subtropicale și de latitudine medie și mică (*probabil*). În afara acestor zone, mișcarea și magnitudinea modificărilor proiectate variază între modele, ceea ce duce la o incertitudine substanțială în proiecțiile privind precipitațiile. Astfel, proiecțiile schimbărilor viitoare în ceea ce privește precipitațiile sunt mai robuste pentru unele regiuni decât pentru altele. Proiecțiile devin mai puțin compatibile între modele, precum reducerea scărilor spațiale.¹⁰

În mod similar, cu privire la probabilitatea unor evenimente extreme, concluziile rezumatului au fost:

Creșterea intensității precipitațiilor și variabilității este proiectată să crească riscurile de inundații și secetă în multe zone. Frecvența evenimentelor cu precipitații masive (sau procentul de precipitații totale din căderile de ploi masive) vor crește *foarte probabil* peste cele mai multe zone în cursul secolului 21, cu consecințe asupra riscului de inundații cauzate de ploi. În același timp, procentul suprafețelor terestre afectate de secetă extremă la

¹⁰ Idem.

un moment dat se estimează că va crește (*probabil*), în plus față de tendința de uscare a continentelor în timpul varii, în special în zonele subtropicale și zonele de la latitudini mici și mijlocii.¹¹

În cazul în care este dificil să se facă predicții bune despre precipitațiile și furtunile din viitor, este mult mai dificil să se prevadă impactul modificării temperaturii și ploilor torențiale asupra disponibilității apei din râuri, lacuri și surse subterane.

În timp ce cantitatea și sincronizarea precipitațiilor este de o importanță critică pentru anumiți utilizatori de apă, în special fermieri, majoritatea utilizatorilor își trag apă, fie din resursele apelor de suprafață, cum ar fi râuri sau lacuri, fie din surse subterane. Acestea sunt alimentate de precipitații, dar relația dintre cantitatea de precipitații și cantitatea de apă disponibilă în râuri, lacuri sau surse subterane este una complexă.

Scurgerile de suprafață și fluxul cursurilor de apă

O reducere a scurgerilor de suprafață va fi, probabil, cel mai mare impact serios al încălzirii globale asupra mediului acvatic. Debitul râurilor crește atunci când precipitațiile „se scurg” pe terenuri sau percolează în acvifere pentru a apărea mai târziu ca izvoare. Alte lucruri care sunt egale, cu solul mai uscat și evaporarea crescută datorită unui climat mai cald, mai puțină apă se va scurge în râuri sau va percola în acviferele mai profunde. Acesta este motivul pentru care schimbările climatice sunt „amplificate” în ciclul apei.

Dar, „alte lucruri”, care includ tipurile de vegetație, precum și sincronizarea și intensitatea precipitațiilor, este puțin probabil să rămână egale. Vegetația se va modifica, ca urmare a schimbărilor de temperatură, precipitații și concentrațiile de CO₂. Intensitatea și sincronizarea precipitațiilor se vor modifica ca o consecință a

¹¹ Idem.

schimbării regimurilor de circulație care apar inerent în încălzirea atmosferică generalizată.

În unele zone mai uscate, în special în Africa sub-Sahariană și în regiunea Mediteraneană, dar și în Asia de Sud și Australia, reducerile în fluxul cursurilor de apă de mai mult de 50% sunt prezise cu încredere cu multe fluxuri perene care devin sezoniere și altele care se usucă permanent.¹² Această schimbare ar putea avea impacte devastatoare asupra activităților umane, precum și determinarea modificărilor permanente în ecosisteme, inclusiv dispariția multor specii.

Figura 3. Modificările proiectate în scurgerile de suprafață până în 2080 pentru Mexic și America Centrală



Mexic și America Centrală sunt prevăzute pentru experiența unei reduceri semnificative a scurgerilor de suprafață. Reducerea disponibilității apei care rezultă va afecta foarte mult agricultura din regiune, cu impacte disproporționate asupra fermierilor săraci care foloseau apa din precipitații. Chiar și la scară largă, vor fi afectate zonele irigate, cum ar fi cele din grâнарul Mexicului.

¹² Maarten de Wit și Jacek Stankiewicz, „Modificări în Rezervele Apelor de Suprafață din Africa cu Schimbările Climatice Prezise”, *Science* 311, Nr. 5769 (2006): 1917-1921; publicată on-line la 1 Martie 2006 [DOI: 10.1126/science.1119929].

Sursa: „În căutare de adăpost: cartografierea efectelor schimbărilor climatice asupra migrației umane” pag. 7. © în 2008 Cooperare pentru Asistență și Relief Pretutindeni, Inc. (CARE). Folosit cu permisiune lor.

La cealaltă extremă, precipitațiile mai intense vor satura solul mai repede decât de obicei. În cazul în care continuă să plouă, se va scurge mai multă apă în cursurile de apă și în râuri, iar inundațiile vor fi mai extinse și mai dăunătoare.

Aceste constatări sunt prezentate pe scurt de IPCC, după cum urmează:

Pe la mijlocul secolului 21, scurgerile medii anuale ale râurilor și disponibilitatea apei sunt proiectate să crească, ca urmare a schimbărilor climatice la latitudini mari și în unele zone umede tropicale, și să scadă peste unele regiuni uscate de la latitudini medii și în zonele tropicale uscate. Multe zone semiaride și aride (de exemplu, în Bazinul Mediteranean, Statele Unite ale Americii de Vest, Africa de Sud și Brazilia de Nord-Est) sunt deosebit de expuse la efectele schimbărilor climatice și sunt proiectate pentru a suferi o diminuare a resurselor de apă din cauza schimbărilor climatice (*grad de încredere ridicat*).¹³

Temperatura, evaporarea și ariditatea

După cum s-a precizat deja, unul dintre efectele creșterilor de temperatură este creșterea ratei de evaporare. Din moment ce echilibrul dintre evaporare și precipitații determină dacă o climă este umedă sau aridă, ariditatea va avea tendința de a crește acolo unde creșterea temperaturilor nu sunt echilibrată de creșterea precipitațiilor. O schimbare în sincronizarea și intensitatea precipitațiilor ar putea conduce, de asemenea, la trecerea de la umiditate la ariditate.

Modificările în ariditate vor avea un impact substanțial atât asupra scurgerilor de suprafață cât și asupra încărcăturii apelor subterane.

¹³ *Schimbările Climatice și Apa*, p 3.

Ariditatea este definită din punct de vedere tehnic ca raportul dintre precipitații și evaporarea potențială. Relația este cel mai bine explicată de „curba Budyko”, care descrie modul în care „scurgerile” de la un bazin hidrografic depind de echilibrul dintre evaporarea potențială și precipitații. Evaporarea potențială este determinată de cantitatea de energie dintr-un bazin hidrografic - de obicei lumina soarelui. În climatele umede, evaporarea este mai mică decât precipitațiile, asigurându-se că excesul de apă „se scurge” în râuri și lacuri sau se infiltrează în pământ. În climatele aride, evaporarea potențială este mai intensă decât precipitațiile, iar evaporarea actuală depinde de cantitatea de apă disponibilă a fi evaporată. Numai în perioadele în care există precipitații suficiente în „zonele de mlaștină” evaporarea apare în scurgeri sau infiltrarea în apele subterane.

Înțelegerea acestei relații oferă deja un instrument puternic pentru a anticipa schimbările viitoare, dar are limitele sale. În mod critic, analizele au luat în considerare foarte rar modificările în ceea ce privește vegetația.

Modificarea încărcăturii apelor subterane și stocării

Una dintre cele mai dificile probleme de management al resurselor de apă este monitorizarea și gospodărirea apelor subterane, de care multe comunități depind pentru alimentarea lor cu apă. Pentru că este, în esență, „invizibilă”, utilizarea sa nesustenabilă este deseori recunoscută doar atunci când pompele seacă. Dacă scurgerile de la precipitațiile care se varsă în râuri și cursuri de apă sunt afectate de schimbările de temperatură și de utilizarea terenului, la fel este afectată infiltrarea apei în formațiunile subterane.

În zonele temperate și în zonele tropicale umede, apa se află de multe ori la suprafață timp de zile și săptămâni, în timpul perioadelor ploioase și este, astfel, capabilă de a se infiltra ușor în jos în acviferele inferioare. Situația în climatele mai uscate este mult mai puțin predictibilă. Vara, în climatele mai aride, unde solurile sunt adesea uscate, prima ploaie care cade este absorbită de straturile superioare ale solului; dacă urmează o perioadă de secetă, o mare parte din

această umiditate va fi utilizată de vegetație sau se evaporă înapoi în atmosferă. Aceasta se întâmplă numai atunci când există o cantitate relativ mare de precipitații, concentrate pe o perioadă de câteva zile, încât suficientă apă se poate acumula pe suprafața și în straturile superioare ale solului, permițând surplusului de apă să percoleze în acviferul inferior.

Intensitatea și durata precipitațiilor este, așadar, critică în a stabili ce procent de precipitații va contribui în cele din urmă la reîncărcarea acviferelor; ariditatea inițială a solului și natura vegetației care îl acoperă sunt legate în mod similar. Toate aceste dimensiuni sunt de așteptat să se schimbe în conformitate cu cele mai multe scenarii ale schimbărilor climatice.

Calitatea apei

Capacitatea resurselor apelor de suprafață de a primi, dilua și îndepărta deșeurile umane este dependentă de volumele de apă care se scurg în aceste ape. Orice reducere a fluxurilor râurilor va reduce capacitatea lor de a dilua deșeurile și vor fi necesare investiții suplimentare pentru a atinge aceleași standarde de protecție a mediului sau pentru tratarea apelor reziduale în scopul refolosirii.

Modificarea regimurilor scurgerilor și temperaturilor poate conduce la efecte asupra calității apei care fie livrează apă inutilizabilă (ca în agricultură, unde salinitatea este un important factor determinant al viabilității) sau fie impune costuri suplimentare de tratare pentru utilizatori (ca în cazul eutrofizării apelor folosite pentru alimentări casnice).

Pătrunderea apei de mare în sistemele costiere de apă dulce este o altă consecință posibilă a schimbărilor climatice. Și acest lucru nu se va produce doar în zonele afectate de creșterea nivelului mării, ci, de asemenea, și în cazul în care debitul redus al cursurilor de apă este insuficient pentru a împiedica apa de mare să curgă în amonte. Așa cum estuarele și apele subterane devin din ce în ce mai saline, va

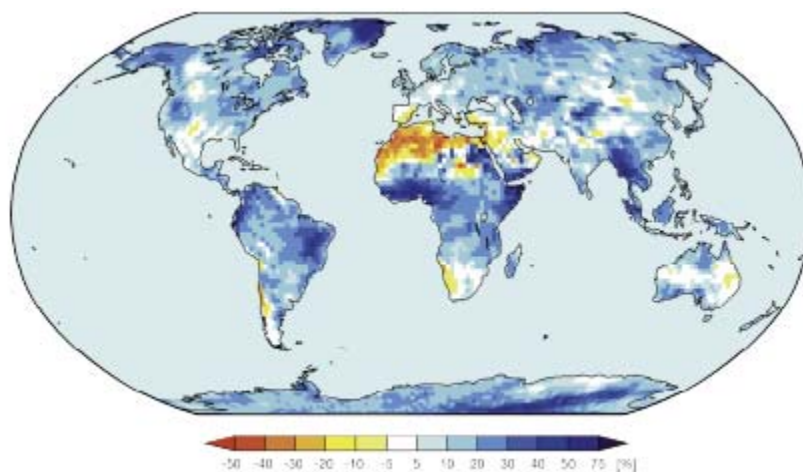
fi disponibilă mai puțină apă dulce pentru utilizarea în gospodării și pentru ecosisteme în zonele de coastă.

Inundații, secete și furtuni mai intense și mai frecvente

Un impact imediat și evident al modificării regimurilor precipitațiilor va fi schimbarea incidenței inundațiilor și secetelor. Temperaturile ridicate vor duce la o evaporare mai intensă din ocean și alte surse, care vor crea la rândul lor potențialul de precipitații mai multe și mai intense. Efectul acestui lucru va fi faptul că inundațiile și secetele, care sunt în prezent considerate a fi evenimente rare, vor deveni mai frecvente, în timp ce noi evenimente extreme vor începe să se producă.

La fel ca multe efecte ale schimbărilor climatice, dezastrele climatice afectează în mod disproporționat pe cei săraci. Raportul Dezvoltării Umane al ONU din 2008 a declarat că, din 2000 până în 2004, un număr de 262 milioane de persoane au fost afectate de dezastrele climatice anuale. Peste 98 procente dintre ei au trăit în țările în curs de dezvoltare.

Figura 4. Modificări procentuale în precipitațiile extreme anuale în conformitate cu scenariul A1B.



Precipitațiile anuale extreme sunt definite aici ca o cantitate maximă de precipitații într-o perioadă de 5 zile într-un anumit an. Figura arată că modificarea procentuală într-o perioadă de 30 de ani este destinată perioadei 2071-2100 față de valorile medii pentru 1961-1990.

Sursa: Andrew Thow și Mark de Blois, “Schimbările climatice și vulnerabilitatea umană: Cartografierea tendințelor care apar și a zonelor de risc pentru actorii umanitari: Volumul 2: Anexa tehnică și hărți suplimentare”. p. 13.

Copyright © 2008 Cooperare pentru Asistență și Relief Pretutindeni, Inc (CARE). Folosit cu permisiune lor.

Topirea ghețarilor și zăpezii și pierderea rezervelor stocate în acestea

Compactarea ghețarilor și reducerea volumului de apă „stocată” în neveu este una dintre cele mai neîntârziaste impacte asupra resurselor de apă așteptate ca urmare a schimbărilor climatice. Până de curând, rolul neveului și al ghețarilor în „ajustarea” variabilității precipitațiilor nu a fost recunoscut pe scară largă. Amenințarea schimbărilor climatice a schimbat, totuși, acest fapt.

Aceste zone acționează în prezent ca niște rezervoare imense naturale, colectând și stocând apa sub formă de zăpadă în timpul iernii și eliberând-o treptat ca apă topită în timpul verii. În conformitate cu cele mai multe scenarii de încălzire globală, topirea zăpezii și a ghețarilor se va intensifica în primul rând și apoi se vor reduce fluxurile râurilor pe parcursul a câtorva decenii, care provoacă în primul rând inundații, apoi secete. Există, de asemenea, probabilitatea unei eroziuni substanțiale a suprafețelor terestre recent expuse, care vor avea impact asupra calității apei.

Alimentare cu apă a unei șesimi din populația globului este dependentă de topirea ghețarilor și a zăpezii.¹⁴ Chiar mai multe persoane sunt dependente de râurile susținute de topirea ghețarilor și a zăpezilor pentru aprovizionarea cu apă a

¹⁴ TP Barnett1, JC Adam & DP Lettenmaier, “Impactele potențiale ale încălzirii climei asupra disponibilității apei în regiunile dominate de zăpadă”, *Natura* 438 (2005): 303-309.

acestora, de apa pentru agricultură, de navigație și energia hidroelectrică.

Pierderea ghețarilor este deosebit de importantă în regiunea Anzilor din America de Sud (a se vedea Căsuța 3) și în regiunea Himalaya de vest din Asia de Sud. În Anzi, alimentarea cu apă depinde în mod obișnuit direct de topirea ghețarilor și a zăpezii. Capitala Ecuadorului, Quito, de exemplu, atrage 50% din aprovizionarea cu apă din bazinele glaciare Antizana și Cotopaxi.¹⁵ În bazinul hidrografic Indus, bogat din punct de vedere al agriculturii, acasă la aproximativ 180 de milioane de persoane, până la 50% din debitul râului este atribuit topirii glaciare.¹⁶

Un risc legat de cele menționate mai sus îl reprezintă așa numitele inundații cauzate de erupția lacurilor glaciare, sau GLOF-uri. Topirea ghetarilor, de multe ori formează lacuri, care sunt ascunse de morene - în esență barajele de pământ formate din bolovani și din solul împins înainte prin avansarea ghețarului. Așa cum ghețarii se desprind, aceste lacuri cresc, iar barajele lor naturale intră sub incidența creșterii presiunii din apele în creștere. Rezultatul poate fi imprevizibil și catastrofal, izbucnind inundații. Centrul Internațional pentru Dezvoltarea Integrată a Munților (ICIMOD) a identificat peste două sute de lacuri glaciare în lanțul de munți Hindu Kush-Himalaya, care sunt expuse riscului de erupție.¹⁷

Monitorizarea schimbării - date și hidrologie

Administratorii resurselor de apă necesită abilitatea de a urmări modificările și de a plănuși și susține punerea în aplicare a răspunsurilor adecvate. Acest lucru necesită date ample și capacitatea de a le analiza și de a le interpreta, pentru a îndruma planificarea și informa comunitatea mai largă asupra implicațiilor lor.

¹⁵ W. Vergara, A.M. Deeb, A.M. Valencia, R.S. Bradley, B. Francou, A. Zarzar, A. Grünwaldt și S.M. Haeussling, „Impactul Economic al Retragerii Glaciare Rapide în Anzi”, *Eos Trans. AGU* 88, Nr. 25 (2007): doi: 10.1029/2007EO250001.

¹⁶ Mats Eriksson, Xu Jianchu, Arun Bhakta Shrestha, Ramesh Ananda Vaidya, Santosh Nepal și Klas Sandström, „Himalaya în schimbare - Impactul schimbărilor climatice asupra resurselor de apă și a mijloacelor de existență în Himalaya Mare”. Document de perspectivă pentru al 5-lea Forum Mondial al Apei, Istanbul. Katmandu: ICIMOD (2009).

¹⁷ ICIMOD, *Inventarul Ghețarilor, Lacurilor Glaciare și Identificarea Inundațiilor Potențiale Cauzate de Erupția Lacurilor Glaciare (GLOF-uri) Afectate de Încălzirea Globală în Munții din Regiunea Himalaya* (Kathmandu: ICIMOD, 2007). DVD/CD-ROM.

Deși importanța monitorizării hidrologice a fost subliniată la toate conferințele Națiunilor Unite privind apa și dezvoltarea durabilă, de la conferința din 1977 de la Mar del Plata, s-a înregistrat o scădere la nivel mondial în ceea ce privește disponibilitatea datelor despre resursele de apă din ultimele decenii. Într-adevăr, dovezile sugerează că în multe țări, calitatea datelor hidrologice s-a deteriorat brusc după Summit-ul de la Rio din 1992. O mare parte din datele globale privind fluxurile cursurilor de apă deținute de către Centrul Global de Date privind Scurgerile din Germania sunt vechi de mai bine de 30 de ani. În 2008, sprijinul internațional a fost stabilit pentru programul Sistemului de Monitorizare Globală a Mediului (GEMS), care a fost deținătorul mondial al datelor de calitate a apei. Unele fonduri au fost acum restituite, dar nu este suficient.

Casuța 3: Impactele schimbărilor climatice asupra Anzilor Chilieni-Argentinieni

Lanțul de Munți Anzi are o importanță imensă pentru resursele hidrologice ale Argentinei cât și pentru Chile, din moment ce precipitațiile în munți reprezintă până la 80% din disponibilitatea apei din regiunea centrală a Chile și din provinciile indifene ale Argentinei.

Aceste resurse sunt de interes special pentru regiunea centrală a Chile și oazele Argentinei de vest, în regiunile Cuyo și partea de nord a Patagoniei. Aceste zone, care au un climat arid sau semiarid și un regim al precipitațiilor de tip mediteranean, reprezintă arealul pentru agricultura irigată, foarte productivă - cu 1 300 000 de hectare în Chile și aproximativ 400 000 de hectare în Argentina în funcție de fluxurile de primăvară și de vară, fluxuri care sunt alimentate de topirea zăpezilor din vârfurile înalte ale lanțului de munți. Pământul favorizează, de asemenea, generarea energiei hidroelectrice, iar 4000 MW de energie hidroelectrică au fost deja exploatați în Chile și 750 MW în Argentina. Regimurile climatice globale, în mod consecvent, prevăd o creștere a temperaturii aerului și o agravare a condițiilor de ariditate în aceste regiuni.¹⁸ Datorită importanței resurselor de apă pentru dezvoltarea economică a acestor zone, ambele țări au lucrat pentru a dezvolta modele de predicție a climatului, acordate mai fin, care să permită o reprezentare mai realistă a efectelor Anzilor pe o scară a bazinelor hidrografice.

¹⁸ Ministerul Mediului (2009), *Schimbările Climatice în Argentina*; CONAMA-Chile, *Planul Național de Acțiune privind Schimbările Climatice 2008-2012*.

Rezultatele acestei cercetări indică faptul că, până la sfârșitul secolului 21, zona lanțului de munți poate experimenta creșteri ale temperaturii medii până la 4° C și precipitații mai variabile, cu o scădere medie de 15% pe versantul de est (Chile) și în zona muntoasă, precum și o creștere la poalele versantul vestic (Argentina).¹⁹

Datorită caracteristicilor hidrologice ale zonei, creșterile prezise ale temperaturii au avut impacte puternic amplificate asupra fluxurilor de apă. Temperaturile ridicate au condus la apariția zonelor fara zapada, reducând zonele care acumulează zapada pe timp de iarnă, și care au drept rezultat mai multe precipitații sub formă de ploaie, mai degrabă decât sub formă de zăpadă. De asemenea, temperaturile ridicate accelerează topirea zăpezii. Astfel, deversările fluxurilor pe timp de iarnă și primăvară vor crește, iar vara și toamna vor scădea.

O creștere a temperaturii de 3° C, chiar și fără nici o modificare a precipitațiilor, are drept rezultat creșterea de până la 100% a fluxurilor lunare din timpul iernii în unele bazine din părțile centrale ale Republicii Chile, precum și o scădere de aproximativ 30% în lunile de vară.²⁰ Simulările pentru sfârșitul secolului 21 care, de asemenea, intermediază scăderea precipitațiilor prezise prezintă fluxurilor de vară reduse cu peste 50%.²¹ Stabilirea acestor previziuni cumplite este examinată în desprinderea ghețarilor din zonă.

Temperaturile mai ridicate presupun o creștere a evapotranspirației la plante, care constituie aproximativ 80% din cererea totală de apă, astfel încât acest efect în combinație cu modificările în disponibilitatea apei au consecințe grave pentru securitatea apei în regiune, în special în agricultură. Generarea energiei hidroelectrice ar putea să nu fie la fel de afectată, deoarece cerințele actuale de electricitate sunt mai mari în lunile de iarnă, care sunt prognozate la o creștere a fluxurilor cursurilor de apă.

¹⁹ PNUD-SECYT (1997). *Vulnerabilidad de los Oasis comprendidos entre 29°S y 38°S ante condiciones más secas en los Andes altos*. Proyecto ARG/95/G/31; Dpto. Geofísica (Universidad de Chile) – CONAMA (2006). *Estudio de las Variabilidad Climática en Chile*, para el Siglo XXI.

²⁰ Humberto Peña (1987). *Sensibilidad del Régimen Hidrológico de la Cuenca del río Maipo frente a un cambio Climático*, Congreso al 20-le al Societății Chilane de Inginerie Hidraulică.

²¹ X. Vargas; E. Rubio, G. Mardones and D. Mena (2008). *Análisis del Stress Hídrico en Cuencas Chilenas por Efecto del Cambio Climático*, Sesiunea a 10-a a lui Francisco Javier Dominguez, Societatea Chileană a Ingineriei Hidraulice.

În plus față de impactul asupra disponibilității resurselor de apă pentru utilizări diferite, temperaturile mai ridicate ar putea crește, de asemenea, riscurile de inundații. În cazul Chile, acest lucru poate compromite grav siguranța marilor orașe situate chiar sub Anzi. De exemplu, se consideră capitala țării, Santiago: dacă temperatura creștere apare linia de zapada permanenta la 500 de metri, așa cum s-a prezis în scenariile privind schimbările climatice pentru sfârșitul secolului 21, iar zona de scurgeri ar fi extinsă de trei ori. Scurgerile de apă care rezultă în timpul inundațiilor ar putea depăși capacitatea sistemului actual de drenare de mai multe ori.²² În mod similar, ar putea fi afectate activități diverse și infrastructura din zona lanțului de munți, cum ar fi barajele, lucrări miniere, drumuri, hidrocentrale, facilități turistice și altele.

De asemenea, schimbarea de la o hidrologie bazată predominant pe zăpadă la una bazată predominant pe ploaie modifică profund transportul sedimentelor și întreaga dinamică geomorfologică a bazinelor, care, la rândul său, ar putea afecta drastic sistemele de drenare și structurile de control și de stocare a apei.²³

Acestea și alte provocări asociate cu schimbările climatice au motivat guvernele din Chile și Argentina, în ultimii ani pentru a crea grupuri de colaborare multi-sectoriale pentru a facilita studiul schimbărilor climatice și a formula politicile publice pentru adaptare. În acest context, diferite cursuri de acțiune sunt propuse, cum ar fi programe de dezvoltare a monitorizării și programe de cercetare, construirea de baraje și pentru un management mai bun al eventualelor modificări sezoniere a descărcărilor, capacitățile în curs de dezvoltare de adaptare la tipurile de culturi diferite la condițiile climatice variabile și disponibilitatea apei, consolidarea capacităților de gospodărire a resurselor de apă în condiții de deficit, și de adaptarea infrastructurii la inundații. Aceste cursuri de acțiune posibile sunt încă în curs de evaluare, dar ar trebui să înceapă pentru a obține rezultate în următorii câțiva ani.

Autor: Humberto Peña

²² Humberto Peña (1989). „Aspecte hidrologice de control al inundațiilor”, *Jurnalul Societății Chiliane de Inginerie Hidraulică* 4, Nr. 2.

²³ Andrade B. și H. Peña, „Geomorfologia și Hidrologia Chiliană: Răspuns la Modificările Globale, în *Răspunsurile Sistemului Pământ pentru Schimbările Globale: Contraste între America de Nord și de Sud*. Harold Mooney, Eduardo Fuentes, Barbara Kronberg (ed.), Londra: Presa Academică, 1993.

La nivel național, în special în multe țări sărace, sistemele de informații hidrologice au fost lăsate să se descompună sub presiunea alocării resurselor limitate pentru mai multe nevoi imediate. Atunci când se confruntă cu restricții bugetare, hidrologia este adesea una dintre primele funcții ce urmează să fie sacrificate. Din păcate, o dată ce înregistrările sunt pierdute sau „distruse”, este foarte dificil să fie restabilite. Acest lucru nu este doar o problemă a țărilor în curs de dezvoltare. Chiar și în lumea bogată, țintele de monitorizare nu au fost îndeplinite așa cum au demonstrat rapoartele recente ale Statelor Unite.²⁴

Există o serie de motive pentru acest declin în disponibilitatea datelor. În afară de conflictul intern și de constrângerile bugetare, există cazuri în care datele sunt disponibile, dar, cum concurența asupra resurselor de apă crește, există o ezitare în împărțirea cu alte părți interesate.

Există, de asemenea, o convingere logică că tehnologiile de teledetectie, care au transformat cunoștințele despre sistemul atmosferic, au făcut același lucru pentru sistemul hidrologic - care, din păcate, nu este adevărat. Cu toate că lucrările sunt în curs de desfășurare pentru a găsi modalități de a utiliza teledetectia pentru a oferi informații cu privire la fluxurile cursurilor de apă și la calitatea apei, acestea nu sunt încă în punctul în care modelele pot fi aplicate pe scară largă și în mod eficient. Chiar și atunci când noi metode sunt dezvoltate, observațiile fizice vor continua să fie importante pentru teledetectia „adevărului din subteran”.

Rezumatul tehnic al IPCC, din nou, scoate în evidență aceste aspecte:

Există mai multe lacune în cunoaștere în termenii observațiilor și nevoilor de cercetare legate de schimbările climatice și de apă. Datele bazate pe

²⁴ Suport pentru Programul Streamgaging (hidrologia cursurilor de apă) USGS, scrisoarea de petiție către Președintele comisiei Congresului SUA, Subcomisia Casei de Credite pentru Interne, Mediu și Agenții Conexe, februarie 2008: la <http://www.asiwpca.org/home/docs/StreamgageLtr2House.pdf>

observație și acces la date sunt condiții pentru managementul adaptativ, însă multe rețele bazate pe observație sunt în scădere. Există o nevoie de a îmbunătăți înțelegerea și modelarea schimbărilor climatice legate de ciclul hidrologic la scări relevante pentru luarea deciziilor. Informațiile despre impactele legate de apă a schimbărilor climatice sunt incomplete, în special în ceea ce privește calitatea apei, ecosistemelor acvatice și a apelor subterane, inclusiv asupra dimensiunilor lor socio-economice. În cele din urmă, instrumentele actuale, care facilitează evaluările integrate ale opțiunilor de daptare și de atenuare între sectoare multiple dependente de apă, sunt inadecvate.²⁵

2.2. Dinamica socială și economică

Modificări în disponibilitatea, sincronizarea și caracterul constant al precipitațiilor și resurselor de apă care decurg din acestea vor afecta dinamica generală a economiilor naționale, precum și nevoile sociale și de mediu, în special în societățile mai sărace. În mod specific, întrucât gospodărirea eficientă a apei este importantă pentru realizarea mai multor Obiective de Dezvoltare ale Mileniului, aceste efecte ar putea amenința, de asemenea, sustenabilitatea progresului privind Obiectivele. Dar impactul schimbărilor climatice asupra resurselor de apă are implicații dincolo de Obiectivele de Dezvoltare ale Mileniului.

Modificările în distribuția și sincronizarea precipitațiilor vor schimba modul de acces la apă, creând noi surplusuri în unele zone și o concurență crescută în altele. Gestionarea acestor hidrologii în evoluție va impune cerințe semnificative privind gospodărirea apei.

Variabilitatea crescută a precipitațiilor va afecta dezvoltarea potențială și costurile de realizare a securității apei. Dovadă este faptul că variabilitatea poate fi o provocare mai mare de management decât deficitul în care ambele părți ale ecuației (prea puțină apă și apă prea multă) trebuie să fie gestionate, și gestionate

²⁵ *Schimbările Climatice și Apa*, p. 4.

sub un grad de incertitudine mai mare. Studiile au arătat că, în timp ce există o corelație mică între deficitul de apă și dezvoltarea economică, există o corelație clară cu variabilitatea (a se vedea Căsuța 1).²⁶

Așa cum variabilitatea climatică crește, la fel costul infrastructurii, informarea și sistemele trebuie să-i facă față. Privit în alt mod, deoarece creșterea variabilității crește costul pentru societate la eșecurile de a gestiona acest lucru în mod eficient, ar trebui să se facă investiții mai mari pentru a evita astfel de eșecuri. Impactul major al schimbărilor climatice în multe zone ar putea fi creșterea costului serviciilor de apă și, în special, costul realizării fiabilității în furnizarea serviciilor. Acest lucru nu va fi numai în cazul apei potabile, dar și pentru agricultură și generarea de energie electrică, precum și pentru industrie.

Utilizarea apei pentru ecosistem va fi pusă sub o presiune extremă așa cum costurile de apă cresc. Puține țări au mecanisme eficiente pentru a asigura apa adecvată pentru ecosisteme, astfel încât utilizarea apei pentru ecosistem este în mod curent prima utilizare prevăzută.

Incidență crescută a evenimentelor catastrofice, cum ar fi inundațiile și seceta, va afecta vieți, mijloacele de existență, valorile terenurilor și stimulentele pentru investiții în zonele vulnerabile. În timp ce schemele de promptitudine și de asigurare, precum și intervențiile de gospodărire a resurselor de apă vor fi esențiale în abordarea acestor riscuri, perspectivele pentru zonele din ce în ce vulnerabile se vor schimba. În general, zonele mai vulnerabile sunt locuite de populații mai sărace, care sunt mai puțin capabile să se îndepărteze de pericole sau incertitudini decât populațiile mai bogate. Așa cum zonele vulnerabile devin mai vulnerabile - la inundații, creșterea nivelului mării, intruziunea apelor subterane, pierderea de teren arabil - săracii sunt susceptibili de a fi păgubiți disproporționat.

²⁶ Casey Brown și Upmanu Lall, „Apa și Dezvoltarea Economică: Rolul Variabilității și a Unui Cadru de Rezistență”, *Forumul 30 al Resurselor Naturale*, Nr. 4 (2006): 306-317.

Modificarea condițiilor de securitate a apei va conduce la schimbări în locația spațială a activității economice. Una peste alta, activitatea economică va fi orientată către zonele sigure în ceea ce privește apa și departe de zonele nesigure. În timp, modificarea condițiilor de securitate a apei pot afecta, de asemenea, structura unei economii – conexiunea ei sectorială și regulile prin care își desfășoară activitatea – așa cum apa afectează veniturile economice sectoriale.

La nivel global, comerțul cu produse mari consumatoare de apă („apă virtuală”) poate crește ca și tipurile de schimbare ale securității apei. În lipsa unor stimulente de cofinanțare, comerțul ar trebui să promoveze o producție mai mare de produse mari consumatoare de apă pentru export în zonele bogate în apă, și importuri mai multe de produse mari consumatoare de apă în zonele cu deficit de apă.

Această secțiune ia în considerare, într-un mod mai detaliat, cum, prin impactul asupra resurselor de apă, schimbările climatice vor avea impact asupra diferitelor dimensiuni ale vieții sociale și economice.

Schimbarea dinamicii în mediile urbane

În multe situații impactului major al schimbărilor climatice va fi acela de a crește costul de furnizare chiar și a serviciilor cele mai de bază, reducând astfel disponibilitatea serviciilor în țările și comunitățile sărace. Zonele urbane se vor afla sub presiunea unei aglomerări urbane în următorii ani, ducând la o tensiune asupra serviciilor existente și la o presiune de extindere a serviciilor - în special pentru cei săraci. În Africa și Asia populația urbană este de așteptat să se dubleze între 2000 și 2030. În anul 2030 peste 80% din locuitorii de la oraș vor trăi în orașele din țările în curs de dezvoltare.²⁷ Modificările în regimurile precipitațiilor și fluxul cursurilor de apă vor avea un impact direct asupra așezărilor umane, atât

²⁷ UNFPA, *Starea Populației Mondiale 2007: Declanșarea Potențialului de Creștere Economică Urbană*. New York: Fondul ONU pentru Populație, 2007.

de multe dintre care sunt deja incapabile să furnizeze servicii fiabile și la prețuri accesibile.

Impactele schimbărilor climatice nu va fi limitate la capacitatea de a furniza apă potabilă, dar se va aplica, de asemenea, și la capacitatea de a elimina deșeurile de la comunitățile urbane mari, precum și la costurile de construcție și întreținere a altor tipuri de infrastructură. Unele dintre ramificații sunt evidente:

- Alimentarea cu apă este un serviciu costisitor în ceea ce privește furnizarea către așezările umane mari și, dacă disponibilitatea apei este redusă datorită schimbărilor climatice, orașele mari vor trebui să-și schimbe obiceiurile privind consumul apei și să-și aducă apa din îndepărtări.
- Orice creștere a intensității precipitațiilor și, prin urmare, a inundațiilor, ca o consecință a schimbărilor climatice va atrage creșterea costurilor pentru drumuri și drenarea apei pluviale, precum și a lucrărilor de protecție împotriva inundațiilor.

Vor exista, de asemenea, efecte mai puțin directe:

- Dacă fluxurile cursurilor de apă sunt reduse, atunci și capacitatea de diluție și tratarea apei trebuie să fie intensificate pentru a menține calitatea apei pentru sursele receptoare sau să se ia măsuri pentru a face apa disponibilă pentru reutilizare. Colectarea și tratarea apelor uzate municipale²⁸ este deja elementul cel mai costisitor al infrastructurii necesare pentru a îndeplini Obiectivele de Dezvoltare ale Mileniului

²⁸ A. Bahri, „Gospodărirea unui alt aspect al ciclului de apă: Transformarea apei uzate într-un bun cu valoare”, GWP-TEC Document Informativ 13. Stockholm: Parteneriatul Global al Apei, 2009.

(ODM) pentru sănătate, apă și protecția mediului²⁹, și din momentul în care costurile pentru tratare cresc exponențial cu gradul de tratare necesar, schimbările climatice ar putea spori substanțial povara îndeplinirii acestor ODM.

- Riscul la inundații afectează suprafața terenurilor disponibile pentru așezările umane, precum și costul de protecție a terenurilor vulnerabile la inundații (o problemă legată de acestea, dar separată de cea în care trebuie să se facă față creșterii nivelului mării, care este relevantă pentru multe orașe de coastă, dar care nu este luată în considerare aici).
- Aducerea apei din locuri îndepărtate, crește nu numai costul apei, dar de asemenea, extinde zona afectată de competiția pentru apă dintre orașe. Aceasta va avea impacte economice, fie prin prețuri mai mari pentru produsele din mediul rural sau agravarea șomajului rural, conducând la creșterea migrației urbane.

Schimbarea rolului industriei mari, un utilizator major de apă și poluator al apei

Industriile mari consumatoare de apă vor simți, de asemenea, impactul schimbărilor climatice. Securitatea apei este văzută din ce în ce mai mult ca un aspect al „lanțului de alimentare” în sectorul privat.³⁰ Creșterea cererii de apă și incertitudinea în ceea ce privește atât cantitatea cât calitatea apei disponibile utilizatorilor industriali pot amenința producția. Pentru agricultura industrială și agroprocesare, acest lucru va fi în continuare alcătuit din modificarea tipurilor de apă pentru agricultură și cerințele de apă pentru culturi. Ca răspuns, multe industrii se concentrează acum pe asigurarea drepturilor lor la apă și minimizarea

²⁹ J. Winpenny, „Finanțarea apei pentru toți”, Raportul Comitetului Mondial privind Finanțarea Infrastructurii pentru Apă, prezentat la al Treilea Forum Mondial al Apei, 16-23 Martie, 2003, Kyoto.

³⁰ Forumul Mondial al Economiei, „Gestionarea Necesităților Noastre Viitoare de Apă pentru Agricultură, Industrie, Sănătatea Umană și Mediu”, Documentul Discuțiilor pentru Reuniunea Anuală a Forumului Mondial al Economiei 2008 (Geneva: Forumul Mondial al Economiei, 2008).

amprentelor asupra apei, iar federațiile industriei alimentare și a băuturilor, cum ar fi Inițiativa Agriculturii Durabile, au început să investească în gospodărirea apei, instruindu-i pe fermierii din lanțul de alimentare.

În mod tradițional, multe industrii mari - de la textile și prelucrarea pielăriei la celuloză, hârtie și producția de oțel - nu au folosit numai volume mari de apă în procesele lor de producție, ci, de asemenea, au eliminat volume mari de efluenți, care au poluat cursurile de apă în care au fost evacuate și, în cazuri extreme, au livrat apele receptoare neutilizabile pentru alte scopuri. Creșterea preocupărilor cu privire la impactul asupra mediului, legate, de asemenea, de schimbările climatice, a fost văzută ca un început al unei abordări mai responsabile, adesea condusă de reglementări naționale solide, în special în țările mai bogate din Europa și America de Nord.

Un răspuns la aceasta a fost pentru industrii pentru a încerca să adapteze producția și metodele lor pentru a reduce consumul de apă și evacuarea apei uzate - în unele cazuri, chiar și adoptarea ciclului închis, procesele cu descărcări zero. În timp ce adesea este posibil să se realizeze o producție cu descărcare aproape de zero, acest lucru presupune, de obicei inovații și investiții substanțiale. Implicațiile competitive a diferitelor standarde naționale au dus deja la eforturi active de a stabili obiectivele de referință generale în raport cu care industriile pot fi evaluate - și ținute sub presiune - pentru a îmbunătăți performanța lor.

Schimbarea dinamicii în agricultură

Agricultura este sectorul economiei care, în cele mai multe țări, răspunde de cel mai mare procent de apă exploatată din râuri și surse subterane. Aceasta este pe lângă „agricultura din zonele aride”, care utilizează precipitațiile în mod direct. În cele mai sărace țări, de asemenea, răspunde de obicei de cea mai mare pondere de ocupare a forței de muncă. Schimbările climatice vor avea un impact în domeniul agriculturii în diferite moduri. Acestea au fost bine prezentate pe scurt în cel mai recent Raport Mondial de Exploatare a Apei (a se vedea Tabelul 1).

În timp ce provocările cu care se confruntă fermierii „zonelor aride” și cei care practică irigarea au aceleași origini, ele sunt adesea foarte diferite. Agricultorii zonelor aride sunt afectați atât de variabilitatea pe termen scurt cât și pe termen lung în ceea ce privește precipitațiile. Agricultorii care folosesc irigarea au unele mecanisme pentru a-i proteja de variația pe termen scurt, dar aceștia pot fi chiar mai vulnerabili atunci când au loc evenimente cu adevărat extreme și li se prăbușesc rezervele. Și toți agricultorii sunt vulnerabili la prejudiciile cauzate de vânturi, furtuni și inundații extreme.

Tabelul 1. Tipologia efectelor schimbărilor climatice asupra sistemelor agricole mari

Sistem	Starea actuală	Factorii Schimbărilor Climatice	Vulnerabilitate	Adaptabilitate
Sistemele de topire a zăpezii				
Indus	Foarte dezvoltată, apariția deficitului de apă. Constrângeri privind sedimentele și salinitatea.	Creșterea din ultimii 20 de ani a fluxurilor urmată de reducerea	Foarte ridicată (cursul râului), mediu ridicată (baraje).	Posibilitate limitată pentru adaptare (toată infrastructura este deja construită).
Ganges-Brahmaputra	Potențial mare pentru apele subterane, problemele privind calitatea apei au fost stabilite. Productivitate	substanțială a încărcăturii apelor de suprafață și subterane. Sezonalitatea modificată a scurgerilor și a	Ridicată (scăderea maselor de apă subterană)	Medie (există încă posibilități pentru exploatarea apelor subterane)

Sistem	Starea actuală	Factorii Schimbărilor Climatice	Vulnerabilitate	Adaptabilitate
	mică.	fluxurilor de		
China de Nord	Deficit extrem de apă, productivitate mare	vârf. Mai multe precipitații în loc de zăpadă. Creșterea fluxurilor de vârf și a inundațiilor. Salinitate crescută.	Ridicată (implicații globale, cerere mare de produse alimentare cu influență mare asupra prețurilor).	Medie (adaptabilitatea este în creștere datorită creșterii avuției).
Fluviurile Mekong și Roșu	Productivitate mare, risc la inundații mare, calitate inferioară a apei.	Declinul productivității în anumite locuri.	Medie.	Medie.
Fluviul Colorado	Deficit de apă, salinitate.		Mică.	Medie, presiune excesivă asupra resurselor.
Delte				
Ganges-Brahmaputra	Extrem de populat. Apele debterane de la adâncimi mici sunt utilizate în mod extensiv. Adaptarea la inundații este posibilă; productivitate	Creșterea nivelului mării. Marea de furtuni, și daune de	Foarte ridicată (inundații, cicloane).	Mică (excepție salinitatea).

Sistem	Starea actuală	Factorii Schimbărilor Climatice	Vulnerabilitate	Adaptabilitate
	mică.	infrastructură.		
Fluviul Nil	Depinde mult de scurgeri și de Stocarea Aswan – eventual sensibilă la exploatarea din amonte.	Frecvență mai mare a cicloanelor (Asia de Est și de Sud-Est). Intruziunea salină în apele subterane și râuri. Creșterea frecvenței inundațiilor.	Ridicată (presiunea asupra populației).	Medie.
Fluviul Galben	Lipsa severă a stării atmosferice.	Creșterea potențială a încărcării apelor subterane.	Ridicată.	Mică.
Fluviul Roșu	Adaptată în prezent, dar cu irigare pompată costisitoare și cu drenare.		Medie.	Mare, cu excepția salinității.
Fluviul Mekong	Utilizarea în deltă a apelor subterane este adaptată; sensibilă la exploatarea din amonte.		Ridicată.	Medie.
Tropicele semiaride și aride: topirea limitată a zăpezii și ape subterane limitate				
Musonic: Subcontinentul Indian	Productivitate mică. Bazin supraexploatat (ape de suprafață și subterane)	Precipitații multe. Variabilitate crescută a precipitațiilor. Secete și	Ridicată.	Mică (irigarea suprafețelor); medie (irigarea subteranului).

Sistem	Starea actuală	Factorii Schimbărilor Climatice	Vulnerabilitate	Adaptabilitate
		inundații crescute. Temperaturi ridicate.		
Non-musonic: Africa Sahariană	Soluri sărace. Sisteme de apă insipidă. Distribuirea excesivă a apei și presiunii populației în anumite locuri.	Variabilitate crescută a precipitațiilor. Frecvență crescută a secetelor și inundațiilor. Precipitații	Foarte ridicată. Declinul producției în sistemele alimentate de precipitații.	Mică.
Non-musonic: Australia de Sud și de Vest	Sisteme de apă insipidă. Distribuirea excesivă a apei. Concurența din alte sectoare.	puține, temperaturi ridicate. Reducerea scurgerilor.	Ridicăta.	Mică.
Tropicale umede				
Orez: Asia de Sud-Est	Irigare la suprafață. Productivitate mare, dar care stagnează.	Precipitații multe. Temperaturi extreme crescute.	Ridicăta.	Medie.
Orez: China de Sud	Utilizarea conjunctivă a apelor de suprafață și subterane. Rezultate mici în	Variabilitate crescută a precipitațiilor și producerea secetelor și inundațiilor.	Ridicăta.	Medie.

Sistem	Starea actuală	Factorii Schimbărilor Climatice	Vulnerabilitate	Adaptabilitate
	comparație cu China de Nord.			
Zona mediteraneană				
Europa de Sud	Creșterea presiunii asupra apei.	Precipitații semnificativ mai puține și temperaturi mai mari.	Medie.	Mică.
Africa de Nord	Deficit mare de apă.		Ridicată.	Mică.
Asia de Vest	Presiune mare asupra apei.	Presiune crescută asupra apei. Scurgeri reduse. Pierderea rezervelor de ape subterane.	Mică.	Mică.
Insule mici				
Insulele mici	Ecosisteme fragile. Reducerea apelor subterane.	Creșterea nivelului apei mării. Intruțiunea apei sărate. Frecvență crescută a cicloanelor și uraganelor.	Ridicată.	Variabilă.

Sursa: Programul Mondial de Evaluare a Apei, Raportul 3 de Exploatare Mondială a Apei al Națiunilor: Apa într-o Lume în Schimbare, (Paris: UNESCO, și Londra: Earthscan, 2009), p. 114.

În acest context, agricultura este nu departe de managementul riscului. În fiecare sezon, agricultorii zonelor aride trebuie să ia o decizie în fața incertitudinii. Plantarea prea timpurie și răsadurile pot să nu aibă succes în dezvoltare dacă umiditatea solului este inadecvată sau dacă acolo există un interval de timp de uscăciune la începutul sezonului. Plantarea prea târzie și unde nu există suficient timp pentru culturi să ajungă la maturitate, pot deveni mai vulnerabile la dăunători și boli.

În aceste condiții, schimbările climatice ar putea avea efecte dezastruoase. Studiile regionale sugerează că, în Africa sub-sahariană, un scenariu al celui mai rău caz ar putea vedea cum veniturile nete privind culturile scad cu până la 90% până în 2100, cu ferme mici care sunt cele mai afectate. Acest lucru ar avea implicații dramatice asupra mijloacelor de existență³¹ deși există posibilitatea ca adaptarea să poată reduce aceste efecte negative.

Fermierii de scară mare adresează aceste incertitudini pe o bază sezonieră, prin utilizarea asigurării și a altor instrumente financiare, precum și tehnologiilor pentru a se proteja. La scară mică și fermierii mai săraci adesea nu au aceste opțiuni care să le fie deschise. Cu toate acestea, prognozele de vreme pe termen scurt și mediu pot face posibil accesul agricultorilor la informații utile despre tendințele sezoniere, care să le permită să planteze la timpul adecvat.

În unele zone, tendințele meteorologice pe termen lung pot fi precise cu un grad de precizie, ajutând fermierii zonelor aride să ia deciziile de sezon. Cu toate acestea, valoarea predicțiilor pe termen mai lung tinde să se limiteze la anumite zone, anumite anotimpuri și chiar și atunci ele sunt, adesea, de încredere limitată. Previziunile pe termen mai lung sunt adesea atât de generale încât sunt efectiv inutile pentru planificarea producției bazate pe precipitații (previziunile din Africa de Sud, de exemplu, se dau pur și simplu o estimare a probabilității valorilor

³¹ A se vedea, de exemplu, Peter G. Jones și Philip K. Thornton, „Eșecurile deținătorilor de animale: tranziția mijloacelor de existență la 2050 în Africa, din cauza schimbărilor climatice”, Știința Mediului & Politicile, Volumul 12, Ediția 4, Iunie 2009, Paginile 427-437.

normale, peste medie sau sub medie a precipitațiilor; foarte rare sunt astfel de predicții făcute cu mai mult de 50% probabilitate).³²

Alte răspunsuri cu privire la schimbările climatice se referă la alegerea culturilor și soiurilor de semințe mai adecvate la noile condiții. Din nou, în acest domeniu, agricultorii comerciali mari sunt mai în măsură să ia măsuri de adaptare.

Capacitatea fermierilor mai săraci și a țărilor mai sărace pentru a face față este mult mai limitată. Soiuri de semințe tradiționale, chiar și acolo unde acestea au fost păstrate, nu mai pot fi pentru mult timp potrivite în zonele lor originale. Și cercetările agricole și serviciile de extindere, care ar trebui să conducă procesul de identificare a opțiunilor și de sprijinire a agricultorilor să le adopte, au fost adesea reduse drastic.

Modificarea practicilor de irigare, valoare tot mai mare a certitudinii

Având în vedere amenințarea variabilității mai mari a precipitațiilor și fluxurilor cursurilor de apă, măsura logică este aceea de a investi în capacitatea de a gospodări apa, în esență, plata pentru o securitate mai mare și fiabilitate. Acest lucru nu înseamnă neapărat stocarea în baraje mari - există multe sisteme agricole indigene care se bazează pe construirea unor rezervoare locale mici pentru a furniza alimentarea cu apă, în deplină siguranță în timpul anotimpurilor secetoase. Într-adevăr, un avantaj al stocării locale - întotdeauna presupunând că precipitațiile locale sunt adecvate - este acela că nu solicită lucrări majore pentru a transfera apa de la cursul de apă pe câmp.

Cu toate acestea există complexități la această opțiune, în special în zonele aride, regiunile tensionate în ceea ce privește apa, acolo unde cea mai mare parte din apa disponibilă este deja utilizată. Un număr tot mai mare de mici baraje de mică adâncime pierd mai multă apă pentru evaporare decât cele de mare adâncime, o situație care va fi exacerbată în condiții de ariditate crescută. Stocarea apei

³² A se vedea, de exemplu, Declarația de la Forumul al 12-le cu Privire la Climatul Regional din Africa de Sud (SARCOF-12) care a avut loc la Pretoria, Africa de Sud între 27 - 28 august 2008, http://www.sadc.int/dmc/SARCOF/Sarcof12_Statement28_08_09.pdf.

subterane este o altă opțiune locală. Dar, crearea structurilor pentru a crește reîncărcarea va reduce, de asemenea, scurgerile de la precipitații, care poate avea un impact negativ asupra utilizatorilor de apă din aval.

În timp ce irigarea, indiferent dacă este asigurată din fluxurile unui „curs de râu” sau din apa stocată în subteran în mod natural sau artificial în rezervoare făcute de om, pare fi mai fiabilă decât precipitațiile, dar această fiabilitate poate fi înșelătoare. Acolo unde apa este luată direct din râuri, irigațiile sunt vulnerabile la secete serioase. Atunci când irigarea este asigurată din rezervoare de stocare, este adesea posibil să se dea o avertizare a sezonului de posibile crize, dar acolo unde controlul managerial este defectuos agricultorii nu pot conta pe astfel de sisteme de avertizare timpurie.

O situație similară se aplică în cazul apei subterane. Comunitățile bogate în apă subterană sunt norocoase pentru că nu trebuie nici să stocheze apă nici să o transporte de distanțe mari. Din acest motiv, multe astfel de comunități și-au dezvoltat agriculturile înfloritoare pe baza captării apelor subterane locale, ajutate de o tehnologie de pompare mai bună și de o disponibilitate ușor (și deseori) subvenționată a energiei de pompare.

Un avantaj în plus este că ciclul de apă subterană este mai lent decât cel al apelor de suprafață și, ca urmare, rezervele de apă subterană nu sunt afectate imediat ca și stocurile apelor de suprafață pe perioade de secetă. Cu toate acestea, acest lucru poate fi, de asemenea, un dezavantaj în faptul că resursele subterane sunt mai greu de vizualizat și de controlat.

Rezultatul este că, în multe regiuni unde există o mare încredere pentru apele subterane, resursele sunt adesea supraexploatare, și de multe ori fără utilizatori care să fie conștienți de riscurile cu care se confruntă. China de Nord, suprafețele mari din India, cea mai mare parte din Orientul Mijlociu și suprafețe substanțiale din Vestul SUA își „exploatează” în mod sistematic rezervele. Multe zone riscă

catastrofe cu excepția cazului în care le își aduc utilizarea actuală, în conformitate cu rata de reîncărcare a acviferului. Schimbările climatice, pur și simplu aduc o incertitudine mai mare în managementul apelor subterane.

Mulți fermieri și comunități sunt din ce în ce mai încrezători în apele administrate din sursele subterane și de stocare, mai degrabă decât în precipitațiile directe, pentru întreținerea lor. În general, acolo unde prețurile culturilor oferă venituri suficiente, iar costul sau deficitul de apă oferă un stimulent suficient, oamenii au dovedit că sunt dispuși să investească în eficiența sporită a apei. Investițiile în gospodărirea resurselor de apă făcute de către agricultori, persoane fizice individuale și asociații, le-au permis să susțină creșteri ale producției și rezistă la capriciile și variabilitățile climei. Acolo unde agricultorii au făcut investiții proprii, ei sunt adesea foarte conștienți de costul apei lor și au mai multe șanse de a practica mai eficient utilizarea apei.

Agricultura irigată este crucială pentru producția de alimente la nivel mondial, iar FAO prevede că importanța acesteia va crește. Țările în curs de dezvoltare sunt de așteptat să își extindă zonele irigate cu circa 20% înainte de 2030.³³ Astăzi, 40% din producția vegetală provine de la 16% din terenurile agricole care sunt irigate³⁴ iar, la nivel global, zonele aflate sub irigații au crescut și cresc în continuare constant, la aproximativ 5% la zece ani.

Acest model de investiție, care conduce la o productivitate mai mare și abilitate crescută în gestionarea variabilității climatice și riscului, este potențial un factor important de reducere a sărăciei, precum și de a contribui în mod substanțial la capacitatea lumii de a hrăni o populație în creștere. Cu toate acestea, în măsura în care variabilitatea climatică crește, la fel va crește și costul metodelor infrastructurale pentru a face față variabilității. Cu excepția cazului în care

³³ FAO, „Agricultura Mondială: Către 2015/2030”, Roma: FAO, 2002.

³⁴ David Tilman, Kenneth G. Cassman, Pamela A. Matson, Rosamond Naylor și Stephen Polasky, „Sustenabilitatea agricolă și practicile de producție intensivă”, *Natura* 418, (8 August 2002): 671-677.

mecanismele sunt dezvoltate pentru a compensa acest lucru, consecința ar putea fi creșterea sărăciei și o capacitate redusă de îndeplinire a necesităților mondiale pentru alimente.³⁵

În termeni economici, imaginea nu este în totalitate sumbră, dat fiind faptul că producția agricolă, în unele zone ale lumii este de natură să beneficieze de pe urma schimbărilor climatice, iar indicatorii arată că aprovizionarea cu alimente ar putea continua să fie îndeplinită odată cu schimbarea tipurilor de producție.³⁶ Cu toate acestea, impactul social al unor asemenea modificări ar putea fi devastator, deoarece acestea ar avea loc în detrimentul mijloacelor de subzistență și al securității alimentare pentru unele dintre cele mai sărace țări și comunități și, probabil, și al sustenabilității pe termen lung.

Modificarea practicilor în hidroenergie, cererea pentru energie regenerabilă

Energia electrică generată de energia hidroelectrică este încă de departe cea mai mare sursă de energie regenerabilă, de producerea energiei la nivel global fără CO₂ (vezi Tabelul 2). Prin exploatarea energiei potențiale a apei, așa cum curge spre baza dealurilor și către mare, poate fi generată o rezervă flexibilă și sigură de energie electrică pentru a înlocui utilizarea combustibililor fosili sau centralelor nucleare. Generarea energiei hidroelectrice învinge, de asemenea, unul din cele mai mari obstacole din calea utilizării surselor regenerabile, deoarece aceasta poate fi „stocată”, sub formă de apă barată la nivel înalt, ce urmează a fi eliberată prin turbine când este solicitată energie. Într-adevăr, „acumularea prin pompare”, deja parte integrantă a multor rețele electrice convenționale, este una dintre cele mai flexibile și eficiente modalități din punct de vedere al costurilor de stocare de energie din surse mai noi și mai variabile de energie regenerabilă, cum ar fi energia solară sau eoliană.

³⁵ De exemplu, C. Brown și M. Carriquiry (2007), „Managementul riscului hidrometeorologic la alimentarea cu apă cu contracte de opțiune și asigurarea indicelui rezervorului”, *Water Resour. Res.*, 43, W11423.

³⁶ Evaluarea Comprehensivă a Gospodăririi Apei în Agricultură, Apa pentru Alimente, Apa pentru Viață: *O Evaluare Comprehensivă a Gospodăririi Apelor în Agricultură*, (Londra: Earthscan, și Colombo: Institutul Internațional de Gospodărire a Apei, 2007).

Dezvoltarea energiei hidroelectrice pare să aibă un mare potențial, oferind o strategie evidentă, atât pentru promovarea adaptării la schimbările climatice (acolo unde beneficiile controlului secetei și inundațiilor pot fi barajele cu scopuri multiple), precum și atenuarea schimbărilor climatice prin dezvoltarea surselor de energie regenerabilă. Potrivit Agenției Internaționale pentru Energie, producția de energie electrică din hidrocentrale și alte surse de energie regenerabilă este proiectată să crească la o rată medie anuală de 1,7% din 2004 până în 2030, pentru o creștere globală de 60% prin 2030.

Dar, dezvoltarea energiei hidroelectrice, de asemenea, are multe provocări. Pentru a atinge fluxul de apă, aceasta trebuie să fie capturată, controlată și, adesea, stocată, care necesită lucrări majore de inginerie. Cu toate că, odată construită infrastructura, costurile de exploatare sunt relativ mici, costul inițial financiar de construcție este mare. Și, în multe cazuri, costurile sociale pot fi chiar mai mari. În sistemul celor trei Chei din China, care prin ele generează mai multă energie decât consumă cele mai multe țări, costul de realimentare a peste un milion de persoane afectate de baraj, precum și măsurile de reducere a impactului asupra mediului a depășit costul de construire a barajului și centralei hidroelectrice.³⁷

Tabelul 2. Capacitatea energiei regenerabile cuprinsă în rețele electrice în 2003

Tipul de Generare (gigawatt)	Capacitatea în toate țările	Capacitatea în țările în curs de dezvoltare
Energie de la hidrocentrale mici	56	33
Energie eoliană	40	3
Energie produsă din biomasă*	35	18
Energie geotermală	9	4
Fotovoltaice solare (rețea conectată)	1.1	< 0.1
Energie termală solară	0.4	0

³⁷ Yang Xiaoliu și Mike Muller, „Regularizarea Râului Yangtze prin aplicarea dezvoltării infrastructurii în conformitate cu IWRM: în *Managementul Integrat al Resurselor de Apă în Cele Mai Bune Practici pentru Gospodărirea Apelor pentru Dezvoltare*, Roberto Lenton și Mike Muller (ed.), Londra: Earthscan, 2009.

Tipul de Generare (gigawatt)	Capacitatea în toate țările	Capacitatea în țările în curs de dezvoltare
Capacitatea totală a Energiei „Regenerabile Noi”	141.5	58
<i>Pentru comparație:</i>		
Energie de la hidrocentrale mari	674	303
Capacitatea totală a energiei electrice	3 700	1 300

*Excluzând combustia deșeurilor solide municipale și energia gazului de depozit.

Sursa: Apa o Responsabilitate Impărțită: Al 2-le Raport Mondial de exploatare a Apei, (Paris: UNESCO și New York: berghahn Books, 2006), p. 315.

Incertitudinea cu privire la fluxurile viitoare ale râurilor este din ce în ce o provocare mai importantă pentru proiectarea, promovarea și operarea centralelor hidroelectrice. Modificările climatice se referă la faptul că presupunerile despre cum mai multă apă va putea fi disponibilă pentru stocare și va putea curge prin turbinele existente vor trebui revizuite – atât în amonte cât și în aval. Deja multe țări dependente de energia hidroelectrică au experimentat căderi scurte de curent datorită scăderilor fără precedent a disponibilității apei (a se vedea Căsuța 4).

O îngrijorare ulterioară este aceea că barajele sunt proiectate pentru a ține piept „inundațiilor maxime posibile”, care se bazează pe date hidrologice istorice. Din nou, aceste estimări vor necesita să fie revizuite în perspectiva schimbărilor climatice pentru a determina dacă marginea de siguranță este încă adecvată și dacă funcționarea regulilor trebuie revizuită. Modificarea regimurilor fluxurilor va altera, de asemenea, viabilitatea economică a rețelelor de energie hidroelectrică și trebuie să ducă la reducerea sau creșterea potențialului lor de generare. Pentru noi rețele, se adaugă neîncrederea de a lua decizii.

Căsuța 4: Deficitul de apă duce la deficit de energie în țările dependente de hidroenergie

Rezervele de electricitate din Uganda, deja constrânse de amânările în construirea barajului din aval al stației deja existente Owen Falls, au fost tăiate ulterior când nivelul Lacului Victoria a scăzut fără precedent doi metri la începutul anilor 2000. În Malawi, lacul Malawi, sursa principală a țării de energie, a suferit probleme similare, în timp ce Kenya, a triplat tarifele de electricitate când rezervele de energie hidroelectrică au fost reduse, iar țara a trebuit să recurgă la stațiile de energie prin încălzire cu combustibili. În toate aceste cazuri, în timp ce perioadele extinse de precipitații puține au fost principala cauză, modificările de utilizare a terenului, în special, expansiunea cultivării de către mici fermieri, au fost de asemenea, factori importanți.

În plus, în ciuda consensului general asupra necesarului de energie curată, energia hidroelectrică rămâne controversată. Aceasta se datorează în mare măsură obiecțiilor de mediu pentru impactul barajelor asupra ecosistemelor riverane (prin fragmentare și modificarea regimului fluxurilor), precum și, în unele cazuri, pentru impactul asupra comunităților mutate ca urmare a construirii acestor baraje. De asemenea s-a sugerat faptul că rotirea vegetației în bazinele barajelor inundate poate genera metan, un gaz cu efect de seră, cu toate că evaluările recente ale ciclului de viață sugerează că proiectele de energie hidroelectrică emit cantități totale mici de gaze cu efect de seră.³⁸

Controversele din jurul barajelor largi conduc la o decizie a comunității internaționale de a nu recunoaște hidrocentralele „mari” ca sursă de energie regenerabilă – cu toate că hidrocentralele „mici” sunt considerate surse de energie regenerabilă. Aceasta include energia de la hidrocentrale mari din anumite surse

³⁸ IPCC nu consideră metanul generat în rezervoare a fi o sursă semnificativă de gaze cu efect de seră, de notat aceasta “în timp ce în viitor sunt așteptate unele emisii de gaze cu efect de seră de la noile rețele hidroelectrice, în special în așezările tropicale... în absența unor date comprehensive, astfel de rețele sunt privite ca o sursă mai mică de emisii de CH₄ în comparație cu cele ale altor sectoare energetice sau activități agricole” Prin urmare, energia hidroelectrică nu este tratată ca o categorie separată de emisii în SRES. Vezi Raportul Special IPCC privind Scenariile de Emisii, UNEP/WMO 2006.

de subvenții și finanțare (a se vedea Căsuța 6). În mod ironic, un motiv avansat pentru excluderea hidrocentralelor mari de la finanțarea atenuării climatului specific este acela că ar „interzice” alta, mai nouă, dar cu tehnologii de energie regenerabilă mai puțin eficiente din punct de vedere economic.

Energia hidroelectrică a fost atinsă în mod extensiv în țările dezvoltate al Europei și Americii de Nord, iar astăzi justifică aproximativ 20% din producția mondială de electricitate. Potențialul nedezvoltat rămâne în Asia, Africa și America Latină. Din moment ce țările bogate și cu venituri medii au dezvoltat bine sistemele hidroenergetice (a se vedea Figura 5), există oportunități în țările mai sărace, în special din Asia de Sud și Africa, care sunt constrânse.

Căsuța 5: Controversa barajului mare: Mphanda Nkuwa din Mozambic

Un exemplu de un proiect, care a fost amânat, în parte de controversa cu privire la barajele mari și dacă „hidro mari” pot fi considerate a fi regenerabile, este acela al Mphanda Nkuwa. Acesta este un proiect de hidroenergie mare cu standarde internaționale, cu o capacitate planificată de 1 300 MW, ceea ce-l face puțin mai mic decât Cahora Bassa, care a fost inaugurat la mijlocul anilor 1970 și are o capacitate instalată de 2 075 MW.

Mphanda Nkuwa, situat pe cursul fluviului Zambezi între Cahora Bassa și Tete, este cotate ca fiind unul dintre cele mai atractive proiecte de hidroelectricitate nedezvoltate din lume. Riscul hidrologic a fost limitat și bine documentat, în intervale de timp lungi ale fluxurilor de apă. Riscul geologic este scăzut, iar amplasamentul barajului poate fi dezvoltat la un cost de 640 dolari SUA pe kilowatt de capacitate instalată, care se compară foarte favorabil cu energia prin încălzire cu cărbune, în special de când costurile de exploatare sunt mult mai mici. Din moment ce barajele existente din amonte, cum ar fi Cahora Bassa, Kariba și Cheile Kafue, regularizează Fluviul Zambezi, proiectul poate fi dezvoltat ca o hidrocentrală pe curs de apă și care necesită un rezervor mic în raport cu dimensiunea sa și impactul negativ asupra mediului foarte limitat, care afectează foarte puțini oameni.

Cu toate acestea, construcția sa a fost amânată de ani de zile, chiar și la un moment în care crizele regionale de energie electrică au dus la investiții masive în centrale electrice cu încălzire cu cărbune neprietenoase mediului și cu impact asupra climatului.

Dinamicile riscului și fiabilitatea în sistemele multi-sectoriale

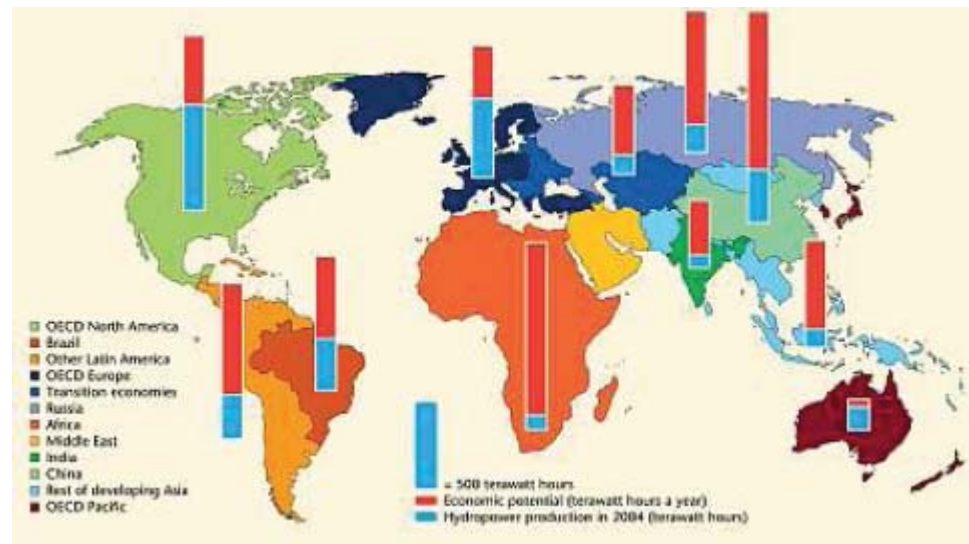
Provocările cu care se confruntă noile proiecte hidroelectrice subliniază importanța localizării lor într-un cadru mai larg de gospodărire a apei, din moment ce impacturile lor deseori merg mult mai departe de producția de energie. Aceste efecte nu sunt doar negative. Dezvoltările în scopuri multiple au potențialul de a genera o serie de beneficii, inclusiv regularizarea debitului și gestionarea inundațiilor și a unei furnizări de apă mai sigure pentru agricultură, industrie și consumul urban.

Ca un exemplu, în plus față de rolul de generare imensă de energie, proiectul celor Trei Chei ale Chinei a ajutat la protejarea a milioane de oameni de la inundații, a îmbunătățit navigarea în susținerea dezvoltării regionale din interiorul țării și a oferit o sursă suplimentară de apă pentru partea aridă de nord-est a țării.³⁹ Succesul provine în parte din faptul că a fost, de la început, conceput ca parte a unui program de dezvoltare regională, mai degrabă decât ca un proiect pentru energie.

Această abordare multisectorială devine tot mai mult etalon ca și caracterul iminent al reconsiderării forțelor schimbărilor climatice ale ipotezelor vechi în toate sectoarele. În multe cazuri, ceea ce este în curs de desfășurare este o înțelegere mai bună a naturii riscului hidrologic și a legăturilor sale la riscurile sociale mai largi, precum și a valorii prognozelor și fiabilității, precum și necesității unor măsuri deliberate pentru a gestiona aceasta. Într-adevăr, un indicator de management eficient al resurselor de apă este măsura în care ajută diferite sectoare la gestionarea riscurilor lor.

³⁹ Xiaoliu și Muller, 2009.

Figura 5. Potențialul mondial și producerea actuală de energie, 2004



Sursa: Raportul 3 al Națiunilor Unite privind Apa Si Dezvoltarea Mondială, p 119.

Un produs al înțelegerii mai bune este dorința utilizatorilor de a plăti pentru gospodărirea apei care atenuează riscurile, care reflectă valoarea pe care ei o aplică fiabilității serviciilor, consecințelor negative și costurile pe care le suportă datorită rezervelor nesigure. Pentru întreprinderile agricole, fiabilitatea alimentării cu apă este mai importantă pentru culturile perene decât pentru cele anuale. Culturile perene deseori au nevoie de mai mulți ani de investiții pentru a trece în plină producție, și astfel, pierderea lor are consecințe mai grave decât pentru culturile anuale. Fermierii care cresc culturi perene ar putea fi, astfel, de așteptat să plătească mai mult pentru alocări cu grad de încredere mai mare.

În industrie, deseori apa are o valoare de producție mult mai mare decât se întâmplă în agricultură. Astfel de industrii ar trebui să fie pregătite să plătească mai mult pentru niveluri mai mari de securitate a aprovizionării - și în multe jurisdicții, se întâmplă acest lucru.

În ceea ce privește determinarea faptului că alocările ar trebui să fie privilegiate în situații de deficit, aceasta nu este doar o chestiune a cuiva care poate plăti cel mai mult; există, de asemenea, considerente sociale. De exemplu, utilizarea de bază,

casnică a apei, cu toate că aceasta nu poate fi evaluată convențional, este acordată de obicei o prioritate deasupra celorlalte, care să reflecte valoarea intrinsecă a vieții umane. Apa utilizată în industrie generează deseori mai multe „locuri de muncă pentru fiecare picătură” decât apa folosită în agricultură, dar, în multe țări, acest lucru nu-i ajută pe cei mai săraci oameni, ale căror mijloacele de existență depind de agricultură și care nu au încă o siguranță economică. Sistemele de management eficient al apei vor reflecta un echilibru între prioritățile economice și sociale, fie prin intermediul de stabilire a prețurilor fie prin sisteme de alocare sau printr-o combinație a ambelor.

Căsuța 6: Finanțarea hidroenergiei și schimbările climatice

Chiar dacă hidrocentralele sunt, în esență, o sursă de energie regenerabilă, în prezent, investițiile pentru hidroenergie pot beneficia doar de o finanțare pentru atenuarea climatului într-un cadru foarte constrâns de condiții. În mod specific,

- Proiectele pentru hidroenergie, care sunt „prea mari” sunt efectiv excluse de la finanțarea Mecanismului de Dezvoltare Curată (MDC), dacă nu îndeplinesc criteriile specificate în ceea ce privește „densitatea energiei”, în termenii suprafeței lacului pe unitatea de energie generată;
- Cadrul (cea mai mare, multinațională schemă de transfer al emisiilor din lume) Sistemului Uniunii Europene de Transfer al Emisiilor (ETS) plasează un alt obstacol pentru proiectele MDC pentru hidroenergie de peste 20 MW, care necesită respectarea criteriilor internaționale relevante și ghidurilor, inclusiv a celor din Raportul Comisiei Mondiale a Barajelor (CMD) din 2000;
- Constrângeri similare se aplică în SUA, unde Taxele pentru Schimbările Climatice actuale din SUA definesc doar hidroenergia „diferențială” ca regenerabilă.

Contribuția fondurilor MDC pentru un proiect de hidroenergie de obicei are ca efect creșterea ratei de rentabilitate de 2 sau 3 procente, în conformitate cu IHA - suficient pentru a transforma un proiect limită într-unul acceptabil la bancă din punct de vedere financiar. Astfel, restricțiile directe și costurile de tranzacție impuse de condițiile largi plasează limitele asupra beneficiilor potențiale ale hidroenergiei:

- Ei blochează activități potențiale benefice de atenuare, care ar reduce emisiile gazelor cu efect de seră;
- Ele cresc costurile energiei în comunitățile care nu au alte opțiuni pentru energia termică; și
- Ele limitează posibilitatea de a finanța proiectele cu scopuri multiple pentru resursele de apă, cu adaptarea beneficiilor în comunitățile sărace.

Situația se schimbă pe mai multe fronturi:

- În timp ce raportul MDC nu s-a dovedit a fi un instrument special, practic de conformare/administrare, un rezultat al procesului MDC a fost acela de a forța sectorul hidroenergetic să-si adreseze performanțele de durabilitate într-un mod mai deschis și direct.
- Apariția conducerii țărilor în curs de dezvoltare, de exemplu, China și țările din Orientul Mijlociu, modifică cadrul de finanțare/ajutor bilateral pentru dezvoltarea infrastructurii, inclusiv a hidrocentralelor.
- Poate ca un rezultat al acestui fapt, există în prezent bunăvoința privind țările din Europa și din America de Nord de a-și revizui modul de abordare.

Ghidurile IHA privind Sustenabilitatea Hidrocentralelor (2004) (HSG), precum și Protocolul de Evaluare a Sustenabilității Hidrocentralelor (2006) (HSAP) sunt acum revizuite de Forumul de Evaluare a Hidrocentralelor printre ai căror membri se numără reprezentanți ai guvernelor țărilor dezvoltate și în curs de dezvoltare; din sectorul hidroenergetic; ONG-urilor sociale și de mediu, inclusiv WWF și Protecția Naturii; precum și ai băncilor comerciale și de dezvoltare. Scopul proiectului este de a stabili un instrument de evaluare a durabilității aprobat în mare parte pentru măsurare și un ghid de performanță în sectorul hidroenergetic.

În plus, este în plină desfășurare un proiect de cercetare, condus în comun de către Programul Internațional de Hidrologie al UNESCO și IHA, pentru a revizui emisiile gazelor cu efect de seră din rezervoare, care au fost invocate ca motiv pentru constrângerea dezvoltării hidrocentralelor mari.

Problema stării gazelor cu efect de seră din rezervoarele de apă dulce joacă un rol important în aceste discuții; cu toate acestea, există în prezent o problemă semnificativă deoarece nu există niciun consens științific cu privire la modul de măsurare a stării gazelor cu efect de seră din rezervoarele de apă dulce. Acest lucru este cauza dificultăților de a acționa de la nivel mondial la nivel local. De exemplu, IPCC asigură progresul științific suplimentar pentru ghidul privind inventarele naționale pentru gazele cu efect de seră, iar UNFCCC caută în continuare metodologii (de măsurare și modelare pentru predicții) pentru a cuantifica compensarea carbonului pentru transferul de emisii. La modul general, elaborarea politicilor privind energia, apa și acțiunile împotriva schimbărilor climatice este compromisă de lipsa actuală de înțelegere. Acest lucru are un impact global, și în special asupra țărilor în curs de dezvoltare.⁴⁰

Având în vedere că MDC și ETS vor fi revizuite după Conferința de la Copenhaga din Decembrie 2009, va exista o oportunitate de a pune în practică un regim de reglementare care ia în considerare adaptarea beneficiilor barajelor mari, precum și asigurarea utilizării lor optime pentru generarea energiei regenerabile pentru a reduce emisiile de carbon.

Seceta mare recentă din Bazinul Australian Murray Darling a oferit un exemplu în acest sens, la fel au fost impuse restricții de apă, din punct de vedere administrativ, pentru a menține aprovizionarea acelor sectoare cele mai expuse riscului. Așa cum fostul șef al Comisiei Murray-Darling din Australia a explicat,

Utilizarea apei este gestionată aici printr-un sistem de drepturi la apă, definit în termenii de volume și securitate a aprovizionării. În perioada secetei actuale extinse, mulți utilizatori de apă primesc doar o mică parte din dreptul lor „normal”. Acest lucru este aplicat în întregime prin intermediul sistemului dreptului la apă- nu prin intermediul unor mecanisme de stabilire a prețurilor - care permite apei să fie realocată de la utilizări cu valoare mică la cele cu valoare mare; în ciuda reducerilor masive a precipitațiilor și a fluxurilor

⁴⁰ Proiectul UNESCO/IHA (2008/2011), „Starea gazelor cu Efect de Seră a Rezervoarelor de Apă Dulce”, Rezumatul Proiectului, (Londra: IHA, 2008).

râurilor, a existat un impact redus asupra valorii producției agricole din Bazin.⁴¹

Depozitarea apei este adesea văzută ca o strategie evidentă pentru îmbunătățirea fiabilității alimentării cu apă, dar încă există multe alternative. În unele cazuri, sistemele de raționalizare a apei creează un sistem relativ sofisticat de „fiabilitate planificată” a aprovizionării, indiferent dacă furtunurile flexibile urbane interzic sau reduc distribuirea apei în sectorul agricol. Aplicarea unei astfel de raționalizări este deseori dovada unei strategii eficiente și adecvate de gospodărire, deși nu este neapărat evidentă pentru comunitatea mai largă de utilizatori. Și mai există și alte abordări care pot fi utilizate. Stocurile de alimentare pot fi construite împotriva recoltelor reduse din perioada secetei ocazionale, „depozitul” financiar sub formă de asigurare, de asemenea, poate proteja împotriva eșecurilor de aprovizionare și domoli impactul variabilității climatice.

În multe cazuri, stocarea fizică a apei oferă cele mai mari beneficii la cele mai mici costuri, dar nu poate îmbunătăți fiabilitatea. Depozitarea este doar un element al infrastructurii fizice necesare.

Multe țări, în special țările mai sărace din regiunile aride ale Africii, nu au depozitare adecvată. Chiar și în cazul în care există depozitare semnificativă, ca în Africa de Sud unde au fost construite două baraje, cele mai mari ale Africii pe Zambezi, nu există neapărat o securitate a apei pentru toți utilizatorii de apă, în afară de cazul când este construită și infrastructura extinsă de transport și livrare. O situație similară se găsește acolo unde există stocare naturală. De exemplu, lacurile Africii de Est stochează volume mari de apă, dar comunitățile aflate la distanță de lacuri nu pot accesa această apă.

⁴¹ Don Blackmore și John Briscoe, Scrisoare către Editor, *Economistul*, 2 Octombrie 2008.

Și stocarea poate fi uneori un miraj. Existența unor stocuri mari de apă poate crea impresia unei disponibilități din belșug. Dar există capacitatea de a stoca pentru a susține (și a regulariza) debiturile care contează, motiv pentru care corpurile de apă foarte mari, cum ar fi Lacurile Mari din America de Nord, pot susține în mod surprinzător doar mici extracții pe o bază durabilă.

Una dintre provocările (și oportunitățile) de a gestiona sistemele multisectoriale este identificarea abordărilor care îndeplinesc obiectivele multiple. Astfel, apa poate fi stocată pentru a oferi garanția aprovizionării utilizatorilor din aval, pentru a genera electricitate și pentru a reduce intensitatea inundațiilor. Totuși, pentru a realiza toate aceste beneficii trebuie să fie stabilite prioritățile operaționale adecvate.

Un caz clasic care subliniază pericolele eșecului de a planifica și opera sistemele pentru obiectivele multiple a avut loc în desfășurarea proiectului hidrocentralei Bassa Cahora de pe Fluviul Zambezi, la scurt timp după ce Mozambic a câștigat independența față de puterea colonială, Portugalia, în 1974. Barajul Cahora Bassa, încă foarte nou, a fost exploatat de o companie portugheză al cărei obiectiv la momentul respectiv a fost de a maximiza veniturile pentru a amortiza costurile uriașe de construcție. Ca urmare, această companie a menținut nivelurile barajului cât mai mari posibile pentru a obține cât mai multă apă prin turbinele barajului la o presiune cât mai mare posibilă. Acest lucru a însemnat că, atunci când au fost ploii torențiale în amonte, barajul nu a putut stoca apele care intrau și au fost evacuate înafara râului și a produs inundații care au devastat comunitățile din aval.

Sunt necesare criteriile clare pentru a alege între mai multe obiective în proiectarea și operarea barajelor mari. Deci, normele de operare pentru Barajul celor Trei Chei ale Chinei se adresează atât controlului inundațiilor cât și al hidrocentralelor. Acestea cer ca nivelurile barajului să fie reduse substanțial așa cum sezonul de inundații se apropie pentru a crea „spațiul” pentru a stoca apele inundațiilor,

absorbind impactul inundațiilor care ar amenința din alte puncte de vedere multe milioane de oameni din comunitățile din aval. În timp ce reducerea nivelului rezervorului reduce în mod substanțial potențialul de generare a energiei electrice, acest lucru este considerat necesar pentru a obține beneficii optime din baraj pentru comunitatea din bazinul Yangtze. Alte funcții, cum ar fi transportul și aprovizionarea cu apă sunt, de asemenea, luate în considerare în normele de exploatare.

În măsura în care sunt disponibile informații în avans privind regimurile precipitațiilor sezoniere, normele de exploatare pot fi adaptate fin pentru a maximiza beneficiile pentru toți utilizatorii. Instrumentele financiare pot fi, de asemenea, proiectate pentru a atenua impactul variabilității asupra grupurilor multiple de utilizatori.⁴² Cu toate acestea, acest lucru poate fi realizat doar dacă există disponibilitate de stocare în sistem. În acest context, importanța dezvoltării hidrocentralelor este aceea că poate consolida stocarea care susține adaptarea în timp ce, de asemenea, contribuie la atenuare prin producerea energiei regenerabile, curate.

Modificarea practicilor pentru mediu

Dacă sectoarele de utilizare a apei ale societății se confruntă cu provocări substanțiale ca o consecință a schimbărilor climatice, la fel se petrece și cu mediul natural din care resursele de apă fac parte. Într-adevăr, schimbările climatice aruncă în discuție unele dintre ipotezele de bază din spatele abordărilor actuale a managementului de mediu și protecției mediului care încearcă să susțină ecosistemele existente prin minimizarea interferenței umane, deoarece fără intervenția omului, ecosistemele vor fi afectate în mod inevitabil de schimbările climatice. Starea finală a mediului înconjurător devine astfel, tot mai explicit, la fel de mult o problemă pentru proiectarea umană a unui produs al proceselor naturale.

⁴² De exemplu, Filipine Brown, C., și M. Carriquiry (2007), Managementul riscului hidrologic la alimentarea cu apă cu contracte de opțiune și asigurarea indicelui rezervorului, *Studii de Cercetare privind Resursele de Apă*, 43, W11423, doi: 10.1029/2007WR006093

O serie largă de schimbări în mediu va fi condusă de schimbările climatice și prin măsurile omului la aceste schimbări. Schimbarea temperaturilor și hidrologiei va avea impact asupra păturii vegetale, precum și asupra râurilor și ecosistemelor zonelor umede și asupra biodiversității la modul general. Eforturile de atenuare, cum ar fi administrarea pădurilor și practicile de utilizare a terenului, precum și creșterea potențialului de dezvoltare a energiei hidroelectrice și de producție a biocombustibilului vor afecta, de asemenea, ecosistemele.

Acolo unde apa devine deficitară, mediul natural existent va fi probabil primul care va suferi. Puține țări au mecanisme eficiente pentru a asigura că în râuri și acvifere rămâne apă adecvată pentru a susține ecosistemele acvatice și biodiversitatea lor. În cele mai multe cazuri, ecosistemele sunt primele care pierd competiția pentru apă așa cum alți utilizatori (gospodăriile, agricultura și industria) continuă să retragă apă pentru producție. Într-un climat aflat în schimbare, stabilirea unui echilibru adecvat va fi chiar mai dificilă decât este în prezent.

Variabilitatea hidrologică, schimbările climatice și creșterea economică

Având în vedere că variabilitatea precipitațiilor și a debitului râurilor va crește cu schimbările climatice, implicația este că acest lucru va avea un impact semnificativ asupra creșterii economice - în special în țările sărace. Într-adevăr, cercetările privind impactul economic al deficitului și variabilității sugerează că doar țările și regiunile care au scăpat de dragărea impusă de variabilitatea climatică asupra dezvoltării au fost acelea care aveau resurse financiare și intelectuale pentru a gestiona acest fapt.

Atât acțiunea, cât și – cu importanță – lipsa de acțiune, pentru a face față variabilității hidrologice, vor atrage costuri economice, sociale și de mediu semnificative. Costurile legate de variabilitatea hidrologică crescută vor fi substanțiale. Și aceste costuri vor fi suportate, dacă se iau măsuri sau nu. Prin

urmă, în zonele vulnerabile la inundațiile crescute, costurile sociale, politice și financiare ale acțiunilor, cum ar fi relocalizarea gospodăriilor vulnerabile, consolidarea structurilor de protecție împotriva inundațiilor și a sistemelor de avertizare timpurie, vor trebui comparate cu costurile lipsei de acțiune care vor fi evaluate în termenii deceselor și pagubelor materiale.

Aceste costuri și circumstanțe care duc la apariția costurilor trebuie să fie înțelese și atent structurate în contextul specific în care acestea apar. Nu există nici o prescripție generală care se ocupă de multitudinea de circumstanțe locale. Ceea ce va fi important este adoptarea unei abordări structurale care ia în considerare problemele relevante, măsurile posibile, și oferă o abordare sistemică pentru luarea deciziilor.

Modele spațiale de dezvoltare

Activitatea economică este de natură să se desfășoare asupra zonelor cu securitatea cea mai mare de apă, departe de zonele cu rezerve nesigure sau cu risc de creștere a pericolelor legate de apă. Aceasta, la rândul său, va crește competiția în acele zone sigure în ceea ce privește apa, cu potențialul de a submina securitatea extremă a apei, care inițial a atras utilizatorii de apă în zonă.

În general, zonele mai puțin sigure sunt locuite de populații mai sărace. Așa cum zonele vulnerabile devin mai vulnerabile - la inundații, creșterea nivelului mării, intruziunea apelor subterane, pierderea terenului arabil - săracii sunt susceptibili de a fi păgubiți disproporționat.

Comerțul de produse fabricate utilizând intensiv apă („apă virtuală”) poate crește așa cum se modifică și tipurile de securitate a apei. În timp ce comerțul ar putea atenua unele dintre efectele negative ale schimbărilor climatice, țările nesigure în ceea ce privește apa sunt capabile să importe produse alimentare de la țări bogate în apă. Cu toate acestea, volatilitatea recentă a prețurilor produselor alimentare a

sporit mult timp în urma îngrijorărilor legate de dependența de comerț pentru cantități semnificative de produse alimentare.

Pentru națiunile bogate, o strategie de adaptare în curs de dezvoltare în această privință pare a fi dobândirea de terenuri de peste mări. De exemplu, Arabia Saudită a achiziționat recent terenuri agricole semnificative în Asia Centrală/de Sud, iar China a investit în Sudan și Mozambic, în timp ce Coreea de Sud, după cum se zvonește, face propuneri fermelor din Madagascar. Președintele Nestle, cea mai mare companie de produse alimentare din lume, a sugerat că acest proces este mai mult despre obținerea accesului la apă decât la teren.⁴³

Modificarea condițiilor de securitate a apei va conduce, de asemenea, la schimbări în locația spațială a așezărilor umane. Un raport recent elaborat de CARE identifică secetele, inundațiile, topirea ghețarilor, creșterea nivelului mării și schimbarea practicilor agricole, precum și factorii cheie ai schimbărilor climatice potențiale masive induse și ai perturbărilor sociale.

Impacturile schimbărilor climatice cauzează deja migrație și deplasare. Deși numărul exact de persoane care se vor muta până la mijlocul secolului este incert, orizontul și dimensiunea ar putea depăși cu mult orice s-a întâmplat înainte. Oamenii din țările mai puțin dezvoltate și statele insulare vor fi afectate primele și cel mai rău. Consecințele pentru aproape toate aspectele legate de dezvoltare și de securitatea umană ar putea fi devastatoare. Ar putea exista, de asemenea, implicații semnificative pentru stabilitatea politică.⁴⁴

Schimbări structurale în economii

Dacă condițiile de securitate a apei se modifică într-o anumită zonă, întoarcerile la activitățile economice speciale sunt susceptibile să se schimbe. Activitățile

⁴³ Peter Brabeck-Letmathe, Următoarea Acțiune Mare: H20”, *Politici Străine*, Mai/Iunie 2009.

⁴⁴ CARE, „În căutare de adăpost: cartografierea efectelor schimbărilor climatice asupra migrației umane”, CARE și CEISIN, 2009, p. IV.

vulnerabile legate de apă, probabil se vor reduce, precum și ponderea producției economice, în timp ce activitățile rezistente privind apa ar trebui să crească.

Măsurile direcționate spre adaptare ar promova tehnologiile, infrastructura și practicile de gospodărire a apei care să sporesc capacitatea de adaptare la variabilitatea hidrologică și încurajează investițiile crescute în sectoarele mai rezistente ale economiei.⁴⁵

În acest context, este de remarcat faptul că îmbunătățirile în gospodărirea apei în agricultură pot depinde în mod semnificativ de termenii comerțului pentru produsele agricole. În afară de faptul că agricultorii beneficiază de un randament adecvat pentru culturile lor, ei nu vor fi capabili să finanțeze investițiile în eficiența apei care le va permite să facă față reducerii apei disponibile. Aceasta va limita, de asemenea, capacitatea lor, în zone în care aprovizionarea cu apă este încă constantă, pentru a reduce consumul de apă și a elibera apă pentru alte scopuri.

În timp ce comerțul cu „apă virtuală” poate contribui la susținerea producției alimentare prin asigurarea faptului că este distribuit în zonele de cel mai mare potențial, acest proces probabil se va produce în detrimentul celor săraci din zonele de declin al potențialului. Astfel, în timp ce lumea poate avea suficientă hrană, un impact al schimbărilor climatice ar putea fi acela că populația săracă din multe țări ar putea fi lăsată fără veniturile necesare pentru achiziționarea acesteia.

2.3. Stabilirea Factorilor

Efectele schimbărilor climatice asupra diferitelor sectoare ale societății pun în încurcătură provocările importante pentru managementul resurselor de apă. Cu toate acestea nu sunt doar amenințări asupra orizontului. Într-adevăr, alți factori de schimbare sunt cel puțin la fel de presanți pe termen scurt și mediu. Acești alți

⁴⁵ De exemplu, a se vedea „Apa într-o Economie Durabilă” de Ger Bergkamp și Claudia W Sadoff în *Starea Mondială 2008: Inovații pentru o Economie Durabilă*, (Washington, DC: Earthscan, 2008).

factori formează o parte importantă a contextului în care managerii de apă trebuie să răspundă climatului.

Acești factori includ: creșterea populației, dezvoltarea economică și schimbările conexe în practicile de consum, evoluțiile tehnologice, strategiile de atenuare a climatului și urbanizarea și modificarea utilizării terenurilor.

Schimbări de populație

Cele mai multe măsuri ale „presiunii asupra apei” sau „deficitului de apă” se bazează pe cantitatea de apă disponibilă pe persoană. În timp ce variabilitatea, mai degrabă decât cantitatea absolută de apă disponibilă, este deseori mai strâns asociată cu performanța de dezvoltare, implicațiile deficitului de apă sunt în continuare importante. În special în Africa, dar și în Asia și America Latină, creșterea deficitului de apă este în primul rând un rezultat al creșterii populațiilor care concurează pentru aceeași cantitate de apă, mai degrabă decât orice schimbare în ceea ce privește disponibilitatea resurselor.

Dezvoltarea economică și modificările aferente în practicile de consum

Acolo unde dezvoltarea economică are rezultat creșterea veniturilor personale, practicile de consum ale oamenilor se modifică. Schimbările de dietă, în special, au implicații pentru cererea de apă. În mod specific, o trecere de la cereale la consumul de carne este asociată cu creșteri substanțiale în cantitatea de apă consumată pe cap de locuitor. Cele mai multe modificări în consum ca și rezultat al creșterii standardelor de viață vor avea ca efect extinderea „amprentelor asupra apei” a persoanelor fizice.

Dezvoltarea tehnologică

Există multe domenii în care schimbările tehnologice afectează apa și managementul acesteia. Acestea pot fi benefice, de exemplu, dezvoltarea tehnologiilor de economisire a apei, care reduc presiunea asupra resurselor. Cu toate acestea, există multe cazuri în care dezvoltarea tehnologică are un impact

negativ asupra resurselor de apă. Acest lucru se referă în special la calitatea apei; multe produse chimice noi și produse farmaceutice introduse în societate sunt eliminate și răspândite prin intermediul ciclului de apă cu consecințe imprevizibile pentru sănătatea omanilor.⁴⁶ Dezvoltarea de noi surse de energie, cum ar fi uleiul din șisturile bituminoase, reprezintă amenințări semnificative asupra calității apei în multe zone.

Urbanizarea și modificarea practicilor de utilizare a terenurilor

Inundațiile sunt provocare majoră a managementului resurselor de apă, chiar și în absența schimbărilor climatice. Costurile de suportare a inundațiilor sunt datorate nu numai schimbărilor în intensitate și frecvență, ci și creșterii populației, urbanizării, precum și modificărilor de utilizare a terenului, care obligă deplasarea populațiilor și bunurilor în zonele vulnerabile. Deci, urbanizarea și amenajarea teritoriului pot fi, de asemenea, factorii care influențează modul în care apa afectează societatea și societatea afectează apa.

Strategii de atenuare a climatului

Ideea că strategiile de atenuare a schimbărilor climatice ar putea chiar ele să înrăutățească impactul schimbărilor climatice în sectorul apei este paradoxală, dar adevărată. Presiunile de extindere a hidroelectricității sau de dezvoltare de noi surse de biocombustibili vor avea un impact asupra resurselor de apă. Rezolvarea problemelor legate de energie ar putea agrava, prin urmare, presiunile asupra resurselor de apă, precum și exercitarea unei presiuni asupra furnizării de alimente. Acesta este un exemplu bun în ceea ce privește necesitatea de a lua în considerare impactul asupra resurselor de apă ca o parte din revizuirea strategiilor de atenuare a climatului.

Incertitudine și orizonturi de timp

Incertitudinea pătrunde în fiecare aspect al planificării adaptării la schimbările

⁴⁶ A se vedea „Este Timpul să Învățăm de la Broaște” de Nicholas D. Kristof, *New York Times*, 28 Iunie 2009, cu privire la preocupările pentru perturbările sistemului endocrin în aprovizionarea cu apă.

climatică. Acest lucru este considerat de mulți ca fiind motiv bun pentru a amâna acțiunea. Cele mai multe efecte sunt așteptate în următorii zeci de ani, iar dimensiunea impacturilor ar putea varia foarte mult cu o serie de factori – succesul și orizontul eforturilor de reducere, acuratețea modelelor de astăzi, potențialul punctelor de înclinare non-lineară care nu pot fi modelate, și așa mai departe.

Dar, intervalul de timp pentru alinierea măsurilor privind geospodărirea resurselor de apă se află pe o scară de timp similară. Pentru infrastructura privind resursele majore de apă, cum ar fi rezervoare mari sau conducte, în mod obișnuit, este nevoie de peste zece ani pentru a o proiecta și construi. Mai mult, ele au o viață extrem de lungă. Structurile construite de azi vor fi în continuare în picioare - și, sperăm, în funcționare - o sută de ani de acum înainte. În mod similar, datele hidrologice și informațiile colectate de astăzi vor oferi o bază de neprețuit pentru monitorizarea, înțelegerea și gestionarea schimbărilor hidrologice din lume pentru următoarele decade care vin.

În timp ce succesiunea și prioritizarea priorităților specifice pe termen mediu sunt în mod sigur complexe, este oportun și înțelept să se concentreze acum atât pe consolidarea înțelegerii noastre a provocărilor și capacității noastre de a face față acestor provocări. Este la fel de important să se profite de oportunitățile existente pentru intervenție, fie prin îmbunătățirea regularizării fluviale și a opțiunilor de stocare a apei; prin consolidarea sistemelor de informare hidrologică, în special pentru acele resurse de apă strategice despre care știm puține lucruri, cum ar fi apele subterane și topirea ghețarilor; și prin introducerea măsurilor „ușoare” dificile, cum ar fi programele de conservare și stimulentele pentru reducerea poluării, care ne vor schimba comportamentul și ne vor face mai puțin vulnerabili în viitor.

Căsuța 7: Schimbările climatice în regiunea mediteraneană: Posibilele amenințări și măsuri

Toate scenariile privind schimbările climatice prevăd că zona mediteraneană va fi una dintre regiunile cele mai grav afectate, cu o creștere de intensitate și frecvență a inundațiilor și, în special a secetelor și repercusiunilor pentru starea calitativă și cantitativă a resurselor de apă. Aceste modificări vor accentua presiunea severă asupra apei, deja existentă în cele mai multe părți ale regiunii, inclusiv Africa de Nord, Orientul Mijlociu și de Sud-estul și Sudul Europei. Cu toate acestea, impactul lor și ramificațiile nu vor fi uniforme în întreaga regiune, așa cum se poate observa mai departe:

Africa de Nord

Schimbările climatice vor intensifica problemele de combatere a sărăciei și de asigurare a mijloacelor de trai. Se așteaptă o competiție sporită asupra resurselor de apă pentru agricultură, uz casnic, turism, etc, cu cererea de apă în creștere anuală de 50 km³. Problemele de sănătate (contaminarea potențială a sistemelor de alimentare din canalizare din cauza inundațiilor) vor fi accentuate, care probabil vor crește migrația și riscurile conflictelor dintre țările care împart resursele de apă.

Consecințele schimbărilor climatice sunt susceptibile de a include: secete severe, reduceri semnificative ale scurgerilor (de ordinul a 50%) și ale debitului fluxurilor și reducerea umidității solului datorită precipitațiilor reduse și temperaturilor mai mari, care, la rândul lor, vor duce la o evaporare mai mare, ariditate, riscuri crescute de incendii a pădurilor și deșertificare.

În Maghreb, agricultura este dominată de fermele de dimensiuni mici, neirigate, care nu sunt modernizate suficient de repede pentru a hrăni populațiile aflate în creștere. Secetele din ce în ce mai frecvente sunt astfel proiectate pentru a reduce producția agricolă cu mai mult de 20% (până în anul 2080), cu vârfuri de aproape 40% în Maroc și Algeria. Acest lucru poate plasa constrângeri asupra economiilor lor, prin importul crescut de produse alimentare, și, de asemenea, au un impact social serios în sensul că în agricultură lucrează 40% din populație.

Extracția deja masivă de apă „fossilă” din Acviferul Nubian Sandstone și din Acviferul

Sahara de Nord este de așteptat să crească, dând naștere la o serie largă de probleme secundare. Mai mult, modelele sugerează că reîncărcarea apelor subterane va scădea dramatic de-a lungul coastei de sud a Mării Mediterane - cu mai mult de 70% până în 2050. Algeria și Tunisia sunt, de asemenea, vulnerabile la pericolele naturale cum ar fi inundațiile și, împreună cu Maroc, ar putea fi, de asemenea, parțial afectate de creșterea nivelului mării.

Orientul Mijlociu

Cele mai multe scenarii climatice, pentru Egipt și Orientul Mijlociu, în general, sunt de acord că sub-regiunea va suferi scăderi semnificative în disponibilitatea apei, cu schimbări în regimurile de precipitații și evapotranspirație crescută. Acest lucru va afecta culturile vitale din regiune, cum ar fi orezul, fructele citrice, sfecla de zahăr, care se bazează până la 80% pe irigare (de exemplu, Egipt, Liban, Iordania). O creștere de temperatură de 3-4 grade Celsius ar putea provoca o scădere de 25-35% a producției agricole, conform FAO.

Ninsoarea și, în special, acoperirea cu zăpadă în munții înalți din regiune (de exemplu, în Liban, Turcia) sunt de așteptat să scadă dramatic, cu consecințe hidro-geologice, ecologice și economice negative (de exemplu, pentru turismul de iarnă și energia hidroelectrică).

Competiția pentru apă în cadrul regiunii și în afara granițelor sale poate să crească, aducând riscul de a intensifica conflictele deja serioase, violența și vacarnul politic.

Delta Nilului este deosebit de vulnerabilă la inundațiile provocate de creșterea nivelului mării.

Europa de Sud-Est

În Europa de Sud-Est, activitățile economice care depind de disponibilitatea resurselor de apă, cum ar fi agricultura, turismul, industria și energia vor fi afectate în mod negativ. În Balcanii de Vest, unde țări ca Albania, Bosnia și Herțegovina și Serbia depind de energia hidroelectrică pentru alimentarea cu energie electrică, reducerile de precipitații și perioadele mai scurte de ninsori în munți vor afecta mai mult securitatea energetică.

De-a lungul coastei Adriaticii, creșterea riscurilor de inundații, eroziunea și pierderea de teren (din cauza furtunilor și creșterii nivelului mării) vor amenința așezările umane și habitatele naturale de coastă, inclusiv zonele umede principalele, vitale pentru biodiversitate.

Țările mediteraneene ale Uniunii Europene

În țările din sudul UE, episoadelor de secetă majore sunt proiectate pentru a deveni mai frecvente, mai ales secetele intense din timpul verii. Acest lucru poate fi intensificat mai mult din cauza unei creșteri a cererii de apă, ca urmare a temperaturilor ridicate. Cele mai afectate vor fi Cipru, Malta, Grecia (mai ales Creta, Peloponez, Attica și insulele din Marea Egee), sudul Italiei și insulele sale și sud-estul Spaniei, cu o creștere a frecvenței și severității secetelor și deficitului de apă. Valurile de căldură pot afecta serios turismul, precum și sănătatea oamenilor și pot spori consumul de energie în scopul de a condiționa/răci aerul.

Statele insulare din regiune (Cipru și Malta), în plus față de experiența actuală privind deficitul sever de apă, sunt supuse, de asemenea, în special riscului creșterii nivelului mării, iar un număr de site-uri, inclusiv biotopuri valoroase, sunt supuse unei vulnerabilități ridicate.

Ecosistemele

Mulți oameni de știință și experți de conservare a capitalului natural se așteaptă ca schimbările climatice să afecteze grav biotopurile de coastă din regiune. Zonelor umede în special, care constituie zonele tampon importante pentru calitatea apei și prevenirea inundațiilor, se află sub amenințare imediată datorită disponibilității reduse a apei, captărilor ulterioare de apă și evaporării agravate datorită temperaturilor mai ridicate.

Impactul serviciilor ecologice reduse ale zonelor umede depășește cu mult reglementarea echilibrului de apă local și protecția acviferelor de intruziune a apei sărate. De exemplu, reducerea drastică a dimensiunii Nilului în afara deltei lui, nu a schimbat doar echilibrul de nutrienți din regiune, ci și stocurile de specii de pești predominante, dar, de asemenea, a redus dramatic bariera inferioară de salinitate la intrarea în Marea Mediterană prin

Canalul Suez. „Bariera” a fost folosită pentru a inhiba intrarea speciilor străine din Marea Roșie și Oceanul Indian, dar acum eficacitatea sa a fost foarte mult afectată.

Pe un front diferit, pădurile mediteraneene și plantele tufișere, datorită umidității reduse, sunt mai expuse la incendii sălbatice, reducându-se astfel acoperirea cu vegetație.

Această dezvoltare, la rândul său accelerează degradarea terenurilor și eroziunea solului în zonele aride și semi-aride și duce la eliberarea în continuare a gazelor cu efect de seră.

De-a lungul Mării Mediterane, există sute de mii de site-uri mici și mari de gropi de gunoi necontrolate și depozite de deșeuri. Inundațiile crescute vor spori poluarea corpurilor de apă de suprafață și subterane de la scurgerea levigatului, în timp ce incendiile frecvente ale pădurilor vor conduce la poluarea atmosferică mai mare cu substanțele depozitate și arse, luând în considerare faptul că multe dintre depozitele de deșeuri ilegale sunt în imediata apropiere a pădurilor.

Măsurile de adaptare în ceea ce privește apa pentru Marea Mediterană

Într-o anumită măsură, capacitatea de adaptare la efectele schimbărilor climatice asupra apei va depinde de starea infrastructurii de apă. Dar, la fel de importante sunt mecanismele instituționale care asigură promovarea serviciilor unui ecosistem și gestionarea cererii de apă, care sunt adesea mai ieftine și mai eficiente decât abordarea infrastructurală.

Într-adevăr, în Marea Mediterană, toate analizele arată că, atunci când se face referire la criza de apă, prioritatea ar trebui să fie acordată gestionării cererii, dincolo de creșterea alimentării cu apă, în special prin introducerea unor tehnologii noi și mai eficiente, prin ajustarea prețurilor, precum și prin informarea sistematică, educarea și promovarea unei culturi de conservare, având în vedere declinul disponibilității apei în regiune.

Politici, planificare strategică și abordări instituționale

Adaptarea la schimbările climatice va presupune din ce în ce mai mult integrarea politicilor, strategiilor și măsurilor la toate nivelurile, inclusiv la nivel național, de bazin hidrografic și regional. Aceasta include o serie de activități, de la măsurile pentru daunele și dezastrele cauzate de schimbările climatice la politicile proactive care vizează reducerea vulnerabilității.

Folosind „marje” mai mari în toate calculele privind apa și prevederile pot fi recomandabile în planificarea pentru apă și planificarea dezvoltării durabile. Unele țări au făcut deja eforturi importante în această direcție, cum ar fi Maroc cu succesul *Inițiativei Naționale de Dezvoltare Umană*.

În ceea ce privește „dovada privind clima” a sectorului de apă, instrumentele de adaptare, cum ar fi scenarii climatice, evaluarea vulnerabilității, opțiunile prioritare de adaptare și sistemele de gestionare a riscurilor climatice ar putea fi utilizate la scară largă pentru a facilita luarea deciziilor la toate nivelurile. Dezvoltarea cooperării inter-instituționale ar constitui, de asemenea, un pas util. Amenajarea teritoriului, printre altele, pentru protecția civilă (de exemplu, relocarea comunităților de risc din zonele de coastă sau câmpiile riverane inundate frecvent), și, în special, proiectarea atentă a infrastructurii de apă sunt toate instrumente deosebit de utile.

Cadrele adecvate de reglementare vor trebui să fie dezvoltate și puse în aplicare; stabilirea instituțională ar putea, de asemenea, să fie reformată astfel încât să răspundă la riscurile climatice emergente într-o abordare holistică. Capacitatea de adaptare a indivizilor, precum și instituțiile și autoritățile trebuie să fie consolidate.

Soluții tehnice

Măsurile de conservarea apei și de eficiență sunt de cea mai mare importanță pentru protecția resurselor de apă subterană, în special. Măsurile relevante în acest caz ar trebui să fie strâns legate de măsurile juridice și socio-economice. Ele variază în special de la robinete de economisire a apei de uz casnic, contorizarea apei și stimulentele economice - de exemplu, tarifele pentru apa de uz casnic de la blocuri s-au bazat pe nivelurile de consum - la dezvoltarea dispozitivelor de economisire a apei, reducerea scurgerilor în rețelele de distribuție, irigarea prin picurare în agricultură, și producție mai curată și tehnici de reciclare în sectoarele industriei și energiei. Deja mai multe țări oferă stimulente pentru irigarea prin picurare și pentru alte dispozitive de economisire a apei.

De asemenea, sunt necesare măsurile în ceea ce privește alimentarea cu apă pentru a corespunde creșterii tot mai mari a cerințelor de apă din partea populației și diferitelor sectoare economice. Multe din aceste măsuri sunt aplicate deja pe scară largă și includ

dezvoltarea resurselor de apă non-convenționale, cum ar fi colectarea apelor pluviale, aplicate în regiune, în diferite forme, reutilizarea apelor reziduale tratate (care urmează să fie promovată în regiune în scopuri culturale ca apă „regenerată”), tehnicile de desalinizare, precum și sistemele de stocare și colectare a apei la scară mică și medie, structurile pentru baraje mari, sistemele de drenaj durabile, transferurile între bazine și reîncărcarea artificială a apelor subterane.

Pentru a se asigura o protecție civilă împotriva dezastrelor cauzate de schimbările climatice, instrumentele de planificare a evenimentelor neprevăzute trebuie să fie dezvoltate în întreaga regiune și la nivel de țară sau la nivel de zonă. Acest lucru implică consolidarea capacităților de monitorizare hidrologică, dezvoltarea unor sisteme de avertizare timpurie, mecanisme de protecție civilă (de exemplu, echipamente pentru incendii), planuri de gestionare a secetei și scheme de reducere a riscurilor la inundații (de exemplu, strategii care combină managementul bazinului de recepție cu amenajarea teritoriului). Apărarea împotriva climatului a infrastructurii de apă (de exemplu, baraje, dispozitive de colectare a apei) este un alt aspect al managementului riscurilor climatice.

Autor: Michael Scoullou, Președinte, Parteneriatul Global al Apei - Marea Mediterană (GWP-Med)

3. ADAPTAREA LA SCHIMBĂRILE CLIMATICE PRINTR-UN MANAGEMENT MAI BUN AL APEI

F

actorii de decizie trebuie să aprecieze rolul apei ca un mediu primar prin care schimbările climatice vor avea un impact asupra dezvoltării, și trebuie să integreze această apreciere în planificarea generală de dezvoltare și în management. De asemenea, este important pentru managerii de apă și pentru utilizatorii de apă să se adapteze la viitoarea dezvoltare. Este necesară o abordare pentru gospodărirea resurselor de apă care poate identifica și pune în discuție provocările – și incertitudinile.

Provocarea de atenuare a schimbărilor climatice este abordată printr-o serie de schimbări fundamentale în modul în care societățile produc și utilizează energia lor. Acestea pornesc de la utilizarea resurselor de către societăți la activitățile lor pe bază de combustibil, modul în care acestea sunt utilizate și combinate pentru a genera energie, prin tipurile de locuințe pe care societățile le adoptă pentru orașele lor, precum și prin sistemele de transport public. Aceasta se extinde la modele de producție, consum și comerț, toate cu scopul de reduce emisiile de dioxid de carbon și ale altor gaze cu efect de seră.

O abordare similară este necesară în utilizarea apei. Provocarea adaptării la schimbările climatice poate începe să fie abordată printr-o serie de schimbări fundamentale în modul în care societatea își gestionează și exploatează resursele de apă. Spre deosebire de energie, apa este dificil de transportat pe distanțe mari, iar modurile de utilizare sunt foarte localizate, variind în mod dramatic între și în cadrul țărilor.⁴⁷

⁴⁷ Pentru o discuție a aspectelor economice unice de transfer și furnizare a apei, a se vedea „Apa și Sanitația: Lucrarea privind Provocările pentru Acordul de la Copenhaga 2008”, de Dale Whittington cu W. Michael Hanemann, Claudia W Sadoff și Marc Jeuland, (Copenhaga: Centrul Acordului de la Copenhaga, 2008).

Se pare că diferite surse de apă sunt adesea legate între ele prin intermediul ciclului de apă. Plantarea pădurilor pe versanți poate diminua apele subterane în vai; pomparea excesivă a apelor subterane într-o zonă poate seca cursurile de apă din apropiere; amenajarea râurilor pentru energie hidroelectrică poate afecta populațiile de pești și mijloacele de existență ale pescarilor din avalul estuarelor.

Deci, resursele de apă trebuie să fie gospodărite, iar apa folosită și refolosită, într-o manieră care reflectă variabilitatea apei, nesiguranța, deficitul, abundența și lipsa interconectărilor dintre utilizatorii săi la diferite niveluri locale, regionale și globale.

Un obiectiv cheie trebuie să fie asigurarea faptului că toți utilizatorii de apă și alte părți interesate din societățile lor au informații despre problemele legate de apă care îi afectează, cunoștințe despre abordările diferite care pot să-i ajute să se adapteze, și despre înțelegerile instituționale și de guvernare care le permit să facă asta. Acest lucru va asigura, de asemenea, că problemele legate de apă sunt abordate în strategiile generale ale schimbărilor climatice și strategiile de dezvoltare.

Cu toate acestea, cea mai importantă este claritatea privind obiectivele managementului resurselor de apă - începând cu un accent pe realizarea securității de bază a apei. Dincolo de asta, provocarea este de a găsi modalități prin care apa și managementul acesteia pot contribui la dezvoltarea socială și economică mai largă într-o manieră durabilă.

3.1. Securitatea apei, un prim obiectiv și cadru pentru adaptare

Având în vedere mai multe moduri în care apa este utilizată pentru a îmbunătăți viața și mijloacele de subsistență, precum și modul în care se poate contracara devastarea, realizarea securității apei trebuie să fie un prim obiectiv. Această provocare, deja una cu care multe țări se luptă, este acum agravată de perspectiva

schimbărilor climatice ale căror efecte vor fi resimțite în mod disproporționat de către comunitățile vulnerabile mai sărace din lume.

Securitatea apei, prin urmare, se află în centrul adaptării la schimbările climatice. Securitatea apei, definită ca “disponibilitatea sigură a unei cantități și calități acceptabile ale apei pentru sănătate, a mijloacelor de subzistență și producție, cuplate cu un nivel acceptabil al riscurilor legate de apă”⁴⁸, este un pachet minim, dar realist. Riscurile nu vor fi complet evitate, dar vor fi menținute la un nivel acceptabil. În mod similar, sănătatea și mijloacele de trai nu vor fi maximizate, dar managementul apei va sprijini realizarea nivelurilor minime acceptabile de dezvoltare socială. Urgența protejării mediului natural este implicată, deoarece, în multe cazuri sănătatea, mijloacele de subzistență și protecția împotriva dezastrelor naturale depind de susținerea mediului natural.

Astfel, în timp ce „securitatea apei” nu se adresează unor obiective sociale și economice mai mari la care multe societăți aspiră, sau unui spectru întreg al obiectivelor de mediu, aceasta are în vedere condițiile în care apa nu va fi o barieră pentru realizarea acestor obiective.

De asemenea, trebuie remarcat faptul că securitatea apei nu vine numai de la protecția și asigurarea disponibilității adecvate de apă ca o resursă. Protecția, exploatarea și gospodărirea resurselor de apă, precum și gestionarea și furnizarea serviciilor de apă, sunt legate, dar încercate distinct. Ambele sunt provocări ale securității apei. Obținerea apei în condiții de siguranță de la sursă la utilizatori necesită de obicei construcția infrastructurii, și intervenția continuă a instituțiilor care furnizează servicii, în special în mediile urbane mari. În timp ce problema asigurării că aceste instituții care furnizează servicii își desfășoară activitatea în mod eficient, aceasta se află dincolo de scopul acestei lucrări, este clar că dacă resursele sunt ele însele insuficiente, va fi mult mai dificil să se furnizeze servicii suficiente. Dacă serviciile de apă nu sunt concepute pentru a lua în considerare

⁴⁸ Grey și Sadoff (2007).

schimbările climatice probabile, precum și alte presiuni asupra resurselor de apă, aceasta poate da greș la fel de bine.

Având în vedere aceste considerente, este important ca eforturile de adaptare să înceapă imediat pentru că atât instituțiile pe care le stabilim cât și infrastructura pe care o construim astăzi blochează modurile de comportament pentru mulți ani care urmează să vină. Excepția cazului în care acționăm acum, ne vor lipsi oportunitățile de a face mai ușoară adaptarea la schimbări și, astfel, se asigură un viitor mai durabil pe termen lung.

Mai mult, realizarea securității apei nu este singura și pentru toate problemele, mai ales nu în fața schimbărilor climatice. Aceasta va necesita un efort sistematic pentru a susține acest fapt și pentru a gestiona efectele schimbărilor climatice în rândul tuturor altor factori care exercită o presiune asupra resurselor de apă. Securitatea apei atrage după sine atât inovații tehnice cât și instituționale, și poate pune în mișcare oportunități pentru a îmbunătăți furnizarea de servicii, precum și pentru a genera activități economice. Un bun exemplu în acest sens este cazul din Singapore. Singapore a demonstrat cum o țară poate merge dincolo de necesitățile imediate ale securității apei prin adoptarea și implementarea agresivă a unei abordări comprehensive și coordonate la realizarea – și dincolo de puterea atingerii scopului - securității apei (vezi Căsuța 8).

3.2. Securitatea apei printr-un management integrat al resurselor de apă

Dacă securitatea apei urmează să fie realizată și susținută, abordările legate de gospodărirea apei trebuie să reflecte natura integrată a ciclului apei prin abordarea utilizatorilor diferiți, utilizărilor, amenințărilor și resurselor amenințate. IWRM este o astfel de abordare. IWRM recunoaște în mod explicit necesitatea de a structura și gestiona comerțurile inevitabile necesare în gospodărirea resurselor de apă. IWRM recunoaște că o utilizare îi afectează pe alții și că toți depind de integritatea bazei resurselor.

Căsuța 8: Refolosirea creativă a apei și strângerea recoltei asigură securitatea în Singapore

Singapore este o națiune insulară mică, dens populată dincolo de zona costieră a Malaeziei. Deși este într-o zonă de ploii tropicale, suprafața mică a insulei Singapore înseamnă că are resurse de apă limitate și că depinde în mod tradițional de rezervele din Malaezia învecinată. Demonstrând că alți factori decât schimbările climatice sunt adesea de o importanță mai mare, securitatea apei din Singapore a fost amenințată atunci când Malaezia a inițiat o renegociere a acordurilor de aprovizionare, implicit, sugerând că s-ar putea limita livrările viitoare.

Măsura luată de Singapore în ceea ce privește asigurarea securității apei a fost aceea de a investi într-o strategie cu accent pe conservare, eficiență, inovare și reutilizare. O consecință a acestui lucru a fost că necesarul de apă poate fi acum îndeplinit în siguranță. La fel de important, a fost dezvoltată o capacitate tehnologică semnificativă, care se exportă în alte țări.

„Motivată de o viziune a ceea ce este nevoie să fie durabil în apă, Singapore a investit în cercetare și tehnologie. Astăzi, națiunea a construit o alimentare robustă de apă, diversificată și durabilă din patru surse diferite, cunoscute sub numele de cele Patru Robinete Naționale (apa din zonele de captare locală, apa importată, apa recuperată cunoscută sub numele de NEWater și apa desalinizată)⁴⁹.

Prin integrarea sistemului și maximizarea eficienței fiecăreia dintre cele patru robinete, Singapore și-a asigurat o alimentare de apă stabilă, durabilă și capabilă de furnizare pentru creșterea economică continuă a țării.

Este inutil să spunem că, prin această abordare, Singapore a redus în mod sistematic vulnerabilitățile țării față de schimbările climatice. Într-adevăr, este chiar în măsură să profite de avantajele precipitațiilor extreme, depozitând apa de ploaie în lagunele de coastă făcute de om, care vor reduce cantitatea de apă care ar trebui să fie desalinizată - întâmplător, reducând amprenta carbonului.

⁴⁹ PUB, „Cele patru robinete naționale furnizează apă pentru toți”, paginile web, <http://www.pub.gov.sg/water/Pages/default.aspx>. Accesate 13/11/2008.

Pentru a se adapta în mod eficient la schimbările climatice, o mai bună gospodărire a apei va trebui să includă o combinație de măsuri „grele” (de infrastructură) și „ușoare” (instituționale) și depășesc cu mult ceea ce este în mod normal considerate a fi „afaceri cu apă”. În mod critic, strategiile de adaptare la schimbările climatice ar putea necesita schimbări majore în tipul de agricultură, iar industria și așezările umane sunt, în general, administrate.

Nici problemele pe care schimbările climatice le ridică pentru dezvoltare, nici multe din măsurile potențiale nu sunt deosebit de noi. Multe dintre ele au fost primele pronunțate pe o platformă internațională în 1992 la Summitul Pământului de la Rio, care a avertizat asupra pericolelor și a prezentat un program de acțiune care a căutat să le abordeze într-o manieră, care a echilibrat obiectivele gemene privind abordarea protecției mediului înconjurător și nevoilor de dezvoltare ale lumii sărace. La Summitul din 1992, abordarea managementului integrat și dezvoltării resurselor de apă (ulterior scurtată la IWRM) a fost convenită ca o modalitate de a aborda o serie de probleme de mediu, asigurând în același timp că nevoile oamenilor, mai ales ale oamenii săraci, sunt abordate în mod eficient.

Odată cu Summitul de la Rio din 1992 a fost făcut un progres semnificativ, dar a fost făcut lent și inconsecvent. În afară de o rezistență normală instituțională în fața schimbării, acest lucru se datorează, de asemenea, reticenței guvernelor și persoanelor fizice, asemenea redirectionării resurselor de la prioritățile pe termen scurt pentru a aborda preocupările pe termen lung. Dar, de asemenea, se datorează problemelor fundamentale care sunt complexe și existenței unei experiențe limitate a intervențiilor propuse sau modului în care acestea vor funcționa în practică.

Abordarea propusă la Summitul Pământului de la Rio de Janeiro din 1992, reiterată în 2002 la Summitului Mondial de la Johannesburg privind Dezvoltarea Durabilă și adoptată astăzi într-o măsură foarte mare ca o practică bună la nivel mondial, este IWRM.

Este demn de luat în considerare în detaliu modul în care Agenda 21, rezoluția finală de la Rio, a adresat întrebarea privind clima și apa (a se vedea extrasul din Căsuța 9). Nu numai că oferă o perspectivă istorică de valoare, dar, de asemenea, mai importantă, aceasta este o dovadă a dificultății trecerii de la identificarea problemei la o acțiune eficientă, precum și a eșecului general de a profita de avantajele avertismentelor timpurii. Mulțumită recomandărilor Agendei 21 pentru managementul integrat și dezvoltarea resurselor de apă (prima dată, acestea au fost formalizate și convenite la nivel mondial), multe dintre sugestiile sunt la fel de valabile astăzi ca cele care au fost aproape două decenii în urmă.

Cu toate acestea, cea mai importantă parte a Agendei 21 de la Rio, așa cum aceasta se raportează la apă a fost accentul pus pe necesitatea de a gospodări apa pe o bază mai integrată. Acest lucru a implicat nu doar aducerea împreună a unor sectoare de utilizatori diferiți, ci și recunoașterea faptului că, surse de apă aparent diferite (râuri, lacuri și ape subterane) au fost toate legate prin intermediul ciclului de apă, și recunoașterea dezvoltării socio-economice, dacă extinderea serviciilor urbane sau dezvoltarea industriei noi, ar putea avea efecte majore asupra resurselor de apă și ar putea avea succes doar pe termen lung dacă sunt susținute de managementul eficient al resurselor de apă.

Deficitul răspândit larg, distrugerea graduală și poluarea agravată a resurselor de apă dulce în multe regiuni ale lumii, împreună cu avansarea progresivă a activităților incompatibile, necesită un management și o planificare integrată a resurselor de apă. O astfel de integrare trebuie să acopere toate tipurile de corpuri de apă dulce interdependente, incluzând atât ape de suprafață cât și ape subterane, și atunci când este necesar luarea în considerare a aspectelor calitative și cantitative ale apei.

Căsuța 9: Programul de Acțiune Propus pentru Revizuirea Efectelor Schimbărilor Climatice asupra Resurselor de Apă (Extras din Agenda 21)

G. Impactul schimbărilor climatice asupra resurselor de apă

Baza de acțiune

18.82. Există incertitudinea cu privire la predicția schimbărilor climatice la nivel global. Cu toate că incertitudinile cresc mult la nivel regional, național și local, la nivel național ar trebui să fie luate cele mai importante decizii. Temperaturile mai ridicate și precipitațiile scăzute ar duce la scăderea livrărilor de apă și creșterea cerințelor de apă; acestea ar putea provoca deteriorarea calității corpurilor de apă dulce, punând la încercare echilibrul deja fragil dintre cerere și ofertă în multe țări. Chiar și unde precipitațiile ar putea crește, nu există nici o garanție că acest lucru s-ar putea produce în perioada din an când acestea ar putea fi utilizate; în plus, ar exista probabilitatea inundațiilor crescute. Orice creștere a nivelului mării va provoca deseori pătrunderea apei sărate în estuare, insulele mici și acviferele de coastă și inundarea zonele joase de coastă; acest lucru supune la mare risc țările aflate în zonele joase ale coastei.

18.83. Declarația Ministerială a celei de-a Doua Conferințe Mondiale privind Clima afirmă că „impactul potențial al schimbărilor climatice ar putea reprezenta o amenințare pentru mediu de o magnitudine necunoscută până acum ... și ar putea amenința chiar supraviețuirea în unele State insulare mici și în zonele de coastă joase, aride și semi-aride”. Creșterea incidenței evenimentelor extreme, cum ar fi inundațiile și seceta, ar duce la creșterea frecvenței și gravității dezastrelor. Prin urmare, Conferința a solicitat o consolidare a cercetării fundamentale și a programelor de monitorizare și schimbului de date și informații relevante, aceste acțiuni urmând să fie întreprinse la nivel național, regional și internațional.

Obiective

18.84. Însăși natura acestui subiect solicită în primul rând mai multe informații despre și o mai bună înțelegere a amenințărilor cu care se confruntă. Acest subiect poate fi tradus în următoarele obiective, în concordanță cu Convenția Cadru a Națiunilor Unite privind Schimbările Climatice:

- (a) Înțelegerea și cuantificarea amenințării impactului schimbărilor climatice asupra resurselor de apă dulce;
- (b) Facilitarea implementării contramăsurii naționale eficace, ca și atunci când amenințarea impactului este văzută ca fiind confirmată suficient pentru a justifica o astfel de acțiune;
- (c) Studierea efectelor potențiale ale schimbărilor climatice asupra zonelor predispuse la secete și inundații.

Activități

18.85. Toate Statele, în funcție de capacitatea lor și de resursele disponibile, și prin cooperare bilaterală sau multilaterală, inclusiv Națiunile Unite și alte organizații relevante, după caz, ar putea pune în aplicare următoarele activități:

- (a) Monitorizarea regimului hidrologic, inclusiv umiditatea solului, echilibrul apelor subterane, penetrarea și transpirația, calitatea apei și factorii climatici asociați, în special în regiunile și țările cel mai susceptibile de a suferi de efectele adverse ale schimbărilor climatice și acolo unde localitățile vulnerabile la aceste efecte, prin urmare, ar trebui să fie definite;
- (b) Dezvoltarea și aplicarea tehnicilor și metodologiilor pentru evaluarea efectelor adverse potențiale ale schimbărilor climatice, prin schimbări de temperatură, precipitații și creșterea nivelului mării, asupra resurselor de apă dulce și ale riscului de inundații;
- (c) Inițierea studiilor de caz pentru a stabili dacă există legături între schimbările climatice și evenimentele curente ale secetei și inundațiilor în anumite regiuni;
- (d) Evaluarea impactelor sociale, economice și de mediu care rezultă;
- (e) Dezvoltarea și inițierea strategiilor de răspuns pentru a contracara efectele adverse care sunt identificate, inclusiv modificarea nivelului pânzei freatice și pentru a atenua intruziunea salină în acvifere;
- (f) Dezvoltarea activităților agricole bazate pe utilizarea de apă sălcie;
- (g) Contribuirea la activitățile de cercetare în curs din cadrul programelor internaționale actuale.

Sursa: ONU, Agenda 21, Programul de Acțiune al Națiunilor Unite din 1992 de la Summitul Pământului,

<http://www.un.org/esa/dsd/agenda21/index.shtml>.

Trebuie să fie recunoscută natura multisectorială de dezvoltare a resurselor de apă, în contextul dezvoltării socio-economice, precum și utilizarea în multe scopuri a resurselor de apă pentru alimentarea cu apă și sanitație, agricultură, industrie, dezvoltare urbană, generare de hidroenergie, pescuit intern, transport, recreere, management slab și al unei lumi ipotetice bidimensionale și alte activități. Schemele de utilizare rațională a apei pentru dezvoltarea surselor de suprafață și a surselor de alimentare subterane și alte surse potențiale trebuie să fie susținute prin măsuri concurente de gestionare a deșeurilor și de minimizare a pierderilor⁵⁰.

În timp ce conceptul de IWRM este contestat în unele cercuri pentru ce a devenit, o dezbateră aproape dogmatică, cele trei atribute cheie ale IWRM încă o acceptă ca cea mai bună abordare a provocărilor pe care schimbările climatice le vor aduce în lumea apei:

- Aceasta recunoaște natura holistică a ciclului de apă și în mod explicit urmărește să se angajeze într-un mod integrat în întreaga gamă de sectoare care utilizează, afectează sau sunt afectate de către apă, asigurându-se astfel că abordarea unui singur sector nu slăbește, prin intermediul apei, activitățile din alt sector.
- Aceasta recunoaște că înființarea unor instituții eficiente va fi esențială în cazul în care conflictele și compromisurile dintre diferite activități și interese urmează să fie gestionate cu succes și în mod echitabil.
- Aceasta este în mod inerent adaptativă. IWRM recunoaște că abordările pentru gospodărirea apei vor trebui să se schimbe așa cum alte sectoare ale societății se modifică și că nu poate exista o prescripție pentru toate.

⁵⁰ Agenda 21, 18.3.

Principiile IWRM se aliniează în mod clar cu problemele de gospodărire a apei pe care schimbările climatice le vor agrava. Dar ce înseamnă acest lucru în practică? Cum se pot alinia politicile și practicile de gospodărire a apei pentru a ajuta adaptarea comunităților, ecosistemelor și mediului la schimbările climatice? Ce va fi necesar pentru a realiza acest lucru?

Instituționalizarea adaptării

Punctul central principal trebuie să fie asigurarea faptului că mediile instituționale pentru gospodărire a apei vor funcționa în mod eficient. Politicile și practicile în domeniul apei trebuie să vizeze construirea de instituții, informarea și capacitatea de a predicționa, planifica și a face față variabilității climatice sezoniere și interanuale ca o strategie de adaptare la schimbările climatice pe termen lung. Și aceste instituții trebuie să fie în măsură să faciliteze procesele de schimbare socială și economică care implică optimizări semnificative.

În acest context, instituțiile nu sunt doar organizații formale; într-adevăr, acestea pot fi de preferat în cazul în care organizațiile formale scot la iveală doar o singură dată faptul că principalele provocări și funcții cheie, care trebuie să fie întreprinse, sunt cunoscute. Instituțiile trebuie să fie văzute într-un sens mai larg, de exemplu, pentru a include activitățile informale de coordonare, culegerea de informații și clasarea acestora, stabilirea de norme prin intermediul legislației sau prin cooperare, precum și monitorizarea și reglementarea conformității cu acestea. Toate aceste activități sunt importante și pot fi lansate la diferite niveluri, chiar și în absența unor organizații formale. Cele mai bune practici de management care sunt dezvoltate în comunitățile de utilizatori au mai multe șanse să fie mai durabile decât normele impuse din exterior de către organizațiile formale. Pentru a atinge obiectivele de securitate a apei și de dezvoltare, utilizatorii și managerii de resurse trebuie să fie angajați într-un mod interactiv care sporește capacitatea acestora de a face față incertitudinii și de a răspunde provocărilor care apar. O parte integrantă a celui mai bun management al apei este să se asigure

faptul că toți utilizatorii de apă au informații cu privire la provocările de apă care îi afectează și cu privire la diferitele abordări care îi pot ajuta să se adapteze. Acest lucru va garanta, de asemenea, că provocările privind apa sunt abordate în strategiile generale privind schimbările climatice și în strategiile de dezvoltare.

Printre provocările care trebuie să fie gestionate de către instituțiile responsabile cu resursele de apă, în special în țările a căror înzestrare cu apă este limitată, sunt compromisurile care trebuie să se facă între diferitele utilizări ale apei. Poate că cel mai imediat și controversat dintre acestea este compromisul dintre securitate oferit de sporirea capacității de stocare pentru a face față inundațiilor și fluxurilor scăzute și impactul proiectelor de construcție asupra oamenilor care trăiesc în zonă. În timp ce, beneficiile societății din stocarea crescută a apei pot fi imense, impactul în termenii mijloacelor de existență, structurilor sociale și a mediului poate fi devastator. În multe țări, deopotrivă există un compromis cu privire la provocări ce urmează să fie făcut între nevoile agriculturii, care de multe ori susțin în mod direct majoritatea populației, și cele ale economiei urbane, care duc la bogăție, deși este distribuită inechitabil.

Elaborarea de mecanisme pentru a determina cine ar trebui să primească ce se distribuie, în perioadele de belșug și în perioade de deficit, este la rădăcina ei o problemă politică și necesită instituții robuste pentru a obține rezultate care sunt acceptate de către toți cei implicați. Și, ca necesitate pentru creșterea alimentării cu apă și împingerea limitelor a ceea ce poate fi furnizat, există deciziile care trebuie luate cu privire la echilibrul dintre protecția mediului natural și mijloacele de existență care depind de acesta, precum și cerințele altor activități sociale și economice.

Având în vedere rolul apei în aproape toate dimensiunile vieții sociale și economice și rol ei fundamental în mediu, orice schimbare a modului de utilizare a apei și management va afecta o varietate de părți interesate. În timp ce obiectivul va fi întotdeauna acela de a găsi sinergii de tip câștig-câștig, vor exista

aproape întotdeauna compromisuri de un anumit fel ce urmează să fie făcute, iar procesul prin care acestea sunt făcute trebuie să fie instituționalizat.

Investiții - atât grele cât și ușoare

Un element important al abordărilor pentru gospodărirea resurselor de apă, care a fost dezvoltat în ultimele decenii, a fost recunoașterea faptului că soluțiile ingineresti, deși de o importanță vitală și parte integrantă a oricărei abordări viitoare, nu vor rezolva ele însele problemele de apă din lume. Există o serie de provocări sociale, economice și politice care trebuie să fie abordate precum și o varietate de instrumente instituționale „ușoare”, care pot fi utilizate pentru a completa soluțiile infrastructurale „grole”⁵¹.

IWRM promovează atât strategiile infrastructurale „grole” cât și pe cele instituționale „ușoare”. Într-adevăr, acesta este amestecul rațional al strategiilor grele și ușoare, care oferă țărilor cea mai bună șansă de a face față cu succes variabilității și schimbărilor climatice⁵².

Căsuța 10: Punerea subiectului apă pe agenda privind clima: Un studiu de caz din Asia Centrală

Regiunea Asiei Centrale se află într-o zonă semiaridă și aridă, care a suferit de deficitul de apă naturală pentru mii de ani. Deșerturile Karakum, Kyzylkum și Muyunkum acoperă mai mult de jumătate din regiune. De asemenea, în regiune este Marea Aral, unul din cele mai bine cunoscute dezastre ecologice din lume legate de apă.

Competiția dintre natură și societate - dintre nevoile mediului și cerințele de apă ale populațiilor aflate în creștere - este deja acută, chiar înainte de a lua în considerare posibilele efecte ale schimbărilor climatice. Astfel, schimbările climatice au potențialul de a pune obstacole dezvoltării economice regionale viitoare, precum și de a afecta în mod negativ ecologia regiunii și bunăstarea populației.

⁵¹ GWP, „Investiții în infrastructură: Valoarea unei abordări IWRM”, GWP-TEC Rezumat Politic 7 (Stockholm: GWP, 2009).

⁵² Idem.

Principalul impact al schimbărilor climatice în Asia Centrală este de așteptat să fie o reducere a resurselor de apă regenerabile disponibile. Pentru adaptare vor fi necesare schimbări majore în consumul de apă. Deoarece sectorul agricol este cel mai mare consumator de apă (aproximativ 85% din resursele de apă din regiune sunt folosite pentru irigații), există o nevoie urgentă de a evalua cererea de apă pentru irigații în noile regimuri de temperatură și ariditate și de a lua în considerare adaptările în amestecurile de recolte și asupra măsurilor de economisire a apei în ferme.

Un punct de vedere este acela că clima variază treptat și nu trebuie să ne îngrijorăm – „ne vom adapta treptat”. Dar, deciziile cu privire la managementul și dezvoltarea resurselor de apă sunt deseori pe termen foarte lung, iar rezultatele apar numai după 10-20 de ani. Acest lucru înseamnă că acțiunile adaptive sunt necesare acum. Factorii de decizie politică, organismele de planificare și managerii de apă abordează deja mai multe aspecte:

- Măsuri pe termen scurt la nivelul utilizatorului final (fermier) pentru a combate secetele prin implementarea practicilor de economisire a apei, modificarea tipurilor de culturi, etc.
- Măsuri pe termen lung la nivel național și regional pentru a promova utilizarea rațională a apei și realocarea, inclusiv noi regulamente pentru securitatea alimentară și cerințele de apă.

Cu toate acestea, acțiunile urgente sunt încă necesare:

- Crearea sensibilizării opiniei publice cu privire la schimbările climatice și impacte.
- Demonstrarea modalităților posibile pentru depășirea acestor fenomene.
- Planificarea direcției principale pentru acțiunile viitoare.

Elementele cheie ale conștientizării publice care încă mai trebuie să fie creată includ:

- Asia Centrală este o zonă cu deficit de apă.
- Apa, baza pentru bunăstare, este cel mai vulnerabil sistem la schimbările climatice.

- Deoarece apa este o bază pentru sănătate, vor exista noi cerințe pentru standardele de calitate a apei.
- Este foarte important să se cunoască nivelul absolut al deficitului de apă, și chiar mai important să se înțeleagă fluctuațiile posibile în disponibilitatea apei.

Unele țări din Asia Centrală se pregătesc pentru schimbările climatice prin proiecte de investiții în cadrul Mecanismului de Dezvoltare Curată al Protocolului de la Kyoto (CDM).

De exemplu, Guvernul Uzbekistan a desemnat Ministerul Economiei ca organism CDM Național și a aprobat un Statut special cu privire la dezvoltarea și implementarea proiectelor de investiții CDM. Conform Statutului, proiectele propuse pentru implementare trebuie să îndeplinească următoarele criterii naționale de dezvoltare durabilă:

Economice:

- Reducerea consumului de energie și capital brut pe unitate de producție.
- Îmbunătățirea eficienței de producție sau utilizării resurselor naturale prin introducerea de tehnologii de ultimă oră.
- Facilitarea dezvoltării sectorului privat de piață în Republica Uzbekistan.

De mediu:

- Promovarea conservării mediului și prevenirea degradării.
- Minimizarea consumului de capital natural brut și generării de deșeuri.
- Introducerea de tehnologii axate pe reciclarea capitalului brut și / sau utilizarea resurselor naturale regenerabile.
- Atenuarea impactului negativ asupra mediului.

Sociale:

- Promovarea creșterii ocupării forței de muncă și creșterii veniturilor actuale ale populației.
- Îmbunătățirea sănătății personalului implicat în implementarea proiectului și populației care trăiește în locația de implementare a proiectului.

- Creșterea gradului de conștientizare a populației cu privire la problemele de management al resurselor naturale.

Este evident din această listă că apa nu a fost luată în considerare inițial a fi o problemă majoră. Uzbekistan a realizat doar de curând faptul că multe probleme legate de climă vor fi abordate doar prin intermediul gospodăririi apei, iar guvernului țării a publicat recent un apel pentru toate instituțiile implicate în vederea elaborării unei strategii de adaptare la schimbările climatice, concentrându-se pe acțiunile legate de apă.

Astfel, în timp ce știm că pentru a face să se implementeze Protocolul de la Kyoto, în termenii adaptării reale, noi suntem doar la început.

Autori: Prof. Victor Dukhovny, Dr. Vadim Sokolov, Dr. Galina Stulina, Dr. Nataliya Agaltseva (Uzbekistan)

Opțiuni „grele”

O modalitate de a gestiona impactul variabilității climatice asupra resurselor de apă este aceea prin „opțiunile grele” de captare și de control al apei. Aceste opțiuni variază de la barajele de dimensiuni mari la structurile din gospodării de stocare a apei.

Alte lucrări de apă importante includ canale, tunele și conducte, care nu asigură doar cererile umane în mod direct, ci, mai puțin în mod evident, creează sisteme legate care, în virtutea surselor lor multiple, suferă mai puțin în fața variabilității, furnizează o mai mare flexibilitate și, prin urmare, oferă o securitate îmbunătățită în ceea ce privește alimențarea cu apă. În egală măsură, tratarea robustă a apelor uzate și sistemele de drenare a apelor pluviale contribuie la abilitatea comunităților de a menține activitățile lor și de a proteja sănătatea publică în timpul fenomenelor meteorologice extreme, în timp ce re folosirea reduce cererea globală.

Opțiuni „ușoare”

Arsenalul managerilor de apă de a aborda variabilitatea și fenomenele extreme nu este limitat la infrastructură. La fel de importante sunt mecanismele instituționale care ajută la tratarea variabilității climatice; la realizarea unor obiective, cum ar fi alimentarea cu apă pentru populație, industrii și ferme, precum și la protejarea comunităților de inundații și susținerii ecosistemelor. Aceste instrumente „ușoare” gestionează cererea, precum și creșterea alimentării cu apă, prin distribuirea apei, conservare, eficiență și planificarea utilizării terenului. Aceste instrumente ușoare sunt adesea mai ieftine, și pot fi mai eficiente, decât echivalentele lor infrastructurale și pot completa cu siguranță infrastructura pentru a se asigura că acestea funcționează în mod eficient. Astfel, în abordarea crizei potențiale de apă, ar trebui acordată o mai mare atenție gestionării cererii pentru creșterea alimentării, prin introducerea unor tehnologii mai eficiente, precum și promovarea simplă a culturii de conservare. Acest lucru va fi deosebit de important în zonele în care disponibilitatea globală a apei scade.

În multe țări, acest lucru este deja făcut într-un mod rudimentar. De exemplu, restricțiile de secetă organizate în agricultură în perioadele de stres pentru aprovizionare. Intervențiile tehnice direcționate, cum ar fi programele de reducere a scurgerilor în rețelele de distribuție municipale, nu pot plăti numai pentru ele prin economisirea apei, ci și oferă, de asemenea economii directe de energie, care contribuie la atenuarea schimbărilor climatice.

Gestionarea cererii pentru a încuraja utilizarea eficientă are, de asemenea, un potențial uriaș. Gospodăriile înstărite pot reduce substanțial consumul, iar agricultorii pot obține de obicei mai multă „recoltă pe picătură” (crop per drop); industriașii realizează deseori o producție mai mare pe unitatea de apă atunci când sunt puși sub presiunea reglementării și pot, de asemenea, stabili procese mari consumatoare de apă în zonele în care apa este din belșug. Stimulentele pentru utilizatorii de apă pentru schimbarea distribuțiilor lor actuale de apă, fie prin intermediul sistemelor administrative fie prin „comercializare”, pot contribui la

realizarea unei utilizări mai eficiente a apei, cu toate că impactul social trebuie să fie gestionat cu atenție.

La o scară mai mare, sistemul global de comerț are un impact substanțial - pozitiv și negativ - asupra utilizării apei, care trebuie să fi înțeles și rezervat. În acest context, așa cum s-a observat deja, promovarea biocombustibililor ca sursă de energie ar putea agrava foarte mult problemele legate de deficitul de apă, dacă nu sunt planificate și reglementate cu atenție.

Dincolo de managementul direct al apei, instrumentele instituționale, cum ar fi planificarea utilizării terenului, pot reduce substanțial vulnerabilitatea comunităților la dezastre naturale bazate pe apă, dacă sunt informate în ceea ce privește datele fiabile privind inundațiile. Acest lucru demonstrează că, deseori, există posibilitatea de a alege dintr-o serie de instrumente grele și ușoare care pot fi aplicate pentru a spori rezistența. Astfel, rezistența împotriva inundațiilor poate fi atinsă prin construirea unei infrastructuri de protecție sau printr-o planificare care limitează așezările umane în zonele vulnerabile.

Planificarea urbană poate contribui, de asemenea, în alte moduri. Cu toate că urbanizarea rapidă este adesea percepută ca o problemă de mediu, aduce, de asemenea, beneficii de mediu. Una dintre acestea este faptul că cererea de apă de uz casnic este, de obicei mai mică în zonele urbane dense decât în zonele mai slab populate, mai ales deoarece este utilizată mai puțină apă pentru grădini.

Planificarea și construirea orașelor compacte se pot dovedi într-adevăr a fi una dintre modalitățile cele mai eficiente de reducere a cererii domestice de apă.

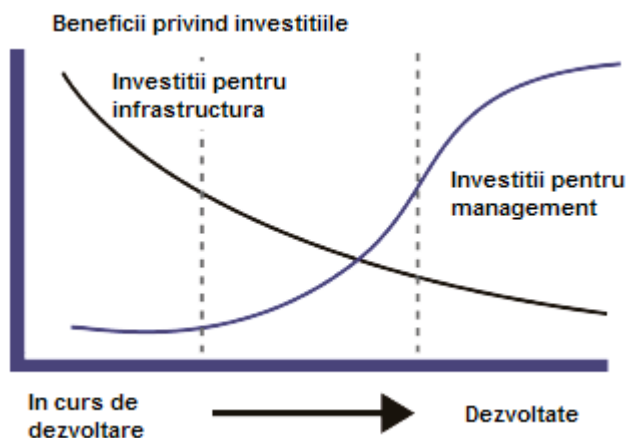
Echilibru și succesiune

În aproape toate circumstanțele, securitatea apei va necesita o suprapunere de investiții în ambele tipuri de opțiuni grele (infrastructură) și ușoare (instituții). Suprapunerea corectă va fie o funcție de mulți factori hidrologici, economici, socio-politici și de mediu. Din punct de vedere istoric, atunci când stocurile de infrastructuri hidraulice sunt mici, investițiile în infrastructură (artificială și

naturală) au furnizat venituri relativ mai mari. Investițiile în capacitatea de management, operațiunile infrastructurale și instituțiile devin de o importanță din ce în ce mai mare, așa cum sunt construite stocurile de infrastructură mai largi și mai sofisticate (a se vedea Figura 6)⁵³.

Intensitatea crescută a evenimentelor extreme de inundații și secetă sugerează că schimbările climatice vor spori veniturile pentru investițiile în infrastructură care să permită managerilor de apă să controleze, stocheze și livreze apă în condiții „mai ostentative”.

Figura 6. Echilibrarea și succesiunea investițiilor în infrastructura și managementul apei



Sursa: Banca Mondială, „Strategia de Asistență pentru Resursele de Apă din China”, 2002

Pe de altă parte creșterea variabilității și incertitudinea hidrologică sugerează faptul că valoarea informațiilor și instituțiile de management flexibile și adaptabile vor fi îmbunătățite în mod semnificativ.

Elementele diferite ar trebui să fie introduse într-o ordine corespunzătoare.

⁵³ David Grey și W. Claudia Sadoff, „Apa pentru Creștere Economică și Dezvoltare”, în *Documentațiile Tematice ale celui de-al IV-Forum Mondial al Apei*. (Orașul Mexic: Comisia Națională a Apei, 2006).

Sistemele noi de distribuire nu pot fi introduse înainte ca apa suplimentară ce urmează să fie distribuită să fie pusă la dispoziție, probabil prin construirea unui rezervor. Dar, înainte ca acest fapt să se poată întâmpla, trebuie să existe suficiente informații cu privire la resurse pentru a face posibilă stocarea eficientă și durabilă ce urmează să fie proiectată. Suprapunerea adecvată și succesiunea vor necesita, de asemenea, reflectarea provocărilor legate de obținerea unui echilibru corect între echitate, eficiența economică și durabilitatea mediului.

Informarea și proiectarea infrastructurii

Există un pericol real prin care generarea actuală a investițiilor în infrastructură nu va face față provocărilor viitoare. Dovada sugerează că o anumită infrastructură existentă nu va mai fi viabilă mult timp și cel mai bine ar putea fi reproiectată sau dezafectată. Acolo unde precipitațiile diminuate sunt în mod semnificativ rezervoarele de irigare existente și barajele hidroenergetice nu mai pot fi în măsură să livreze aceleași volume de apă - și, prin urmare, beneficii - pentru care acestea au fost concepute și proiectate. Pe de altă parte, dacă precipitațiile cresc în mod semnificativ, infrastructura riscă să fie inundată, având drept rezultat potențial conducte sparte și rezervoare depășite. O provocare mai durată este aceea că standardele existente de proiectare nu mai sunt aplicabile la condițiile de viitor.

Parametrii de proiectare hidrologică necesită să reflecte riscul la variabilitatea indusă de schimbările climatice. Pentru a face progrese pe acest front înseamnă reabilitarea infrastructurii de monitorizare hidrologică și recuperarea datelor existente și obținerea de date noi. Cu excepția cazului în care se pornește de la reconstruirea sistemelor de bază pentru a furniza informații cu privire la resursele de apă, există pericolul ca barajele noi să nu aibă randamentul așteptat de apă sau energie, iar noile distribuiri de apă se vor evacua pentru a fi „uscate”.

Dincolo de provocarea imediată și evidentă privind furnizarea de informații pentru a asigura că infrastructura este concepută în mod adecvat, provocarea mai

largă este de a monitoriza tendințele în disponibilitatea apei și utilizarea apei. Dacă adaptarea cu succes depinde de creșterea eficienței apei în agricultură, trebuie să fie monitorizate utilizarea apei și producția agricolă. Dacă există motive de îngrijorare cu privire la impactul apelor uzate urbane asupra calității râului, extinderea și performanța facilităților de tratare a apei trebuie să fie monitorizate și menținut un control privind calitatea râului.

În prezent, monitorizarea este neuniformă și tinde să se concentreze pe punctele fierbinți, astfel încât este dificil să fie stabilite tendințele înainte de crizele care apar. Acțiunea sistematică este necesară pentru a aborda această lacună. Ca un început, țările sunt încurajate de către Diviziunea Statistică a Națiunilor Unite (UNSD) să înceapă să inițieze „bilanțul apei” ca o parte a sistemelor naționale de contabilitate. Așa cum atrage atenția UNSD:

Numai prin integrarea informațiilor cu privire la economie, hidrologie, alte resurse naturale și aspecte sociale pot fi proiectate politicile integrate într-o manieră informată și integrată. Factorii de decizie politică care iau decizii cu privire la apă trebuie să fie conștienți de consecințele probabile pentru economie. Cei care determină dezvoltarea industriilor, care utilizează extensiv resursele de apă, fie ca intrări în procesul de producție, fie ca gropi de evacuare pentru descărcarea apelor uzate, trebuie să fie conștienți de consecințele pe termen lung asupra resurselor de apă și asupra mediului în general⁵⁴.

Luarea măsurilor la toate nivelurile

Una dintre provocările gospodăririi resurselor de apă este obținerea de acțiuni corecte care să se desfășoare la nivelul corect. La nivel de proiect, investițiile în sectorul apei ar trebui să fie proiectate pentru capacitatea de adaptare la schimbările climatice. La nivel de sat, intervențiile ar trebui să încerce să diminueze vulnerabilitățile sociale, economice și de mediu față de climă.

⁵⁴ UNSD, „Sistemul de Contabilitate Economică și de Mediu pentru Apă”, Draft Final, New York 2009.

Planificarea la nivel de economie extinsă ar trebui să țină cont de schimbările climatice și de implicațiile acestora pentru sectoare specifice sau zone spațiale. La nivel global, promovarea comerțului cu produse bazate intensiv pe apă (comerț virtual de apă) și transferurilor vizate de tehnologie ar putea promova adaptarea.

Căsuța 11: Comerțuri dificile: Cazul Fluviului Kavango din Africa de Sud

Reducerea fluxului Fluviului Kavango indusă de schimbările climatice este așteptată să fie de departe mai mare decât cea indusă de orice propunere actuală pentru utilizări alternative ale apelor Kavango, care au puține șanse să depășească 5% din fluxurile actuale. Provocarea pentru factorii de decizie politică este dacă să se opună oricăror extracții noi, pe motiv că zonele umede ale Deltei Okavango sunt amenințate sau să recunoască faptul că schimbările se vor produce indiferent și țin cont de utilizarea suplimentară umană, ca parte a adaptării la un mediu aflat în schimbare.

În timp ce zonele umede absorb poluanți și moderează fluxurile de inundații, aceste servicii ale ecosistemelor pot veni cu costuri substanțiale privind oportunitățile. În climatul arid din Botswana, întreaga flux al unui râu de aproximativ aceeași mărime ca Orange este utilizat, pur și simplu pentru a susține ecosistemul său. Apa, care intră în delta interioară a Fluviului Okavango, pur și simplu se evaporă în timp ce Orange alimentează cea mai mare parte din economia Africii de Sud, cu cantități suficiente de apă lăstate în suspensie pentru a susține agricultura riverană și zonele umede de la gura lui.

Datorită statutului RAMSAR al Fluviului Okavango și importanței acestuia pentru Botswana ca o atracție turistică, au existat opoziții ferme în fața propunerilor de la Namibia învecinată pentru a lua o mică parte (2%) din fluxul anual al Kavango pentru uz uman și agricol. Există, de asemenea, îngrijorarea cu privire la exploatarea posibilă atât a potențialului agricol cât și hidroenergetic în partea din Angola slab populată a bazinului hidrografic, din care provine marea majoritate a apei fluviului. Studiile recente sugerează, totuși, că: „Implementarea tuturor sistemelor de irigare formale potențiale menționate în rapoartele disponibile este de așteptat să ducă la scaderea fluxului anual cu 2%”. Raportul arată, totuși, că „Efectele simulate ale schimbărilor climatice sunt considerabil mai mari

decât acelea ale scenariilor de dezvoltare” cu fluxuri anuale proiectate să fie reduse cu până la 26% până în perioada 2070-2099⁵⁵.

Într-o regiune deja aridă, Namibia se va confrunta cu provocări grele dacă schimbările climatice reduc precipitațiile regionale, așa cum se anticipează și va trebui să fie găsită o adaptare între nevoile oamenilor și cele ale ecosistemului de zone umede ale Fluviului Okavango care se vor restrânge oricum „natural” ca rezultat. O măsură adecvată ar fi să se împartă povara între toate cele trei țări - Namibia, Botswana și Angola - care permit extracției chiar la costuri limitate și retrageri suplimentare ale zonelor umede. Va fi necesar un mecanism instituțional pentru a facilita acest proces, dar acesta va fi eficient numai dacă există o recunoaștere a principiului că nici o utilizare unică a apei - de mediu, socială sau economică – nu este sfântă și acceptarea faptului că vor fi necesare compromisuri.

Efectele variabilității, agravate de schimbările climatice, sunt resimțite la niveluri diferite și trebuie să fie abordate la diferite niveluri. Agricultorii individuali trebuie să ia decizii cu privire la ce culturi să planteze și când - și au nevoie de informații pentru a face acest lucru. Companiile de electricitate trebuie să cunoască de unde provin alimentările lor și trebuie să planifice în consecință. Și locuitorii din mediul urban au nevoie ca deciziile luate în numele lor să poată permite o aprovizionare fiabilă în scopuri casnice și comerciale care urmează să fie menținute. În mod ideal, procesele eficiente de luare a deciziilor vor fi „construite” pentru instituțiile care sunt stabilite pentru a gospodări apa.

Efectele foarte diferite ale schimbărilor climatice în locuri diferite înseamnă că nu poate exista o rețetă unică pentru a acționa.

Cu toate acestea, compromisurile sunt imposibil de evitat

Realitatea dură este că schimbările climatice vor forța multe compromisuri. După

⁵⁵ Lotta Andersson, Julie Wilk, Martin C. Todd, Denis A. Hughes, Anton Earle, Dominic Kniveton, Russel Layberry și Hubert HG Savenije, „Impactul schimbărilor climatice și scenariile de dezvoltare privind tipurile de debit în Fluviul Okavango”, *Revista de Hidrologie*, Volumul 331, Aspectele 1-2, 30 Noiembrie 2006, pp. 43-57.

cum reiese clar de la sublinierea interacțiunii dintre apă și schimbările climatice menționată mai sus, nu există remedii rapide pentru persoane fizice, comunități sau societăți care caută să se adapteze la viitorul nesigur pe care schimbările climatice îl va aduce.

Fie că este vorba de constrângere privind utilizarea apei casnice pentru a reduce poluarea râurilor deja afectate fie că este vorba de preluarea apei utilizată frecvent de zonele umede sau reducerea producției hidroelectrice pentru a crește fiabilitatea și durabilitatea rezervelor urbane de apă, vor trebui să se facă alegeri solide (a se vedea Căsuța 11).

3.2. Adaptarea IWRM pentru Adaptare

Schimbările climatice solicită o reexaminare a abordărilor actuale în gospodărirea resurselor de apă, precum și în proiectarea multor componente ale așezărilor urbane și infrastructurii economice și sociale, în general. În acest context, experiențele din trecut și din zonele care suferă în prezent de condiții extreme pot fi valoroase. În timp ce gospodărirea resurselor de apă este întotdeauna condusă de contexte locale, există mai multe zone de efort, care vor necesita în mod clar o atenție sporită și reînnoită în toate țările.

Managementul riscului la dezastre

Răspunsurile inteligente și adaptive vor depinde de o înțelegere sistematică a riscurilor și efectelor potențiale ale schimbărilor climatice și aplicarea lor la situații specifice. În acest domeniu, expertiza hidrologilor și inginerilor va trebui să fie apropiată cu cea a managerilor de risc din industria asigurărilor, specialiștilor în managementul dezastrelor și planificatorii regionali. În timp ce aceasta a început să se întâmple în unele zone, țările și agențiile de specialitate vor trebui să promoveze o astfel de interacțiune într-o manieră sistematică cu scopul de a identifica noi riscuri privind schimbarea, de a le prioritiza în termenii impactului probabil și apariției, și de a elabora strategii de reducere a acestora.

Un caz special al provocării instituționale este integrarea sistemelor de gestionare a dezastrelor cu instituțiile mai largi de gestionare a apei. O mare parte a datelor despre gestionarea evenimentelor extreme aparțin deja instituțiilor specializate în gestionarea dezastrelor. Bazată pe ipoteza că, odată ce evenimentele rare se vor produce mai frecvent, această cunoaștere va avea aplicații mai largi și mai generale.

În procesul de adaptare, multe dintre provocări sunt sociale, precum și tehnice și instituționale. Politicienii trebuie să fie convinși de natura problemelor viitoare înainte ca aceștia să fie dispuși să dedice timp și resurse pentru ele.

Comportamentele trebuie să fie modificate la nivel comunitar dacă riscurile care au fost identificate sunt de evitat. Experiența recentă în gestionarea inundațiilor severe a subliniat faptul că angajamentul preventiv al gestionării dezastrelor acționează înaintea unui eveniment extrem, pentru a asigura comunitățile că sunt informate cu privire la riscuri, iar conștientizarea faptului cum să răspundă la evenimentele extreme s-a dovedit a fi diferența dintre adversitate și calamitate (a se vedea Căsuța 12).

Informare și cooperare

După cum s-a menționat deja, gestionarea creșterii incertitudinii și variabilității hidrologice va crește veniturile pentru informare și cooperare în gospodărirea apei la toate scările. În acest context, nevoia de informații trebuie să fie subliniată din ce în ce mai mult.

În timp ce pot fi făcute estimări teoretice ale evenimentelor probabile și ale modelelor de apariție, acestea vor fi din ce în ce mai importante pentru monitorizarea tendințelor în scopul de a reduce incertitudinea și a realiza o eficiență mai mare în intervenții.

În prezent, informațiile fiabile cu privire la utilizările actuale ale apei sunt limitate și inconsecvente. Astfel, în timp ce utilitățile urbane pot raporta în detaliu despre

volumele pe care ei le produc și le distribuie, cifrele lor nu cuprind alte surse de apă (de exemplu izvoare și sonde) care pot fi importante pentru anumite comunități urbane. Utilizarea apei în agricultură este de multe ori estimată din anchete istorice care fac dificilă evaluarea nivelului actual de utilizare și de schimbare în ceea ce privește eficiența. Calitatea apei este chiar mai dificil de evaluat, în special deoarece, în multe jurisdicții, poluatorii nu au interesul de a distribui datele lor, de teama urmării penale.

Procesul de „bilanț al apei” este un început important. În timp ce puține țări sunt încă în măsură să întocmească bilanțuri complete de apă, presiunile tot mai mari impuse de schimbările climatice oferă un stimulent mai mare pentru acțiuni ulterioare în acest domeniu. Și este recunoscut faptul că, pentru a realiza o imagine exactă a situației apei la nivel național, vor trebui să fie construite și consolidate parteneriate între managerii de apă și utilizatorii de apă.

Căsuța 12: Experiența inundațiilor milenare din Mozambic

Inundațiile din Mozambic din 2000 au dus la moartea a mai mult de 700 de persoane, au lăsat zeci de mii de oameni fără adăpost și au distrus o mare parte din infrastructura economică. Cu toate acestea, deși acestea au fost cauzate de o combinație unică de evenimente extreme, efectele mult mai grave au fost evitate prin cooperarea dintre autoritățile de gestionare a dezastrelor și managerii de apă. Împreună, aceștia au fost în măsură să prezică o mare parte a impactului și să ia măsuri pentru a proteja populațiile vulnerabile.

Provocarea cu care s-au confruntat aceștia a fost o combinație de tehnic, social și politic. Printre concluzii:

Modelarea, susținută de date terestre și prin satelit, este o intrare vitală pentru predicția exactă și pe termen scurt a inundațiilor. Cu excepția provinciei Limpopo, nici unul dintre bazinele hidrografice ale țării nu au avut modele de calibrat în vigoare. Predicția precisă este la rândul său, o condiție necesară, nu numai pentru credibilitatea avertismentelor

pentru public, ci, de asemenea, pentru încrederea în sistemul de avertizare timpurie, și prin urmare, în resursele alocate pentru aceasta, de către politicieni.

Sursa: Managementul inundațiilor în Mozambic, (în) Hellmuth, ME, Moorhead, A., Thomson, MC, și Williams, J. (eds.) 2007. Managementul riscurilor climatice în Africa: Învățând din experiențele practice. Institutul Internațional de Cercetare pentru Climă și Societate (IRI), Universitatea din Columbia, New York, SUA.

Calitatea apei

Schimbările climatice vor necesita o atenție mai mare asupra dinamicii calității apei. IPCC raportează cu grad de încredere ridicat faptul că temperaturile mai mari ale apei, inundațiile intensificate și secetele vor afecta calitatea apei și vor accentua multe forme de poluare a apei. În parte aceasta va fi o consecință a simplului fapt că râurile cu un flux mai puțin sunt mai puțin capabile de a dilua și de a elimina poluanții. Inundațiile vor muta apa pe partea cealaltă a peisajului, atrăgând după ele sedimentele adiționale, agenții patogeni și pesticidele.

Intruziunea sării în apă este o altă problemă de calitate a apei, care va fi agravată de schimbările climatice.

Înțelegerea acestor dinamici va fi critică pentru a evita efectele nocive asupra ecosistemelor, sănătății umane, fiabilității sistemului acvatic și costurilor de operare. Aceasta este o altă dimensiune în care capacitatea managerilor resurselor de apă va trebui să fie consolidată.

Drepturile la apă și mecanismele de distribuire

Cu creșterea evenimentelor extreme și a imprevizibilului, drepturile la apă și mecanismele de distribuire a acesteia reprezintă un domeniu care va necesita o revizuire serioasă de către factorii de decizie politică și managerii de apă.

Drepturile la apă și distribuirea acesteia sunt, în general, stabilite de la început pe baza disponibilității istorice a apei. Așa cum schimbările climatice determină disponibilitatea viitoare a apei care diferă față de trecut, resursa nu mai poate fi în măsură să se conformeze distribuției agreate. Drepturile și mecanismele din trecut

nu mai pot fi viabile. Sistemele drepturilor la apă, mecanismele de distribuire a apei și de soluționare a conflictelor vor trebui să fie puse în aplicare sau consolidate pentru a face față acestor noi realități. Vor trebui să fie dezvoltate sisteme flexibile pentru a răspunde la extremele disponibilității apei și imprevizibilității.

În timp ce deseori s-a sugerat faptul că tarifarea apei și comercializarea oferă cel mai bun mecanism de distribuire a apei între utilizatori în situații de schimbare, acestea de multe ori nu reușesc să țină seama de natura pe termen lung a utilizărilor de apă și provocărilor, de oportunitățile limitate, mutând apa de la un grup de utilizatori la altul pentru a face față variabilității pe termen scurt. În perioada secetei recente multianuale din Bazinul Murray-Darling din Australia, daunele economice au fost limitate prin modul în care apa a fost prioritizată între utilizatori în sistemul lor de distribuire a apei.

O provocare deosebită pentru țările, unde disponibilitatea resurselor de apă este așteptată să scadă ca urmare a schimbărilor climatice, va fi aceea de a găsi mecanisme pentru reglarea drepturilor la apă existente. În timp ce comerțul poate fi într-adevăr de o anumită asistență, ceea ce este mai important este faptul că sistemele de distribuire a apei recunosc faptul că acestea funcționează într-un mediu în care cantitățile de apă disponibile se vor schimba și ca ele stabilesc reguli pentru a face față acestor schimbări.

Legislația în domeniul apei din Africa de Sud face acest lucru prin limitarea perioadei pentru care autorizațiile de utilizare a apei sunt acordate pentru maxim patruzeci de ani. De asemenea, prevede revizuirea distribuției la nivel de bazin la fiecare cinci ani, dacă este necesar⁵⁶.

Acolo unde acest tip de revizuire periodică nu este prevăzută, pot apărea situații dificile. Astfel, în Australia, în general este agreat faptul că, chiar înainte de a lua

⁵⁶ Guvernul Africii de Sud, Legea Națională a Apei 1998.

În considerare orice impact al schimbărilor climatice, extracțiile de apă trebuie să fie reduse pentru a oferi apă adecvată pentru protecția ecosistemului. În absența altor mecanisme, guvernele federale și de stat sunt obligate să ia în considerare programele costisitoare de distribuire tip „răscumpărare” și să compenseze utilizatorii existenți pentru pierderea unei părți din apa lor.

Regândirea stocării, transferului și reutilizării apei

Schimbările climatice vor afecta nu doar volumul de stocare a apei, care este adecvat, ci și tipul corespunzător de stocare (naturală, artificială, mică și mare). Discuțiile despre stocare tind să se concentreze asupra barajelor făcute de om la scară largă, dar există o serie de opțiuni de stocare. Acestea includ stocarea naturală, cum ar fi apele subterane (reîncărcate natural sau artificial), zonele umede și lacurile, și stocarea artificială realizată de om la toate scările, inclusiv captarea apei de ploaie în gospodării, rezervoarele tradiționale ale comunității, baraje mici și stăvilare și rezervoare de mari dimensiuni.

În plus de stocarea naturală și artificială a apei, pot fi construite mecanisme „virtuale” și „financiare” pentru a „stoca” beneficiile de apă. Stocarea apei este, în esență un obstacol împotriva pierderii beneficiilor aferente atunci când apa este indisponibilă. Rezervele strategice de cereale pot fi văzute ca magazii de apă integrată, acumulată în anii de producție mare și redistribuită în timpul producției scăzute. Prognoza vremii și sistemele de asigurare a culturilor pot fi văzute ca mecanisme financiare de stocare care asigură veniturile agricole prin mijloace financiare, mai degrabă decât asigurarea produselor agricole prin fiabilitatea sporită a irigației (de exemplu, volume mai mari de apă pentru irigare la dispoziție). Acolo unde stocarea apei este dorită pentru a spori fiabilitatea furnizării produselor bazate intensiv pe apă (agricole sau fabricate), comerțul cu produse bazate intensiv pe apă sau comerțul „apei virtuale” poate fi văzut ca o alternativă importantă de stocare actuală a apei.

Avantajele comparative și dezavantajele diferitelor tipuri de stocare se vor

schimba ca urmare a schimbărilor climatice. Opțiunile care au fost o dată nedorite sau care nu au fost necesare ar putea deveni în curând opțiuni bune. Ce au fost opțiuni bune în trecut pot să nu fie la fel de bune în viitor. Pot fi necesare noi capacități de stocare; unele stocări existente ar putea să nu mai fie viabile. În anumite cazuri infrastructura ar putea fi modificată pentru a se adapta la modificarea condițiilor, de exemplu, prin furnizarea de aporturi suplimentare la nivelurile mai mici ale rezervorului din barajele hidroenergetice sau modificarea modului în care infrastructura este operată. În alte cazuri, dezafectarea ar putea fi alternativa rațională în timp ce re folosirea apelor uzate va deveni mai importantă. Este esențial să se revizuiască seria de opțiuni de infrastructură în acest nou context și să se reevalueze beneficiile și daunele.

O altă dimensiune a acestui lucru este posibilitatea de a transfera apa între diferite bazine de recepție. Într-o situație de creștere a variabilității și a presiunii asupra resurselor de apă, capacitatea de a transfera de la un bazin la altul poate fi atractivă, în special acolo unde cerințele zonelor urbane și sectoarelor economice cheie cresc rapid. Astfel, China s-a angajat într-un transfer masiv de apă de la bazinul hidrografic al Fluviului Yangtze la bazinul hidrografic al Fluviului Galben, iar sisteme similare fac obiectul unor dezbateri intense în țări la fel de diferite ca India, Australia și Spania. Țări precum Africa de Sud, Mexic și Statele Unite ale Americii deja folosesc pe scară largă astfel de transferuri.

Transferurile pot permite distribuirea de apă de la o zonă la alta. La fel de important, aceste transferuri cresc fiabilitatea alimentării cu apă și, prin urmare, rezistența sistemelor, din moment ce diferite bazine de recepție într-un mod specific au modele diferite de variabilitate. Această contribuție a rezilienței consolidate este de natură să facă transferuri între bazine mult mai importante în scenariile schimbărilor climatice dacă provocările de mediu pentru aplicarea lor pot fi abordate.

Evitarea fragmentării

Având în vedere incertitudinea mare și provocările acțiunii colective, nici adaptarea nici gospodărirea resurselor de apă nu pot fi tratate ca proiecte utilizate haotic „once-off”. Acestea sunt despre construcția organizațiilor dinamice care au instrumentele și abilitatea de a răspunde strategic și eficient la circumstanțele aflate în schimbare. Pentru a realiza acest lucru, managerii din sectoarele afectate, precum și factorii de decizie politică trebuie să fie implicați pentru a crea înțelegeri comune și răspunsuri adecvate la provocări.

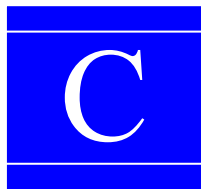
Din moment ce apa este doar un factor în dezvoltarea economică și socială, managementul acesteia trebuie să fie legat cu eforturile de planificare mai largă și de dezvoltare. În țările în care există un proces național de planificare a dezvoltării, asigurarea faptului că managerii de apă se angajează în acest proces efectiv este vitală. Pentru ca acest lucru să se producă, este la fel de important ca factorii de decizie politică și economică și cei din alte sectoare cheie care folosesc apa să fie conștienți de necesitatea de a se angaja pe problemele legate de apă⁵⁷.

Există un pericol pentru care eforturile de gospodărire a resurselor de apă vor fi marginalizate de atenția acordată planificării adaptării. Recomandările politice generale sunt astfel încât, în timp ce efortul concentrat poate fi solicitat pentru identificarea și inițierea strategiilor de adaptare, acestea ar trebui să fie integrate cu - mai degrabă decât transformate - lucrările în curs de management al resurselor de apă. Ambele trebuie să fie integrate în mod eficient în strategiile naționale de dezvoltare mai generale, iar procesele speciale ar trebui să fie evitate, în special în contextul ajutorului de dezvoltare⁵⁸.

⁵⁷ Mike Muller, „Cum să integrezi IWRM și planurile și strategiile naționale de dezvoltare”, GWP-TEC Rezumat Politic 6 (Stockholm: GWP, 2008).

⁵⁸ Tom Mitchell, Simon Anderson și Saleemul Huq, „Principiile pentru Furnizarea Finanțelor pentru Adaptare”, Institutul de Studii pentru Dezvoltare, 2008.

4. FINANȚAREA MANAGEMENTULUI ADAPTATIV AL RESURSELOR DE APĂ



u toate că la fiecare întâlnire internațională privind apa de la Mar del Plata în 1977 a fost subliniată importanța managementului resurselor de apă, a fost recunoscut faptul că finanțarea pentru managementul resurselor de apă nu a primit atenția cuvenită. Acest lucru face dificilă evaluarea alocărilor suplimentare care vor fi necesare pentru a consolida activitățile existente de gospodărire a resurselor de apă, astfel încât acestea să poată aborda provocările legate de schimbările climatice împreună cu alte presiuni mai urgente care au fost evidențiate.

Grupul de Lucru „Finanțarea Apei pentru Toți”, care a fost înființat de către Consiliul Mondial al Apei, Parteneriatul Global al Apei și Secretariatul celui de-al 4-lea Forum Mondial al Apei pentru a menține avântul de la Panel-ul Camdessus, adresat în primul rând finanțării nevoilor pentru agricultură și guvernele locale, a menționat că:

Bazinul hidrografic este unitatea de management a resurselor spațiale cum ar fi solul și apa, și permite examinarea gamei complete de probleme privind gospodărirea resurselor de apă. Legăturile și sinergiile dintre aceste aspecte diferite sunt subliniate în abordarea Managementului Integrat al Resurselor de Apă, care câștigă rapid teren în rândul factorilor de decizie. Crearea de date IWRM, a planurilor și capacității de coordonare necesită o finanțare adecvată. *Unele din funcțiile menționate mai sus sunt mai ușor de finanțat decât altele, iar pentru unele din ele (de exemplu, furnizarea de „bunuri publice” cum ar fi controlul inundațiilor și colectarea datelor) va fi necesară finanțarea publică. Diferite părți componente ale apei pentru agricultură ar trebui să se unească din punct*

*de vedere financiar*⁵⁹.

În mod similar, a fost raportat faptul că progresul în dezvoltarea și implementarea planurilor IWRM, solicitate de Planul de Implementare de la Johannesburg al Summit-ului Mondial privind Dezvoltarea Durabilă (WSSD), a fost neuniform. O provocare cheie care a apărut este finanțarea activităților propuse și a fost recomandat Comisiei privind Dezvoltarea Durabilă CSD 16) în 2008 faptul că: „Țările ar trebui să stabilească hărți ale drumurilor și strategii de finanțare pentru implementarea planurilor lor cu Agențiile de Sprijin Extern (inclusiv ONU, donatori și ONG-uri) care oferă sprijin pentru țări, pe baza cererii”.⁶⁰

Din aceste surse, au apărut două mesaje consecvente: în primul rând, faptul că managementul integrat și dezvoltarea resurselor de apă este o activitate importantă; în al doilea rând faptul că nevoile de finanțare și strategiile financiare de îndeplinire a acestora nu au fost încă abordate în mod corespunzător. Ca răspuns la această lacună și conduse în parte de provocările legate de implicarea în dezbaterile politice privind schimbările climatice, acțiunile nu au fost inițiate pentru a identifica nevoile financiare și sursele adecvate de finanțare pentru IWRM.

Neglijarea istorică a strategiilor de finanțare pentru managementul resurselor de apă se datorează în mare parte atenției globale în comunitatea de apă asupra priorităților pe termen scurt și imediate privind sărăcia, cum ar fi alimentarea cu apă și sanitația și asupra activităților „acceptabile la bancă”, cum ar fi hidroenergia și alimentarea cu apă a industriei.

În multe țări sărace, capacitatea de a gospodări resursele de apă a suferit în timpul anilor de ajustare structurală, în care cheltuielile din sectorul public au fost reduse. De multe ori, au fost managementul resurselor de apă și funcțiile

⁵⁹ Winpenny, 2003.

⁶⁰ ONU-Apa. „Raport de Țară privind IWRM și Planurile de Eficiență a Apei pentru CSD16”, 2008.

hidrologice care au suferit cel mai mult de când prioritatea pe termen scurt a fost aceea de a furniza apă și sanitație. O consecință a acestui fapt este că multe țări nu-și pot gestiona variabilitatea climatică actuală, nu deoarece strategiile necesare sunt neclare, ci datorită faptului că mijloacele de implementare ale acestora lipsesc. Aceste țări se întrebă frecvent de ce ar trebui să abordeze schimbările climatice de mâine dacă nu își pot permite să gestioneze seceta de astăzi.

Până în prezent, discuțiile în procesele globale de dezvoltare a soluțiilor eficiente pentru schimbările climatice au fost în mare măsură ponderate spre provocarea de atenuare. Acest lucru reflectă puternic sentimentul că prioritatea urgentă este aceea de a lua măsuri pentru a reduce gradul de schimbare indus de om. Așa cum devine evident faptul că este foarte posibil să se producă o schimbare substanțială, se acordă o mai mare atenție adaptării.

Pentru a aborda adaptarea, este necesar să se abordeze povara privind finanțarea adaptării care va cădea cu mai mult pe țările sărace, care sunt mai puțin rezistente în primul rând. Africa și Asia de Sud, în special, vor vedea unele din cele mai extreme schimbări și vor trebui să răspundă acestor provocări cu cea mai slabă capacitate din lume. Chiar și în cazul în care gradul și scopul schimbărilor climatice sunt similare, țările și comunitățile cu instituții și capacități pentru gospodărirea resurselor de apă vor suferi mai puțin decât țările fără aceste instituții și capacități.

Din acest motiv, resursele trebuie să fie mobilizate pentru a finanța măsurile de adaptare. Acest lucru este din ce în ce mai mult acceptat și sunt în curs de desfășurare negocieri serioase. Tabloul finanțării pentru adaptare se schimbă rapid, iar această lucrare este destinată să facă recomandări specifice cu privire la procesele în curs de desfășurare.

Căsuța 12: Costurile legate de schimbările climatice pentru orașele din Africa sub-Sahariană

Costurile de adaptare a infrastructurii urbane existente pentru apă în Africa au fost estimate la între 1050 milioane USD și 2650 milioane USD anual:

Stocarea apei în mediul urban 500-1500 milioane USD (costul de capital)

50-150 milioane USD (echivalent anual)

Tratarea apei uzate 100-200 milioane USD anual

Generarea energiei electrice 900-2300 milioane USD anual

(Aceasta nu include costurile de reabilitare a infrastructurii deficitare.)

Costurile pentru noile dezvoltări, de asemenea, ar putea să crească cu între 990 milioane USD și 2550 milioane USD anual. În general, costul marginal unitar al dezvoltării resurselor de apă pentru alimentarea cu apă a zonelor urbane crește cu fiecare creștere nouă a alimentării. Prin urmare, este larg estimat să se asume faptul că costurile de adaptare la schimbările climatice pentru noi dezvoltări vor fi similare cu cele pentru sistemele deja existente:

Stocarea apei în mediul urban 150-500 milioane USD (costul de capital)

(Noi alimentări cu apă pentru 150M) 15-50 milioane USD (echivalent anual)

Tratarea apei uzate 75-200 milioane USD anual (asumarea unui supliment de 100M)

Generarea energiei electrice 900-2300 milioane USD anual (asumarea unei duble capacități instalate).

Există multe alte costuri care vor fi impuse în zonele urbane prin ciclul de apă.

Efectele economice ale deficitului de apă în mediile rurale asupra zonelor urbane sunt deosebit de dificil de cuantificat. Cu toate acestea, migrarea urbană este o provocare de management pentru aproape toate orașele din Africa și orice declin în producția rurală va avea cu siguranță efecte secundare asupra economiilor de oraș.

De asemenea vor fi atrase costuri suplimentare în construcția de drumuri și drenarea apelor pluviale, din pierderea utilizării terenului care este amenințat de inundații și pentru protecția suplimentară împotriva inundațiilor pentru așezările existente. Acestea și alte efecte indirecte sunt specifice fiecărei zone și ușor mai mici pentru costul la nivel regional.

Problema inundațiilor subliniază faptul că schimbările climatice nu pot fi întotdeauna negative, așa cum disponibilitatea terenurilor pentru așezări urbane poate fi afectată pozitiv prin reducerea precipitațiilor. Cu toate acestea, dacă frecvența și intensitatea furtunilor extreme cresc, liniile inundațiilor nu se pot modifica în mod semnificativ într-un viitor mai uscat, care s-ar opune oricărei posibile extinderi a zonei de locuit.

Sursa: Mike Muller, „Adaptarea la schimbările climatice: Managementul apei pentru rezistența urbană”, Mediu și Urbanizare 19, Nr. 1 (2007): 99-113.

Dezbaterile cu privire la sursele potențiale de finanțare ar trebui să fie susținute printr-o înțelegere mai bună a modului în care aceste fonduri trebuie să fie aplicate, o dimensiune care uneori este ignorată⁶¹. Au fost stabilite câteva principii generale pentru finanțarea completă a adaptării⁶², care subliniază, printre altele, importanța de a asigura că interesele celor mai vulnerabile grupuri sunt prioritizate.

Se sugerează că există trei principii de bază care ar trebui să orienteze dezvoltarea înțelegerilor pentru finanțarea adaptării, în măsura în care acestea influențează gospodărirea resurselor de apă:

- Din moment ce IWRM, considerat o abordare internațională de bună practică pentru gospodărirea resurselor de apă, este în mod inerent adaptativ, orice înțelegere nouă de finanțare ar trebui să acorde prioritate furnizării finanțării de bază pe termen lung.
- Investițiile în infrastructura de gospodărire a resurselor de apă de multe ori furnizează bunuri publice esențiale, în plus față de apa specifică sau beneficii privind furnizarea de energie și acestea ar trebui să se reflecte în înțelegerile privind finanțarea.

⁶¹ A se vedea, de exemplu, S. Spratt, „Evaluarea alternativelor: Finanțarea atenuării schimbărilor climatice și a adaptării în țările în curs de dezvoltare”, New Economics Foundation, 2009 disponibil la adresa: [www.stampoutpoverty.org / climatefinancereport](http://www.stampoutpoverty.org/climatefinancereport).

⁶² Mitchell, Anderson și Huq, 2008.

- Deoarece resursele de apă nu respectă granițele administrative, înțelegerile speciale ar trebui să fie făcute pentru finanțarea activităților de gospodărire a apei dincolo de granițe, dacă la nivel local, de stat sau național acest lucru este necesar.

4.1 Finanțarea, esențială pentru gospodărirea apei este finanțarea esențială pentru adaptare

Acordul de la Paris privind Eficiența Ajutorului ar trebui să servească drept ghid pentru finanțarea adaptării în țările sărace, evitând scopul special, instrumentele de interese speciale dacă este posibil. O temă recurentă printre cea mai mare parte din măsurile neîntârziate privind gospodărirea apei și gestionarea impactului schimbărilor climatice a fost despre necesitatea de a „integra” activitatea în planificarea globală de dezvoltare și în management.

Asigurarea finanțării durabile în curs de desfășurare a capacității de gospodărire a resurselor de apă naționale, a instituțiilor și infrastructurii ar trebui, prin urmare, să fie văzută ca o prioritate pentru integrarea asistenței. Scopul ar trebui să fie acela de a asigura faptul că o capacitate pe termen lung este construită și păstrată în instituțiile care trebuie să facă față schimbărilor în desfășurare.

În timp ce instituțiile și sistemele de management pot deveni din ce în ce mai mult auto-suficiente așa cum ele evoluează și așa cum creșterea utilizării apei sporește potențialul de apariție a fondurilor pentru utilizatorii de apă, sistemele nou înființate în țările în curs de dezvoltare cu niveluri relativ scăzute de utilizare a apei vor solicita în mod normal perioade prelungite de finanțare publică. Și acolo mereu vor exista elemente de „bunuri publice” ale managementului resurselor de apă care merită sprijin public.

În acest context, investițiile în managementul resurselor de apă ar trebui să fie privite ca o finanțare a dezvoltării durabile, care, de asemenea, oferă beneficii de

adaptare. Proiectele multifuncționale cum ar fi dezvoltarea hidroenergiei (care oferă, de asemenea, beneficiile atât în cazul inundațiilor cât și în cazuri de secetă) oferă posibilități de a lansa finanțarea pentru atenuare cu beneficiile de adaptare. Acest gen de investiții multiple de bază trebuie să fie în continuare explorate și ar trebui să fie promovate în arhitectura de finanțare a adaptării.

Multe elemente ale activității de gospodărire a resurselor de apă au caracteristici fie de bun public fie de bun de merit. Aceasta deoarece, aceste elemente oferă servicii care avantajează mai degrabă publicului mai larg decât anumite grupuri de utilizatori sau, în măsura în care acestea avantajează grupuri speciale, acele beneficii merită finanțarea publică.

Furnizarea și schimbul de informații cu privire la resursele de apă este un exemplu clasic de bun public. Mai multe societăți cunosc și înțeleg lucruri despre apa lor, cu atât mai probabil cu cât acestea urmează să fie capabile să se adapteze la schimbările în ceea ce privește disponibilitatea apei sau la alte presiuni asupra resurselor. Din acest motiv, există un caz solid ce urmează să fie mai adesea utilizat pentru a asigura susținerea bugetului crescut pentru instituțiile de management al resurselor de apă care se concentrează asupra monitorizării resurselor, analiza informațiilor, și angajarea publicului la comunicarea implicațiilor și dezvoltarea de strategii adecvate de măsuri.

Acțiunea de a preveni inundațiile, fie prin promovarea unei zonări mai bune a utilizării terenurilor din zonele vulnerabile la inundații sau prin realizarea de lucrări de protecție împotriva inundațiilor sau stocare este un bun de merit tipic. În timp ce comunitățile individuale pot beneficia de pe urma vulnerabilității reduse la inundații, întreaga societate nu trebuie să suporte costul pentru perturbările cauzate de inundații și reducerea acestora.

Finanțarea managementului resurselor de apă, și dezvoltarea asociată, ar trebui să recunoască și să asigure componentele bunurilor de merit ale lucrărilor. În mod

special, de când beneficiile gospodăririi resurselor de apă se extind foarte des pentru perioade foarte lungi de timp (secole în cazul lucrărilor majore de protecție împotriva inundațiilor), mecanismele de finanțare corespunzătoare sunt necesare pentru aceste elemente care nu vor fi finanțabile utilizând mecanismele tradiționale de finanțare a proiectelor. În acest sens, managementul resurselor de apă împarte provocarea intervențiilor climatice mai generale care sunt în mod clar meritate pe termen lung, dar a căror executare nu este neapărat „acceptabilă la bancă”.

4.2 Fonduri transfrontaliere - crearea de stimulente pentru măsurile de cooperare

În măsura în care fondurile specializate pentru adaptare sunt puse la dispoziție, acestea ar trebui să privească dincolo de soluțiile unei singure țări pentru a genera bunuri publice și pentru a promova soluții de cooperare pentru bazinele hidrografice transfrontaliere. Finanțarea adaptării nu ar trebui să promoveze intervențiile unei singure țări unde intervențiile de cooperare între mai multe țări pot fi mai eficiente. Același lucru se aplică structurilor subnaționale în situații federale.

Astfel, în unele bazine transfrontaliere, cele mai bune intervenții privind adaptarea la schimbările climatice pentru orice țară în parte ar putea consta în informații la scară de bazin și sisteme de monitorizare sau în investiții în infrastructura de amonte și/sau în operațiunile dintr-o țară vecină riverană. În timp ce finanțarea internațională în vederea adaptării ar trebui să fie integrată în țări în ceea ce privește acordurile actuale privind eficacitatea ajutorului, mecanismele ar trebui să fie, de asemenea, dezvoltate pentru a încuraja țările să exploreze opțiunile de cooperare și să promoveze soluțiile de cooperare pentru managementul apei dintre țări, dacă este cazul.

În bazinul hidrografic al Fluviului Gange, de exemplu, acolo unde nu au existat discuții despre cele mai bune oportunități de a controla inundațiile și de a spori

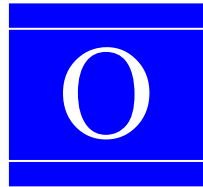
fluxurile reduse din India și Bangladesh (țările riverane din aval), ar fi investițiile în regularizarea râurilor și în stocare, precum și în Nepal (o țară riverană din amonte).

Sistemul de dezvoltare pentru finanțarea adaptării, totuși, este concentrat în întregime la nivel de țară. Pentru a promova primele cele mai bune soluții, finanțarea adaptării ar trebui să fie structurată pentru a promova soluții la nivel de bazin. Stimulentele ar trebui să fie concepute pentru a încuraja țările să exploreze opțiunile de cooperare, și acolo unde acestea se dovedesc cele mai potrivite, să se încerce proiectarea măsurilor de cooperare pentru adaptare.

De asemenea, este necesar să se ia în considerare problemele transfrontaliere la niveluri inferioare de administrare. Numeroasele intervenții de gospodărire a resurselor de apă sunt efectuate la nivelul unității hidrologice, care de multe ori intersectează granițele administrative. Acest lucru poate complica foarte mult acordurile de finanțare și poate conduce la investiții sub nivelul optim dacă, de exemplu, două municipalități au efectuat separat lucrări de stocare în același bazin de recepție, atunci când o instalație comună ar putea fi mai rentabilă din punct de vedere al costurilor.

Sunt necesare instrumentele inovatoare pentru stimularea cooperării dincolo de frontiere, precum și finanțarea directă a investițiilor inter-jurisdicționale. Aceste aspecte ar trebui luate în considerare atât la nivel național cât și la nivel sub-național (în sistemele federale) prin revizuirile actuale ale finanțării IWRM.

5. CONCLUZII



Orizonturile pe termen lung și incertitudinile asociate cu schimbările climatice solicită măsuri de adaptare care pot furniza beneficii imediate, în timp ce construcțiile robuste, instituțiile adaptative sunt concepute pentru a asigura rezistența de durată. Investițiile în gospodărirea resurselor de apă oferă doar acest lucru; ele sunt, prin natura lor, investiții pentru adaptare.

O atenție asupra realizării și susținerii securității apei oferă beneficii imediate, în special pentru populațiile sărace nedeservite și vulnerabile, precum și o capacitate mai mare de a gestiona riscurile viitoare. Investițiile de astăzi în securitatea apei ar trebui să fie văzute ca o parte explicită a unei strategii coerente pe termen lung pentru adaptare, care va construi o lume mai rezistentă în viitor.

Sprijinul pentru sistemele informațiilor de bază în ceea ce privește managementul resurselor de apă, pentru instituții și investiții - mai degrabă decât inițiativele fragmentate privind apa „rezistentă în fața climei” - se aliniază cu principiile celor mai bune practici pentru eficacitatea ajutorului și oferă un cadru durabil și eficient pentru realizarea securității apei și integrarea eforturilor de adaptare în planurile naționale de dezvoltare.

Lucrările publicate anterior în cadrul Seriilor de Documente Informativă ale TEC:

- 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)



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

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.



Secretariatul GWP
E-mail: gwp@gwpforum.org
Website: www.gwpforum.org

ISBN: 978-91-85321-75-9