

Economia valorificării și protecției resurselor de apă

Apa ne definește: doar 30 % din corpurile noastre nu este apă; doar o mică parte din noi este unică în „lumea acvatică”. Ca în orice relație, legătura noastră cu apa se complică și este mai rafinată pe măsură ce ne familiarizăm mai bine cu ea. Strălucirea suprafeței apei ne hipnotizează. Ne avântăm și înotăm în valurile ei. O plângem. O bem, o sorbim, o înghițim cu lăcomie. Înotăm înconjurați de ea și, în cele din urmă, plutim liniștiți. Ea este astfel un mediu stabil de viață.

Dat fiind faptul că apa poate absorbi cantitatea de căldură înainte de a deveni gaz, ea înmagazinează cantități enorme de energie calorică, transferând căldura de la tropice la latitudini mai înalte, răcind astfel regiuni calde și încălzind regiuni reci. Apa este termostatul nostru global, păstrându-ne calzi în timpul vieții, reprezentând combustibilul cliimei noastre, dându-ne ploaie.

Mitul și știința sunt de acord că mai întâi viața s-a creat și s-a întins într-o infuzie chimică primordială de ape oceanice.

Societatea umană a prețuit întotdeauna aurul, considerându-l ca reprezentând valoarea multor civilizații monumentale. Dar dac-ar fi să ne arătăm adevărata noastră bogăție, ar trebui să purtăm globuri mici conținând o picătură de apă, adevăratul nostru susținător, valuta noastră. Apărăm, păzim și purificăm aerul; irosim apa.

Într-o lume în care populația crește mereu, apa poate deveni la fel de scumpă ca aurul lichid. Institutul mondial de analiză Sandra Pastel (Franța) a autorizat recent un studiu referitor la conservarea apei: alternativa economisirii apei. Este o abordare pozitivă a felului în care se folosește apa pentru a păstra calitatea vieții și pentru a face ca această comoră lichidă să fie pură și la dispoziția celor privați de o sursă sănătoasă de apă. “Apă, apă pretutindeni...” vechiul cântec marinăresc se lamentează că, deși există apă peste tot, nu există nici o picătură potabilă. Avem nevoie de tehnologii noi și, de o politică nouă pentru a păstra sursele de apă pure, astfel încât vechiul refren să nu devină profeție.

Spre deosebire de alte resurse, apa nu este epuizabilă, dar resursele de apă au un caracter limitat, sub aspectul valorilor medii ale disponibilităților anuale și pe glob. Pe de altă parte, rezervele de apă dulce disponibile scad continuu, datorită poluării. Uriașa însemnătate vitală a apei se traduce deci nu prin cantitatea, ci prin calitățile ei specifice.

Unii specialiști au calculat că, pe Pământ, revin anual 520.000 km³ apă, sub formă de precipitații, dintre care 410.000 km³ cad pe întinsul oceanelor, iar 110.000 km³ pe continente.

Din ultima cantitate, omenirea poate folosi maximum 30.000 - 35.000 km³ apă dulce pe an. Aproape o șesime din apa dulce a Terrei se află numai pe teritoriul Canadei.

Din datele statistice existente, se poate aprecia că, dacă omenirea va crește în ritmul actual, va număra aproape 200 miliarde oameni în anul 2000, deci cam de 40 ori populația de astăzi.

De câtă apă vor avea nevoie acești oameni, industria și agricultura?

Sunt calcule care arată că în anul 2050 va fi folosită integral rezerva de apă circulantă a fluviilor (41.000 km³/an), iar pentru rest exclusiv *apa desalinizată*. Viața a dovedit din plin că „Istoria apei se confundă cu istoria civilizațiilor”:

Astfel, dacă socotim numai două dintre atributele principale ale civilizației, *curățenia* și *confortul*, este clar că ele nu se pot realiza fără apă dacă se folosesc 600 m³ apă pe

an/locuitor, medie pentru Europa, Elveția 1000 m³ și SUA 2.500 m³, în timp ce în țările subdezvoltate de pe continentul african consumul de apă pe locuitor nu depășește 40 m³.

Se confirmă, astfel, că apa, „sângele alb al Pământului”, este un factor esențial în viața societății, a colectivităților umane. Ea este una din resursele naturale fundamentale care condiționează dezvoltarea economico-socială:

- dezvoltarea contemporană, calitatea vieții colectivităților umane presupun asigurarea unui sistem adecvat de alimentare cu apă și de evacuare corectă a apelor uzate;
- agricultura modernă presupune satisfacerea unor cerințe crescânde de apă pentru alimentarea sistemelor de irigații, precum și tehnici de utilizare rațională a acesteia pentru a evita efectele negative asupra solului (exces de umiditate, sărături);
- dezvoltarea industriei a determinat creșterea cerințelor de apă industrială;
- apa potabilă (pentru uz casnic și biologic).

După cum s-a menționat, apa este totodată unul din factorii fundamentali de mediu, fără de care este de neconceput viața pe pământ.

Civilizația contemporană, însă, se caracterizează printr-o mare risipă de resurse și printr-un proces îngrijorător de deteriorare a echilibrului ecologic și de poluare a mediului.

Creșterea cerințelor de apă - în special după al doilea război mondial - ca urmare a creșterii demografice și

Priorități tehnologice în economia românească

expansiunii aglomerărilor urbane, a dezvoltării industriei și agriculturii, a făcut din problema gospodăririi apei una din problemele economico-sociale, tot mai complexă.

De aceea, pentru raționalizarea și folosirea intensivă a apelor la nivelul marilor consumatori, este necesar să se reconsidere procesele tehnologice cu consumuri specifice de apă minime și să se înlocuiască apa ca materie primă și abur tehnologic în toate cazurile posibile.

Astfel, trebuie să se mărească gradul de recirculare internă a apei. Necesitatea unei tot mai bune gospodăririi a apei rezultă și din creșterea costului, pe măsură ce se trece de la o sursă la alta (acumulări mai dificile, amplasamente puțin favorabile).

După unii specialiști, a fixa un preț al apei inferior adevăratului cost înseamnă să accepți „incapacitatea de a face față cerințelor de mâine”.

După diferite calcule, reiese că, la începutul secolului al XXI-lea, apa dulce nu va mai ajunge omenirii. Încă de pe acum mor de sete cca. 25000 oameni zilnic (Santé du Monde), iar pustiirile se întind cu mii de km² anual.

Resursele de apă ale uscatului vor fi epuizate cu mult înaintea celor de hrană. Oceanul va suplini în acest caz mai ușor această lipsă. Deci, resursa lui cea mai de preț va fi tocmai ... *apa dulce*.

Dacă până nu de mult se bea apă desalinizată numai în câteva state (Israel, Kuwait), precum și în unele insule (cu producție ce atinge pe alocuri 80 de milioane litri/zi), astăzi peste 700 uzine extrag apa dulce din mare, cu o producție anuală de aproximativ $1,3 \cdot 10^8$ m³/zi.

În viitor, toate țările oceanice vor ajunge să-și completeze lipsa de apă de băut prin desalinizări.

Folosind forța nucleară, se vor putea produce 4-5 milioane litri de apă potabilă pe zi de către o singură unitate, iar irigarea ogoarelor nu va mai fi o dorință. Chiar în cele mai convenabile condiții de desalinizare, apa dulce obținută este încă de două - trei ori mai scumpă decât apa obținută din sursele terestre.

Se cunosc până în prezent peste 90 de metode fizice și chimice de desalinizare, ce se aplică în 22 de țări (în sistemul Mării Mediterane, al Mării Caraibilor, în Austria, Japonia, America de Sud și Asia Mică), cu o capacitate de 51,5 m³ apă pe zi; cea mai bună producție trece puțin peste 10.000 galloane/zi (un gallon = 3,785 l).

Pentru a fi rentabile, stațiile de desalinizare trebuie amplasate în imediata apropiere a unei surse de apă marine și în perimetrul unei mari centrale electrotermice, capabilă să furnizeze cantitățile mari de energie termică și electrică, necesară funcționării instalațiilor. Situația optimă se bazează pe cuplarea stației de desalinizare cu o centrală nuclearo-electrică de mare putere.

Rentabilitatea sistemelor de desalinizare va fi mărită și prin valorificarea microelementelor ce se pot obține din concentratele saline, U, Mu, Mo, V, Au etc.

Eficiența economică a acestor platforme poate fi sporită prin amplasarea unui complex de sere cu culturi intensive, în care se valorifică energia termică secundară de la stația de desalinizare sau prin utilizarea apei desalinizate în zone aride, care sunt mari importatoare de legume, fructe etc.

Totodată, o atenție deosebită trebuie acordată *apelor reziduale industriale* care au o compoziție chimică foarte variată, conțin acizi, baze, substanțe organice (coloranți, fenoli etc.), deșeuri celulozice, ioni metalici - în funcție de industria din care provin. Astfel, în SUA, la nivelul anului 1978 au fost folosiți în industrie de exemplu 49 miliarde de m³ de apă. În medie, fiecare m³ a fost folosit de 3,42 ori înainte de a fi eliberat, eliminându-se necesitatea de a retrage 120 miliarde de m³ din sursele de apă ale națiunii. În cazul a patru industrii (a petrolului și a cărbunelui, a hârtiei, a chimiei) care folosesc peste 80 % din toată apa utilizată în manufacturile SUA, reciclarea apei devine esențială.

Rata de reciclare a apei în industria hârtiei a crescut de la 2,38 la 5,3; rata de re folosire în industria chimică este de 2,9; în rafinăriile de petrol, apa este reciclată cam de 7 ori.

Regulile impuse în mediul înconjurător și îndeosebi standardele industriale privind apele reziduale joacă de asemenea un rol mic, făcând ca reciclarea apei parțial tratate să fie mai economică decât tratarea debitelor. Rata de reciclare crește pe măsură ce cresc standardele și prețurile însoțitoare. Dacă până în anul 2005 se vor atinge proiectele de reciclare a apei, cantitatea de apă retrasă pentru manufacturi va fi cu 45 % mai mică decât în 1978.

Conform datelor Institutului Mondial de Analiză, succesele sunt impresionante. De exemplu, o moară de hârtie din California, atunci când autoritățile de stat i-au cerut să opteze pentru aruncarea poluanților în Oceanul Pacific, a descoperit că tratarea și reciclarea apei reziduale este modul cel mai ieftin de îndeplinire a cerințelor statului.

Folosirea apei a fost micșorată cu 15 %, fiind posibilă o recuperare de fibre anuală în valoare de 548.000 \$, care altfel ar fi fost pierduți. Sistemul își recuperează astfel banii investiții în el. Toate aceste impurități prezente în apa reziduală periclitează însă posibilitatea alimentării cu apă a centralelor urbane: creează dificultăți în folosirea apei pentru irigații; conduc la degradarea sistemului ecologic natural.

Se confirmă astfel că apa, aerul, două fluide esențiale de care depinde viața, au devenit „*pubele universale*”. Deșeuri industriale sunt aruncate în fluvii și mări, marea neagră, degazări clandestine, imersie de gaze de luptă și deșeuri radioactive, incinerarea de produse toxice, introducerea de otrăvuri din uzine, gazele de eșapament ale automobilelor, pulverizarea pesticidelor la scară geografică, iată cum sunt tratate *fluidele vieții* !

Important este că răspândirea surselor de poluare a apelor pe tot teritoriul supus dezvoltării a complicat mult acțiunile de protecție a calității apelor, care practic trebuie să fie îmbinate cu întreaga activitate economică și socială din fiecare stat. Creșterea numerică a populației, o dată cu diversitatea activităților umane, ca și a substanțelor chimice folosite, au condus la diversificarea în aceeași măsură și a instalațiilor de epurare. Poluarea apelor este interzisă de lege. În acest scop, din rațiuni economice, dar și pe baza principiilor ecologice ale protecției mediului, se fac amenajări pentru valorificarea potențialului energetic al apelor etc. Deși fenomenele și procesele poluării sunt de mare diversitate și complexitate, se pot desprinde unele caracteristici generale ale poluării:

- fiind o consecință a activității umane, poluarea crește (se intensifică și se complexează datorită creșterii numerice a

Priorități tehnologice în economia românească

- omenirii, datorită creșterii necesităților umane) într-un ritm mai accelerat decât cel al creșterii și dezvoltării de noi tehnologii;
- creșterea poluării este exponențială, ca și cea a factorilor care o generează;
 - în prezent nu se cunosc limitele admisibile ale poluării pentru securitatea omului, a ecosistemelor majore și a ecosferei, deoarece nu este cunoscută capacitatea de suportare a acestora (viața și activitatea oamenilor se desfășoară în strânsă interdependență cu mediul înconjurător, care poartă numele de „ecosferă” - (de la grecescul OIKOS = casă);
 - există o tendință generală de subestimare a importanței poluării, a măsurilor de control ca și a limitelor admisibile. Cauzele acestei tendințe sunt multiple (costul ridicat, ignoranța etc.), cea mai importantă dintre ele fiind decalajul, în timp și spațiu, adesea considerabil, între pătrunderea poluanților în mediu și efectele lor ecologice.

Acest decalaj se datorează modului de desfășurare a proceselor ecologice (circuitele geochimice, biogeochimice, concentrarea unor poluanți în lungul lanțurilor trofice, circulația aerului, apei). Lipsa unor efecte imediate ale deversării unor poluanți (ex. pesticide, îngrășăminte, gaze în atmosferă, metale grele, elemente radioactive etc.) și ignorarea proceselor ecologice, care determină amânarea momentului apariției acestor efecte, creează impresia falsă a caracterului inofensiv al factorilor respectivi.

Particularitățile poluării apelor sunt în funcție de natura și calitatea agenților nocivi deversați din diferite surse, de natura tehnologiilor aplicate pentru epurarea lor.

În acest context, înainte ca o catastrofă ecologică să transforme apele azurii ale oceanelor într-un lichid murdar, rău mirositor și cu irizații de petrol, omenirea trebuie să acționeze.

Forurile care au sarcina amenajării teritoriului în orice țară, Ministerele turismului și sănătății de pretutindeni, Ministerele transporturilor ce au în subordinea lor serviciile fluviale și maritime etc., trebuie să acționeze pentru stăvilirea aruncării deșeurilor, precum și în privința amenajării litoralului fiecărei țări, amenajări care, dacă sunt făcute fără a avea în vedere toate consecințele - pot duce la alte grave poluări ale mediului marin, făcându-l inutilizabil pentru multiplele-i posibilități.

Deși urmările pot fi grave, chiar îngrozitoare, poluarea nu mai poate fi considerată o fatalitate a societății noastre actuale, hiperindustrializate și cu o dezvoltare demografică fără precedent, atâta timp cât dispunem de o serie de metode de luptă contra otrăvirii apelor și atâta timp cât savanții din toate țările lucrează să descopere mereu alte și alte mijloace de depoluare a apelor deja atinse de acest flagel al secolului nostru. Să descoperim noi mijloace de prevenire a poluării prin dezvoltarea tehnologiilor purificării dejecțiilor industriale și umane sau regroupării elementelor dăunătoare înainte de scurgerea lor în mediul lichid.

Îngrădirea poluărilor - a poluării apelor, în primul rând - este o problemă de etică socială vizând viitorul omenirii, problemă ce trebuie să treacă înaintea calculului economiei imediate.

În prezent, în România există circa 800 de puncte de observație a apei și a aerului, 94,430 ha terenuri ocrotite (sub formă de parcuri, rezervații și monumente ale naturii), 21 de specii de animale și în jur de 15 specii de plante ocrotite.

Țara noastră este de asemenea angajată în cadrul ONU prin rezoluția privitoare la răspândirea statutelor pentru apărarea mediului de viață al omului și prevenirea poluării acestuia prin diferite mijloace.

Protecția mediului trebuie să facă parte din procesul de muncă. În acest sens, se semnează convenții internaționale pentru protecția mediului, se pun la punct tehnici de neutralizare a nocivității poluanților de tot felul. Omenirea trebuie să contribuie la salvagardarea mediului lichid, și să-i redea Pământului darul cel mai prețios ce întreține viața: „apa curată”, sub deviza:

- Cine poluează - plătește;
- Cine reduce poluarea apei este ajutat;
- Cine utilizează resursele - plătește;
- Cine creează amenajări este ajutat.

Astfel, considerând problema apei în mod global, sub toate aspectele (tehnice, economice, sociologice, ecologice, juridice), trebuie să asociem ansamblul de utilizări cu gestiunea apei.

Aceasta necesită însă o convergență a factorilor, pentru o concentrare a tuturor intereselor, studiilor și programelor, mijloacelor de finanțare.

Prof. univ. dr. chim. Camelia Georgeta CĂLIN
Conf. univ. dr. ing. Ligia Florica BOTEZ

Bibliografie

1. BĂLOIU, L.M. ANGELESCU, A. *Protecția mediului ambiant*, București, ASE, 1992
2. CĂLIN, G.C. *Economia valorificării și protecției resurselor de apă*, ASE, București, 1995
3. CĂLIN, G.C. BOTEZ, F.L. *Tehnologie și inovare*, București, Editura ASE, 2001
4. DONEK, L. *Science et vie*, p.92, sept, 1990
5. IONESCU, A. și colectiv *Ecologie și protecția ecosistemelor*, Constanța, Editura Didactică, 1994
6. * * * *Calypso Distpacth*, vol. 1-8, p.1, 1986