EDUCAŢIE ÎN VEDEREA MINIMIZĂRII AMPRENTEI DE APĂ

Ioana Corina MOGA[1], Gabriel PETRESCU[1], Florina PRICOP[2], Vlad DUMITRU[3]

[1]SC DFR Systems SRL; [2]INCDTP – Bucureşti; [3]OSIM

REZUMAT. Amprenta de apă a unui produs (bun sau serviciu) reprezintă volumul de apă proaspătă, însumată pe diferitele etape ale procesului de producţie, utilizată pentru realizarea produsului. „Utilizarea apei" se referă la volumul de apă consumată (evaporată) şi / sau poluată. Amprenta de apă este un indicator explicit din punct de vedere geografic, nu numai pentru că prezintă volumele de apă utilizate şi poluarea, dar de asemenea indică locaţiile şi calendarul de utilizare a apei. În prezent, educaţia populaţiei trebuie să conducă spre minimizarea amprentei de apă, pentru a proteja această resursă vitală.

Cuvinte cheie: amprenta de apă, resurse apă, consum, politică de mediu.

ABSTRACT. The water footprint of a product (good or service) is the volume of fresh water used to produce the product, summed over the various steps of the production chain. 'Water use' is measured in terms of water volumes consumed (evaporated) and/or polluted. The water footprint is a geographically explicit indicator, not only showing volumes of water use and pollution, but also the locations and timing of water use. Education should focus on minimizing the water footprint to protect this vital resource.

Keywords: biological treatment, wastewater, oxygenation, mass transfer.

1. CONSIDERAŢII TEORETICE PRIVIND EDUCAŢIA ÎN PROTECŢIA MEDIULUI

Educaţia pentru mediul înconjurător este un concept apărut în anul 1948 la Paris, cu ocazia conferinţei „International Unit for the Conservation of Nature and Natural Resources – IUCN". Începând cu acest eveniment, oamenii de ştiinţă şi nu numai au început să acorde importanţă din ce în ce mai mare aspectelor de mediu şi conştientizării populaţiei referitor la acest domeniu. Astfel, un important pas în demersul definirii educaţiei pentru mediu l-a constituit reuniunea IUCN / UNESCO din Nevada, U.S.A. Atunci s-a definit pentru prima data conceptul de educaţie pentru mediu ca fiind „procesul de recunoaştere a valorilor şi de clarificare a conceptelor în scopul dezvoltării abilităţilor şi atitudinilor necesare înţelegerii şi aprecierii inter-relaţiilor dintre om, cultură şi mediul său biofizic. Educaţia pentru mediu necesită practică în luarea deciziilor şi formularea pentru sine a unui cod de comportament privind aspecte referitoare la calitatea mediului".

În 1975, se creează primele programe internaţionale privind educaţia pentru mediul înconjurător şi are loc prima declaraţie inter-guvernamentală asupra acestei teme: Carta de la Belgrad – Un cadru global privind educaţia pentru mediu. Se afirmă că educaţia pentru mediu trebuie văzută ca proces permanent, interdisciplinar ca natură şi aplicare, un demers educaţional privit global, privind inter-relaţiile dintre om şi sistemul natural, încurajând participarea la experienţa de formare. Se pune accent pe dimensiunea globală trecută, prezentă şi viitoare, încurajând înţelegerea, gândirea critică şi rezolvarea problemelor.

Strategia privind conservarea globală a fost lansată în anii '80 şi include o secţiune referitoare la educaţie. Obiectivele acestui domeniu sunt reformulate şi se pune accent pe participarea activă la protecţia mediului cu găsirea de soluţii posibile.

Definiţia educaţiei pentru mediul înconjurător este reformulată de către UNESCO-UNEP în 1988: „Educaţia pentru mediul înconjurător reprezintă un proces permanent în care indivizii şi colectivitatea devin conştienţi de mediul lor înconjurător şi achiziţionează cunoştinţele, valorile, competenţele, experienţa şi voinţa care le permit să acţioneze, individual şi colectiv, pentru rezolvarea problemelor actuale şi viitoare ale mediului."

Conferinţa Organizaţiei Naţiunilor Unite despre Mediu şi Dezvoltare, întrunită la Rio de Janeiro între 3 şi 14 iunie 1992, reafirmă Declaraţia de la Conferinţa pentru mediul ambiant a Organizaţiei Naţiunilor Unite, adoptată la Stockholm în 16 iunie 1972. Unul dintre documentele elaborate cu această ocazie - Agenda 21 reprezintă programul în scopul unei dezvoltări durabile în secolul XXI. Pentru Marea Britanie reprezintă momentul introducerii educaţiei pentru mediu ca temă cross-curriculară în cadrul curriculumului naţional, într-o poziţie centrală a acestuia. Tendinţele cheie manifestate în educaţia pentru mediu în ultimele decenii este reprezentată succint în tabelul 1.

Tabelul 1. **Elemente de reper în educaţia pentru mediul înconjurător**

An	Elemente de reper în educaţia pentru mediul înconjurător	Descriere
1960	Studiul naturii	Centrarea pe aspecte referitoare la plante, animale şi sistemele fizice care le sprijină
	Activitatea pe teren	Condusă de "experţi" cu o pregătire academică unică – biologi, geografi etc.
1970	Educaţia în spaţiul exterior clasei	Utilizarea mediului natural pentru experienţe directe (adventure education)
	Centre de studii de teren	Centre pentru dezvoltarea competenţelor şi atitudinilor prin activitate practică şi investigaţie
	Educaţia în spiritul conservării	Abordarea unor teme relaţionate cu acest subiect
	Studiile urbane	Studiul mediului "construit", activităţi în spaţiul vieţii cotidiene
1980	Educaţia globală	Abordarea unei viziuni mai largi asupra temelor referitoare la mediu
	Educaţia pentru dezvoltare	Dimensiunea politică a educaţiei pentru mediu
	Educaţia în spiritul valorilor	Clarificarea valorilor prin experienţă personală
	Cercetarea-acţiune	Rezolvare de probleme în cadrul comunităţii, condusă de copil şi implicând activitate de teren
1990	Problematica sărăcirii	Comunicare, rezolvare de probleme şi acţiune, vizarea soluţionării unor probleme sociale şi de mediu
	Educaţia pentru un viitor durabil	Acţiune participativă, demersuri relevante de schimbare a comportamentului şi rezolvare a unor probleme ecologice
2000	Comunitate de parteneri?	Elevi, studenţi, profesori, NGO-uri, politicieni – lucrând / acţionând împreună pentru identificarea şi rezolvarea unor probleme socio-ecologice?

Din perspectiva relaţiei educaţie – mediu, Lucas A.M. a definit trei categorii ale educaţiei pentru mediu:

a) *Educaţia despre mediul înconjurător* – această perspectivă este axată în principal asupra conţinutului, punând accent pe cunoaşterea mediul înconjurător - în acest caz, mediul este obiectul studiului.

b) *Educaţia în mediul înconjurător*, reprezentând formarea în contact cu mediul – mediul reprezintă cadrul în care are loc cercetarea, dar în acelaşi timp este şi o resursă didactică. În cadrul acestei abordări se stimulează investigarea şi găsirea de soluţii la problemele de mediu.

c) *Educaţia în sprijinul mediului.* Pe lângă rezolvarea problemelor de mediu se pune accent atât pe prevenirea acestora, cât şi pe gestionarea eficientă a resurselor. Mediul devine în acest caz scop. În acest context, se defineşte conceptul de „amprentă de apă".

2. DETERMINAREA AMPRENTEI DE APĂ

Amprenta de apă a unui produs reprezintă cantitatea totală de apă dulce utilizată pentru producţia şi consumul produsului respectiv. Aceasta este calculată prin însumarea volumelor totale directe şi indirecte de apă utilizate de-a lungul ciclului de viaţă al produsului. De regulă, consumul indirect de apă este mult mai mare decât cel direct, deoarece include procese care implică un consum intensiv de apă, cum ar fi irigarea culturilor, hrănirea animalelor, extracţia materiilor prime etc.

Amprenta de apă este formată din 3 componente:

– apa verde – apa consumată/utilizată direct din apa de ploaie;

– apa albastră – apa consumată/utilizată din sursele de apă subterane şi de suprafaţă;

– apa gri – apa poluată, care nu mai poate fi utilizată în niciun fel.

Ţinând cont de cele 3 componente se obţine consumul pentru realizarea unui produs/serviciu. În tabelul 2 se prezintă amprenta de apă pentru câteva produse. Organizaţia olandeză The Water Footprint Network, fondată în 2008, este cea care a realizat calculele prezentate. Principalul scop al organizaţiei îl reprezintă promovarea utilizării eficiente a apei, prin conştientizarea consumului ridicat de apă raportat la disponibilitatea resurselor de apă dulce. Valorile prezentate în tabelul 2 variază în funcţie de zona de unde a fost obţinut produsul. De exemplu, bumbacul produs în China are o amprentă de apă de 5.404 m^3/tona, în timp ce bumbacul produs în India, are o amprentă de 21.563 m^3/tona.

În figura 1 se prezintă stresul hidric la nivel mondial (amprenta de apă / disponibilitatea apei albastre).

Amprenta de apă se poate raporta nu numai la individ sau la produsul realizat ci şi la nivelul unei ţări. Dacă o ţară produce anumite bunuri cu un consum mic de apă, nu înseamnă că amprenta de apă a ţării respective este una redusă. Prin importurile pe care le face, ea poate deveni de fapt o mare consumatoare de apă, din cauza faptului ca produsele pe care le importă au o amprenta ridicată de apă în ţările lor de origine. Este şi cazul Olandei, a cărei amprentă de apă provine în proporţie de 95% din afara ţării (fig. 2).

3. CONCLUZII

Prin educaţie, în viitor se aşteaptă ca populaţia să fie conştientă nu doar de cantitatea de apă consumă direct, dar şi să opteze pentru mai puţine produse care necesită un consum intensiv de apă; sau care, cel puţin, provin din regiuni bogate în apă ori din zone care gestionează sustenabil această tot mai rară resursă naturală.

Tabelul 2. **Amprenta de apă pentru diferite produse/bunuri**

Produs	Amprenta de apă [l]	Posibile măsuri pentru minimizarea amprentei de apă
1 felie de pâine	48	Evitarea risipei de pâine; în cazul în care cantitatea cumpărată este mare, pâinea se poate păstra în congelator
1 kg de orez	2.497	Procurarea orezului de la furnizori ce au cultivat cu un impact mai redus asupra mediului (fara apa provenita din zone cu stres hidric)
1 kg antricot de vită	15.415	Bovine hrănite cu iarbă, au o amprentă de apă mai scăzută decât bovinele hrănite cu porumb sau soia.
1 felie de brânză	152	Reducerea consumului de lactate; hrănirea animalelor cu alimente ce au o amprentă minimă de apă
1 pizza margherita	1.216	Utilizarea roşiilor organice, astfel încât să fie redusă poluarea apelor prin utilizarea îngrăşămintelor azotate
1 ceaşcă cu cafea	132	Înlocuirea cafelei cu o ceaşcă de ceai; selectarea furnizorilor ce provin din ţări cu stres de secetă redus
1 baton de ciocolată	1.720	Alegerea sortimentelor cu conţinut redus de zahăr, soia (aceste elemente au o amprentă însemnată de apă)
1 tricou de bumbac	2.495	Înlocuirea hainelor din bumbac cu cele din fibre artificiale; reciclare; purtarea pe o perioadă mai îndelungată pentru creşterea eficienţei
1 pereche blugi	9.982	Purtarea pe o perioadă mai îndelungată pentru creşterea eficienţei; cumpărarea de pantaloni din material tip denim comercializaţi ca fiind „produşi cu un consum mai puţin intensiv de apă”
1 coală hârtie	13	Cumpărarea de hârtie reciclată - logoul FSC sau eticheta ecologică; utilizarea faţă-verso; derularea câtor mai multe activităţi în mediul online
1 pereche pantofi piele	8.547	Creşterea eficienţei prin purtarea îndelungată; cumpărarea numai în cazurile de nevoie; reciclare; apelarea la magazinele caritabile

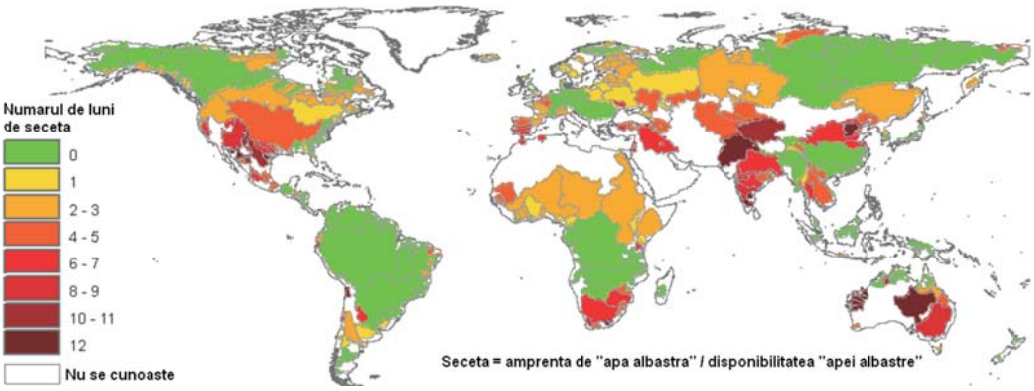

Fig. 1. Stresul hidric (numărul de luni de secetă) la nivel mondial.

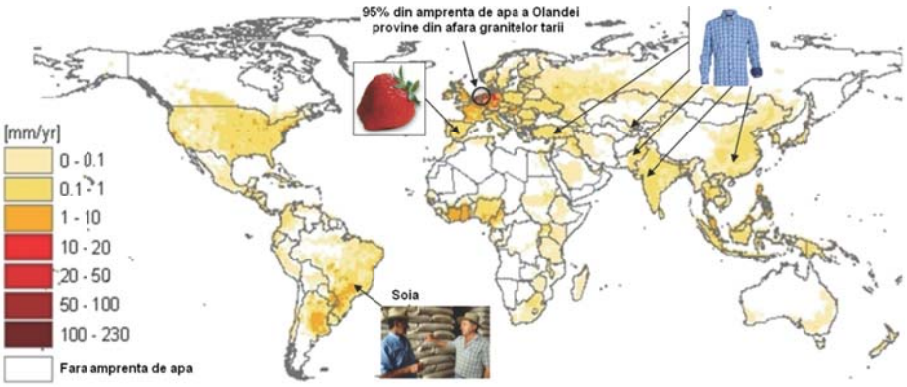

Fig. 2. „Exportul” secetei – Olanda are 95% din amprenta de apă situată în afara graniţelor.

BIBLIOGRAFIE

[5] Lucas, A.M., *The Role of Science Education in Education for Environment*, Journal of Environmental Education, vol. 12, nr. 2, 1981.

[6] Brennan, S., Withgott, J., *Environment – The science behind the Stories*, New Jersey, USA, 2005.

[7] Mândruţ O., Mândruţ M., *Educaţia pentru mediul înconjurător - ghid metodologic,* 2010.

[8] Hoekstra A., *The water footprint, Closing the loop – towards zero water footprint in industry*. University of Twente, Olanda.

[9] ***, *Ghidul Awake pentru apă*, European Union, 2012.

Despre autori

CS III dr.ing. **Ioana Corina MOGA**
SC DFR Systems SRL, Bucureşti

Este absolventă a Facultăţii de Energetică, fiind şefă de promoţie. A urmat apoi cursuri de master şi doctorat în domeniul protecţiei mediului. A finalizat studii de post-doctorat pe specializarea Epurare ape uzate, în 2013. Este director cercetare-dezvoltare în cadrul DFR Systems SRL. A publicat, în calitate de autor sau coautor, 3 cărţi şi peste 50 de articole în reviste de specialitate şi în volumele unor conferinţe internaţionale/naţionale. A contribuit la implementarea a peste 10 contracte de cercetare. A depus 4 cereri de brevet de invenţie pentru care a obţinut premii şi distincţii la saloane internaţionale de inventică, 2 cereri concretinzându-se în brevete.

CS III ing. **Gabriel PETRESCU**
SC DFR Systems SRL, Bucureşti

Este director general la DFR Systems SRL, deţinând această funcţie începând cu anul 2002. Domeniul de activitate este producerea şi furnizarea de echipamente destinate stocării şi tratării apei potabile şi epurării apelor uzate, oferind soluţii şi pentru canalizare cu vacuum. A fost director de proiecte în cadrul unor programe naţionale şi internaţionale cu fonduri nerambursabile.

CS III ing. **Florina PRICOP**
INCDTP – Bucuresti

Absolventă a Universităţii Tehnice „Gh. Asachi” din Iaşi, Facultatea de Tehnologia şi Chimia Textilelor. Activitate: elaborare şi coordonare proiecte de cercetare în domeniul textil şi al protecţiei mediului, elaborare de tehnologii ecologice şi de protecţia mediului, coordonare proiecte de cercetare noi în programe naţionale şi internaţionale. Este coautoare la 3 brevete de invenţie. A publicat, în calitate de autor sau coautor, 2 cărţi şi 35 de articole în reviste de specialitate şi în volumele unor conferinţe internaţionale/naţionale.

Drd. ing. **Vlad Gabriel DUMITRU**
Oficiul de Stat pentru Invenţii şi Mărci, Bucureşti

Este absolvent al Facultăţii de Energetică din cadrul Universităţii „Politehnica“ – Bucureşti. Activitate: inginer punere în funcţiune cazane şi service, cu o experienţă de un an în domeniul cazanelor de abur şi de apă fierbinte de mică şi de mare putere; examinator de stat de specialitate în domeniul invenţiilor, cu o experienţă în domeniu de 10 ani; a participat la conferinţe şi simpozioane naţionale şi internaţionale în domeniul brevetelor de invenţii şi invenţiilor.