

Universitatea din București
Facultatea de Biologie
Specializarea Ecologie și Protecția Mediului

**Deteriorarea Capitalului Natural prin poluarea
cu deșeuri municipale**

Scarlat Oana Aurora

2010

Cuprins

1. Introducere.....	3
2. Managementul deșeurilor în lume.....	3
3. Reutilizarea materialelor.....	7
3.1 Reciclarea hârtiei.....	8
3.2 Reciclarea plasticului.....	9
3.3 Reciclarea metalelor.....	10
3.4 Reciclarea DEE.....	11
4. Concluzii.....	12
5. <i>Bibliografie</i>	14

Deteriorarea Capitalului Natural prin poluarea cu deșeuri

1. Introducere

Managementul deșeurilor a devenit o problemă mondială, principalele griji fiind legate de capacitatea limitată a depozitelor de deșeuri (întrucât cantitatea de deșeuri este în creștere), de deteriorarea unității hidrogeomorfologice (datorată depozitelor de deșeuri sau aruncarea la întâmplare a deșeurilor), precum și de sănătatea publică. Un management al deșeurilor eficient ar rezolva aceste probleme care pun la grea încercare autoritățile locale. Reciclarea materialelor este, se pare, răspunsul pe care îl căutam la ineficiența de până acum a managementului deșeurilor. Partea mai puțin bună este faptul că reciclarea este adoptată doar de unele state sau municipalități, ceea ce nu rezolvă în totalitate problema deșeurilor, deși acest sector poate contribui la dezvoltarea economică și la crearea de locuri de muncă.

Scopul lucrării îl reprezintă evaluarea managementului deșeurilor și a modului în care acestea provoacă deteriorarea Capitalului Natural.

Obiectivele □

- Să se studieze măsurile de management al deșeurilor aplicate internațional;
- Să se cerceteze lacunele existente în managementul deșeurilor și implicit în reciclarea deșeurilor (parte integrantă a managementului deșeurilor de care depinde eficiența acestuia);
- Să se analizeze diferitele planuri care au în vedere aplicarea colectării selective;
- Să se vadă cum putem îmbunătăți managementul deșeurilor

2. Managementul deșeurilor în lume

Consumatorii individuali și gospodăriile au un rol semnificativ în managementul deșeurilor în sensul că aceștia ar trebui să se autoeduce să cumpere produse care provoacă o cantitate cât mai mică de deșeuri și pot fi reciclate, să separe deșeurile pe fracții și să participe cu idei la dezbaterile privind îmbunătățirea managementului deșeurilor. Stewart Barr (2004) susține ideea că atingerea target-urilor privind reciclarea pot fi posibile prin creșterea conștientizării cetățenilor și prin participarea acestora. Totuși în SUA, Canada și Australia s-a evidențiat faptul că problema mediului legată de deșeuri presupune mai mult decât conștientizare, ea fiind influențată de o serie complexă de factori și anume □ comportamentul în ceea ce privește reciclarea și willingness to recycle.

Comportamentul în privința reciclării este influențat de accesul la instalația de reciclare , o bună cunoaștere a ce poate fi reciclat și unde, percepția că reciclarea este convenabilă și simplă. Willingness to recycle este de asemenea deschisă influențelor legate de responsabilitatea personală de a acționa, percepțiile legate de comoditatea reciclării (spațiul de depozitare disponibil, distanța până la un centru de reciclare, timpul necesar reciclării), acceptarea de a recicla ca o normă de comportament (Stewart Barr, 2004).

Lester Brown (2001) numește epoca contemporană Epoca Materialelor, făcând referire la faptul că în zilele noastre accentul nu cade asupra unui anume material (așa cum se întâmpla în Epoca de piatră, Epoca de Bronz, când denumirea era strâns corelată cu materialul dominant folosit), ci oamenii folosesc în exces toate tipurile de materiale în cantități impresionante, astfel că în fiecare an omenirea prelucrează sau folosește 26 miliarde de tone de material. Și aceasta nu ar fi nimic dacă am fi capabili să recuperăm și să re folosim aceste materiale, însă în ultima perioadă s-a pus accentul tot mai mult pe materialele de unică folosință, ducând la așa numita economie a aruncării la gunoi sau economia de unică folosință. Această economie este determinată de atracția pentru conveniență și de prețul artificial scăzut al energiei (L. Brown, 2001).

Batistele au fost înlocuite cu șervețele de față, șervețelele de masă cu șervețelele de hârtie, prosoapele de pânză cu prosoape de hârtie și sticlele re folosibile cu recipientele de plastic de unică folosință. Până și sacoșele pe care le folosim pentru a căra produsele cumpărate de la supermarket sunt de unică folosință. Motivul apariției avalanșei de farfurii și cești de hârtie de unică folosință și a plasticului metalizat a fost explozia industriei de fast-food, care a sprijinit amplificarea utilizării farfuriilor, ceștilor și a tacâmurilor de unică folosință. Acestea și alte produse de unică folosință călătoresc prin economie într-un singur sens, determinând atât pierderea unor potențiale materii prime (și o pierdere economică totodată), cât și deteriorarea Capitalului Natural.

Societatea Americana GrassRoots Recycling Network a calculat raportul dintre produsele care se aruncă la gunoi și cele care se reciclează sau se re folosesc (numit “rata de aruncare”) (vezi tabelul 1).

Tabelul 1. Rata de aruncare și cantitatea de obiecte aruncate în Statele Unite în 1997

Produsul	Rata de aruncare (%)	Cantitatea (mil de tone)
Șervețele și prosoape de hârtie	100	3,1
Țesături, farfurii, cești de unică folosință	100	4,9
Îmbrăcăminte, încălțăminte,	87	5,0
Anvelope	77	3,3
Reviste	77	1,7
Birotică	49	3,5
Formulare	48	2,1
Ziare	45	6,1
Cutii de aluminiu	42	0,7
Cutii de oțel	40	1,1

Sursa: Agenția pentru Protecția Mediului (Environmental Protection Agency) din S.U.A. “Characterization of Municipal Solid Waste in the United States: 1998 Update”, conform raportării de către GrassRoots Network (Athens, Georgia)

Au realizat că rata de aruncare a șervețelelor de hârtie este de 100%, la fel și a prosoapelor de hârtie, a farfuriilor și a ceștilor. Deși americanii au făcut progrese remarcabile de îmbunătățire a recordului propriu de reciclare a ziarelor în ultimul deceniu, încă mai rămân 45 de procente de presă tipărită care se aruncă la gunoi, în loc să fie reciclată. Aruncarea hârtiei este un mod de a transforma pădurile în gropi de gunoi (L Brown , 2001).

În Grecia a fost efectuat un studiu despre dezvoltarea unei strategii globale pentru managementul integrat al deșeurilor urbane. Lipsa unei politici implementate este încă experimentată de către autoritățile elene. În urma studiului s-a ajuns la concluzia că un inconvenient al managementului deșeurilor îl reprezintă slaba cooperare dintre diferite părți interesate (de exemplu, cetățenii, ONG-urile, autoritățile de stat, etc.). Pentru a avea succes, inițiativele autorităților locale de a îmbunătăți managementul deșeurilor trebuie să fie susținute de către toate părțile implicate și interesate și de asemenea, acestea trebuie să fie credibile, transparente, să se adapteze mediilor țintă specifice și să dea grupurilor țintă oportunități reale de acțiune.

Activitățile de consultare și instruire privind managementul durabil al deșeurilor care vizează comunitățile locale și grupuri-țintă specifice ar trebui să devină o prioritate pentru a sprijini inițiativele autorităților locale. În cele din urmă, finanțarea unor astfel de acțiuni prin intermediul proiectelor externe competitive este o opțiune care ar trebui să fie exploatată în continuare de către autoritățile locale elene într-o măsură mult mai mare, care necesită investiții semnificative în capitalul uman și resurse.

Un studiu făcut în Dalmația și Croația prezintă rezultatele unei analize făcute pe o sferă limitată, efectuată pentru a compara alternativele managementului strategic al deșeurilor municipale în patru zone sensibile ecologic din Croația. S-a concluzionat că este de preferat existența unui singur Centru Regional de management al deșeurilor în cele 4 regiuni în locul a patru centre, unul în fiecare regiune, costurile operaționale fiind cele mai mici în această situație. Construirea unui astfel de centru permite alegerea locului de amplasare potrivit, ținând cont de distanța față de generatorii de deșuri și de condițiile hidrologice locale. În plus, energia potențială a deșeurilor poate fi utilizată de cea mai mare fabrică de ciment din Croația.

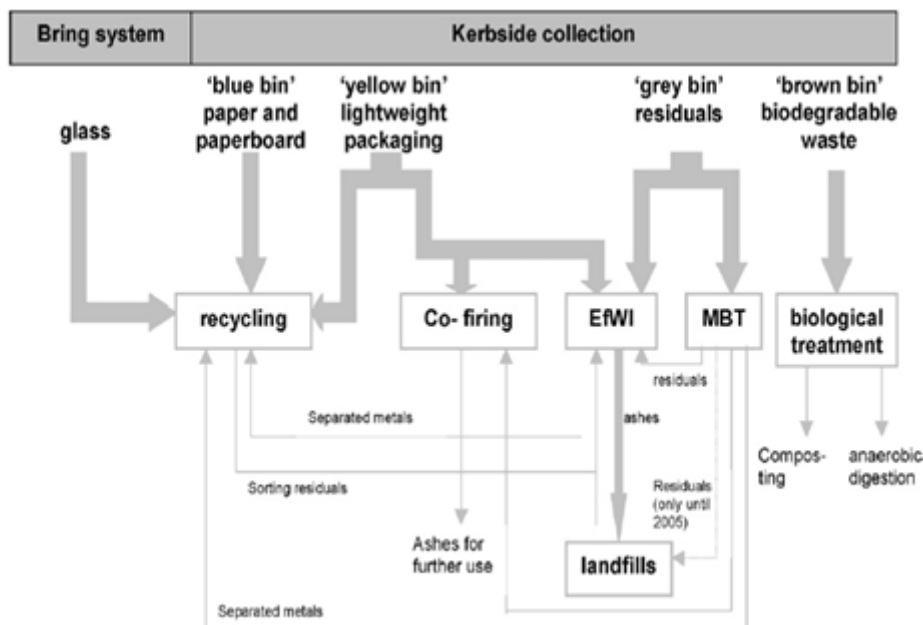
Nu se încurajează prin această soluție unirea județelor, ci se accentuează ideea că există un beneficiu, și anume apropierea de problemă printr-o gamă largă de puncte de vedere. Această organizare la scară largă regională îndeplinește criteriile ecologice, economice și sociale.

În ceea ce privește emisiile de carbon asociate managementului deșeurilor municipale, în Germania și în Marea Britanie s-a făcut o analiză pe acest subiect și s-a concluzionat că echivalentul cantității de Co₂ (în kg) pe tona de deșuri municipale solide în Marea Britanie este mai mare de cinci ori decât în Germania. Aceste cantități sunt influențate de rata de reciclare, de compoziția depozitelor de deșuri și de cantitatea de deșuri tratate prin energia rezultată din deșuri. Diferența dintre cele două țări, rezultată din sistemele de management diferite ale celor două țări, este estimată a fi echivalentă cu emisia a 1.2 milioane de autoturisme.

Managementul deșeurilor este diferit în cele două țări, deși ambele generează aproximativ aceeași cantitate de deșuri, ambele operează sub legi europene și standardul de viață este similar. Astfel, Germania are una din cele mai mari rate de reciclare din Europa și folosește o parte semnificativă din energia provenită de la combustia deșeurilor reziduale, în timp ce Marea Britanie rămâne într-o proporție destul de mare dependentă de depozitele de deșuri (deși reciclarea a crescut în ultimii ani). În Germania rata de reciclare este de 60%, energia din deșuri este de 30%, și din depozitele de deșuri doar de 1%. Marea Britanie însă, reciclează doar 30% din deșeurile

menajere solide, convertește doar 10 % energie din deșuri, iar 55% reprezintă depozite de deșuri.

În Germania există pubele de gunoi pe fracțiuni de deșuri. Astfel, pubelele albastre sunt pentru hârtie, cele galbene pentru reciclabile, pubelele gri pentru deșuri reziduale și cele maro / verzi pentru biodeșuri. Drumul parcurs de deșuri este reprezentat în schema de mai jos.



În Marea Britanie managementul deșeurilor diferă de la o regiune la alta. În unele părți la gospodăria este o singură pubeză, deși multe tipuri de colectare selectivă au fost introduse de către mai multe autorități locale în ultimii ani. Există de asemenea sisteme de reciclare "bring" disponibile în diferite locuri de agrement civic și sisteme de colectare mixtă. Niciun sistem nu este predominant încă (Eurostat, 2009).

Prin intermediul campaniei susținută în Irlanda, care se împotriva incinerării deșeurilor (deși nu a reușit să împiedice această activitate), s-a reușit promovarea bunilor practici în guvernarea deșeurilor prin monitorizarea procedurilor și practicilor politice și solicitarea unor mai mari responsabilități și transparențe în luarea deciziilor. Acest studiu nu vrea să sugereze faptul că încorporarea mai largă a societății civile în dezbaterile politice sau o o mai mare recunoaștere și sprijin pentru activitățile lor vor rezolva cumva miraculos problemele existente ale deșeurilor, sau chiar reduce conflictul legat de managementul deșeurilor Irlandei (Dryzek, 1996). Societatea civilă ar putea totuși să adauge o bogăție valoroasă dezbaterilor deșeurilor oferind perspective alternative atât asupra problemei deșeurilor cât și a soluțiilor ce ar ajuta la generarea unor practici manageriale ale deșeurilor mai defensibile și mai durabile într-o țară care experimentează provocări semnificative în aria deșeurilor (Anna R. Davies, 2007).

O analiză făcută managementului deșeurilor din Israel dezvăluie punctele slabe ale acestuia și propune câteva măsuri de îmbunătățire a managementului deșeurilor. Sistemul de management din Israel este structural astfel □ containere de gunoi mixt sunt amplasate la fiecare locuință (de unde sunt duse la depozite de deșuri), iar deșeurile reciclabile sunt colectate în containere situate

în câteva puncte centrale ale municipalității (locatarii fiind nevoiți sa aducă în aceste centre materialele reciclate).

Atat numărul containerelor cât și cel al centrelor de reciclare depind de densitatea populației și de politicile municipalității. O municipalitate care dorește să recycleze trebuie să pună la dispoziție și containere de reciclare, nu doar pentru deșuri mixte. În această privință trebuie avut în vedere distribuția containerelor pentru reciclare (numărul pe cap de locuitor, distanța până la locuințe și împrăștierea acestora prin municipalitate) și informarea cetățenilor cu privire la necesitatea reciclării în vederea diminuării cantității de deșuri și obținerii beneficiilor oferite de reciclare. Există anumite probleme în ceea ce privește implementarea reciclării și anume este nevoie de o investiție mare pentru noul echipament, demiterea angajaților (datorită reducerii vehiculelor care cărau gunoiul), schimbări în sistemul actual. De asemenea, există o anumită nesiguranță privind stabilitatea costurilor reciclării (municipalitățile mai investiseră o dată în reciclare dar după câțiva ani companiile de reciclare nu și-au reînnoit contractul, determinând o pierdere a investiției și alterarea imaginii în fața cetățenilor) – (Doron Lavee, 2007). Depozitele de deșuri presupun însă costuri fixe și cunoscute, ceea ce fac autoritățile adopte o atitudine conservatoare.

Doron Lavee (2007) este de părere că guvernul ar trebui să se axeze pe investițiile făcute în municipalitățile mari și medii și că pentru diminuarea costurilor incipiente ale reciclării ar trebui să se ofere subvenții (cu condiția ca acestea să fie oferite în schimbul încheierii unui contract pe termen lung cu cei ce colectează deșeurile). În ceea ce privește nesiguranța cu privire la costurile materialelor reciclabile, autorul avertizează că fără investiția făcută în vederea trecerii la reciclare, procesul de reciclare este inefficient și ar trebui evitată această tactică în managementul deșeurilor solide.

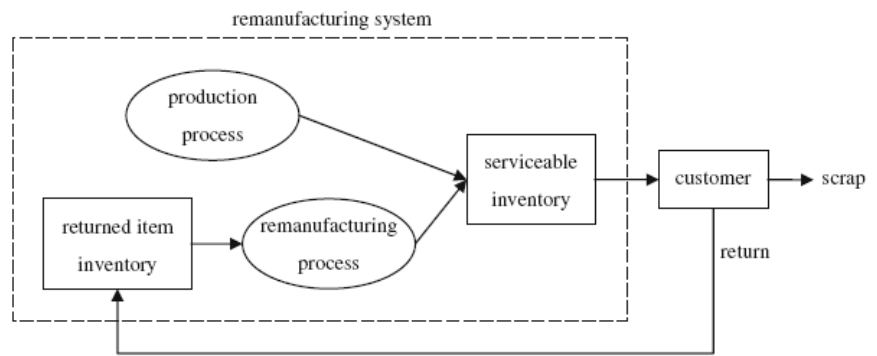
Scenariul cu recuperarea energiei se potrivește cel mai bine cerințelor de protecție a mediului, față de scenariul care nu prevede recuperarea energiei. La această concluzie s-a ajuns în Spania, în urma unei analize (pentru aceasta analiza s-a folosit metoda evaluării ciclului de viața (LCA- Life Cycle Assessment) a diferitelor alternative pentru managementul deșeurilor, pentru a putea atinge target-urile cerute de Uniunea Europeana (M.D. Bovea, J.C. Powell, 2005).

În realizarea unui plan de management al deșeurilor, este de dorit ca factorii interesați să fie consultați și să se țină seama de dorințele și de necesitățile acestora, cu scopul de a realiza un plan de management adaptativ, pliat pe condițiile societății respective, și care să permită atingerea scopurilor propuse.

3. Reutilizarea materialelor

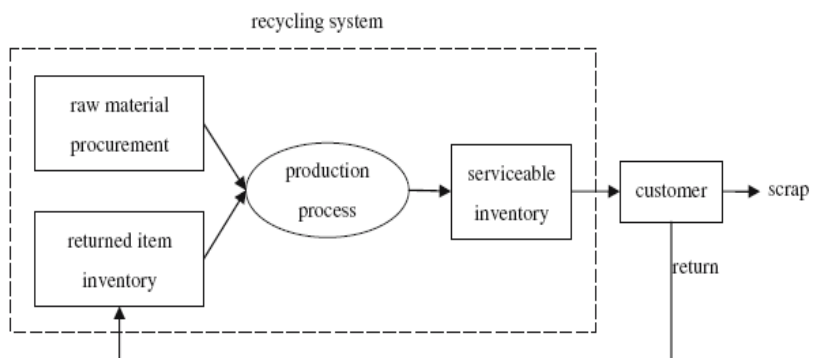
Există patru forme de reutilizare a materialelor – reutilizarea directă (are loc fără operații de reparare, doar prin acțiuni de curățare și întreținere), repararea (restaurarea unor componente, cu posibilitatea de a-i scădea calitatea), reciclarea (recuperarea materialelor component fără a menține structura inițială a produsului) și refabricare (se conservă identitatea produsului și căutarea de a-l aduce înapoi "ca nou", cu toate dezmembrările și înlocuirile necesare) -(Yong Hui Oh, Hark Hwang, 2006). Refabricarea presupune o rată fixă de cerere și restituire și are avantajul faptului că materialele reciclabile sunt mai ieftine decât material brută.

Fig. 1 Framework of the remanufacturing system



Refabricarea diferă de reciclare prin faptul că la reciclare, deoarece nu toate materialele pot fi recuperate, este nevoie a se adăuga materie primă în vederea obținerii produsului.

Fig. 2 Framework of the recycling system



Refabricarea poate fi o soluție mai ieftină, de exemplu în cazul fabricării fierului, întrucât costurile deșeurilor de metal sunt mai ieftine decât procurarea materiei prime. De asemenea poate fi implementat un sistem care să includă atât reciclare cât și refabricare și de asemenea este de preferat ca sistemul să producă o varietate de articole și nu unul singur.

3.1 Reciclarea hârtiei

Partea cea mai importantă a managementului deșeurilor este de departe recuperarea și reciclarea, în vederea diminuării fluxului deșeurilor și a cantității de deșuri depozitate. În ultimele decenii țintele politice privind reciclarea hârtiei a crescut foarte mult, aceste eforturi fiind corelate cu conservarea pădurilor. Hârtia este o componentă majoră a fluxului de deșuri municipale solide și reciclarea acesteia este văzută ca o strategie importantă a managementului deșeurilor. Reciclarea hârtiei este un factor de intare relativ ieftin în producția unei noi hârtii și a produselor de papetărie, deoarece cerințele sale energetice sunt scăzute. (C. Berglund, P. Soderholm, 2003).

Tabel 2. Waste paper utilization and recovery rates in selected countries (1996)

Country	UR (%)	RR (%)
Germany	60	71
Hong Kong	100	61
Sweden	17	52
USA	39	45
Canada	24	43
United Kingdom	69	40
Finland	6	34
Argentina	44	31
Algeria	71	21
Israel	78	24

Source: Pulp & Paper International (1998).

Atât factorul economic cât și factorul social influențează ratele de utilizare și recuperare a hârtiei, astfel țările bogate au o rată de recuperare mai ridicată. Ratele de recuperare sunt influențate de aspecte demografice cum ar fi: densitatea populației și rata de urbanizare, care împreună determină prețul colectării și al recuperării mai ales în țările cu venit mediu (C. Berglund, P. Soderholm, 2003). Cel mai important factor al ratei de utilizare a hârtiei este disponibilitatea deșeurilor de hârtie. Încercările de a impune o anumită rată de utilizare poate determina anumite consecințe cum ar fi importul deșeurilor de hârtie în cazul unei țări care este o mare exportatoare de hârtie și nu își poate astfel atinge targetul de utilizare impus. Un astfel de exemplu este Canada care a fost nevoită să importe deșeuri de hârtie din SUA, și Suedia care a trebuit să importe deșeuri de hârtie din Germania. Acest fapt ar trebui să atragă atenția factorilor de decizie, care ar trebui să recunoască că un instrument politic legat de reciclare ar trebui să țină seama de caracteristicile fiecărei țări și regiuni (C. Berglund, P. Soderholm, 2003). Așadar target-urile cantitative privind reciclarea cum ar fi “50% din totalul de deșeuri de hârtie ar trebuie recuperat” sunt inutile dacă nu au la bază o analiză logică a obiectivelor principale și a valorilor, a costurilor și a constrângerilor.

3.2 Reciclarea plasticului

În privința plasticului, acesta este un material ușor, stocurile de alimentare cu PET-uri sunt ușor accesibile și ieftine, iar energia necesară reciclării lui este cea mai mică dintre toate celelalte materiale de aceea este intens folosit pe scară mondială, fiind accesibil și țărilor sărace. (Vijaykumar Sinha, Mayank R. Patel, Jigar V. Patel, 2008).

Deșeurile de PET-uri sunt și ele nocive pentru mediu în mare parte datorită faptului că nu sunt biodegradabile. Din aceste considerente guvernele s-au văzut obligate să ia măsuri, unii ar sugera chiar interzicerea folosirii în masă a PET-urilor. Această măsură ar afecta însă majoritatea populației deoarece plasticul a devenit cel mai ieftin material folosit de către om. PET-urile au avantajul însă de a fi ușor recuperabile și reciclabile, așadar, tot ce trebuie făcut este să se adopte tehnologiile, legislația și procedurile de depozitare potrivite. Abordarea integrată a managementului deșeurilor cu participarea industriei, a guvernului și publicului poate rezolva problema depozitelor

de deșeuri fără a afecta mediul sau industria (Vijaykumar Sinha, Mayank R. Patel, Jigar V. Patel , 2008).

S-au făcut multe descoperiri privind reciclarea PET-urilor, astfel, se consideră că este mai viabil economic dacă se degradează în cantități foarte mari de deșeuri industriale de polimeri bine delimitați (în special deșeuri provenite la locul de fabricare).

În industria oțelăriei deșeurile de plastic pot înlocui cocsul sau cărbunii, ca și resursă energetică necesară producerii oțelului, sau pot fi transformate (prin proces chimic) prin gazificare în componentele chimice de bază. Recuperarea materialelor din plastic presupune transformarea acestora în fulgi, sau cea amintită mai sus, când se transformă în componentele de bază. Toate strategiile de recuperare au nevoie de o anumită formă de sortare și un pre-tratament în vederea obținerii unor produse de calitate.

Problema în reciclarea plasticului este că produsele din plastic sunt diferite ca și compoziție și nu întotdeauna amestecarea diferitelor tipuri de plastice este posibilă.

În vederea ușurării sortării deșeurilor, s-a inventat un program de recunoaștere a formei și dimensiunii sticlelor de plastic prin intermediul unei camere web. Sistemul a fost testat pe 50 de feluri diferite de sticle, a avut o acuratețe de 97% și s-a demonstrat că este capabil să "prelucreze" (detecteze, sorteze, mânuiască) sticle cu mărimi de la 150 ml la 3000 ml. Extragerea sticlelor sunt efectuate de către un braț mecanizat, care acționează în funcție de informațiile primite de la sistem - informații privind tipul de plastic (E. Scavino, D. Abdul Wahab, Aini Hussain, H.n BASRI, M. M. Mustafa, 2009)

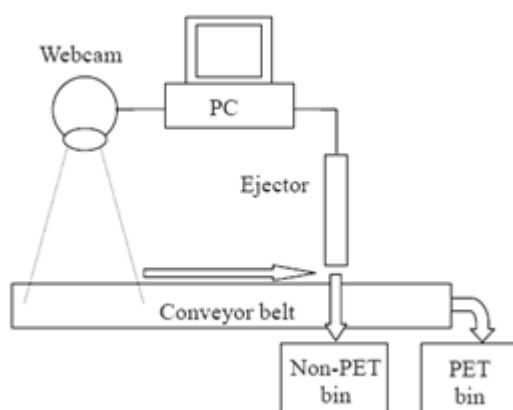


Fig 3. Diagrammatic illustration of the automated sorting system

Această tehnică este importantă întrucât timpul necesar sortării este foarte mic (150 ms) și aplicarea lui la scară industrială ar fi un real succes.

3.3 Reciclarea metalelor

În ceea ce privește metalele, reciclarea acestora presupune anumite limite, legate de disponibilitatea deșeurilor, de compoziția acestora (ex. zincul e folosit ca element de aliere și e

folosit împotriva coroziunii și nu poate fi recuperat din aceste aplicații ale sale; cupru însă este mai disponibil spre recuperare fiind folosit în formă pură, la țevi și sârme), de tehnicile necesare reciclării și de costurile necesare recicării (ex. aluminiul are nevoie de doar 10 % din energia folosită procesului inițial de fabricare).

Unele produse de aluminiu sunt ușor reciclabile, altele nu. De exemplu, în industria alimentară, folia de aluminiu utilizată pentru ambalarea semipreparatelor înghețate încă nu se reciclează. Conservele de aluminiu pentru băuturi, din contră, sunt mult mai ușor de manevrat (L. Brown, 2001). În Statele Unite conservele de aluminiu se reciclează în proporție de 63 %, în Japonia în proporție de 79% (este și liderul mondial la această categorie), iar în Brazilia 77%. Dacă în Japonia motivul principal pentru reciclarea aluminiului este lipsa locurilor de depozitare, în Brazilia reciclarea conservelor de aluminiu este o sursă de locuri de muncă, 150.000 de brazilieni trăiesc din colectarea conservelor și transportul acestora la centrul de reciclare (L. Brown, 2001).

O altă sursă de aluminiu și alte metale o reprezintă mașinile ieșite din uz, această secțiune fiind un important rezervor de deșeuri ce pot fi reciclate, tot ce trebuie făcut este să se dezvolte această ramură și să se încurajarea publicul în vederea aducerii mașinilor neconforme în aceste centre, nu fără a primi însă anumite facilități și compensații (de unde vine și încurajarea de altfel).

3.4 Reciclarea deșeurilor electrice și electrocasnice (DEE)

Deșeurile de electrice și electrocasnice fac și ele parte din categoria de deșeuri care poate fi reciclată, mai ales că în ultimul timp cantitatea acestora a crescut datorită avansării tehnologiei și a scăderii prețului. Din reciclarea electronicelor și electrocasnicelor se pot recupera atât metale de bază în proporție de peste 90 % cât și metale prețioase (97%-98%), însă principala problemă în reciclarea acestor tipuri de deșeuri constă în faptul că există puține studii referitoare la acest tip de reciclare. În acest context, responsabilitatea producătorului joacă un rol deosebit de important, întrucât se cunoaște faptul că responsabilitatea cu privire la întreg circuitul DEE și mai cu seamă responsabilitatea față de cele ieșite din uz revine în totalitate producătorului. Există în statele europene o legislație cu privire la această problemă, însă această legislație a fost transpusă în legi naționale diferite de către fiecare stat și modul de implementare a acestor legi diferă de asemenea de la stat la stat.

Statul pionier în aplicarea legislației cu privire la DEE este Elveția, unde managementul echipamentelor electronice și electrocasnice datează încă din 1998. Managementul acesta are în prim plan șase actori principali – guvernul, producătorii/importatorii, distribuitorii/vanzătorii, consumatorii, punctele de colectare și reciclatorii. Fiecare dintre aceștia au anumite responsabilități și se supun unor anumite obligații după cum urmează –

- *guvernul* – joacă rolul unui supraveghetor, realizează legislația și principalele linii de ghidare și dau licența de autorizare reciclătorilor;
- *producătorii/importatorii* – sunt responsabili de produsele lor, având rolul în managementul de zi cu zi al sistemului, inclusiv în stabilire plății pentru reciclare și autorizarea reciclătorilor;

- *distribuitorii/vânzătorii* – sunt obligați să recupereze produsele pe categoriile pe care au fost vândute, chiar dacă acestea nu au fost cumpărate de la ei. Au obligația de a menționa pe factură taxa verde;
- *consumatorii* – sunt responsabili și obligați de lege să înapoieze echipamentele uzate
- *punctele de colectare* – colectează tot felul de DEE;
- *reciclatorii* – trebuie să respecte standardul minim de emisii și să ia măsuri adecvate privind sănătatea angajaților. Au nevoie de licență de autorizare de la guvern și de licență de la producători (D.S. Khetriwal et al , 2009).

Schema fluxului de materiale și venituri în managementului DEE din Elveția este prezentat în figura de mai jos.

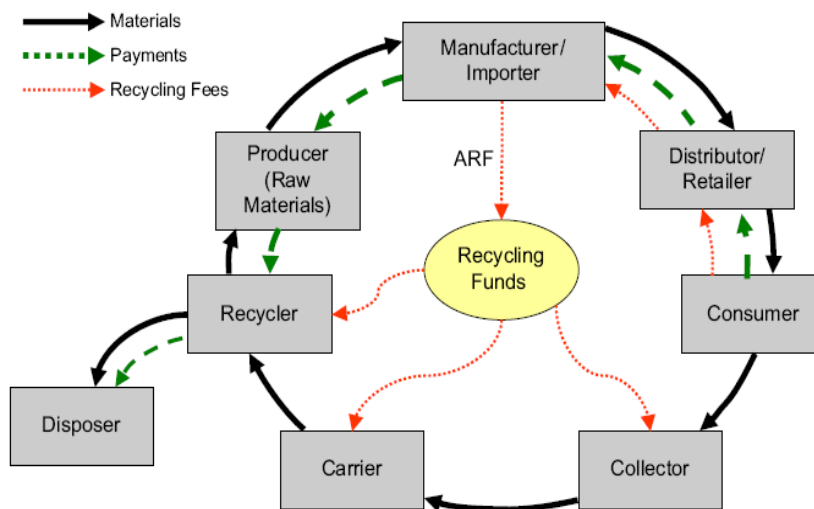


Fig 4. Flow of materials and finances in the Swiss e- waste management system

Principala problemă a lipsei unui program de reciclare a DEE-urilor este legată de punerea în funcțiune a sistemului de reciclare. Aceasta este cauzată de indecizia producătorilor și a celor care fac legile cu privire la cine ar trebui să ia inițiativa. Prima inițiativă în Elveția a fost formarea SENS (Swiss Foundation for Waste Management) în 1990 și avea în vedere depozitarea adecvată a frigiderelor și a congelatoarelor. Așadar inițiativa înființării unui sistem de colectare a DEE-urilor a aparținut câtorva producători. SWICO Recycling Guarantee a fost înființat în 1994, ca o organizație non-profit independentă financiar, în asociere cu SWICO. A avut nevoie inițial de un împrumut de la asociație pentru primii ani de activitate, și a avut inițial doar 32 de producători de IT și electronice pentru birou (inclusiv IBM, Apple, Compaq și Canon) ca participanți (SWICO, 2004). În zece ani numărul companiilor participante a ajuns la 329 (SWICO, 2004). SENS și-a extins de asemenea obiectivul de la frigidere și congelatoare la toate tipurile de dispozitive folosite în gospodărie (numite "bunuri albe") și are 250 membri, acoperind 98% din dispozitivele produse (SENS, 2004). Experiența din Elveția sugerează faptul că producătorii nu trebuie să aștepte nici inițiativa guvernului și nici participarea tuturor producătorilor (D.S. Khetriwal et al , 2009).

Elvețienii au arătat că dacă costurile de depozitare depășesc veniturile obținute din reciclare, introducerea unei taxe de reciclare este metoda cea mai adecvată rezolvării acestei probleme.

4. Concluzii

Amenințarea cea mai mare legată de deșeuri este dată de creșterea populației umane care determină mărirea cantității de deșeuri produse și pune sub semnul întrebării capacitatea de suport a ecosistemelor în ceea ce privește depozitele de deșeuri și șirul de consecințe provocate de acestea (poluarea unității hidrogeomorfologice, a aerului, punerea în pericol a sănătății oamenilor). Din aceste considerente s-a încercat găsirea unor soluții care să limiteze la maxim cantitatea de deșeuri generate și depozitate, astfel reciclarea a fost răspunsul căutat la problemele managementului deșeurilor. Dar deși reciclarea există, randamentul acesteia nu este destul de mare pe cât s-ar fi așteptat și aceasta din cauza mai multor factori. Educația oamenilor și dorința diminuată a acestora de a urma o anumită conduită morală este unul dintre factorii limitatori ai procesului de reciclare, la care se adaugă și lipsa unei legislații mai concludente și cu penalități mai drastice, care să oblige oamenii (dacă educație și principii morale nu există) să colecteze deșeurile pe fracții în vederea reciclării.

De asemenea lipsa unui guvern care să fie într-adevăr interesat (nu doar pe hârtie) de aspectul managementului deșeurilor, este o piedică în avansarea teoriei reciclării la nivelul de practică și determină în aceeași măsură lipsa de încredere a oamenilor în acest gen de management al deșeurilor.

Așadar soluții privind managementul deșeurilor există și sunt locuri unde acestea sunt aplicate cu succes, trebuie doar să îmbrățișăm aceste soluții și să nu ne mai ascundem în spatele unor scuze de natură financiară. Pentru aceasta însă, mai trebuie lucrat la mentalitatea oamenilor, și dacă aceasta se schimbă vom putea fi capabili să ducem un mod de viață durabil, și nu doar să pretindem că ducem, din dorința de a fi în pas cu moda (aceasta pentru că dezvoltarea durabilă este un subiect pretutindeni discutat în ultimul timp, deci este la modă). Nu ne rămâne astfel decât să ne răspundem la întrebarea "Suntem în stare să ne schimbăm mentalitatea sau nu?". Răspunsul îl vom afla fără doar și poate în deceniile care urmează.

Bibliografie □

1. Barr Stewart, 2004, What we buy, what we Throw away and how we Use our voice. Sustainable Household waste Management in the UK, *Sustainable Development* 12 , 32–44 ;
2. Berglund Crister, Söderholm Patrik, 2003, An Econometric Analysis of Global Waste Paper Recovery and Utilization, *Environmental and Resource Economics* 26: 429–456;
3. Bovea M.D., Powell J.C., 2006, Alternative scenarios to meet the demands of sustainable waste management, *Journal of Environmental Management* 79, 115–132;
4. Brown L., 2001, Crearea unei economii pentru planeta noastră, 138-153;
5. Carvalho Stephanie , L.E. Murr, Roy M. Arrowood, 1998 , Glastic Composite Prototypes: A Materials Alternative for Recycling Plastic and GlassWaste, *Advanced Performance Materials* 5, 159–169;
6. Davies Anna R., 2008, , Civil society activism and waste management in Ireland: The Carranstown anti-incineration campaign, *Land Use Policy* 25, 161–172;
7. Gesing Adam, Wolanski Richard, 2001, Recycling Light Metals from End-of-Life Vehicles , *Automotive Light Metals* (overview), no of pages 3;
8. Hui Oh Yong , Hwang Hark, 2006, Deterministic inventory model for recycling system, *J Intell Manuf* 17, 423–428;
9. Khetriwal Deepali Sinha, Kraeuchi Philipp, Widmer Rolf, 2009, Producer responsibility for e-waste management: Key issues for consideration e Learning from the Swiss experience, *Journal of Environmental Management* 90, 153-165;
10. Lavee Doron, 2007, Is Municipal Solid Waste Recycling Economically Efficient?, *Environmental Management* 40, 926–943;
11. Mühle S., Balsamb I., Cheesemana C.R., 2009, Resources, Comparison of carbon emissions associated with municipal solid waste management in Germany and the UK, *Conservation and Recycling* (No. of Pages 9);
12. Rombach Georg, 2006, Limits of metal recycling, *Sustainable Metals Management* 10, 295-312 ;

- 13.** Scavino Edgar, Wahab Dzuraidah Abdul, Hussain Aini, Basri Hassan, Marzuki Mohd Mustafa, 2009, Application of automated image analysis to the identification and extraction of recyclable plastic bottles, *Journal of Zhejiang University Science A* 10(6), 794-799;
- 14.** Sinha Vijaykumar, Patel Mayank R., Patel Jigar V, 2008, Pet Waste Management by Chemical Recycling: A Review, *J Polym Environ*, no of pages 18;
- 15.** Vego Goran, Kucar-Dragicevic Savka, Koprivanac Natalija, 2008, Application of multi-criteria decision-making on strategic municipal solid waste management in Dalmatia, Croatia, *Waste Management* 28, 2192–2201;
- 16.** Zotos G. , Karagiannidis A., Zampetoglou S., Malamakis A., Antonopoulos I.S., Kontogianni S., Tchobanoglous G. , 2009, Developing a holistic strategy for integrated waste management within municipal planning: Challenges, policies, solutions and perspectives for Hellenic municipalities in the zero-waste, low-cost direction, *Waste Management* 29 , 1686–1692;