



A XVI-a Conferință internațională – multidisciplinară
„Profesorul Dorin PAVEL – fondatorul hidroenergeticii românești”
SEBEȘ, 2016

ABORDAREA ECOTEHNOLOGICĂ A REUTILIZĂRII MATERIALELOR PLASTICE ÎN AGREGATELE INDUSTRIALE

Emil NAGY, Andrei NAGY

ECOTECHNOLOGICAL APPROACH IN REUSE OF THE PLASTICS IN THE INDUSTRIAL FURNACES

Today waste plastics generated from a variety of sources that lead to the significant increase in quantities of waste and the urgent need to reduce the amount of waste. Advanced recycling of plastics contributes significantly to enhance environmental management implementation environment and economy that allows coexisting harmoniously in the paradigm of sustainable development the beginning of this century. Recycling of plastics in industrial furnaces can be a solution for the reduction of Environmental Impact and efficient use of limited natural resources and the process of exhaustion. Development objectives in the field are related to the implementation of a system to ensure a harmonization of requirements processors to achieve full recovery of waste and environmental technologies. Implementation of a new technology for recycling of plastics can be. Significant differences problematic due to properties related to the weight of the different components of the eco-efficiency analysis system customized that must be.

Keywords: plastics recycling, environmental impact, Eco efficiency

Cuvinte cheie: reciclarea materialelor plastice, a impactului asupra mediului, Eco-eficiență

1. Introducere

Extinderea activității economice în ultimele decenii a fost însoțită de creșterea preocupărilor de mediu la scară globală. Acestea

includ schimbările climatice, securitatea energetică și creșterea deficitului de resurse. Ca răspuns, industriile prelucrătoare au arătat recent un interes mai mare în producția durabilă și îmbunătățirea eficienței cu toate că în unele regiuni a fost în multe cazuri compensată de creșterea volumului de consum și de descreșterea producției în alte regiuni.

Astăzi deșeurile de materiale plastice sunt generate de o varietate de surse care duc la creșterea importantă a cantităților de deșeuri și la necesitatea imperioasă de reducere a acestor cantități.

Acumularea de resturi de plastic în mediu și consecințele asociate sunt în mare parte evitate. Reduceri imediate considerabile în cantitatea de deșeuri care intră în medii naturale, spre deosebire de depozitele de deșeuri, ar putea fi realizate prin eliminarea deșeurilor mai eficient și o mai bună manipularea a materialelor. Practic este și o problemă de comportament și unii au sugerat că aceasta a crescut în paralel cu utilizarea de produse și ambalaje de unică folosință.

Reciclarea este o metodă larg utilizată pentru diminuarea cantității de materiale destinate depozitării prin haldare, ea constând în prelucrarea deșeurilor în scopul de a le face reutilizabile. Acest lucru ajută la conservarea energiei și reducerea consumului de resurse naturale. Reciclarea produselor utilizate este unul dintre cele mai bune moduri de a economisi și a proteja mediul. Este important de a recicla dar tehnologiile aplicate trebuie astfel proiectate încât să se evite daune aduse mediului. Efectele negative ale proceselor de reciclare pot apărea în cazul în care reciclarea se face printr-o gestionare în mod necorespunzător a tehnicilor aplicate. Cu toate acestea se observă că beneficiile depășesc riscurile de reciclare. Pe de altă parte guvernele cer de asemenea punerea în aplicare a unor tehnologii optime și eficiente. Astfel soluțiile ecoeficiente sunt cele care furnizează un beneficiu mai eficient decât altele, din punct de vedere economic și de mediu. Produsele derivate din resurse regenerabile sunt cele mai susceptibile de a fi competitive pe piață în cazul în care demonstrează calitatea de produs comparabilă sau mai bună față de alternativele de producere tradiționale. Evaluarea analitică a opțiunilor tehnice pentru aspectele de mediu, economice și sociale poate fi dificilă. Tehnologii bazate pe surse regenerabile de resurse sunt un exemplu de subiect de profil înalt în arena durabilității. Schema indicilor de dezvoltare este redată în figura 1.

Obiectivele generale la dezvoltarea în domeniu sunt legate de:

- dezvoltarea unui sistem de evaluare care să asigure o armonizare a cerințelor prelucrătorilor pentru realizarea valorificării complete și

ecologice în tehnologii a deșeurilor de materiale feroase; ▪ aplicarea sistemului de bază este de a furniza numai indicații precise asupra oportunităților diferitelor materii prime: punerea în lumină a utilității de a se servi de un asemenea model, ca și instrument, permițând aprofundarea cunoștințelor multiplele aspecte ale problemei studiate și de a avea în același timp o viziune clară de ansamblu. Alegerea precisă a datelor inițiale este importantă pentru a ajunge la rezultate demne de luat în seamă.

Rezultatele corespunzătoare activităților dezvoltate vor fi:

- Studii privind sistemele de evaluare;
- Criterii de evaluare;
- Baze de date;
- Modele teoretice și experimentale;
- Programe pentru calculator bazate pe coeficienți determinați:

proprietăți, incluziuni, gaze, evaluare de impact.

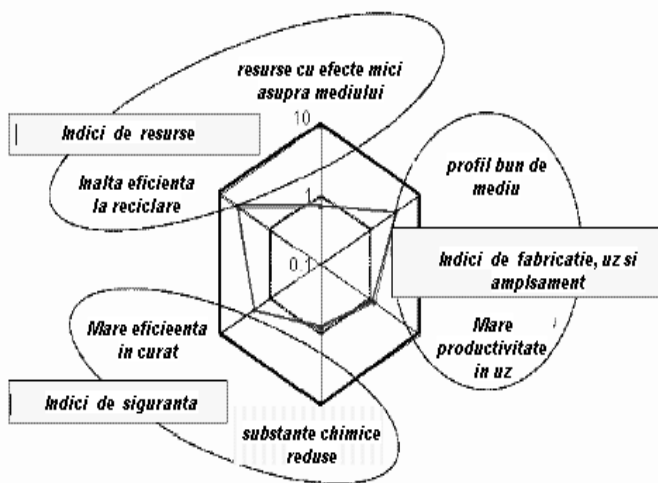


Fig. 1

Schema indicilor de dezvoltare

2. Analiza reutilizării materialelor plastice

Reciclarea materialelor plastice poate constitui o soluție atât pentru reducerea impactului asupra mediului cât și pentru utilizarea eficientă a resurselor naturale, limitate și în plin proces de epuizare. Aceasta se face prin folosirea lor la un nivel valoric superior prin valorificarea acestora ca surse de energie, în instalații industriale sau ecologice de incinerare sau piroliză. Dacă se compară utilizarea

plasticului în agregate metalurgice cu combustia directă în centralele electrice, sau cu incinerarea în uzine (vezi tabelul 1), este foarte clar că furnalul clasic este numai unul din procedeele care pot utiliza conținutul de energie convertit din materialul plastic.

Tabelul 1

Utilizarea deșeurilor de materiale plastice în diferite procese [1999 / 2009]			
<i>Domeniu de utilizare</i>	Agregate metalurgice	Centralele electrice	Fabrici de incinerare a deșeurilor
<i>Total utilizare [% mediu]</i>	30/42	42/41	28/17
<i>Pierderi [% mediu]</i>	34/28	58/52	64/59

Agregatele metalurgice în care se introduc materiale plastice sunt: furnalele clasice, cuptoare cu arc electric, cubilourile.

La utilizarea deșeurilor de materiale plastice în furnal cuantificarea influenței asupra consumului energetic (tabelul 2).

Tabelul 2

Utilizarea deșeurilor de materiale plastice în furnalul clasic	
Potențial	Efecte
<i>Potențialul de energie</i>	Pentru fiecare tonă de deșuri din plastic folosită cantitatea de cocs poate fi redusă cu 750 kg
<i>Potențialul de reducere a emisiilor de CO₂</i>	Pentru fiecare tonă de materiale plastice utilizate emisiilor de CO ₂ legate de producția de 750 kg de cocs vor fi evitate
<i>Costuri</i>	Investiția pentru centrala de injecție mase plastice 9,1 €/ t/an

3. Valorificarea deșeurilor de materiale plastice în cubilouri

Aceste agregate sunt utilizate pentru exploatarea superioară a combustibililor primari. În cubilouri căldura necesară topirii este generată de arderea cocsului de turnătorie.

Dificultățile care se opun la ceea ce se poate face sunt numeroase și sunt date în primul rând de cunoașterea limitată a datelor care caracterizează materiile prime ca și anumite aspecte ale procesului de fabricație.

Utilizarea deșeurilor de plastic în cubilouri este o potențială utilizare mai ales datorită progreselor mari în ceea ce privește instalațiile auxiliare în special cele legate de protecția mediului (vezi figura 2 și figura 3).

Obiectivele generale la dezvoltarea în domeniu sunt legate de constituirea unui sistem de evaluare care să asigure o armonizare a cerințelor prelucrătorilor pentru realizarea valorificării complete și ecologice în tehnologii a deșeurilor.

Rezultatele corespunzătoare activităților dezvoltate trebuie orientate de așa manieră încât să existe elemente strict necesare sistemicii, cum ar fi: studii privind sistemele de evaluare; criteriile de evaluare; baze de date; modele teoretice și experimentale; programe pentru calculator bazate pe coeficienți determinați: proprietăți fizice, incluziuni, gaze, evaluare de impact.

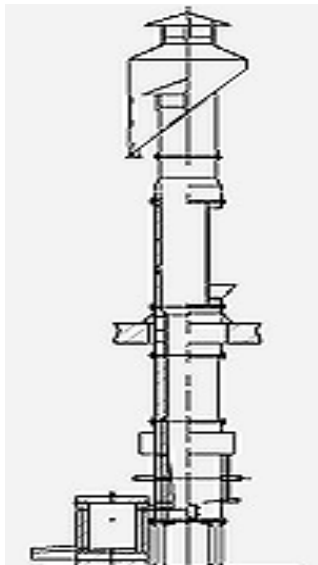


Fig. 2 Cubiloul clasic

Utilizarea deșeurilor de plastic în exploatarea agregatelor metalurgice de elaborare dă rezultate bune în domeniul energiei și economisirii de material (vezi tabelul 3). Metoda de utilizare a deșeurilor din material plastic în cuptoare industriale (principiul de injectare a deșeurilor material) este o posibilitate bună, dar sunt necesare cercetări avansate pentru problemele de mediu.

Tabelul 3

Utilizarea maselor plastice în diferite agregate metalurgice [1999 / 2009]			
<i>Domeniu de utilizare</i>	Furnal clasic	Cubilou	Cuptor cu arc electric
<i>Total utilizare [% mediu]</i>	63/51	7/15	30/34
<i>Pierderi [% mediu]</i>	21/ 18	36/14	45/24

Diversitatea soluțiilor adoptate, ca și cercetările recente, arată actualitatea și importanța problemei. În particular în cazul României, va deveni acută cererea pentru materiale reciclate de calitate care să asigure cerințele din ce în ce mai crescânde ale tehnologiilor

performante implementate și normelor de protecția mediului din ce în ce mai severe.

În prezent, nu există o soluție “tipizată” sau recunoscută ca fiind optimă pe plan european sau mondial.

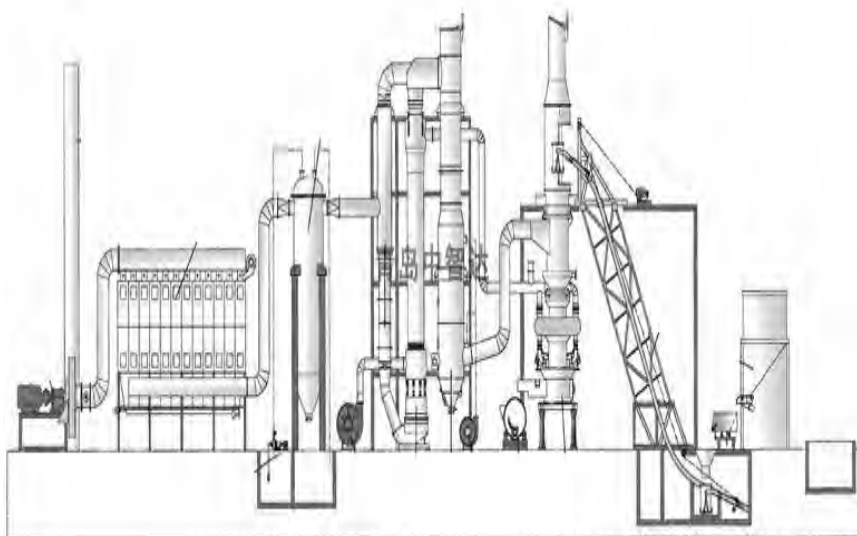


Fig. 3 Cubiloul modernizat [5]

4. Concluzii

■ Se poate spune că materialele plastice oferă beneficii considerabile pentru viitor, dar este evident că abordările actuale de producție, utilizare și eliminare nu sunt în totalitate preocupări durabile pentru sănătatea planetei. Avem cunoștințe considerabile despre multe dintre pericolele pentru mediu, precum și informații cu privire la efectele asupra sănătății umane în creștere, dar și multe probleme și incertitudini în continuare.

■ Industriile producătoare au potențialul de a deveni o forță motrice pentru realizarea unei societăți durabile prin introducerea în producție de practici eficiente care ajută la reducerea impactului negativ asupra mediului înconjurător.

■ Se poate afirma că valorificarea materialelor plastice este dominată de legile definitorii corelației industrie-piață, impunându-se dezvoltarea unui sistem de reciclare conjugând proprietățile care determină reciclabilitatea și recuperarea produsului respectiv. Însurubarea acestor aspecte determină caracterul economic al reciclării și reutilizării și deci a gradului de reciclare și reutilizării. De remarcat este faptul că fiecare sistem de activitate se desfășoară în cadrul limitelor normale legate de legislația într-un domeniu industrial. Bazat pe aceste proprietăți intrinseci s-a dezvoltat un astfel de sistem ca un limbaj comun care să armonizeze legislația de reciclare cu practica industrială, separarea fizică și termodinamică, calitatea de reciclare a produselor (intermedie), statistica industrială și forma produselor. Acest model al optimizării de reciclare construit pe baza cercetării, nu numai pe descrierea separării fizice și proceselor, acoperă separarea fizică a materialului plastic în strânsă legătură cu tratamentul final al acestuia. Acest model aduce semnificative noi aspecte putând fi aplicat la reciclarea industrială (în scopul optimizării procesului) și de legislator (pentru demonstrarea argumentelor în favoarea unei mai mari flexibilități și reducerea regulamentelor) pentru a realiza și evalua modul de reciclare în funcție de proveniență, evaluarea direcțiilor pieței, găsirea echilibrului între colectare și tehnologia de reciclare/reutilizare ca o funcție de restricțiile de intrare a diferitelor opțiuni de tratament.

■ Pentru a analiza, odată identificate alternativele viabile pentru un produs sau proces, sunt determinate datele și impactul în următoarele categorii: consumul de resurse, consumul de energie, emisiile, potențialul de risc etc.

■ Creșterea capacității de a recicla va ajuta să privim materialele scoase din uz ca materii prime valoroase pentru producția nouă, mai degrabă decât ca deșeurile. Pentru a realiza acest lucru se impune o mai bună capacitate de educație, angajare, executarea și reciclare.

BIBLIOGRAFIE

[1] Ayres, Robert U., Jeroen, T., Van den Bergh, C.J.M., *A theory of economic growth with material/energy resources and dematerialization: Interaction of three growth mechanisms*, Ecological Economics, no.55, 2005, p. 96–118.

- [2] Al-Salem, S.M., Lettieri, P., Baeyens, J., *Recycling and recovery routes of plastic solid waste (PSW): A review*, Waste Management 29 (2009) p.2625–2643.
- [3] Fortelný, I., Michálková, D., Kruliš, Z., *An efficient method of material recycling of municipal plastic waste*, Polymer Degradation and Stability Volume 85, Issue 3, September 2004, p. 975–979.
- [4] Harper, A. C., *Handbook of plastic processes*, New Jersey John Wiley & Sons, 2006.
- [5] MingSheng, Li., HuiMin, Zhang, Zhi, Li., LianJun, Tong., *Economy-wide material input/output and dematerialization analysis of Jilin Province*, Environ Monit Assess, 2010, no.165, p.263–274.
- [6] Nakamura, S., Kondo, Y., *Input-Output Analysis of Waste Management*, Journal of Industrial Ecology, Volume 6, Issue 1, Dec, 2002, p. 39-63.
- [7] Romelot, P., Antoine, J., Gros, J., *Optimization of scrap recycling routes for environmental protection*, Encosteel–Steel for Sustainable Development, Stockholm, Conference papers, IISI, Brussels, 1997, p. 94-107.
- [8] Schwartz, L.H., *The material role*, Metallurgical and materials transactions, vol. 30a, april, 1999, p. 895-908.
- [9] Stevens, E.S., *Green Plastics: An Introduction to the New Science of Biodegradable Plastics*, Princeton University Press, 2001.
- [10] Stewart, M., Basson, L., Petrie, J.G., 2003, *Evolutionary design for environment in minerals processing*, Trans ChemE, Part B 81, p. 341–351.

Prof. Dr. Ing. Emil NAGY
Departamentul Protecția Mediului și Antreprenoriatul Dezvoltării Durabile,
Universitatea Tehnică din Cluj–Napoca, membru AGIR
e-mail: Emil.Nagy@imadd.utcluj.ro

Drd. Andrei NAGY
S.N.S.P.A, București