

EVALUAREA ECOLOGICĂ A SISTEMELOR DE GESTIONARE A DEȘEURILOR MENAJERE DIN UNELE ȚĂRI ALE UNIUNII EUROPENE

Teză de doctorat – Rezumat

pentru obținerea titlului științific de doctor la

Universitatea Politehnica Timișoara

în domeniul de doctorat Inginerie civilă

autor ing. Mihaela Ileana BERECHET

conducător științific Prof.univ.dr.ing. Ion MIREL

luna martie anul 2018

Deșeurile sunt definite în Convenția de la Basel ca “substanțe sau obiecte care sunt eliminate sau sunt destinate să fie eliminate sau se impune a fi eliminate prin dispoziții de drept intern” [1] în timp ce United Nations Statistics Division (UNSD) le definește ca “materiale care nu sunt produse prime (produse realizate pentru piață), pentru care generatorul nu are nici o utilizare ulterioară în scopuri de producție, transformare sau consum și pe care vrea să le elimine” [2].

Stilul de viață al societății actuale este caracterizat de creșterea continuă a consumului și se reflectă în creșterea cantităților de resurse utilizate și a cantităților de deșeuri generate. Conform unui raport al Uniunii Europene, în perioada 2006-2030, se prognozează o creștere a cantității de deșeuri menajere în țările membre UE cu cca. 40 kg/loc [3].

Paralel se extinde pe plan mondial preocuparea pentru mediul înconjurător, afectat pe de-o parte prin scăderea semnificativă a resurselor naturale neregenerabile și prin poluare și efect de seră pe de alta.

Reducerea rezervelor de materii prime neregenerabile a condus în ultimii ani la creșterea prețurilor, în zona euro înregistrându-se o creștere medie de cca. 80%. În cazul petrolului există variații numeroase și dese datorită unei serii de factori complecși care influențează evoluția, însă tendința actuală este ascendentă ajungându-se în perioada 2003-2006 la dublarea prețului ([4] citat în [5]).

Deși contribuția în sine a deșeurilor la nivelul global de emisii de gaze cu efect de seră este comparativ cu alte sectoare de activitate mai redusă, situându-se sub 5% [6], acest sector dispune de un potențial semnificativ de diminuare a acestor gaze și de asigurare a unei dezvoltări durabile cu costuri relativ scăzute.

În aceste condiții devine oportună reconsiderarea rolului deșeurilor în societate și încadrarea lor ca materie secundară, precum și analizarea posibilelor metode de recuperare și reutilizare sau de tratare și neutralizare, în cazul celor care nu pot fi recuperate și reutilizate. Reciclarea conduce la reducerea consumului de materii prime iar combustibilul solid secundar este o alternativă pentru combustibilii fosili.

În lumina celor de mai sus, colectarea selectivă a deșeurilor se impune ca o măsură necesară pentru îmbunătățirea ratei de reciclare și a calității materiilor secundare menite să le înlocuiască pe cele prime.

În condițiile în care România se află încă în fază incipientă în ceea ce privește gestionarea deșeurilor are avantajul de a putea folosi experiența țărilor cu tradiție în acest domeniu, studiul abordat își propune să analizeze soluțiile ce se impun pentru tratarea și neutralizarea deșeurilor menajere și să determine cu ajutorul metodologiei de evaluare a ciclului de viață/ life cycle assessment (LCA) potențialul lor de diminuare emisiilor de gaze cu efect de seră.

Necesitatea și oportunitatea cercetării

Necesitatea și oportunitatea cercetării au apărut din nevoia stringentă a României de a găsi soluții pentru tratarea și neutralizarea avansată a deșeurilor menajere, menite să faciliteze îndeplinirea obiectivelor impuse de Uniunea Europeană privind managementul deșeurilor, având ca rezultat final diminuarea impactului global asupra mediului înconjurător.

În acest cadru, teza de doctorat prezintă abordează problematica găsirii unor soluții fiabile pentru gestionarea deșeurilor în România. Un aspect important în această direcție este cunoașterea, în primul rând, a cantităților de deșeuri generate și a compoziției acestora urmând ca pe baza acestor aspecte să se contureze modul în care trebuie făcută colectarea transportul și neutralizarea deșeurilor provenite din centrele populate.

Obiectivele tezei comportă stabilirea de soluții ce se pot aplica în România, în vederea stabilirii unui sistem performant de gestionare a deșeurilor menajere, care să asigure respectarea cerințelor europene și să poată garanta protecția avansată a ființelor umane și a mediului.

Structura tezei

Lucrarea se dezvoltă pe nouă capitole și cuprinde 168 pagini, 6 relații de calcul, 22 tabele, 69 figuri și 20 anexe. Lista bibliografică conține 109 titluri.

În Capitolul 1 „INTRODUCERE” este prezentată tema de cercetare, precum și necesitatea și oportunitatea cercetării, apoi este definit obiectivul tezei.

Capitolul 2 „GESTIONAREA DEȘEURILOR ÎN CONTEXT EUROPEAN” oferă o imagine de ansamblu asupra gestionării deșeurilor, pornind de la istoria evoluției și continuând cu principiile care stau la baza conceptelor UE, ca spre exemplu ierarhizarea. Tot în acest capitol sunt prezentate metodologiile și modelele de evaluare a ciclului de viață, acestea fiind des utilizate în Europa pentru evaluarea impactului deșeurilor asupra mediului. În acest context, atenția se îndreaptă către strategiile europene de gestionare a deșeurilor, pentru a asigura protejarea mediului înconjurător. Un instrument, cu o semnificație deosebită în atingerea scopurilor UE, este colectarea selectivă a deșeurilor, descrierea sa încheind Capitolul 2.

Capitolul 3 „GESTIONAREA DEȘEURILOR ÎN GERMANIA” este destinat analizei sistemului de gestionare a deșeurilor menajere din Germania. După un scurt istoric al tradiției germane în acest domeniu, sunt prezentate ghidurile de procedură ale statului federal Brandenburg, ce servesc drept orientare pentru determinarea cantităților și compoziției deșeurilor. Sunt prezentate apoi fluxurile de deșeuri menajere, cu informații despre modul lor de colectare și de valorificare, apoi este prezentată o statistică a cantităților de deșeuri colectate și valorificate. În continuare sunt prezentate câteva instalații de tratare a deșeurilor menajere, cu scurte descrieri ale principiilor de funcționare, ale treptelor de tratare și tehnologiilor utilizate. Pentru a oferi o imagine asupra aspectelor economice pe care le implică astfel de tehnologii de tratare, sunt analizate costurile și taxele practicate în Germania. Nu în ultimul rând este făcută o analiză critică a sistemului german, cu scopul de a atrage atenția asupra unor aspecte ce pot periclita succesul sistemului de management al deșeurilor. Capitolul se încheie cu o serie de proiecte pilot, investigate în Germania în scopul optimizării sistemului actual, și rezultatele acestora, putând fi folosite drept model.

În Capitolul 4 „GESTIONAREA DEȘEURILOR ÎN ROMÂNIA” este analizată situația gestionării deșeurilor menajere, la nivel național și local în România. Se pornește de la încadrarea în context european, continuând cu analizarea situației privind cantitățile și compoziția deșeurilor, sistemele de colectare și modalitățile disponibile de tratare și neutralizare. Pentru a putea crea o imagine clară asupra situației gestionării deșeurilor menajere la nivel local, se analizează un studiu de caz pentru municipiul Timișoara. În finalul capitolului 4 sunt evidențiate principalele puncte slabe ale sistemului românesc de gestionare a deșeurilor.

Capitolul 5 „ANALIZA DEȘEURILOR” este dedicat analizei deșeurilor, pentru că oferă o serie de parametri indispensabili pentru procesul de planificare a sistemelor de gestionare a deșeurilor. Sunt prezentate atât categoriile generale de deșeuri cât și categoriile de deșeuri menajere, apoi compoziția materială și indicatorii de caracterizare a deșeurilor împreună cu formulele lor de calcul.

Un alt aspect, deosebit de important în asigurarea succesului implementării unui sistem de gestionare a deșeurilor bazat pe colectarea selectivă, îl reprezintă populația și nivelul său de conștientizare. Din acest motiv Capitolul 6 „CONȘTIENȚIZAREA POPULAȚIEI” este destinat analizării atitudinii populației, descrierii unor metode de conștientizare, identificării posibilelor bariere, definirii unor modele de comportament și prezentării unor instrumente care pot influența comportamentul populației.

În Capitolul 7 „METODOLOGIA DE LUCRU” este descrisă metodologia de lucru utilizată la culegerea datelor pentru studiul de caz Timișoara precum și metodologia evaluării ciclului de viață pe care se bazează procesul de modelare a scenariilor în studiul de caz mai sus amintit.

Capitolul 8 "PROCESUL DE MODELARE PENTRU STUDIUL DE CAZ TIMIȘOARA" este destinat descrierii modelelor și celor trei scenarii de colectare și tratare. În finalul capitolului sunt prezentate rezultatele modelării.

În Capitolul 9 „CONCLUZII GENERALE” sunt discutate rezultatele tezei de doctorat, sunt subliniate contribuțiile personale și elementele de originalitate și se fac recomandări menite să faciliteze procesul de planificare și implementare a sistemelor de gestionare a deșeurilor la Timișoara și în România.

O succintă reprezentare schematică a conceptului tezei este prezentată în figura următoare.

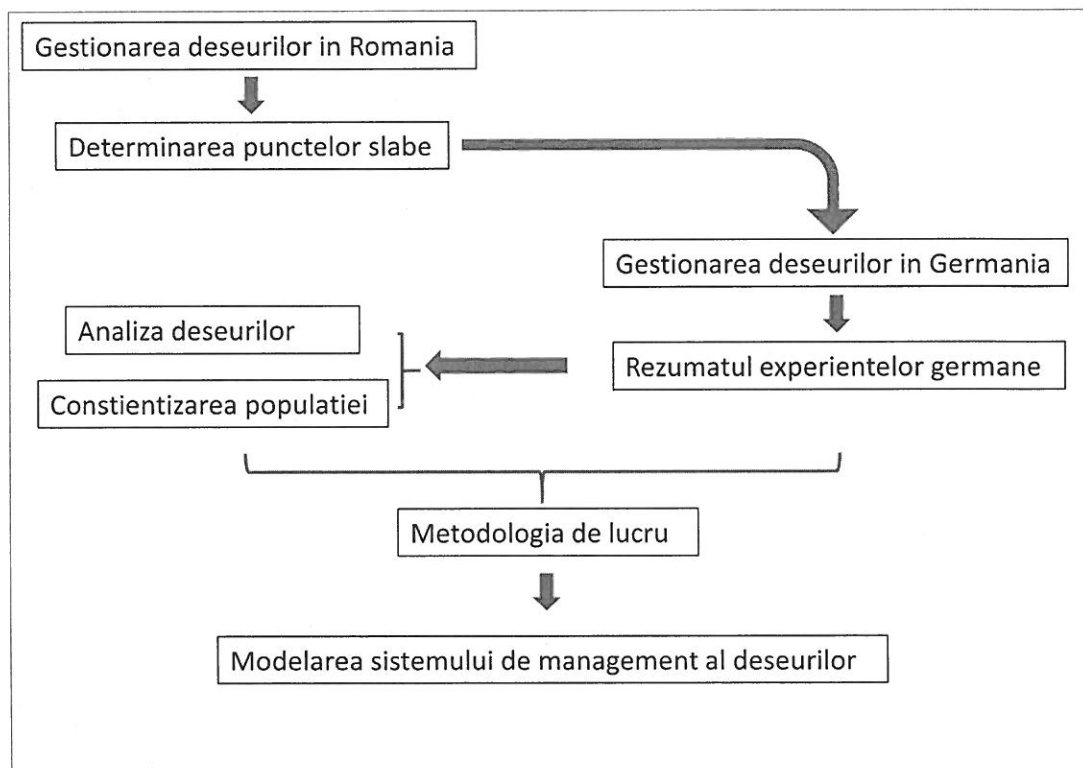


Figura 1 Structura tezei de doctorat

Concluzii

Teza analizează sistemul de gestionare a deșeurilor din România în context european și evidențiază punctele slabe ale acestuia. În paralel analizează sistemul de gestionare a deșeurilor din Germania, considerat a fi un exemplu de succes. Din analiza sistemului german

se desprinde o serie de bune practici, care pot fi preluate și adaptate la condițiile din România. Pentru a asigura succesul adaptării acestor bune practici, se impune o evaluare cât mai de încredere a cantităților de deșeuri, precum și cunoașterea exactă a compoziției acestora, astfel încât teza evidențiază importanța realizării analizelor de deșeuri pentru obținerea datelor de încredere, atât de necesare la planificarea sistemelor de gestionare. Bunele practici pot fi aplicate doar cu contribuția populației. În acest scop sunt prezentate o serie de instrumente și metode ce pot fi aplicate pentru a spori gradul de conștientizare al populației.

Pe studiul de caz în orașul Timișoara, teza prezintă o metodă germană de culegere a datelor prin intermediul analizei de sortare. Pe baza datelor rezultate din analiza de sortare sunt modelate câteva scenarii prin care, cu ajutorul metodei de evaluare a ciclului de viață, sunt puse în evidență avantajele sistemelor moderne de gestionare a deșeurilor, inclusiv colectarea selectivă, pentru protecția mediului. Se demonstrează efectul benefic asupra mediului, pe care îl asigură implementarea cu succes a acestor sisteme, rezultatul fiind reduceri semnificative ale emisiilor de CO₂.

Contribuții personale și elemente de originalitate

Principalele contribuții personale în cadrul tezei de doctorat sunt următoarele:

-organizarea campaniei de analiză prin sortare a compoziției deșeurilor din Timișoara în anul 2008, prelucrarea și interpretarea rezultatelor obținute, diseminarea rezultatelor acestei analize în cadrul unui workshop, la care au fost invitați atât factori de deizie politică, cât și reprezentanți ai agențiilor naționale și locale de mediu, ai societăților de salubritate, ai organizațiilor non-guvernamentale de protecția mediului și, nu în ultimul rând, ai Universității Politehnica Timișoara.

-analiza compoziției deșeurilor în regiunea Ludwigsburg din landul german Baden-Württemberg, prin colaborarea în cadrul colectivului de la Universitatea din Stuttgart la un proiect de cercetare în această regiune. Experiența a fost extrem de importantă pentru determinarea elementelor esențiale ce trebuie luate în considerare în cadrul analizelor de sortare ale deșeurilor.

-analiza stațiilor de tratare germane și culegerea de date prin vizite efectuate la stația de incinerare Münster Stuttgart, stația de tratare mecano-biologică Kahlenberg, stația de tratare mecano-biologică și depozitul Cröbern, stația de tratare a deșeurilor organice prin fermentare de la Leonberg, stația de compostare a deșeurilor de proveniență vegetală din Zuffenhausen. Datele culese au fost folosite în cadrul tezei la realizarea modelului pentru studiul de caz Timișoara.

-studiul la nivel național al sistemelor de colectare selectivă a deșeurilor în Germania, prin colaborarea în cadrul colectivului de la Universitatea din Stuttgart la un proiect de cercetare pe această temă. Prin intermediul acestui proiect s-a obținut o imagine detaliată a exemplului de succes în gestionarea deșeurilor și s-au conturat recomandările de aplicare în România.

-realizarea unui proiect pilot, de introducere a unui nou sistem de colectare selectivă a deșeurilor în regiunea Neckar-Odenwald, din landul Baden-Württemberg prin colaborarea în cadrul colectivului de la Universitatea din Stuttgart la acest proiect de cercetare. Experiența acumulată a fost aplicată în modelarea sistemului din Timișoara.

-realizarea unor modele de gestionare a deșeurilor menajere pentru studiul de caz al municipiului Timișoara, folosind instalații moderne, pentru a putea evalua impactul asupra mediului înconjurător.

-concepția schemelor pentru reprezentarea grafică modelelor.

-formularea unor recomandări pe baza experiențelor și cunoștințelor acumulate și a analizelor efectuate.

Bibliografie

1. **Convention, Basel.** *Control of Transboundary Movements of Hazardous Waste and their Disposal.* Basel, Elveția : s.n., 2016.
2. **UNSD, United Nations Statistics Division.** *Workshop on Environment Statistics.* Yaounde, Camerun : s.n., 2011.
3. **European Commission, DG Environment.** *Analysis of the evolution of waste reduction and the scope of waste prevention - Final report.* 2010.
4. **BMUB, Bundesministerium für Umwelt Naturschutz Bau und Reaktorsicherheit.** *Ökologische Industriepolitik.* 2006.
5. **Wiemer, K. und Kern, M.** *Bio- und Sekundärrohstoffverwertung III stofflich * energetisch.* Wiezenhausen : s.n., 2008.
6. **IPCC, Intergovernmental Panel on Climate Change.** *Zusammenfassung für politisch Entscheidungsträger - Vierter Sachstandsbericht: Klimaänderung.* Berna/Viena/Berlin : s.n., 2007.
72. **Retim.** [Interactiv] 2015. [Citat: 13 ianuarie 2015.] <http://www.retim.ro/despre-noi/cine-suntem/>.
73. **Kranert, Martin, și alții.** *Zusammensetzung häuslichen Abfalls anhand ausgesuchter Siedlungsstrukturen in Rumänien.* Stuttgart : s.n., 2008.
74. **Retim.** Retim. [Interactiv] 19 septembrie 2016. [Citat: 20 noiembrie 2016.] <https://www.retim.ro/wp-content/uploads/2014/09/Brosura-RETIM-2016.pdf>.
78. **Mirel, I., Moldovan, Ghe., Oлару, I.** Considerații cu privire la colectarea, transportul și neutralizarea reziduurilor menajere din centrele populate. *Simpozionul internațional „Omul și Mediul”,* . s.l. : Academia de Științe Tehnice din România, , 2 octombrie 2007. Vol. Ed. a V-a,, Timișoara, 24 mai.
79. **Thomé-Kozmiensky, Karl J. și Beckmann, Michael.** Risiken der mechanisch-biologischen Abfallbehandlung. [autorul cărții] Karl J. Thomé-Kozmiensky. *Ersatzbrennstoffe 4 - Optimierung der Herstellung und der Verwertung.* Neuruppin : TK Verlag Thomé-Kozmiensky, 2004, pg. 113-140.
80. **Dahlen, L. și Lagerkvist, A.** Methods for household waste composition studies. *Waste Management 28.* 2008, pg. 1100-1112.
81. **Matsuto, T și Ham, R. K.** Residential solid waste generation and recycling in the USA and Japan. *Waste Management and Research 8 (3).* 1990, p. 229.
82. **Matsuto, T. și Tanaka, N.** Data analysis of daily collection tonnage of residential solid waste in Japan. *Waste Management and Research 11 (4).* 1993, p. 333.
83. **Terashima, Y., Urabe, S. și Yoshikawa, K.** Optimum sampling of municipal solid wastes. *Conservation and Recycling 7 (2-4).* 1984, pg. 295-308.
100. **Mirel, I., Stăniloiu, C., Oлару, I., Moldovan, Gh., Kranert, M., Hafner, G., Schiere, O., Berechet, M.,.** Waste Management in Romania. *Buletinul Științific al Universității „Politehnica” din Timișoara, Seria Hidrotehnică,* volum aniversar cuprinzând lucrările simpozionului „60 de ani de învățământ hidrotehnic la Timișoara”, , (2008a), Bde. Tomul 53(67), Fascicola 2, Ed. Politehnica, 23-24 octombrie.
101. **ISO14044:2006, EN.** Environmental management - Life cycle assessment - Requirements and guidelines. Berlin : Beuth Verlag GmbH, 2006-10.
102. **ISO 14040:2006, EN.** Environmental management - Life cycle assessment - Principles and framework. Berlin : Beuth Verlag GmbH, 2009-11.
103. **ISO14042:2000, EN.** Environmental management - Life cycle assessment - Life cycle impact assessment. Berlin : Beuth Verlag GmbH, 2000-07.
05. **Timișoara, Primaria.** *Studiu privind managementul deșeurilor în municipiul Timișoara și elaborarea Strategiei de gestionare a deșeurilor.* Timișoara : s.n., 2007.

106. **Berechet, M., Fischer, K.** Ecological evaluation of an optimised waste collection system. *Environmental Engineering and Management Journal*. 2015, Bd. vol. 14, nr. 6, pg. 1361-1369.
107. **Berechet, M.** Food Waste and Consumers Behaviour in Canteens and Households. *International Journal of Research in Social Sciences*. 2017, Vol. vol. 7, nr. 5, pg. 375-385.
108. **Berechet, M., Kranert, M. und Hafner, G.** Comparison of different treatment solutions for organic waste. *Scientific Bulletin of the Politehnica University of Timișoara*, vol. 61 (75), Nr. 2, pg. 33-38,. 2016, Bd. 61 (75), 2, p. 33-38.