



UNIUNEA EUROPEANĂ



GUVERNUL ROMÂNIEI



Instrumente Structurale
2007-2013

**Programul Operațional Sectorial „Creșterea Competitivității Economice”
-co-finanțat prin Fondul European de Dezvoltare Regională**

„Investiții pentru viitorul dumneavoastră”

Ghid privind îmbunătățirea calității proceselor din sectorul logistic

Autori: Marian Mocan, Aida Szilagyi, Andrei Churican, Henrieta Borca, Adrian Pugna, Vlad Stanciu



**Ghidul a fost elaborat în cadrul proiectului
“Creșterea eficienței utilizării deșeurilor ce pot produce energie
în sectorul logistic”, SMIS 50549,
parte a pachetului integrat aprobat pentru
Polul de Competitivitate “Polul Național de Competitivitate în promovarea Sistemelor
Moderne de Fabricație pentru implementarea Principiilor Economiei Verzi - MEDGreen”**
<http://www.polmedgreen.ro/>

Cuprins

Capitolul 1. Noțiuni de bază despre logistică și sisteme logistice	2
1.1. Definirea logisticii	2
1.2. Sisteme logistice	2
1.3. Clasificarea logisticii	6
Capitolul 2. Tipuri de sisteme de producție	8
2.1. Noțiuni generale.....	8
2.2. Sisteme de producție moderne	10
Capitolul 3. Reducerea consumului de materiale și deșeurii în companii	25
3.1. Consecințe ale utilizării intense a materialelor și a generării deșeurilor	25
3.2. Care este problema cu materialele și deșeurile în companii?	26
3.3. Beneficiile managementului materialelor și deșeurilor în companii	28
3.4. Ce este managementul deșeurilor și cum se aplică acesta în practică?	30
Capitolul 4. Prevenirea cantității de deșeurii prin îmbunătățirea concepției produselor	36
4.1. Noțiuni generale.....	36
4.2. Rolul design-ului ecologic la prevenirea și reducerea deșeurilor pe întreg ciclul de viață al unui produs.....	36
4.3. Legătura între eco-design și deșeurii	39
4.4. Prevenirea deșeurilor și reducerea consumului de materiale utilizând noi modele de afaceri .	43
4.4. Simbioza industrială	51
Capitolul 5. Metode de valorificare a deșeurilor.....	56
5.1. Valorificarea energetică a deșeurilor	56
5.2. Avantaje/beneficii	62
Bibliografie	65

Capitolul 1. Noțiuni de bază despre logistică și sisteme logistice

1.1. Definierea logisticii

Cea mai utilizată definiție a unui sistem este aceea care afirmă că **sistemul** este format dintr-o mulțime de componente (elemente), care, în limitele anumitor condiții de spațiu și timp interacționează și funcționează, asigurând obținerea unui rezultat. Cu excepția omului și a sistemelor ce includ omul, rezultatul este inconștient și reprezintă finalitatea, adică rezultatul interacțiunii sistemului considerat cu alte sisteme. Ierarhia sistemelor este infinită fiecare sistem fiind un subsistem al altuia mai cuprinzător.

Logistica constituie ansamblul activităților care au ca scop transportarea, livrarea cu cheltuieli minime și în termenul cerut a unei anumite cantități de produs la locul unde există o cerere pentru acest produs.

O definiție mai pragmatică a noțiunii este aceea care spune că **logistica** poate fi definită prin cei **8 D**. Astfel logistica asigură produsul **dorit**, în cantitatea **dorită**, în condițiile **dorite**, la locul **desemnat**, la timpul **dorit**, la clientul **desemnat**, la costul **dorit** și în calitatea **dorită** de consumator.

Activitățile componente ale sistemelor logistice sunt: manipularea, transportul, așteptarea, depozitarea, formarea unității logistice (unității de încărcătură), controlul. Prin intermediul acestor activități se realizează aprovizionarea cu materii prime, materiale, combustibil, energie se sprijină fabricarea produsului și se realizează distribuția produsului finit.

1.2. Sisteme logistice

Sistemul logistic este sistemul care cuprinde toate procesele, fluxurile, structurile și programele de funcționare aferente logisticii. În interiorul sistemelor logistice se desfășoară activități și procese de aprovizionare, transport, manipulare, așteptare, depozitare, control, formare unitate logistică (de încărcătură), distribuție. Este un sistem dinamic care sprijină în mod direct producția clasică.

Sistemele logistice sunt prezente atât în firmele de producție cât și în alte tipuri de firme. Modul în care acestea sunt utilizate de către firme diferă de la un caz la altul. Există firme de producție în care sistemul logistic este extrem de mult

utilizat (firmele din zona automotive care lucrează cu stocuri minime), producția de alimente perisabile, etc.

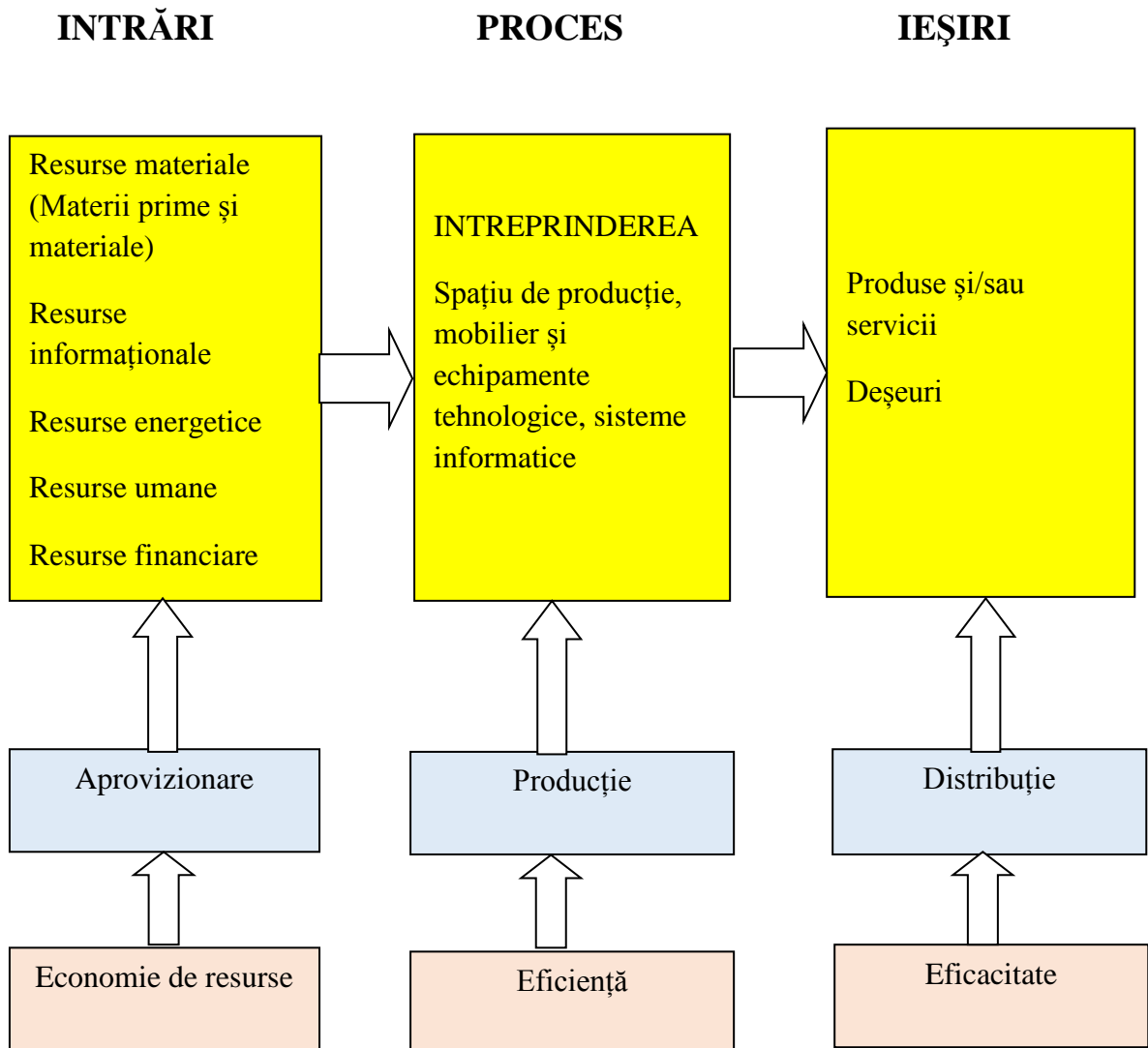


Figura 1.1. Sistemul întreprindere

În figura 1.1. sunt prezentate elementele (resursele) de intrare, elementele proprii ale sistemului întreprindere și elementele de ieșire.

Elementele de **intrare** într-o întreprindere sunt următoarele:

- Resursele materiale – sunt toate materiile prime și materialele pe care firma le achiziționează și le primește pentru a intra în procesul de producție

- Resursele informaționale – sunt toate tipurile de informații care pot fi achiziționate/dobândite de către respectiva firmă și pe care le utilizează în activitatea generală a firmei
- Resursele energetice – sunt toate tipurile de energie utilizate în cadrul firmei (energie electrică, hidraulică, pneumatică, etc)
- Resursele umane – sunt formate din toți angajații firmei și din colaboratorii care lucrează pentru respectiva firmă
- Resursele financiare – sunt formate din banii existenți în conturile firmei, de creanțele pe care aceasta le are de încasat și din creditele pe care firma le are la dispoziție contractate cu băncile

Toate aceste elemente de intrare care sunt dobândite prin procesul de aprovizionare trebuie gestionate cu grijă, astfel încât cheltuielile aferente acestora să se încadreze în bugetul estimat al firmei respective. Economia de resurse trebuie să se bazeze pe o atenție deosebită în ceea ce privește materialele de aprovizionat, cantitatea și calitatea acestora, termenul de livrare și periodicitatea acestora, etc.

Procesul efectiv prin care respectivele intrări se vor transforma în ieșiri se va realiza în spațiile de producție ale firmei, cu mobilierul tehnologic aferent, cu echipamentele și sistemul informatic propriu al firmei.

În cadrul procesului de producție firma trebuie să fie eficientă adică să aibă efecte cât mai bune depunând eforturi cât mai mici (să obțină produse/servicii foarte bune cu un consum de resurse cât mai mic).

Elementele de **ieșire** într-o întreprindere sunt următoarele:

- Produsele/serviciile firmei realizate conform cerințelor clienților, adică la nivelul așteptărilor acestora. Este important să se identifice cât mai concret așteptările clienților pentru că un produs/serviciu la un nivel mai jos decât așteptările poate să fie refuzat, pe când un produs/serviciu peste așteptări poate să coste mai mult decât clientul și-a planificat să plătească.
- Deșeurile care rezultă din acest proces (care pot fi recuperabile sau nerecuperabile) vor intra într-un circuit special iar de ele se va ocupa logistica secundară a firmei. Despre acestea se va discuta pe larg în a doua parte a ghidului.

Produsele/serviciile realizate trebuie să poată să fie vândute și distribuite foarte ușor. Firma este eficientă atunci când realizează produse/servicii care sunt cumpărate de clienți. Un produs care nu poate fi vândut, indiferent de caracteristicile sale, este un produs respins de piață și deci necalitativ.

Ca și o concluzie este bine să reamintim următoarele:

- Te aprovizionezi cu mare grijă încercând să faci economii de resurse
- Produci eficient adică cu resurse minime (produci CUM trebuie)
- Distribuie produse care se cer pe piață (produci CE trebuie)

În ceea ce privește modul de abordare a logisticii, tipuri de logistică și de sisteme logistice, trebuie să ținem seama de o serie de factori dintre care cei mai importanți ar fi:

- tipurile de fluxuri de intrare în sistemul considerat;
- tipurile de fluxuri de ieșire din sistemul considerat
- procesele și activitățile logistice specifice care au loc în interiorul sistemului

Un proces de producție are următoarele componente:

Procesele de bază formează conținutul principal al procesului de producție în care are loc transformarea obiectelor muncii, prin diferite procese specifice de la materia primă până la produsul finit. Acestea pot fi:

- *Procesele de bază pregătitoare* au drept scop pregătirea materiei prime pentru intrarea acesteia în procesele următoare.
- *Procesele de bază prelucrătoare* au drept scop prelucrarea materiilor prime și materialelor pe care acestea le iau de la procesele pregătitoare, la dimensiunile și caracteristicile cerute de documentația aferentă acestora.
- *Procesele de bază de asamblare* realizează operațiile finale care încheie procesul de producție, realizând produsul finit din proiectul de execuție.
- *Procesele de control final* se execută cu aparate adecvate, aici intrând și eventualele probe și încercări specifice care sunt cerute de tehnologia utilizată pentru realizarea respectivului produs.

Procesele auxiliare au drept scop asigurarea condițiilor pentru ca procesele de bază să se desfășoare fără întreruperi și cu eficiență maximă. Ele există în toate tipurile de întreprinderi chiar dacă în unele dintre acestea cu un volum mai redus.

Procesele logistice au drept scop deservirea atât a proceselor de bază cât și a celor auxiliare. Din procesele logistice nu rezultă valori materiale ci doar servicii, acestea fiind însă indispensabile pentru buna desfășurare a activității productive.

1.3. Clasificarea logisticii

Logistica poate fi clasificată astfel:

a) Logistica internă - se desfășoară în interiorul întreprinderii luată ca sistem. Ea are ca și activități specifice manipularea, transportul intern, așteptarea, depozitarea, formarea unității de încărcătură, controlul.

Logistica internă se mai poate numi logistica producției sau logistica engros deoarece se desfășoară în special în cadrul întreprinderilor productive sau în interiorul depozitelor marilor angroșiști, mai ales dacă aceștia realizează pe lângă depozitarea simplă și operații de reîmpachetare, dezmembrare, formare a comenzilor etc. În literatură, nu se face o deosebire clară între logistica internă și cea externă și nici între activitățile specifice fiecăreia. Logistica este considerată aceeași, indiferent de locul unde se desfășoară și de condițiile specifice de manifestare a componentelor logisticii. Se poate considera că limita spațială a logisticii interne este poarta întreprinderii (poarta de intrare a materiilor prime și materialelor precum și cea de distribuție a mărfurilor fabricate în respectiva întreprindere).

b) Logistica externă - se desfășoară în exteriorul întreprinderii luată ca sistem. Ea are ca și activități specifice manipularea, transportul extern, așteptarea, depozitarea, controlul.

Logistica externă poate fi împărțită în două categorii:

- Logistica aprovizionării - cuprinde manipularea, transportul extern, așteptarea, controlul (activități prin care se realizează procesul de aprovizionare) și se referă la toate materiile prime, materialele, combustibilii, informația, etc. necesare unei întreprinderi pentru o bună desfășurare a procesului de producție. Activitățile specifice logisticii aprovizionării pot fi realizate de întreprinderea considerată pentru ea însăși sau de către alte întreprinderi partenere, de obicei specializate pe acest tip de activitate.

Aprovizionarea - reprezintă activitatea prin care se asigură resursele de materii prime, materiale, servicii etc., necesare consumului producției, în volumul și structura care să asigure o activitate cu o profitabilitate maximă a agentului economic.

Canalele de aprovizionare pot fi:

-directe - când componentele necesare întreprinderii sunt aduse direct de la producători. Avantajul acestor canale constă în preț, care este cel al producătorului, iar ca dezavantaj ar fi distanțele mari de unde ar trebui aduse unele componente necesare. Acest tip de canale se recomandă în cazul în care se

aduc cantități mari de materii prime necesare și când costul cu transportul acestora este mult mai mic decât adaosul practicat de intermediari.

-indirecte (prin intermediari) - când între producătorul efectiv al materiei prime, materialelor, pieselor de schimb, etc. și consumator/utilizator se interpun intermediari (baze de aprovizionare, angroșiști, agenți de vânzare, etc.). Acest tip de canal de aprovizionare se recomandă în special în cazul în care se necesită cantități mai reduse de materii prime și materiale.

- Logistica distribuției - cuprinde manipularea, transportul extern, așteptarea, depozitarea, controlul și se referă la distribuția produselor executate de către o întreprindere. Distribuția poate fi făcută și de către întreprinderea producătoare. În momentul de față pe plan mondial au apărut însă firme puternice care au ca și principală activitate doar distribuția mărfurilor.

Distribuția cuprinde toate activitățile care au ca scop trecerea unor produse sau bunuri de la producător (întreprindere producătoare) la consumator/utilizator (întreprindere utilizatoare/consumatoare a respectivelor produse sau persoane fizice). Ea are deci ca scop să lege producția de consum.

Capitolul 2. Tipuri de sisteme de producție

2.1. Noțiuni generale

Sistemele de producție se clasifică după mai multe criterii. Într-o concepție unanim acceptată **tipul producției** poate fi definit, la nivelul unei unități economice, ca o categorie social economică care exprimă o stare organizatorică și funcțională, caracterizată prin stabilitatea nomenclaturii producției fabricate într-o anumită perioadă de timp, volumul producției și gradul de specializare a întreprinderii. La nivelul secțiilor de bază, din structura de producție a unei întreprinderi, tipul de producție caracterizează:

- gradul de sincronizare a operațiilor de prelucrare;
- modalitatea de amplasare a utilajelor și a locurilor de muncă;
- caracterul mișcării obiectelor muncii în procesul prelucrării lor;
- modul de transmitere a obiectelor muncii de la un loc de muncă la altul;
- numărul de operații/piese programate pentru execuție pe fiecare utilaj sau loc de muncă etc.

Tipurile de producție, pot fi împărțite, ținând cont de marea varietate a situațiilor care se pot întâlni în activitatea industrială, în:

- producție de masă;
- producție de serie (mare, mijlocie și mică);
- producție individuală (unice).

Un parametru care evidențiază concret deosebirile dintre tipurile de procesare al unui sistem, este gradul de încărcare al utilajelor sau locurilor de muncă și numărul de repere ce se execută la un loc de muncă. Din acest punct de vedere, locurile de muncă pot fi împărțite în:

- locuri de muncă la care se execută permanent o anumită operație la același tip de piese sau de produse, situație caracteristică tipului de producție în masă;

- locuri de muncă la care se execută permanent câteva feluri de operații, la mai multe tipuri de piese sau produse, ordonate într-o anumită succesiune, care se repetă după anumite perioade de timp cunoscute, situație caracteristică tipului de producție de serie;
- locuri de muncă la care se execută diferite operații, la tipuri diferite de piese sau produse, care se repetă destul de rar la perioade de timp aleatoare sau nu se repetă niciodată, situație caracteristică tipului de producție individuală;

Trăsăturile specifice principale ale tipurilor de producție sunt:

- ***La producția de masă***

- pregătirea muncitorilor și a locurilor de muncă în executarea unei anumite operații tehnologice, fapt ce duce la o mare specializare a lor și la o creștere semnificativă a productivității;
- organizarea desfășurării fabricației în conformitate cu un flux proiectat, dotarea acestor fluxuri făcându-se cu utilaje specializate de mare randament, cu un grad ridicat de automatizare;
- procesul de producție se desfășoară continuu fără întoarceri și intersectări în flux, ceea ce duce la o deplasare rapidă a obiectele muncii între locurile de muncă, pentru transportul acestora utilizându-se mijloace specifice (benzi transportoare, conveioare, etc);
- stabilirea unor norme precise privind durata de execuție a operațiilor tehnologice, normele de muncă, de consum de materiale, combustibil, energie la fiecare loc de muncă;
- la acest tip de producție ponderea cheltuielilor indirecte este foarte scăzută, nivelul activităților auxiliare (reglarea utilajelor) fiind nesemnificativ.

- ***La producția de serie***

- nivelul relativ redus de specializare al locurilor de muncă și deci un grad mai redus de mecanizare și automatizare a executării operațiilor tehnologice;
- ocuparea timpului disponibil de la fiecare loc de muncă cu loturi (serii sau linii) de produse diferite, necesită de fiecare dată noi reglări ale utilajelor, ceea ce duce la creșterea timpilor auxiliari și la creșterea calificării oamenilor ce lucrează în aceste întreprinderi;
- tehnologia de execuție diferită de la o serie la alta, duce la o punere în concordanță a acesteia cu amplasările existente ale utilajelor și a locurilor de muncă;

- deplasarea obiectelor muncii de la un loc de muncă la altul se face în loturi de fabricație sau în loturi de transport, în funcție de capacitatea mijloacelor de transport și mărimea seriei de fabricare;
 - activitățile auxiliare și cele indirect angrenate în procesul de producție sunt mai complexe;
- ***La producția individuală***
 - marea varietate de produse ce se fabrică în același timp și în cantități mici;
 - utilajele ce se folosesc sunt utilaje universale sau centre de prelucrare, capabile să execute o varietate mare de operații, iar calificarea oamenilor ce lucrează aici este foarte ridicată;
 - deplasarea obiectelor muncii de la un loc de muncă la altul se face de regulă bucată cu bucată sau în loturi mici, ceea ce afectează negativ organizarea transportului intern și a utilizării eficiente a capacității mijloacelor de transport;
 - durata ciclului de producție este mare ceea ce duce și la costuri mari ale produselor realizate în întreprinderile ce folosesc acest tip de producție.

Amplasarea utilajelor funcție de tipul de producție poate fi făcută astfel:

- amplasarea în linie de producție (în flux), care se folosește pentru producția în masă (flux monoobiect) sau în serie mare și mijlocie (flux multiobiect);
- amplasarea celulară, pentru producția de serie mijlocie și mică;
- amplasarea funcțională sau pe grupe de componente pentru producția de serie mică și unicală;
- amplasarea mixtă, care combină cele trei tipuri anterioare, pentru cazuri speciale;

2.2. Sisteme de producție moderne

Plecându-se de la sistemele de producție tradiționale firmele s-au gândit de-a lungul timpului să-și adapteze producția condițiilor concrete care au apărut datorită cererii clienților. Astfel, pentru produsele mai costisitoare, clienții refuzau să mai cumpere produse standard și doreau ca produsul pe care îl achiziționează să fie personalizat. Plecând de la aceste dorințe ale clienților și de la condițiile concrete din fabrici, s-au încercat să se realizeze sisteme de producție adaptate noului context, cu stocuri mai mici, cu transmiterea informației mai rapid, cu echipamente mai ușor adaptabile noilor cerințe. De

asemenea s-a mers pe o mai buna comunicare între management și angajați și mai ales la eliminarea pierderilor.

Cele mai cunoscute sisteme moderne de producție sunt:

A. Just in Time (exact la timp) (Figura 2.1.) la care principala sa inovație constă în lansarea producției doar pe baza unor comenzi ferme ale clienților și reducerea tuturor tipurilor de stocuri din întreprindere (atât în cazul materiilor prime cât și în cazul produselor finite). Prin aceasta s-a înlocuit sistemul tradițional Push (impinge) care se baza pe producția pe stoc și apoi se trecea la partea de vânzare prin sistemul Pull (trage) adică comanda (informația) pleacă de la client și apoi trece pe la fiecare verigă în parte și abia apoi se trece la aprovizionare și satisfacerea comenzii respective. Sistemul Just in Time a apărut la firma Toyota în Japonia fiind perfecționat ulterior și în Japonia și în alte țări.

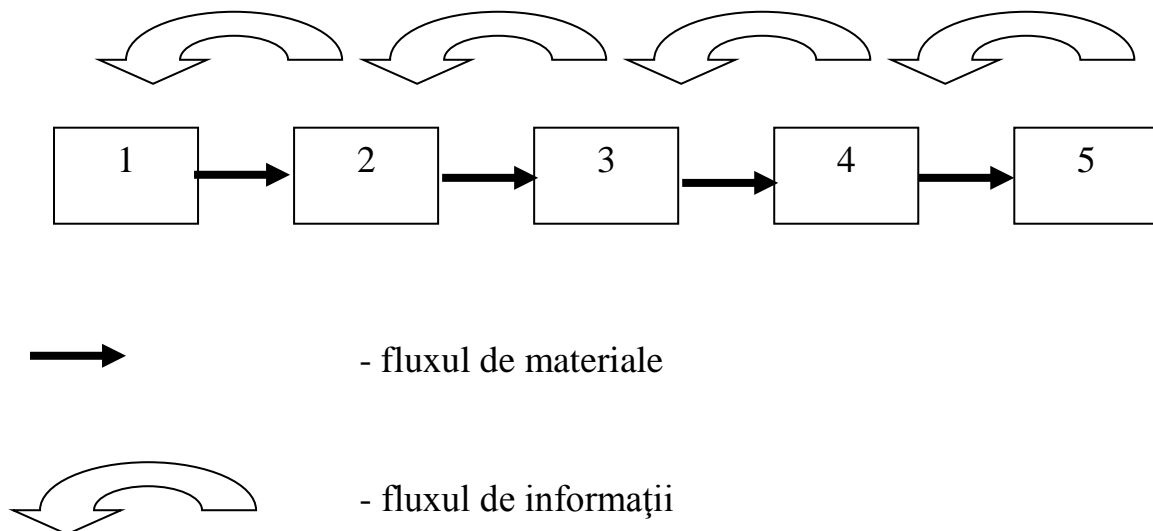


Figura 2.1. Sistemul Just in Time

În cazul figurii 2.1 avem următoarele componente: 1 – furnizorul furnizorului de componente, 2 – furnizorul de componente, 3 – fabricantul de produse, 4 – en grosistul, 5 – clientul final

B. Lean production – sistemul de producție fluent, fără sincope care se bazează pe eficientizarea activității firmei în special prin eliminarea

pierderilor. Cele 7 tipuri de pierderi (MUDA în limba japoneză) care au fost identificate initial, la care s-a mai adăugat una ulterior sunt:

1. **Supraproducția:** fabricația de produse înainte de a fi cerute de client (pe stoc) sau procesarea de informații care nu sunt necesare (de ex. produse și formulare/informații care nu au fost cerute sau nu sunt analizate de nimeni);
2. **Timp de așteptare:** lipsa unor scule, materiale, informații necesare la momentul potrivit sau așteptarea pentru prelucrarea unui lot mare din care clientul cere doar o parte;
3. **Transport inutil:** mutări/transferări inutile ale produsului, persoanei sau a informației în sau din magazii sau între procese, pe distanțe prea lungi;
4. **Procesare inutilă:** a produce un anumit nivel de calitate cu mai multe operații decât sunt necesare pentru a îndeplini cerințele clientului, utilizarea de echipamente sau scule sofisticate când cele simple ar fi fost suficiente, a prelucra informații într-un mod mai complicat decât cel uzual, a avea ședințe mai lungi cu personalul decât durata programată;
5. **Stocuri inutile:** menținerea stocurilor materiale, producție neterminată sau produse finite la un nivel în exces, pentru a compensa greșelile de execuție sau alte pierderi din timpul proceselor, neutilizarea întregii capacități productive a personalului, creativitatea și puterea de gândire;
6. **Mișcări inutile:** apar când nu există preocupări pentru ergonomie – mișcări suplimentare pentru a pune / lua un obiect în / din spațiul de lucru (banc sau birou de lucru) sau neglijență în realizarea succesiunii de mișcări pentru realizarea unei operații;
7. **Defecte, Corecții, Reparații sau Reprelucrare:** Orice activitate de corectare a greșelilor de proiectare sau execuție detectate după producerea lor;
8. **Utilizarea incompletă a potențialului oamenilor:** Pierderea determinată de nefolosirea oamenilor la potențialul lor maxim.¹

Odată observate, pierderile sunt un potențial de îmbunătățire, iar analiza cauzelor poate atrage personalul organizației pentru a furniza mai multă **valoare** pentru client. Pentru a determina și controla nivelul dorit al performanțelor cu care se realizează procesele într-o organizație, trebuie să pornim de la identificarea clară a celor trei tipuri de activități din orice întreprindere:

¹ Vezi http://manufacturing-works.com/lean/eight_wastes.php.

- Activități care adaugă valoare – sunt acele activități care, din punctul de vedere al clientului, fac un produs sau un serviciu mai valoros;
- Activități care nu adaugă valoare – sunt acele activități care, din punctul de vedere al clientului, nu fac un produs sau un serviciu mai valoros. Totuși, din punctul de vedere al furnizorului, nu toate activitățile care nu adaugă valoare pentru client pot fi complet eliminate; astfel, ele se pot împărți în:
 - activități care nu adaugă valoare, dar care sunt indispensabile (produc pierderi evidente)
 - activități care nu adaugă valoare și care sunt nenesare (produc pierderi ascunse).²

Trebuie menționat că toate instrumentele *Lean* au apărut ca urmare a soluțiilor practice găsite de anumite persoane în anumite situații și în anumite momente. Deci entitățile care doresc să implementeze un anumit instrument *Lean* trebuie să-l studieze și apoi să-l adapteze pentru a fi cât mai potrivit pentru situația specifică și obiectivele urmărite de respectiva entitate.

Alături de Just in Time și de Lean Management o altă serie de inovații au fost introduse în cadrul sistemelor de producție pentru a eficientiza activitatea. Dintre acestea pot fi amintite:

1. Kanban - Control al producției pe flux, prin etichete, panouri specifice, containere, cutii, stocuri tampon care declanșează mișcarea pe fluxul de proces în aval a produselor între posturile de lucru. Întregul proces este simplu și poate fi implementat ușor. Operatorii pot detecta vizual starea sistemului prin numărul de etichete existente în zonele tabloului Kanban.

2. Poka-Yoke – sistemul de eliminare a greșelilor - În proces rezistența la eroare implică o metodologie structurată de asigurare a calității și a lipsei de erori în mediul de producție, prin utilizarea de dispozitive și de metode care să nu permită transmiterea pe flux în aval a unor produse defecte sau neconforme. Poka-Yoke este un instrument utilizat pentru a preveni apariția unei erori sau pentru a evidenția imediat producerea unei erori.

3. Management vizual - Setul de metode și de mijloace utilizate pentru a ușura realizarea activităților și pentru a evidenția pierderile ce trebuie eliminate. Include prezentarea vizuală a elementelor ce trebuie cunoscute de toată lumea pentru buna desfășurare a sarcinilor de lucru, dar și mijloace de control vizual, pentru a facilita luarea deciziilor în caz de abatere față de situația normală.

4. 5S - este o metodologie de organizare, curățenie și disciplină la locul de lucru, cu efecte benefice: creșterea siguranței și a productivității muncii, condiții mai

² Vezi <http://leanromania.wordpress.com/instrumente-lean/muda/>

bune de mentenanță, calitate mai bună. Este o metodă de bun simț pe care aș asemăna-o cu starea normală dintr-o cămară de alimente la o familie bine organizată (celebrul șpais bănățean). O muncă continuă, calitativă și totodată eficace necesită un mediu de lucru curat, ordonat, sigur și riguros. Prin metoda 5S se încearcă menținerea unui mediu de lucru curat și plăcut dar și a unui climat de muncă motivant, stimulator în atelierul de lucru.

Cei 5S au următoarea semnificație:

S1 = Seiri - Sortarea – separarea lucrurilor de care este nevoie de cele inutile și curățarea mediului de lucru. Se cere să se evite abordări de tipul „o țin pentru că s-ar putea la un moment dat să am nevoie de ea”.

Aici se poate face o împărțire a lucrurilor după modelul ABC și anume:

A – utilizare zilnică

B – utilizare săptămânală sau lunară

C – utilizare rară

Aceasta va duce la debarasarea lucrurilor inutile fie că sunt scule, dispozitive sau chiar materie primă.

S2 = Seiton - Ordinea – aranjarea lucrurilor esențiale astfel încât să fie ușor de găsit și de folosit și debarasarea de cele inutile. Exemplul tipic în acest caz este panoul cu scule. Dispunerea sculelor pe acest panou trebuie să se facă într-o aranjare ergonomică, trebuie să se găsească un nume și un loc precis pentru fiecare sculă, să se realizeze suport și accesorii care să permită identificarea rapidă a oricărei scule. Cel mai clar această regulă se poate scrie astfel:

„Un loc pentru fiecare lucru și fiecare lucru la locul său”.

Tot aici se pot colora în culori vii mânerul sculelor pentru a „sării în ochii” operatorilor.

S3 = Seiso - Curățenia – păstrarea curățeniei mașinilor și a locului de muncă după un program clar, prin definirea modalităților și a mijloacelor prin care se va face respectiva curățenie. Un loc de muncă curat poate fi mai ușor supravegheat iar eventualele pierderi pot fi identificate mai ușor. Curățenia trebuie întreținută, curățenia regulată poate fi de fapt o formă de inspecție regulată. Un atelier poate să fie împărțit în zone, fiecare dintre acestea trebuind să aibă un responsabil cu întreținerea curățeniei.

S4 = Seketsu - Standardizarea – inițierea unor proceduri pentru a evita apariția pe viitor a problemelor de la primele 3 S. Aceasta permite combaterea tendinței de a se reveni la vechile obiceiuri. Stabilirea unor reguli clare și verificarea respectării acestora duce la respectarea regulilor stabilite în etapele anterioare. S4 permite simplificarea înțelegerii noțiunii de post, de mediu de lucru, va ajuta

la învingerea rezistenței la schimbare și va impulsiona oamenii să participe la respectivul proiect.

S5 = Shitsuke - Autodisciplină – respectarea permanentă a regulilor stabilite, printr-o rigoare deosebită (etapele S1, S2 și S3 trebuie să devină o rutină). S5 înseamnă de asemenea și implicarea, realizarea unei autoevaluări periodice, promovarea spiritului de echipă, instituirea regulilor de comportament, punerea la punct a unei comunicări bune și valorizarea rezultatelor obținute, parcurgerea fiecărei etape însemnând o mică victorie.



Figura 2.2. Depozit unde s-a implementat 5S

6. Harta fluxului de valoare – Value Stream Mapping (VSM) Harta fluxului de valoare și trasarea hărții fluxului de valoare înseamnă reprezentarea grafică a fluxurilor de materiale, oameni și informații care duc la realizarea unei familii de produse.

7. Reducerea timpului de schimbare de fabricație - Timpul de schimbare de fabricație de la produsul de tip „A” la produsul de tip „B” la un anumit post de lucru – intervalul de timp de la ultima piesă bună de tip „A” până la prima piesă bună de tip „B”. Schimbarea de fabricație include mai multe componente: activitățile realizate propriu-zis pe echipamentul de lucru pentru înlocuirea unor dispozitive sau efectuarea unor reglaje, activitățile de pregătire pentru a putea face schimbarea de fabricație, reglajele la nivel de linie de producție. Important de menționat este faptul că sintagma folosită („schimbare de fabricație”) este adesea cauzatoare de neînțelegeri, mai ales pentru cei care nu lucrează în ateliere de producție. Important nu este doar să reducem timpul mediu de schimbare de fabricație, dar mai ales să creăm o metodă standardizată stabilă care să minimizeze variabilitatea procesului. Există mai multe variante de metode de reducere a timpului de schimbare de fabricație. Una din metode este **Quick Changeover (QC/O)** – schimbarea rapidă de fabricație, care este o metodă tehnică de analiză și reducere sau simplificare a resurselor necesare pentru reglajul echipamentului la schimbarea de fabricație, inclusiv a metodei de înlocuire a matrițelor sau dispozitivelor specifice. Cea mai cunoscută este metoda **Single-Minute Exchange of Die (SMED)** – schimbarea de fabricație în mai puțin de 10 minute, ceea ce implică o serie de etape de analiză și de metode de îmbunătățire care permit reducerea timpului de schimbare de fabricație sub 10 minute. **SMED** urmărește deci tot îmbunătățirea timpului de schimbare de fabricație, dar mai mult prin reducerea pierderilor ca urmare mai mult a unor schimbări de natură organizatorică. O altă metodă este **One-Touch Exchange of Die (OTED)**, adică schimbarea de fabricație dintr-o mișcare, care înseamnă găsirea de soluții complexe și revoluționare, care să determine minimizarea timpului de schimbare de fabricație până la minimumul posibil. Astfel a apărut metoda **Zero Changeover**, adică zero schimbare de fabricație, care se referă la o durată de schimbare de fabricație sub 3 minute sau egală cu timpul de ciclu al operației de prelucrare realizată pe respectivul echipament.

8. Kaizen - Termen japonez pentru „Îmbunătățire continuă prin implicarea tuturor”. Este o metodologie de lucru în echipă pentru rezolvarea sistematică a problemelor și aplicarea de soluții de îmbunătățire. Opusul conceptului Kaizen este **Kaikaku**, adică îmbunătățirea radicală / reforma complexă care afectează major fluxul de valoare. O altă metodă venită tot din Japonia este **Yokoten**, care permite aplicarea Kaizen pentru a copia, extinde sau generaliza anumite bune practici din alte domenii de activitate.

9. Heijunka - Este o metodologie tradițională de planificare a producției pentru un mix repetitiv de produse sau pentru o familie de produse, urmărind nivelarea încărcării postului/liniei de producție. Cutia Heijunka este un dispozitiv (raft, cutie, panou, etc.) utilizat pentru a nivela producția, ca volum și varietate de tipuri de produse pe o anumită perioadă specificată de timp. Se utilizează ca mijloc de control vizual al producției, folosind locații pentru kanban-uri corespunzătoare comenzilor clienților.

10. 6 Sigma - este o metodă inițial dezvoltată de Motorola, pentru a îmbunătăți sistematic procesele prin eliminarea neconformităților.

Ce este Six Sigma?

- O *viziune* și o *filozofie* adaptată clienților spre a le oferi produse de calitate înaltă la un cost scăzut.
- O *metrică* ce demonstrează nivele de calitate la o performanță de 99,99966% pentru produse și proces.
- O *referință* a capacității produselor și proceselor noastre în comparație cu "best in class".
- O aplicare practică a *instrumentelor statistice* și a *metodelor* care să ne ajute să *măsurăm, analizăm, îmbunătățim și controlăm* procesele noastre.

Unde poate fi implementat demersul Six Sigma?

- Fabricație;
- Servicii;
- Administrativ.

Cum poate fi implementat demersul Six Sigma?

- Ca o *strategie la nivelul întregii organizații* bazată pe o abordare condusă de managementul acesteia, de sus în jos;
- Ca o *metodologie de îmbunătățire orientată către proces*;
- Ca un *set de instrumente*.

Care sunt beneficiile după implementarea Six Sigma?

- Generează succes susținut;
- Impune un țel de performanță pentru toți;
- Transmite valoare crescută către clienți;
- Accelerează rata îmbunătățirii;
- Promovează învățarea;
- Execută schimbări strategice.

Care sunt etapele în procesul de îmbunătățire Six Sigma?

- **DMAIC** (Definește – Măsoară – Analizează – Îmbunătățește – Controlează)

- ✓ **Definește:**
 - Identificarea problemei
 - Definirea cerințelor
 - Stabilirea obiectivelor
- ✓ **Măsoară:**
 - Validarea problemei / procesului
 - Redefinirea problemei / obiectivului
 - Măsurarea pașilor cheie / intrărilor
- ✓ **Analizează:**
 - Dezvoltare ipotezelor cauzale
 - Identificare a celor mai importante cauze de bază (“vital few”)
 - Validarea ipotezelor
- ✓ **Îmbunătățește:**
 - ✓ Dezvoltarea de idei pentru înlăturarea cauzelor de bază
 - ✓ Testarea soluțiilor
 - ✓ Standardizarea soluțiilor / măsurarea rezultatelor
- ✓ **Controlează:**
 - Stabilirea măsurabilelor standard pentru menținerea performanței
 - Corectarea, după necesități, a problemelor

Care sunt instrumentele utilizate în procesul de îmbunătățire Six Sigma?

- ✓ **Definește:**

Instrumente statistice	Instrumente manageriale
<ul style="list-style-type: none"> • Vocea Clientului (Voice Of Customer) • Casa Calității 	<ul style="list-style-type: none"> • Cazul studiat • Declarația privind Problema/Obiectivul • Scopul proiectului • Țelurile proiectului • Definirea proiectului • Diagrama procesului • Identificare responsabili și stakeholders • Identificare clienți • Beneficii financiare • Benchmarking • Leadership • Dinamica și performanțele echipei • Analiza diferențelor • Diagramă SIPOC (Supplier-Input-Process-Output-Customer)

✓ **Măsoară:**

Instrumente statistice	Instrumente manageriale
<ul style="list-style-type: none"> • Matrice XY • Analiza procesului și AMDEC (analiza modului de defectare a efectelor și criticității acestora) • Metode de colectare a datelor • Exactitate și corectitudine a datelor • Statistică de bază • Luarea deciziilor • Date nenormale • Capabilitate (termen scurt și lung) • Analiza datelor <ul style="list-style-type: none"> - Diagrame Cauză-Efect - Fișe de Verificare - Fișe de Control - Diagrame de flux - Histograme - Diagrame Pareto - Diagrame de împrăștiere • Analiza mijloacelor de măsurare 	<ul style="list-style-type: none"> • Instrumente Project Management <ul style="list-style-type: none"> - Diagrama de activități - Diagrama afinităților - Diagrama de relații - Diagramă matricială - Matrice/Rețea de prioritizare - Diagrama arbore - Diagrama deciziilor de proces

✓ **Analizează:**

Instrumente statistice	Instrumente manageriale
<ul style="list-style-type: none"> • Analiza grafică a datelor • Analiză Multi-Vari • Statistică inferențială <ul style="list-style-type: none"> - Intervale de încredere - Eșantionare • Testarea ipotezelor statistice <ul style="list-style-type: none"> - Medii, Variante și Proporții - Analiza varianței - Teste - t - Teste pentru varianță - Teste de comparare pe perechi - Teste - χ^2 - Proporții - Tabele de contingență - Estimare intervale - Teste neparametrice 	<ul style="list-style-type: none"> • Viziunea organizației • Leadership • Strategia afacerii • Obiective/Țeluri organizaționale

<ul style="list-style-type: none"> • Corelații liniare și multiple • Regresii liniare și multiple • Modelarea și simularea proceselor 	
--	--

✓ **Îmbunătățește:**

Instrumente statistice	Instrumente manageriale
<ul style="list-style-type: none"> • Testarea ipotezelor statistice <ul style="list-style-type: none"> - Analiza varianței - Teste neparametrice - Tabele de contingență • Proiectarea Experimentelor (DOE) <ul style="list-style-type: none"> - Planificarea experimentelor - Principii de proiectare - Plan Factorial complet - Plan Factorial fracționat - Taguchi • Response Surface Methodology 	<ul style="list-style-type: none"> • Organizația Lean <ul style="list-style-type: none"> - Gândirea Lean - Teoria constrângerilor - Fabricația în flux continuu - Activități care nu adaugă valoare - Reducerea duratei ciclului de fabricație - Costul Calității • Visual Factory • Kanban • Poka-Yoke

✓ **Controlează:**

Instrumente statistice	Instrumente manageriale
<ul style="list-style-type: none"> • Fișe de Control <ul style="list-style-type: none"> - Obiective, beneficii, tipuri - Selectare variabile - Grupare rațională - Selecție/Aplicare - Analiză - Evaluarea Capabilității 	<ul style="list-style-type: none"> • Planuri de control <ul style="list-style-type: none"> - Training - Documentare - Monitorizare - Răspuns • Mentenanță Totală Productivă (TPM) • Schimb de Bune Practici

Care sunt măsurile utilizate în demersul Six Sigma?

✓ **Măsurile defectivelor și randamentului:**

- Randamentul inițial: First Time Yield (FTY) sau First Pass Yield (FPY)
- Randamentul cumulativ: Rolled Throughput Yield (RTY)

$$RTY = \prod_{i=1}^n FTY_i$$

✓ **Măsurile defectelor:**

- Rata Defectelor - Numărul de Defecte pe Unitate sau DPU (Defects Per Unit)
 - Legătura între Randamentul cumulativ și Rata Defectelor

$$RTY = e^{-DPU} \quad \text{sau} \quad DPU = \ln(RTY)$$

- Rata Defectelor Pe Oportunitate - Defects Per Opportunity (DPO)

$$DPO = \frac{\text{numarul de defecte observate la o unitate}}{\text{numarul de oportunitati la o unitate}}$$

- Rata Defectelor la Milionul de Oportunități – Defects Per Million Opportunities (DPMO).

$$DPMO = DPO \times 1000000$$

Ce reprezintă Nivelul (Scorul) Six Sigma?

- ✓ **Nivelul (Scorul) (Z)** reprezintă numărul exact de abateri standard care se potrivesc între medie și limita specificată LS a oricărui proces sau caracteristici.
- ✓ **Nivelul Sigma (Z)** se folosește numai pentru caracteristicile distribuite normal.

$$Z = \frac{|LS - \bar{x}|}{\sigma}$$

- ✓ Un **Nivel Sigma (Z)** mic înseamnă că o parte semnificativă a cozii distribuției se extinde peste limita specificată și deci cu cât mai mare **Nivelul Sigma (Z)** cu atât mai puține defecte.
- ✓ Dacă se folosește **abaterea standard pe termen scurt** σ_{ST} , atunci **Nivelul Sigma (Z)** calculat este unul pe termen scurt, astfel:

$$Z_{ST} = \frac{|LS - \bar{x}|}{\sigma_{ST}}$$

- ✓ Performanța variației pe termen scurt, așa cum este cuantificată prin **Nivelul Sigma (Z) pe termen scurt** σ_{ST} , reprezintă cea mai bună variație a performanței ce poate fi așteptată la actuala configurație a procesului.
- ✓ Pentru un proces sau produs Six Sigma **$Z_{ST} = 6$**

Proces sau Produs Six Sigma pe termen scurt

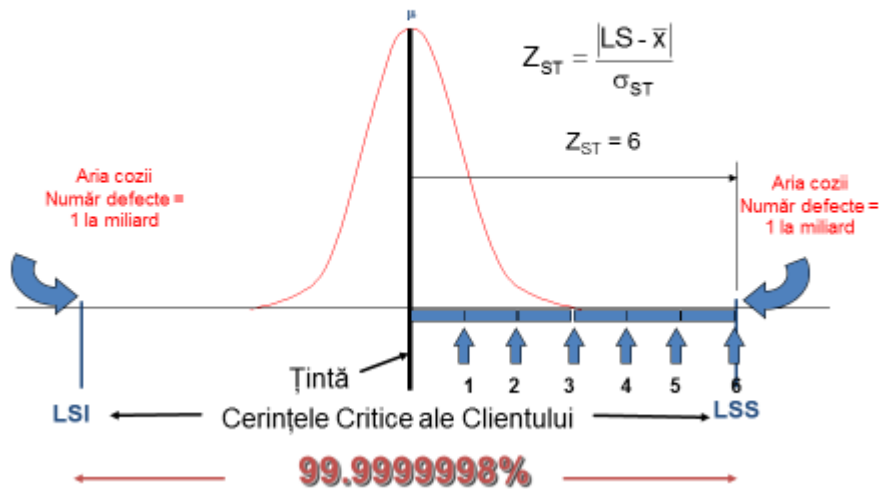


Figura 2.3. Proces 6 Sigma pe termen scurt

- ✓ În realitate, un proces sau o caracteristică nu se comportă în mod ideal ca pe termen scurt ci performanța se degradează prin deplasare, îndepărtare sau diverse tendințe.
- ✓ Dacă însă se dispune de **abaterea standard termen lung** σ_{LT} , atunci **Nivelul Sigma (Z)** calculat este unul pe termen lung, astfel:

$$Z_{LT} = \frac{|LS - \bar{x}|}{\sigma_{LT}}$$

- ✓ În demersul Six Sigma, se utilizează o deplasare a distribuției pe termen scurt a procesului sau caracteristicii mai aproape de limita specificată cu o valoare egală cu de 1,5 ori **abaterea standard pe termen scurt** (σ_{ST}), considerându-se că este o bună aproximare a cantității de defecte ce pot apare pe termen lung.

$$Z_{LT} = Z_{ST} - 1,5$$

- ✓ Pentru un proces sau produs Six Sigma $Z_{ST} = 6$ rezultă $Z_{LT} = 4,5$

Proces sau Produs Six Sigma pe termen lung

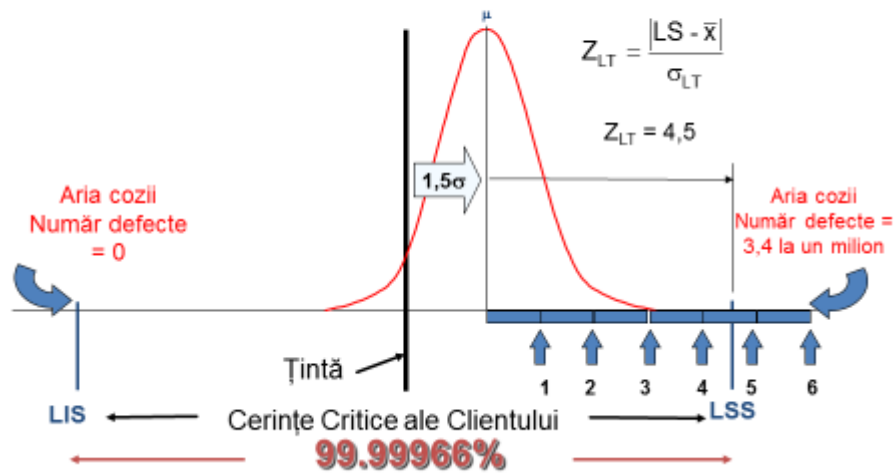


Figura 2.4. Proces 6 Sigma pe termen lung

✓ Legătura între Z_{ST} și DPMO pe termen lung

Termen scurt				
Nivel Sigma	Randament %	% in afara spec.	Cp = Cpk	DPMO
2	95,4500000%	4,5500000%	0,67	45500
3	99,7301000%	0,2699000%	1	2700
4	99,9937000%	0,0063000%	1,33	63
5	99,999426%	0,0000574%	1,67	0,574
6	99,999998%	0,0000002%	2	0,002

Termen lung (deplasare cu 1,5σ)				
Nivel Sigma	Randament %	% in afara spec.	Ppk	DPMO
0,5	69,12300%	30,87700%	0,17	308538
1,5	93,31900%	6,68100%	0,5	66807
2,5	99,37910%	0,62090%	0,83	6210
3,5	99,97680%	0,02320%	1,17	233
4,5	99,99966%	0,00034%	1,5	3,4

Ce este diferența între o organizație care operează la un Nivel Sigma = 3 și o organizație care operează la un Nivel Sigma = 6?

Organizație cu Nivel Sigma = 3	Organizație cu Nivel Sigma = 6
<ul style="list-style-type: none"> • Cheltuie 15 ~ 25% din venituri pe căderi (defecte, procese) • Se bazează pe inspecție (pentru a găsi defectele) • Nu au o abordare disciplinată pentru colectarea și analiza datelor • Se compară cu concurența • Consideră că 99,9% este suficient • Definesc CTQs intern 	<ul style="list-style-type: none"> • Cheltuie 5% din venituri pe căderi (defecte, procese) • Se bazează pe procese capabile care nu produc defecte • Folosesc DMAIC sau DMADV (DMEEDI) • Se compară cu "Best in the World" • Consideră că 99,9% este inacceptabil • Definesc CTQs extern

Care sunt ele mai importante realizări obținute prin implementarea demersului Six Sigma ?

Tabelul 2.1. Realizări obținute prin implementarea 6 Sigma

Companie/ Proiect	Metrică/Măsurători	Avantaje- Economii
Motorola (1992)	Defecte ale procesului	Reducerea acestora de 150 de ori
Raytheon/Aircraft Integration Systems	Timpul de inspecție a mentenanței depozitului	Reducere de 88% calculată în zile
GE/Railcar leasing business	Returnarea la magazinele de reparații	Reducere de 62%
Fabrica Allied Signal/Laminates din Carolina de Sud	Capacitate Durata ciclului Inventar Livrare la timp	A crescut cu 50% S-a redus cu 50% S-a redus cu 50% A crescut cu aproape 100%
Allied Signal/Bendix IQ brake pads	Durata ciclului de la inventare și până la livrare	S-a redus de la 18 la 8 luni
Hughes Aircraft's Missiles Systems Group/Wave soldering operations	Calitate Productivitate	S-a îmbunătățit cu 1000% A crescut cu 500%
General Electric	Financiar	2 miliarde de dolari în 1999
Motorola (1999)	Financiar	15 miliarde de dolari în 11 ani
Dow Chemical/Rail delivery project	Financiar	Economii de 2,45 milioane de dolari
Fabrica DuPont/Yerkes din New York (2000)	Financiar	Economii de peste 2 milioane de dolari
Telefonica de Espana (2001)	Financiar	Economii și venituri ridicate de 30 de milioane de euro în primele 10 luni
Texas Instruments	Financiar	600 milioane de dolari
Johnson & Johnson	Financiar	500 milioane de dolari
Honeywell	Financiar	1,2 miliarde de dolari

Capitolul 3. Reducerea consumului de materiale și deșeurilor în companii

3.1. Consecințe ale utilizării intense a materialelor și a generării deșeurilor

Economia Europeană utilizează cantități imense de resurse naturale pentru a putea funcționa. Cererea de materiale este atât de intensă încât 20 până la 30 % din resurse sunt în prezent importate. La capătul utilizării resurselor, economia europeană generează mai mult de 5 tone de deșeurii pe persoană în fiecare an. La nivel global, cantitatea de deșeurii estimată ca fiind colectată din industrie este de 2,5 – 4 miliarde de tone³.

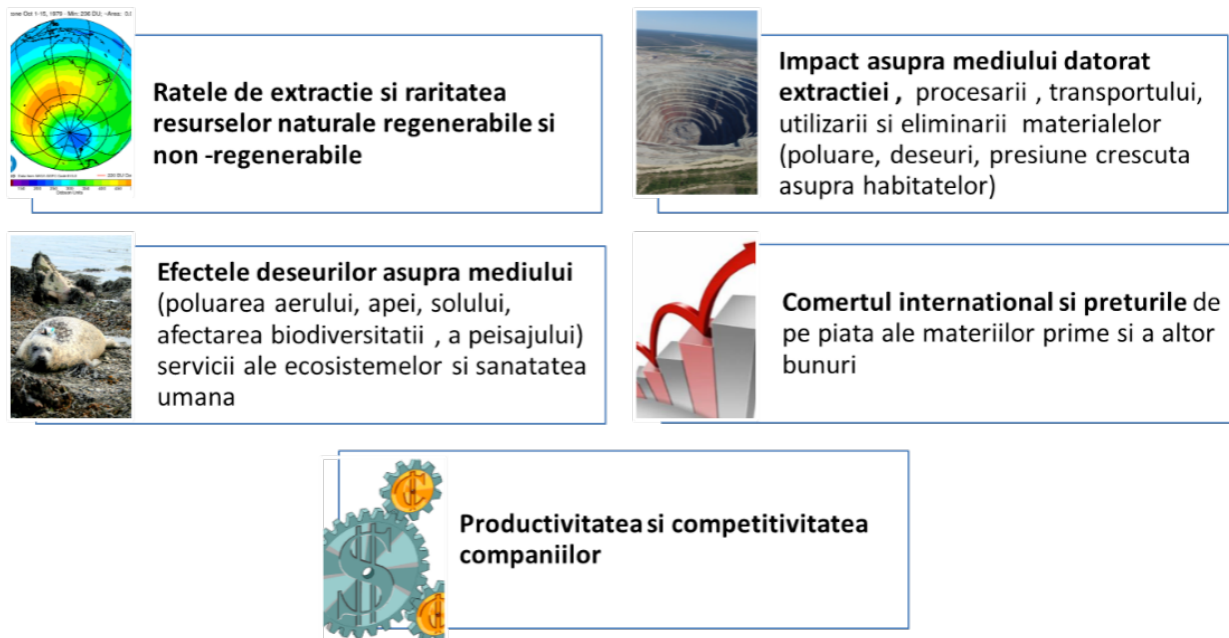


Figura 3.1. Consecințe globale ale utilizării materialelor și generării deșeurilor

Companiile industriale sunt dependente de materiile prime pentru a produce bunuri. Creșterea utilizării materialelor pe piață influențează prețurile materiei prime, unele materiale fiind pe cale de dispariție. Datorită ratei de conversie reduse a materialelor de intrare în produse finite, mari cantități de materii prime sunt pierdute. Accesul la materiale de calitate, accesibile ca preț și abilitatea de a

³National Environmental Agencies, Eurostat and OECD

maximiza conversia lor în produse influențează productivitatea și competitivitatea companiilor și a economiilor în general.

3.2. Care este problema cu materialele și deșeurile în companii?

Abordarea existentă în prezent în cele mai multe companii se rezumă la întrebarea:

Deșeurile sunt generate - Cum putem scăpa de ele?

Această abordare arată cu siguranță o înțelegere precară a conceptului deșeu = resursă. Deșeurile au la origine resurse, însemnând de cele mai multe ori materiale care au fost achiziționate la un anumit cost. O abordare sustenabilă a resurselor și deșeurilor înseamnă o schimbare de paradigmă:

Deșeurile sunt generate – Cum putem să le reducem?

Legislația din domeniul deșeurilor încurajează abordarea ierarhică sustenabilă a deșeurilor și creează un cadru de reglementare pentru gestionarea favorabilă a acestora. Există multe situații în care companiile nu se conformează în totalitate cerințelor legislative sau se rezumă la o îndeplinire a cerințelor minimale cum ar fi ținerea evidenței deșeurilor sau colectarea selectivă.

Lipsa abordării sistematice a problematicii deșeurilor (ex. audit deșeuri, monitorizare, planuri de reducere) este reflectată adesea în performanța companiei, din perspectiva:

- Risipirii materiei prime, a materialelor și a ambalajelor
- Generării unei cantități ridicate de deșeuri, inclusiv probleme de manipulare internă, stocare, eliminare în siguranță
- Costuri ridicate pentru eliminare
- Reutilizarea și reciclarea unor cantități mici de deșeuri
- Lipsa controlului și a monitorizării deșeurilor

Ce sunt deșeurile și cum le gestionăm?

Vă propunem să reflectați în legătură cu o definiție diferită:

“Deșeurile sunt materiale costisitoare care nu au fost transformate în produse și pentru care sunt plătite costuri adiționale de eliminare”⁴. Deșeurile pot lua forma unor materiale solide, lichide sau gazoase depuse pe sol sau eliminate în aer sau

⁴UNIDO, CP Toolkit

apa și la originea lor se afla materialele scumpe care au fost o dată aprovizionate.

Deșeurile sunt produse pe parcursul proceselor de producție (deșeuri tehnologice, scrap, produse non-conforme, scurgeri, alte pierderi) și procese suport cum ar fi: recepționarea și depozitarea materiilor prime (ambalaje, materiale non conforme, expirate, ne-necesare), încălzire și răcire (pierderi de căldură și frig, emisii, deșeuri chimice), mentenanță (solide contaminate, uleiuri, alte deșeuri periculoase și nepericuloase), tratarea apei (evaporare, nămol, poluanți în apă), curățare (ambalaje substanțe de curățare, deșeuri chimice, apă contaminată), activități de birou (hârtie, plastic, cartușe), etc.

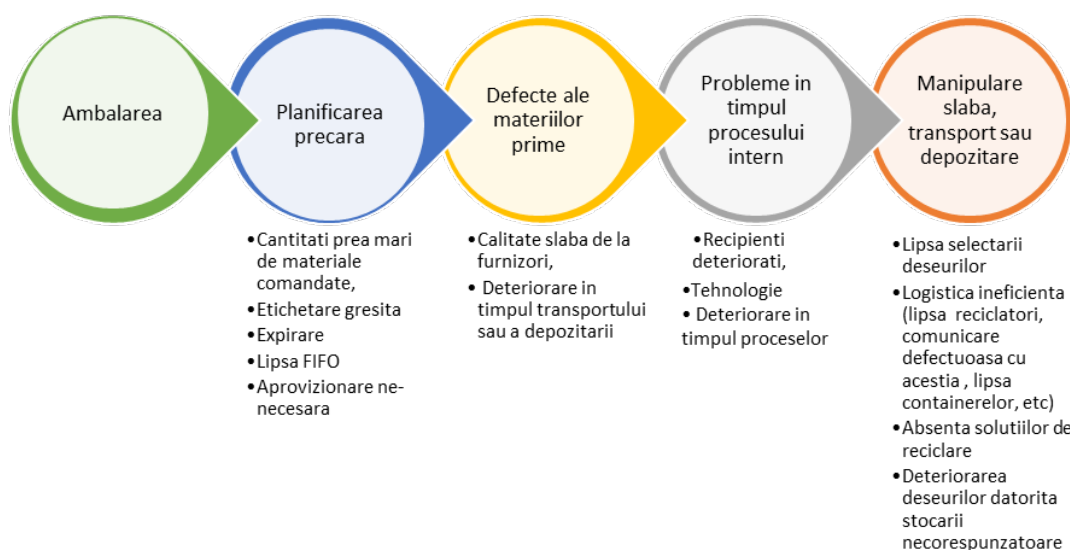


Fig 3.2. Surse de deșeuri în companii

Gestionarea convențională a deșeurilor se focusează în principal pe tratarea și eliminarea deșeurilor și a emisiilor, o abordare care intervine la sfârșitul procesului de producție, soluție binecunoscută ca “end of pipe“, în timp ce o abordare din perspectiva eficienței resurselor are ca scop prevenirea deșeurilor și emisiilor și creșterea productivității companiei cu beneficiile economice aferente. Principalul obiectiv este de a identifica soluții care tratează problema generării deșeurilor la sursă, iar aceasta este prima abordare în ierarhia de gestionare a deșeurilor.

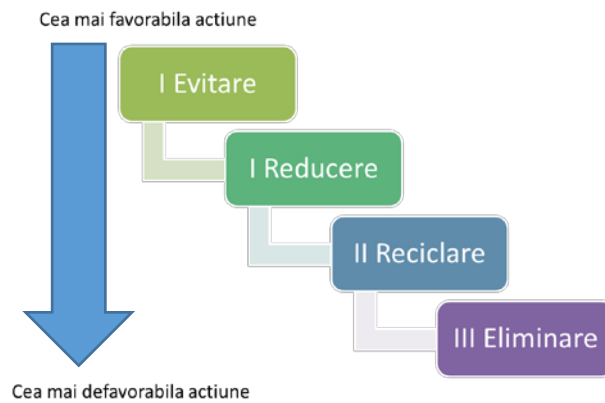


Fig 3.3. Ierarhia deșeurilor

3.3. Beneficiile managementului materialelor și deșeurilor în companii

Beneficiile unei abordări performante a managementului deșeurilor variază de la reduceri directe de costuri prin reducerea cantității de deșeuri care trebuie tratate până la beneficii legate de creșterea responsabilității sociale a companiilor sau noi oportunități de afaceri oferite de un produs durabil.

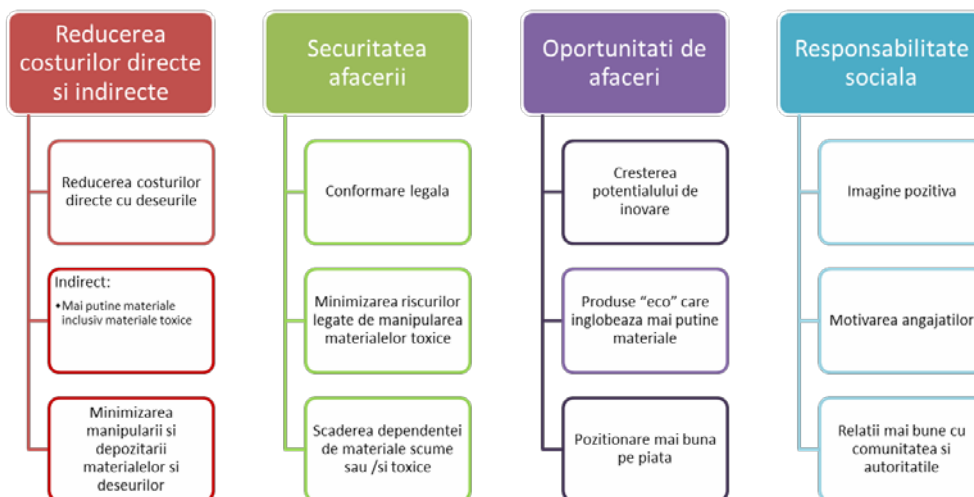


Fig 3.4. Beneficiile managementului materialelor și deșeurilor pentru companii

Reduceri de costuri directe și indirecte

Cel mai vizibil beneficiu este reducerea costurilor cu tratarea și depozitarea deșeurilor prin creșterea ratei de reciclare, mai puține deșeuri sunt eliminate și aceasta este reflectat în costul direct cu deșeurile, un cost care poate fi transformat într-un venit, prețul plătit de companiile de reciclare.

Dacă deșeurile sunt evitate sau reduse, mai puține materii prime, inclusiv materiale toxice și ambalaje sunt aprovizionate însemnând că compania va cheltui mai puțin pentru materialele de intrare, va manipula, depozita și gestiona cu mai puține materiale și deșeuri.

Securitatea afacerii (Reducerea riscurilor companiei)

Conformarea cu cerințele legale din domeniul deșeurilor reduce riscul afacerii, elimină posibilitatea unor amenzi sau a suspendării autorizației de mediu. Când sunt gestionate materiale și deșeuri periculoase aceste aspect devin critice fiind asociat unor riscuri care pot fi evitate prin evitarea materialului toxic în sine. Compania devine mult mai sigură datorită scăderii dependenței de resurse scumpe și în anumite cazuri materiale toxice.

Oportunități de afaceri

Identificarea unor solutii pentru reducerea consumului de materiale înglobate în produse poate fi un prim pas înspre dezvoltarea produselor „eco”, produse care vizează noi segmente de piață încă ne-exploatate, oferind avantaje competitive și sporind totodată potențialul de inovare din companii.

Responsibilitate socială

Sunt multe modalități pentru companii de a demonstra că sunt responsabile social când vine vorba de deșeuri:

- Responsibilitatea în legătură cu produsul; atunci când acesta devine un deșeu merită să ne întrebăm care este durata de viață a produsului, câtă vreme poate fi acesta utilizat?
- Responsibilitatea legată de deșeurile depozitate, trimise la reciclare, sau eliminate în mediu sub forma unor emisii care pot afecta mediul natural și comunitățile locale;
- Responsibilitatea față de angajați, cum sunt aceștia afectați de activități de gestionare a deșeurilor, cum sunt aceștia motivați să separe deșeurile și să urmeze procedurile existente;

Asumarea responsabilităților contribuie la îmbunătățirea imaginii companiei din cadrul comunității, motivează angajații și îmbunătățește relațiile cu comunitatea și alte grupuri interesate, inclusiv autorități de mediu

3.4. Ce este managementul deșeurilor și cum se aplică acesta în practică?

Principalele componente ale managementului deșeurilor într-o companie sunt reprezentate în figura 3.5.



Figura 3.5. Componentele principale ale managementului deșeurilor

1. Alocarea de responsabilități

În funcție de mărimea și complexitatea companiei, cel puțin o persoană este necesară a fi desemnată pentru a realiza activități în domeniul managementului deșeurilor. Persoana desemnată trebuie să fie numită prin decizie oficială și instruită.

Rresponsabilul de deșeuri realizează cel puțin activitățile necesare pentru:

- identificarea fluxurilor de deșeuri,
- organizarea colectării selective,
- etichetare,
- instruirea angajaților,
- înregistrarea cantităților de deșeuri,
- identificarea unor soluții de valorificare
- menținerea contactelor cu companiile care ridică deșeurile, completarea formularelor de transport, încheierea contractelor de preluarea a deșeurilor, etc.

Este recomandabil să fie desemnată o echipă care să implementeze un proces de evaluare sistematică a generării deșeurilor și să efectueze:

- interpretarea periodică a datelor de deșeuri și a costurilor legate de acestea
- audituri și inspecții în teren în vederea identificării cauzelor care duc la generarea deșeurilor
- analiza cauzelor care duc la generarea deșeurilor și identificării oportunităților de minimizare a deșeurilor

2. Conformarea legală

Primul pas în asigurarea conformării cu cerințele legale din domeniul deșeurilor este a te menține informat. În acest scop un registru al legislației relevante din domeniul deșeurilor trebuie să fie menținut și actualizat periodic. Acest registru trebuie să conțină:

- o sumară explicită a principalelor cerințe
- activitățile care trebuie realizate în vederea conformării cu cerința în cauză
- funcțiile responsabile din organizație care trebuie informate și care au atribuții în realizarea activităților
- un status al gradului de conformare cu cerințele legislative relevante precum și acțiunile corective care trebuie să fie realizate pentru asigurarea conformării legale în caz de neconformare

3. Logistica deșeurilor

Un management bun al deșeurilor este dependent de o logistică funcțională, totul contează, de la implicarea angajaților la locul lor de muncă și postarea de informații în legătură cu separarea corectă a fluxurilor de deșeuri (ghiduri, instrucțiuni de lucru, etichetare) până la adaptarea unui sistem de containere potrivit, proiectarea corectă a punctelor de colectare a deșeurilor, stabilirea unei frecvențe de ridicare a deșeurilor și menținerea comunicării cu companiile reciclatoare sau companiile de salubritate. În acest sens principalele elemente ale unei logistici funcționale a deșeurilor sunt:

- Implicarea angajaților în aria lor de lucru
- Informații în legătură cu separarea corectă a deșeurilor (instrucțiuni, proceduri)
- Sisteme de containere adaptate
- Proiectare corectă a punctelor de colectare a deșeurilor
- Implicarea angajaților firmei de curățenie
- Stabilirea frecvenței de ridicare a deșeurilor

4. Conștientizarea și educarea angajaților

Dacă muncitorii observă că resursele sunt risipite în companie vor avea un comportament nepăsător și iresponsabil, în vreme ce acțiunile lor sunt absolut esențiale pentru gestionarea cu succes a deșeurilor. Instruirea lor trebuie să se realizeze periodic, însemnând cel puțin de două ori pe an, să fie specifice locului de muncă și să cuprindă elemente legate de:

- Gestionarea corectă a materialelor astfel încât acestea să nu devină o sursă de generare a deșeurilor (manipulare, depozitare, procesare, utilizare corectă a materialelor, a echipamentelor și tehnologiei utilizate)
- Selectarea corectă a fluxurilor de deșeuri
- Informații legate de posibile re-utilizări interne ale deșeurilor, reciclarea și eliminarea lor
- Imagini grafice ilustrative pentru a pune în evidență beneficiile managementului eficient al materialelor și deșeurilor inclusiv cifre, costuri și venituri

Nu uitați! Angajații firmei de curățenie sunt importanți, acțiunile lor pot contribui la succes sau la insucces, de aceea și ei trebuie să fie informați în legătură cu regulile companiei privitoare la gestionarea deșeurilor în punctele de colectare sau în zonele de producere a acestor deșeuri.

5. Evaluarea deșeurilor și a surselor de generare

Investigarea detaliată a proceselor, instalațiilor, activităților, a zonelor în care se generează deșeuri precum și a practicilor de lucru sunt necesare în vederea culegerii de informații despre modul în care sunt produse deșeurile, cum sunt manipulate și cum sunt eliminate. Evaluarea generării deșeurilor se realizează conform următorilor pași:

Auditul deșeurilor și al surselor de generare – în funcție de cât de avansat este procesul de separare a fluxurilor de deșeuri în companie. Inspecția în teren ar trebui să înceapă la locul în care materialele sunt recepționate și să treacă prin toate procesele și activitățile generatoare de deșeuri din cadrul companiei. Scopul auditului este de:

- Observarea practicilor de lucru și management
- Observarea proceselor, tehnologiei, condițiilor specifice
- Fluxuri de deșeuri generate
- Sursa de generare – identificarea surselor critice

În urma vizitei în teren și a observării aspectelor descrise mai sus ar trebui să putem concluzii în legătură cu:

- Fluxurile de deșeuri critice (volum, valoare, probleme de reciclare)

- Procesele critice mari generatoare de deșeuri
 - Materiale valoroase care sunt pierdute pe parcursul procesării
- O dată selectate zonele critice, este necesară o evaluare mai detaliată a activităților și proceselor care sunt generatoare de deșeuri, analizând o serie de criterii legate de:

- Materialele de intrare (cantități, cost, pericolozitate)
- Deșeuri și emisii (cantități, cost de eliminare, potențial de poluare)
- Tehnologia utilizată (nivel tehnologic, automatizare, pierderi, mentenanța, etc)

Sortarea deșeurilor - are sens când colectarea selectivă nu se realizează sau există fluxuri importante de deșeuri (volume mari, valoare substanțială, potențial de reducere) care nu sunt sortate. Având în vedere că acesta este un exercițiu care solicită sortarea fizică a “gunoiului”, purtarea echipamentului de protecție este necesară. Pentru a realiza sortarea deșeurilor este utilizată o folie de plastic mare pe care sunt revărsate deșeurile existente în proba analizată; importantă ca aceasta să fie reprezentativă din punct de vedere al conținutului și al cantității, e aceea trebuie acordată o atenție sporită momentului în care este luată. Diferitele tipuri de deșeuri din proba culeasă sunt separate și cântărite. Estimarea cantităților zilnice/lunare/anuale se poate face pe baza informației culese pe parcursul sortării; acesta poate arăta ca un exercițiu murdar dar în anumite cazuri este singura sursă de date existentă, în particular pentru companii care nu realizează deloc sortarea deșeurilor.

Analiza proceselor critice - o dată selectate zonele critice, este necesară o evaluare mai detaliată a activităților și proceselor care sunt generatoare de deșeuri; vor fi luate în considerare criterii legate de materialele de intrare, deșeuri și emisii, tehnologie, etc.

Colectarea datelor și cuantificarea materialelor de intrare și a fluxurilor de deșeuri este posibilă prin verificarea surselor de date și colectarea următoarelor tipuri de date:

Date de generare a deșeurilor

- Surse de generare
- Tipuri de deșeuri
- Cantități lunare și anuale

Costuri cu deșeurile / Venituri din deșeuri

- Cost de eliminare lunar/anual
- Costuri cu containerele (cumpărare/închiriere)

- Cost de manipulare a deșeurilor (nr. de angajați implicați în manipulare)
- Cost de depozitare (cost spațiu acordat depozitarii deșeurilor)
- Venituri din reciclarea deșeurilor

Costul materialelor care stau la originea deșeurilor

- Costul materialelor care devin deșeuri
- Costul procesării materialelor (fracție corespondenta producerii unui anumit tip de deșeu)

6. Plan de reducere și monitorizare

Vizita în teren, sortarea deșeurilor, analiza practicilor de management al deșeurilor inclusiv conformarea cu legislația, analiza proceselor critice și analiza datelor de deșeuri sunt surse de identificare a cauzelor pentru ineficiență în utilizarea materialelor și generarea deșeurilor. Cauzele tipice se referă la:

Activități

- Planificare și control deficitar
- Schimbări frecvente ale produsului
- Aprovizionare defectuoasă
- Manipulare, transport, depozitare deficitară

Procese/Echipamente

- Funcționare defectuoasă
- Probleme de procesare
- Tehnologii vechi
- Automatizare precară
- Mentenanța defectuoasă
- Scurgeri

Materiale

- Calitate slabă a materiilor prime
- Materiale toxice
- Materiale și chimicale exprimate
- Inexistența soluțiilor de reciclare internă
- Ambalare în exces

Managementul deșeurilor

- Inexistența selectării deșeurilor

- Management visual necorespunzător
- Logistica deficitară
- Lipsa controlului companiei de curățenie
- Lipsa procedurilor interne

Angajați

- Lipsa conștientizării
- Lipsa instruirii
- Comportament inadecvat
- Lipsa motivării

Măsurile generate sunt cuprinse într-un plan de reducere a deșeurilor (Figura 3.6). Aceste măsuri se pot referi la evitarea, reducerea, reciclarea, îmbunătățirea logisticii sau instruirea angajaților. Planul conține acțiuni obiective și ținte clare, responsabili, termene, investiții necesare dar și beneficii exprimate în cantități de deșeuri evitate și reduceri de cost.

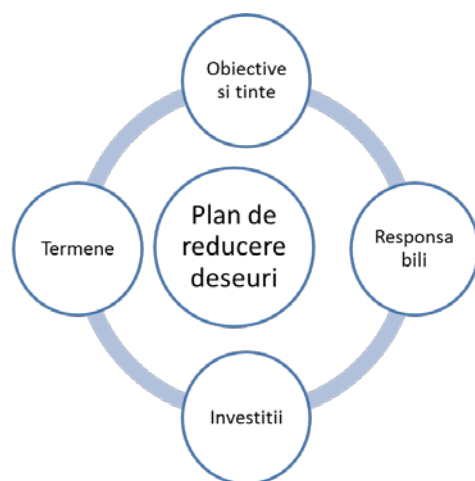


Figura 3.6. Plan de reducere deșeuri

Monitorizarea performanțelor obținute se va face urmărind indicatori pre-setați care se referă la reducerea poluării:

- Tone de deșeu generat /tone de materiale de intrare
- Tone deșeu reciclat/ tone deșeuri total
- Costul deșeurilor / costul total
- Evoluția lor la un an după implementarea măsurilor din Planul de reducere
- Tone de deșeuri / total producție

Capitolul 4. Prevenirea cantității de deșuri prin îmbunătățirea conceptiei produselor

4.1. Noțiuni generale

Succesul economic al unei organizații depinde în cea mai mare măsură de produsele și serviciile pe care le oferă pieței, de prețul acestora, de modul în care le produce / realizează și le distribuie. Modele de afaceri tradiționale cuprind activități de achiziție a materiei prime, prelucrare, asamblare, procesare, adăugare de valoare, distribuție prin transport și comercializare. La o analiză simplă a acestui model de afaceri observăm câteva aspecte esențiale:

- Eficiența activităților determină costul produsului, implicit și prețul acestuia
- Eficacitatea activităților determină calitatea produsului
- Capacitatea de inovare determină valoarea produsului și influențează atât prețul cât și calitatea

Capacitatea de inovare influențează în mod direct atât eficiența cât și eficacitatea activităților răspunzând la întrebări precum:

- Care este modalitatea cea mai ieftină de a realiza cât mai mult?
- Care este modalitatea cea mai bună de a realiza tot ce am planificat, exact așa cum am planificat?

Dar o organizație este parte a mediului socio-economic, răspunzând la cerințe sau reacționând la presiunile acestui mediu exterior. Ele se manifestă prin:

- Cererea pieței
- Cerințele legale
- Acțiunile concurenței
- Nivelul și numărul taxelor

Într-un astfel de mediu, inovarea trebuie să considere aceste cerințe și presiuni și să găsească noi modalități de a le satisface și gestiona.

În acest capitol ne concentrăm pe modul în care companiile pot răspunde și reacționa la cerințele și presiunile ecologice a căror amploare este în creștere și va continua să crească până la nivelul la care vor determina schimbări sociale și economice majore.

4.2. Rolul design-ului ecologic la prevenirea și reducerea deșeurilor pe întreg ciclul de viață al unui produs

Astfel, putem observa următoarele:

- Consumatorii solicită produse ecologice, într-o proporție din ce în ce mai mare
- Taxele aferente impacturilor de mediu sunt în creștere (deșeuri, poluare aer, apă și sol, ambalaje, etc)
- Prețurile materiilor prime naturale, a energiei și combustibililor sunt în continuă creștere iar disponibilitatea lor în continuă scădere

Aceste aspecte sunt simțite de către companie sub formă de **costuri socio-ecologice** și reprezintă acele costuri necesare satisfacerii noilor cerințe ale societății (consumatorilor) și noile restricții de mediu.

Cum poate o companie să gestioneze aceste cerințe și presiuni în același timp cu generarea de valoare economică netă?

Concepția ecologică sau eco-design-ul produselor este una dintre modalități iar acest capitol va prezenta principiile, pașii și beneficiile acestei abordări.

Ce este ecodesign-ul și de ce este important?

Eco-inovarea prin ecodesign poate fi definită simplu ca fiind:

- „Dezvoltarea de noi produse care oferă valoare economică și valoare pentru consumator dar reduc semnificativ impactul de mediu” Peter James
- „Eco-inovarea este un produs sau un proces sau o inovare organizațională care adăugă valoare de piață și sporesc gradul de acceptare a principiilor sociale și de mediu” Frédéric Morand

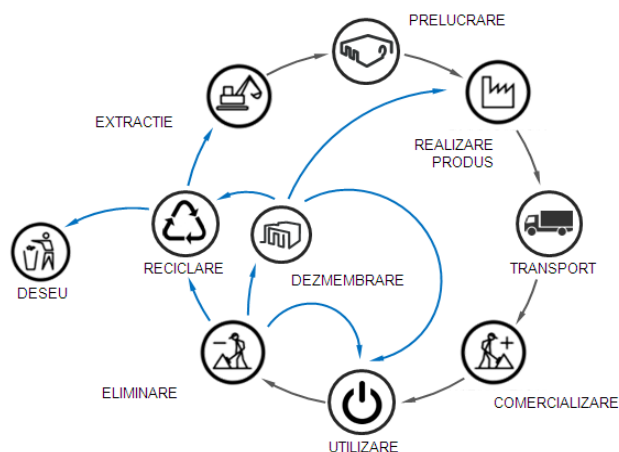


Figura 4.1. Ciclul de viață al unui produs

Pentru a înțelege și mai bine acest concept, câteva considerații și întrebări sunt necesare:

- Realizăm produse în condiții strict controlate dar unde ajung aceste produse și care este durata lor de viață ?
- Pierderile și deșeurile sunt PLANIFICATE și REALIZATE. Trebuie să planificăm și să proiectăm, eliminarea lor.
- Mare parte din deșeurile pe care le găsim în deponii sunt produse premiate și au fost adesea surse de recunoașteri internaționale pentru creatorii lor.

Ecodesign-ul presupune gândirea pe întreg ciclul de viață al unui produs considerând:

- Impactul social, de mediu și economic al produsului
- Reducerea consumului de resurse și a emisiilor generate precum și îmbunătățirea aspectelor de mediu și sociale, în toate fazele

De ce ecodesign?

„Capacitatea unei companii de a îmbunătăți performanțele (financiare, de mediu și sociale) ale unui produs scade pe măsură ce produsul avansează în ciclul său de viață”.

Cele mai mari oportunități de reducere a costurilor sunt regăsite în fazele de design ale produsului. În aceste faze, aplicarea principiilor eco-inovării are cele mai mari șanse să genereze reducere de costuri și de impact asupra mediului. În faza de design sunt planificate toate costurile asociate consumului de materiale, energie, deșeurii, etc. În această fază soluțiile alese vor avea un impact profund asupra modului în care produsul este realizat, împachetat, distribuit.

Considerând ciclul de viață și concentrându-ne pe procesele pe care compania le controlează în mod direct, este esențial să adresăm următoarele tipuri de întrebări:

- Care este eficiența procesului de producție? Cum pot sporii această eficiență? În ce fel trebuie să regândesc produsul pentru a sporii eficiența procesului?
- Care este cantitatea de resurse (materii prime și materiale) consumată? Cum pot reduce acest consum? Care sunt soluțiile de design de produs care să îmi permită să obțin aceleași rezultate cu un consum mai mic de resurse?
- Care este cantitatea de deșeurii produsă? De unde provine? Care sunt cauzele generării? Cum pot îmbunătăți produsul încă din faza de design astfel încât să reduc cantitatea de deșeurii generată în faza de producție, distribuție și utilizare?

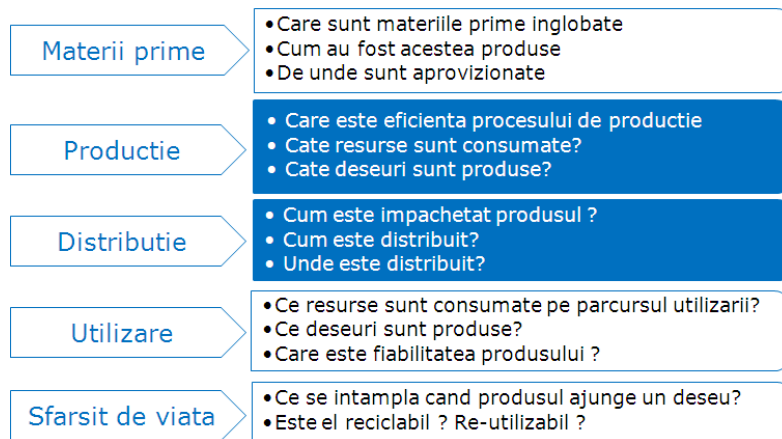


Fig 4.2. Elemente esențiale pentru fiecare etapă a ciclului de viață

4.3. Legătura între eco-design și deșeuri

Această legătură ne arată cum putem reduce costurile cu deșeurile (toate costurile asociate managementului deșeurilor)

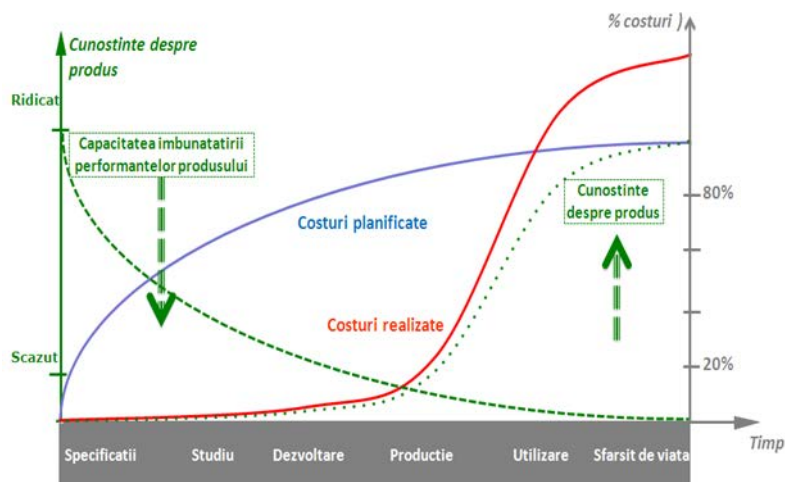


Figura 4.3. Legătura dintre eco-design și deșeuri

Este necesar să identificăm cât mai corect și complet posibil, costurile aferente managementului deșeurilor.

În tabelul 4.1. este prezentată o comparație între costurile asociate celor două tipuri de abordări.

Tabelul 4.1. Comparație între costurile specifice la abordarea tradițională și la cea integrată în cadrul managementului deșeurilor

Costurile asociate managementului deșeurilor	
Abordarea tradițională	Abordarea integrată
Costul aferent infrastructurii de colectare a deșeurilor: containere, pubele, spații amenajate (cumpărare sau închiriere)	Costul aferent materiei prime și a altor materiale integrate în cantitatea de deșeu
	Costul aferent energiei și apei integrate în cantitatea de deșeu
	Costul aferent timpului de lucru integrat în cantitatea de deșeu
Costul aferent eliminării: costuri de ridicare, taxe/kg deșeu menajer, costuri de incinerare, costuri de preluare, etc	Costul aferent timpului de lucru dedicat managementului deșeurilor (logistică, monitorizare, raportare, etc)
	Costul transportului ambalajelor către piața țintă
	Costul ambalajelor care ajung deșeu
	+ costurile tradiționale

Costurile reale ale deșeurilor sunt de cel puțin 3 ori mai mari decât costurile vizibile în accepțiunea tradițională.

Reducerea acestor costuri nu se poate realiza prin abordări tradiționale de management a deșeurilor:

- O mai bună colectare separată a deșeurilor nu va reduce costul materiei prime înglobate sau a energiei
- O reciclare într-o proporție mai mare va aduce unele beneficii prin recuperarea a maxim 10% din costurile aferente materiei prime înglobate (nu și a materialelor auxiliare)

Reducerea costurilor reale ale deșeurilor se poate obține doar prin optimizarea produsului și a proceselor pe întreg ciclul de viață a produsului (nu doar în faza de producție).

Reducerea costurilor reale cu deșeurile presupune reducerea costurilor cu materia primă, energia, timpul de lucru și transport.

Principiile ecodesign care sprijină reducerea costurilor reale ale deșeurilor sunt mai multe. Cele mai sugestive exemple sunt următoarele:

1. Cele mai bune materiale sunt reutilizate – Complexul Puma City (un pavilion mobil) cu o suprafață de 11.000 Mp și care cuprinde:

- Un magazin complet
- Birouri
- Bar / lounge
- Terasa externă



Figura 4.4. Complexul Puma City

Acest complex a fost construit din 24 containere modulare reutilizate din domeniul construcțiilor și care pot fi mutate fără probleme dacă firma dorește să-și schimbe locația. Astfel au fost evitate toate consumurile și deșeurile aferente construcției unui magazin clasic.

2. Utilizarea minimului de materiale pentru a obține aceiași funcție



Figura 4.5. Scaun tip rețea

În figura 4.5. este prezentat un scaun tip “rețea” de la Jaebom Jeong’. La acesta există un șezut de lemn pe un schelet de oțel sculptat iar materialul utilizat este la minimum necesar pentru susținerea unei persoane. Cantitatea de material și deșeu a fost redusă la minim. Oțelul asigură o rezistență superioară structurii în comparație cu lemnul iar sculptarea (turnarea) sa implică pierderi și prelucrări minime în comparație cu cea a lemnului. Ca și beneficii potențiale adiționale ar fi reutilizarea cadrului pentru alt ansamblu.


3. Integrarea principiilor design-ului ecologic pe întreg ciclul de viață

Obținerea beneficiilor, reducerea costurilor și a impactului de mediu al produsului se pot obține prin aplicarea principiilor design-ului ecologic pe întreg ciclul de viață al produsului.

Echipa de design a unui nou produs ar trebui să considere următoarele obiective pentru fiecare etapă a ciclului de viață a unui produs (tabelul 4.2.)

Tabelul 4.2. Obiective ce trebuie urmărite de firmele de design

	<ul style="list-style-type: none"> - Utilizarea minimumului de material pentru a îndeplini o funcție - Utilizarea fluxurilor de materiale regenerabile - Utilizarea fluxurilor de materiale reciclate sau reciclabile - Utilizarea materialelor considerate deșeu - Evitarea materialelor toxice și periculoase
	<ul style="list-style-type: none"> - Minimizarea utilizării de fluxuri multiple de materiale într-un singur produs - Evitarea deșeurilor - Reducerea numărului de componente - Integrarea funcționalităților - Simplificarea asamblării - Selectarea materialelor și proceselor cu impact redus
	<ul style="list-style-type: none"> - Reducerea greutateii produsului și a ambalajului - Selectarea celei mai eficiente forme de transport - Utilizarea de ambalaj reutilizabil / reciclabil și reducerea numărului de ambalaje - Maximizarea eficienței ambalajului - Reutilizarea ambalajului existent atunci când este posibil

	<ul style="list-style-type: none"> - Minimizarea consumului de energie - Minimizarea consumabilelor or maximizarea reutilizării consumabilelor - Planificarea îmbunătățirii continue
	<ul style="list-style-type: none"> - Design pentru extinderea duratei de viață a produsului și a durabilității acestuia - Design pentru reutilizare și remanufacturare - Design pentru dezmembrare ușoară - Design pentru reciclabilitate - Design for degradabilitate

4.4 Prevenirea deșeurilor și reducerea consumului de materiale utilizând noi modele de afaceri

Un model de afaceri descrie “logica” modului în care o organizație “crează, oferă și capturează” valoare (economică, socială sau de altă natură) (Kapan, 2012)

Modelele tradiționale de afaceri care se bazează pe transformarea / prelucrarea materiilor prime și a materialelor în produse și comercializarea acestora într-un număr cât mai mare, își au unul dintre pilonii de sprijin în ignorarea „externalitatilor” respectiv a costurilor pentru mediul înconjurător.

În ultimii ani, acest aspect a început să se schimbe odată cu apariția, înmulțirea și creșterea nivelului taxelor de mediu. Aceste taxe sunt deja prezente în economie sub o serie de forme: taxele pentru ambalajele puse pe piață, accizele pentru combustibili (regăsite în prețul acestora), taxele de poluare pentru automobile, taxele pentru energia verde (incluse în prețul electricității), taxele pe carbon (certIFICATELE VERZI necesar a fi cumpărate dacă o companie depășește limita de emisii stabilită), etc.

Pe lângă taxarea externalitatilor, asistăm la creșterea continuă a prețurilor energiei și a resurselor naturale, în același timp cu creșterea cererii și reducerea accesibilității.

Taxarea impactului asupra mediului, creșterea prețurilor și presiunea piețelor impun creșterea eficienței companiilor cu factori care nu pot fi atinși cu metodele tradiționale.

Taxele și prețurile energiei nu pot fi reduse prin proiecte de îmbunătățire internă ci prin reduceri de consumuri și reduceri ale nivelului de poluare. Modelele tradiționale de afaceri nu sunt pregătite pentru astfel de provocări.

Noile modele trebuie să aducă îmbunătățiri substanțiale proceselor de afaceri și modului în care companiile reușesc să facă față presiunile mediului extern.

Ghidul de față își propune să prezinte 3 astfel de noi modele de afaceri:

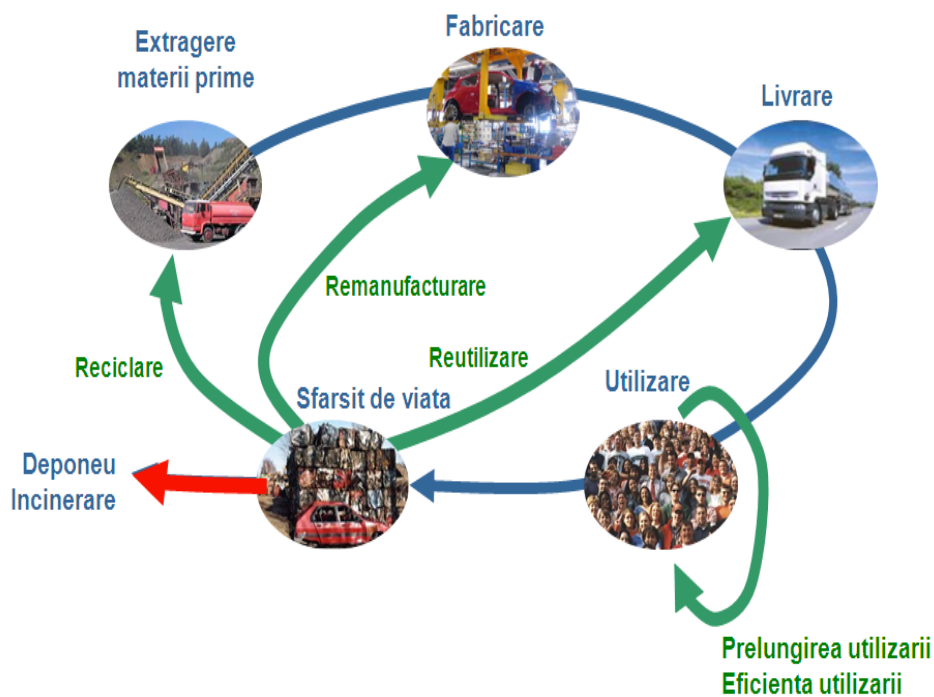


Figura 4.6. Noi modele de afaceri

- a. Remanufacturarea
- b. Reutilizarea
- c. Servicii în loc de produse (Închirierea în loc de vânzare).

a. Remanufacturarea - este procesul de recuperare a produselor folosite și recondiționarea lor la starea de produse noi prin procese de reconstruire / reasamblare. (Figura 4.7.)

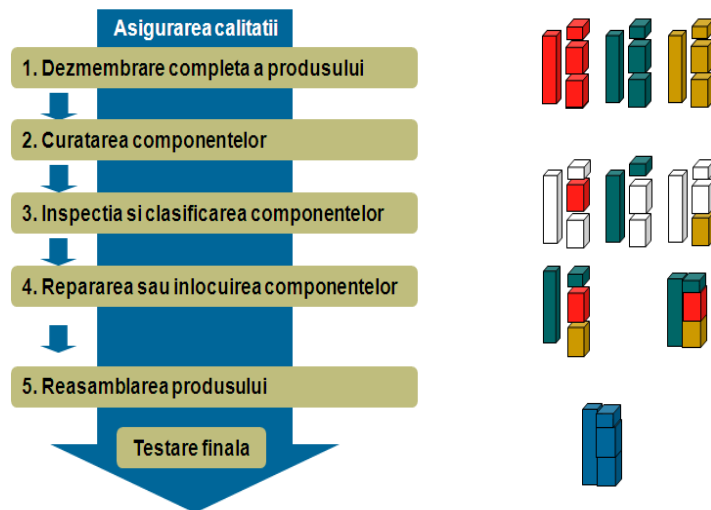


Fig 4.7. Pași tipici pentru remanufacturare

Principiul de funcționare al modelului este prezentat în figura 4.8.

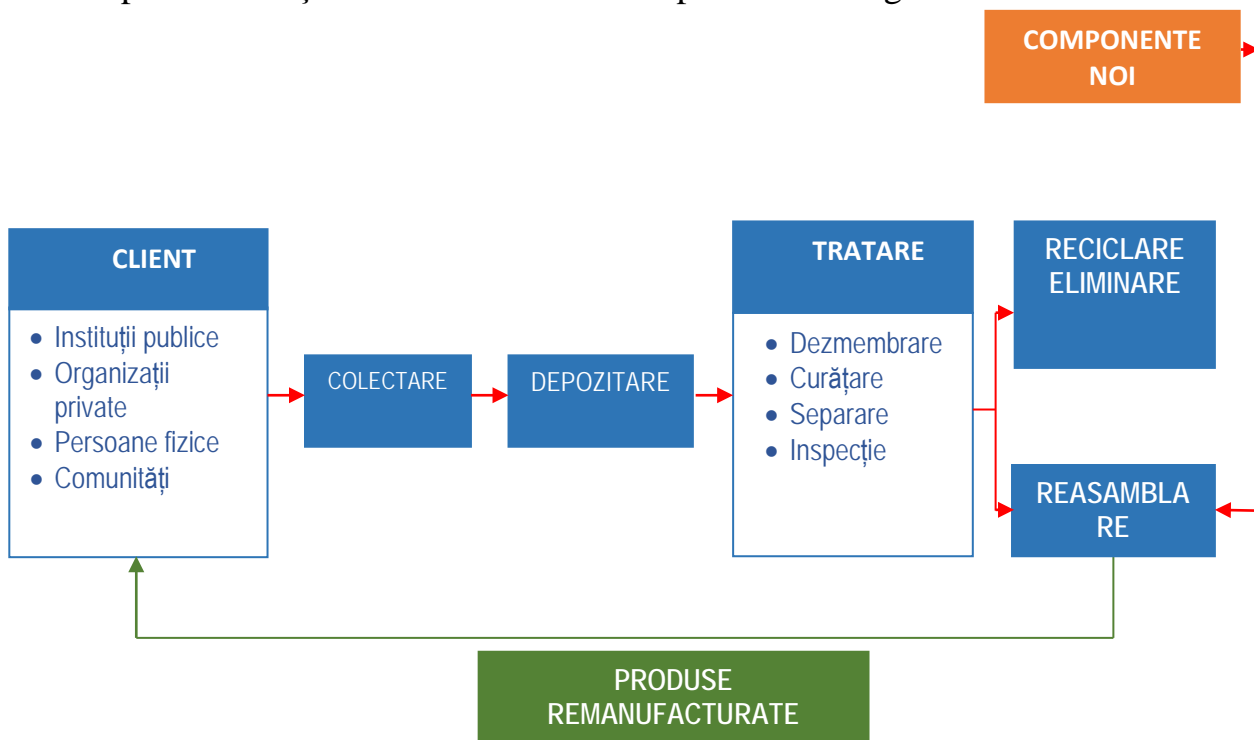


Fig 4.8. Principiul de funcționare al modelului de remanufacturare

Avantajele remanufacturării

- Reducerea consumului de energie
- Reducerea consumului de materiale
- Reducerea cantităților de deșeuri
- Extinderea ciclului de viață a produsului
- Recuperarea unei părți din valoarea adăugată înglobată în produs

Modelul se bazează pe colectarea produselor aflate la sfârșitul ciclului de viață direct de la clienți / utilizatori. Procesul de colectare este de cele mai multe ori cel mai dificil de stabilit și implementat, el depinzând de multe variabile și aspecte specifice (produs, sistem de comercializare, durata de utilizare, etc)

Procesul de remanufacturare nu poate începe până nu există suficiente componente disponibile, de aceea este necesară stabilirea unui proces de depozitare și gestionare a produselor colectate.

Tratarea produselor cuprinde

- Inspecție calitativă
- Dezmembrare
- Inspecție calitativă a componentelor
- Tratare componente (chimic, mecanic)
- Separare
- Inspecție

După ce există un stoc suficient de componente tratate (pregătite pentru a fi reintroduse în sistemul de producție) remanufactuarea poate începe.

Procesul de remanufacturare nu are capacitatea de a reutiliza 100% din componentele colectate, de aceea este nevoie de un influx de componente noi.

În urma acestor procese vom obține noi produse, având aceleași caracteristici și capacități tehnice ca un produs nou dar eventual specificații de utilizare adaptate.

Exemplul Caterpillar – lider mondial în domeniul remanufacturării

Caterpillar prin intermediul companiei sale CÂT Reman a dezvoltat un sistem clasic de remanufacturare bazat pe următoarele activități.



Figura 4.9. Exemplul Caterpillar

- Returnarea de către clienți a pieselor și produselor aflate la sfârșitul ciclului de viață către CÂT Reman. Aceste piese și produse sunt denumite “core”
- Dezmembrare până la cea mai mică componentă
- Inspectare și încercare a fiecărei componente: verificarea tuturor parametrilor tehnici pentru a determina dacă piesa poate fi reutilizată
- Readucerea la parametri tehnici corespunzători ai pieselor

Beneficii pentru afacere: sistemul de remanufacturare se bazează pe un program de schimb cu clienții CÂT care returnează produsele aflate la sfârșitul ciclului de viață în schimbul unui produs remanufacturat, în anumite condiții comerciale

În anul 2010, sistemul de remanufacturare a condus la următoarele beneficii

- Mai mult de 2 milioane piese returnate
- Mai mult de 62 milioane kg de material remanufacturat
- Conservarea a aproximativ 85% din energia inițială utilizată
- Nivel minim (aproape 0) a deșeurilor eliminate final

b. Reutilizarea

Reutilizarea este procesul prin care componente, materiale, fluxuri de energie sau deșeuri sunt reintroduse în lanțul valoric, în ciclul de producție și contribuie la realizarea altor materiale care sunt reintroduse în circuitul economic.

În cazul în care nu este posibilă prevenirea apariției deșeurilor, reutilizarea acestora trebuie să constituie următoarea abordare strategică în cadrul oricărei companii. Deșeurile reprezintă de multe ori efecte secundare, ne-dorite în cadrul unui proces însă pot fi utilizate ca materiale de intrare sau materiale auxiliare în cadrul altor procese.

Strategii care pot fi considerate:

- Proiectarea de noi procese sau produse considerând tipurile de deșeuri existente deja în cadrul companiei
- Identificarea de colaboratori (alte organizații) a caror procese sunt pregătite să accepte diferite tipuri de deșeuri
- Utilizarea deșeurilor pentru generarea de energie (waste-to-energy) prin incinerare
- Utilizarea deșeurilor pentru producerea de compost (în cazul deșeurilor bio-degradabile)

Factori esențiali în aplicarea strategiilor: cunoașterea proprietăților și valorii deșeurilor, colaborarea cu alte organizații, colectarea selectivă a deșeurilor astfel încât acestea să poată fi utilizate ca atare, fără alte operațiuni de sortare

Beneficiile reutilizării

- Reducerea costurilor cu eliminarea deșeurilor prin reducerea cantităților care sunt eliminate final
- Generarea de venituri suplimentare
- Reducerea spațiilor necesare depozitării deșeurilor
- Reducerea presiunii legislative: raportare, taxare

Exemplul Hewlett Packard (HP)

Începând cu 1987, HP a lansat programul său de recuperare a produselor aflate la sfârșitul ciclului de viață. De atunci HP a recuperat 1.683.000 tone de echipament hardware pe care le-a reinclus în ciclurile productive fie prin remanufacturare, fie prin reutilizare.

HP încorporează materialul recuperat în cadrul noilor produse lansate. Aceasta se realizează fie prin reutilizarea ca atare a unei componente în cadrul unui nou produs fie prin reciclarea acesteia și utilizarea materialului obținut în fabricarea unui alt tip de componentă.

Astfel, în 2014, 35% din ecranele comerciale au conținut mai mult de 10% plastic recuperat din produse / componente HP aflate la sfârșitul ciclului de viață. 6300 tone de plastic reciclat în acest fel a fost reutilizat în cadrul echipamentelor HP.

În anul 2014, HP a recuperat 4,2 mil computere însumând 39100 tone pentru reutilizare și 12% din totalul produselor vândute în lume sunt realizate utilizând materiale reutilizate.

Sursă: HP 2014 Living Progress Report

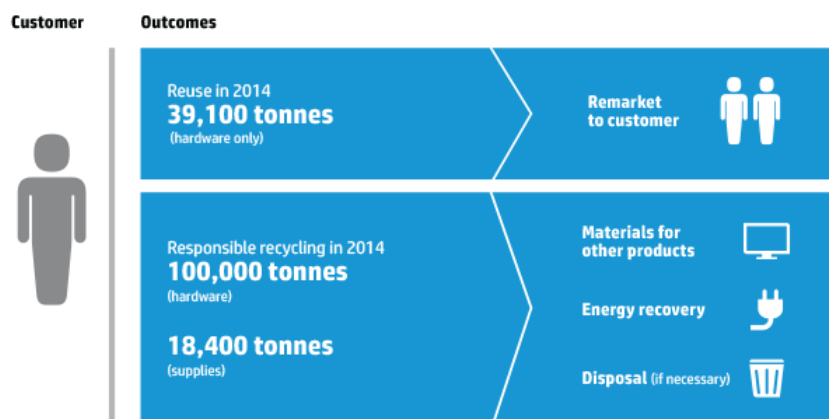


Figura 4.10. Beneficii economice din reutilizarea și reciclarea deșeurilor

c. Servicii în loc de produse

Una dintre cele mai eficiente soluții de optimizare a consumurilor de materiale și reducere a deșeurilor poartă numele de „sisteme produs-serviciu”. Sistemul produs-serviciu oferă funcționalitatea unui produs, nu și produsul în sine.

Un exemplu din ce în ce mai vizibil al acestei abordări este oferit de dezvoltarea sistemelor de închiriere a bicicletelor. Nu este nevoie să cumperi bicicleta ci o poți utiliza atunci când ai nevoie, împărțind-o cu alți utilizatori.

În acest fel, gradul de utilizare al bicicletei crește oferind funcționalitatea sa la un număr cât mai mare de utilizatori fără ca aceștia să fie nevoiți să își cumpere propria bicicletă, reducând astfel toate consumurile și deșeurile asociate cu producția și transportul de biciclete.

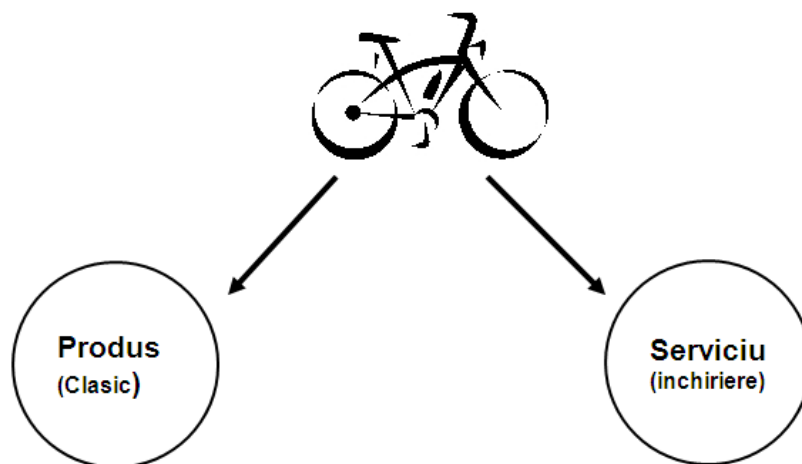


Figura 4.11. Exemplu de produs – serviciu în cazul unei cumpărări/închirieri a unei biciclete

Principiul se poate extinde la procese industriale iar un model din ce în ce mai răspândit este „chemical leasing”. Conceptul presupune „închirierea” substanțelor chimice către utilizator și nu vînderea acestora. Producătorul substanței chimice oferă funcția / serviciul aferent substanței chimice. Spre exemplu, un producător de vopsele oferă serviciul de „acoperire cu strat de vopsea de 2mm la 1mp de suprafața tablă” și nu vinde vopseaua. Producătorul vopselei va efectua acoperirea cu strat de vopsea în locul utilizatorului iar în acest caz, își va propune un consum cât mai mic de material cu o risipă cât mai mică, reducând astfel și cantitățile de deșeuri generate și cantitățile de material consumat.

Exemplul Michelin

MICHELIN vinde clienților săi kilometri în loc de cauciucuri iar acest proces se realizează prin oferirea de servicii de gestionare a cauciucurilor.

Avantajele acestui model sunt următoarele:

- Caucicurile aparțin MICHELIN
- Facturarea se realizează pentru kilometri parcurși
- Întreținerea cauciucurilor (a întregului ansamblu janta-cauciuc) este realizată de către MICHELIN
- Evaluarea periodică a stării tehnice este realizată de către MICHELIN

Pentru clienți, avantajele sunt evidente:

- Plata / serviciu, în funcție de distanța parcursă a flotei, fără costuri și eforturi suplimentare de întreținere, înlocuire, verificare, etc
- Reducerea consumului de combustibil a flotei și îmbunătățirea stării tehnice a vehiculelor

În acest caz, MICHELIN are ca principal obiectiv realizarea unui număr cât mai mare de kilometri cu un număr cât mai mic de cauciucuri și se concentrează pe calitatea produsului și a serviciilor adiacente, reducând astfel consumul de materiale în producție, deșeurile de cauciucuri generate de flotele clientului și consumurile de combustibil.

Deșeurile pot fi prevenite și pot deveni componente esențiale ale viitoarelor fluxuri de materiale care vor circula într-un sistem economic.

4.4. Simbioza industrială

Simbioza industrială este o asociere între două sau mai multe instalații industriale sau companii aflate într-o proximitate geografică pentru care deșeurile sau produsele secundare inclusiv excesul de energie provenite de la o companie devin materii prime pentru celelalte.

Scop: sporirea eficienței în utilizarea materialelor, a apei și a energiei.

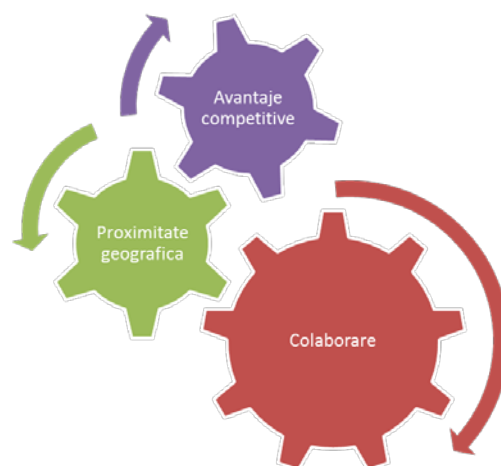


Figura 4.12. Factori cheie în simbioză industrială

Factori cheie în simbioza industrială (figura 4.12) sunt:

- Colaborarea
- Proximitatea geografică
- Avantajele competitive

Tipuri de simbioză industrială

- Utilizarea produselor secundare: produsele secundare neutilizate anterior de care o companie devin materie primă pentru o altă companie
- Sinergii în asigurarea utilităților: electricitate, abur, aer comprimat sau tratarea în comun a emisiilor sau deșeurilor.
- Schimbul de utilități, infrastructura, utilizarea și gestionarea comună a unor resurse cum ar fi epurarea apelor uzate, depozitarea deșeurilor, etc
- Sinergii în aprovizionare: amplasarea unei companii în aceeași locație cu clientul său cheie
- Utilizarea în comun a serviciilor auxiliare cum ar fi transport, furnizarea de produse alimentare, activități de stingerea incendiilor, etc⁵



Figura 4.13. Tipuri de sinergii

⁵ Eoearth organisation

Din punct de vedere economic, avantajele provin, în general, din reducerea costurilor:

- Creșterea competitivității economice prin implementarea oportunităților de afaceri locale
- Creșterea integrării companiilor și a reputației acestora
- Dezvoltarea parteneriatelor publice – private
- Reduceri de costuri privind materia primă
- Reducerea costurilor cu eliminarea și depozitarea definitivă a deșeurilor
- Obținerea de venituri din vânzarea deșeurilor și subproduselor

Din punct de vedere a protecției mediului, simbioza industrială contribuie la reducerea emisiilor de carbon prin:

- Minimizarea cantității de deșeuri eliminate definitiv,
- Reducerea transportului deșeurilor,
- Reducerea utilizării unor materii prime cu amprentă de carbon mai mare decât a deșeurilor care o înlocuiesc.

Distanța între operatorii economici este importantă fiind preferate simbioze atunci când operatorii economici sunt localizați într-un parc industrial sau într-o zonă geografică apropiată, pentru a facilita diversele tipuri de schimburi simbiotice și utilizare în comun a sistemelor de utilități și pentru a reduce emisiile de carbon și costurile corespunzătoare transportului.

Parcurile ecoinovatoare solicită inovare simultană în ceea ce privește:

- Relațiile de afaceri (între companii)
- Fluxuri de resurse (între amplasamente)

Motivarea de afaceri este în strânsă legătură cu beneficii colaterale:

- Adoptarea unor tehnologii noi (de mediu)
- Noi produse, servicii și afaceri
- Furnizarea de servicii de mediu, inclusiv orașelor

Identificarea și realizarea acestor inovații implică networking, regizat și direcționat precum și un proces sistematic de evaluarea proceselor și resurselor în companiile implicate.

În lume există mai multe rețele de conectare a celor ce doresc să intre în simbioză industrială. EUR-ISA (European Industrial Symbiosis Association) a fost lansată oficial în 6 Noiembrie 2013 ca o platformă de conectare a rețelilor de simbioză industrială din statele membre ale Uniunii Europene, care să permită schimbul de cunoștințe, date, bune practici, inovare și expertiză în punerea în aplicare rapidă a modelelor care s-au dovedit viabile.

Ca și exemple sugestive de simbioză industrială putem aminti:

1. Cazul Kalundborg - primul parc eco-industrial a fost dezvoltat treptat în Kalundborg, Danemarca începând cu anul 1970. Schimbul de fluxuri de subproduse, deșeuri, energie și altele au evoluat rapid datorită strânsei cooperării dintre companii care au recunoscut avantajele competitive și economice ale acestei colaborări.

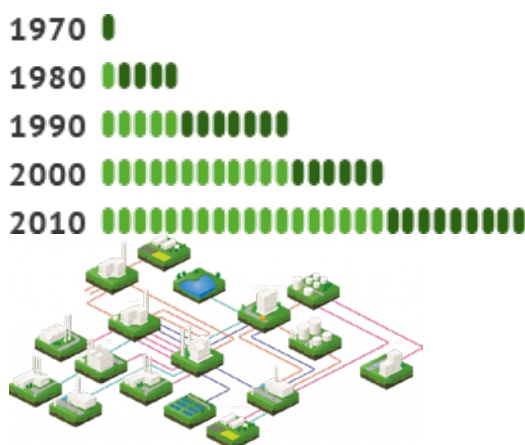


Figura 4.14. Cazul KALUNDBORG

Până în anul 1995 schimburile de materiale și energie au valorat 3 mil tone/an; au adus economii totale estimate de 10 \$mil/an, cu o durată de recuperare de aproximativ de 6 ani, iar procesul este în continuă dezvoltare.

2. O companie care produce unități de aer condiționat pentru vehicule și sisteme de răcire a motorului din Marea Britanie, realizează schimburi de deșeuri cu o companie care produce aluminiu prin reciclare. Prima furnizează unul din deșeurile sale (o sare de florură de aluminiu și potasiu) - considerat deșeu periculos, pentru a fi prelucrat pentru obținerea aluminiului. Acordul încheiat

între cele 2 companii reduce cantitatea de deșeuri periculoase cu 15 t/an, iar costurile cu gestionarea deșeurilor periculoase se reduc cu 36.000 Euro/an

3. Colaborarea între un producător de alimente, care predă deșeurile alimentare unei companii care produce electricitate prin metoda digestiei anaerobe, iar produsul dioxid de carbon rezultat este utilizat la fabricarea unor îngrășăminte pe bază de azot și metanol, ceea ce permite întreținerea unei sere de producere a tomatelor pentru aproape un an.

Aceste exemple se pot multiplica la zona agricolă și de industrie alimentară unde sunt produse deșeuri care se pot utiliza foarte bine ca și materie primă la alte firme.

Capitolul 5. Metode de valorificare a deșeurilor

5.1. Valorificarea energetică a deșeurilor

Valorificarea energetică a deșeurilor implică transformarea acestora, printr-o varietate de procese, în energie sub formă de căldură utilă, electricitate sau combustibil alternativ (metan, metanol, etanol, combustibil sintetic). Această sursă de energie este considerată regenerabilă deoarece deșeurile nereciclabile sunt transformate în mod repetat în forme de energie.

Valorificarea energetică a deșeurilor trebuie considerată separat de incinerarea deșeurilor ca mod de eliminare a acestora. Valorificarea energetică a deșeurilor trebuie făcută doar atunci când nu se poate preveni, reutiliza sau recicla un deșeu printr-un procedeu cu o emisie de gaze cu efect de seră scăzut și este o opțiune viabilă în cazul deșeurilor care ar sfârși într-un deponeu, creând emisii de metan.

De-a lungul timpului, Comisia Europeană a stabilit mai multe criterii de evaluare pentru a determina dacă s-a făcut o valorificare energetică a deșeurilor sau doar o eliminare a acestora:

- Conținutul energetic al deșeurilor (puterea calorică)
- Scopul incineratorului
- Eficiența energetică a instalației

Ultimul dintre criterii a fost ales ca fiind cel mai reprezentativ deoarece eficiența energetică depinde în mod direct de gradul de recuperare a energiei înglobate în deșeu și ca urmare a faptului că Directiva incinerării deșeurilor 2000/76/EC limitează emisiile de poluanți (de ex dioxina și metalele grele) determină efectul asupra mediului a ciclului de viață a incineratoarelor.

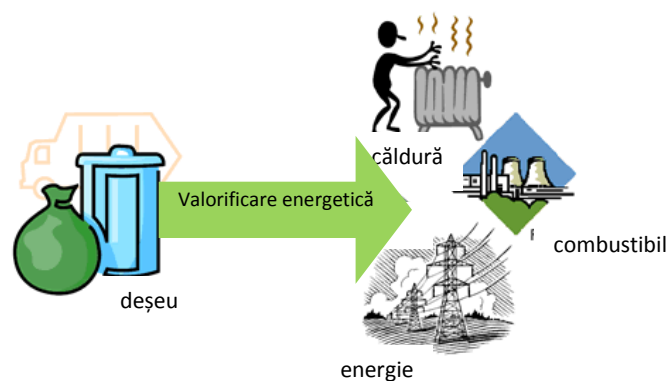


Figura 5.1. Valorificarea energetică a deșeurilor

Puterea calorică reprezintă căldura degajată prin arderea completă a unui kg de combustibil solid sau lichid, exprimată în kcal (sau kJ)/kg sau a unui m³ de combustibil gazos (kcal/m³). Puterea calorică a deșeurilor depinde de compoziția acestora. Un deșeu solid care conține policlorură de vinil (PVC) are o putere calorică mai mare decât unul cu mai puțin PVC și mai mult carton. Un material poate arde singur, fără adaos de combustibil, dacă are o putere calorică de min 14.4 MJ/kg, echivalentul unui lemn uscat. Pentru valori mai mici ale puterii calorice, trebuie un aport de combustibil.

Pentru a se cunoaște puterea calorică a unui deșeu, aceasta trebuie măsurată sau se poate estima, cunoscând compoziția. Dacă nu există o reacție chimică între componentii unui deșeu, puterea calorică a acestuia se poate afla prin media ponderată a puterii calorice a constituenților.

Exemple de deșuri și diverse materiale, precum și puterea calorică a acestora⁶ sunt prezentate în Anexa 1. Următoarele categorii de deșuri pot fi coprocesate (pretratate, dacă este cazul, și coincinerate) și valorificate energetic drept combustibili alternativi, lista nefiind însă completă:

- uleiuri uzate (motor, transmisie, industriale), inclusiv filtre ulei
- șlamuri, nămoluri, gudroane acide/neutre, reziduuri parafinoase, provenite în principal din prelucrarea petrolului și a produselor petroliere, etc.
- cauciuc (inclusiv anvelope întregi/tăiate),
- lemn (inclusiv tratat cu conservanți pentru lemn, sau vopsit),
- hârtie (inclusiv tipărită), resturi celulozice de la producția de hârtie sau de la reutilizarea hârtiei
- mase plastice (inclusiv ambalaje uzate)
- gudroane din industria siderurgică (cocserii)
- deșuri de la epurarea apelor (șlamuri, nămoluri)
- compuși organici proveniți din industria de medicamente și din industria chimică

Ca și metode de valorificare energetică avem următoarele procedee:

5.1.1. Incinerarea / Combustia

În România incinerarea deșeurilor este reglementată de Ordin nr. 756 din 26 noiembrie 2004 pentru aprobarea Normativului tehnic privind incinerarea

⁶ Igniss Technology- technology for hazardous waste

deșeurilor (Emitent: Ministerul Mediului și Gospodăririi Apelor, publicat în Monitorul Oficial Nr. 86 din 26 Ianuarie 2005)

Această metodă este cunoscută și sub denumirea de tratament termic și reprezintă o metodă de eliminare în care deșeurile solide sunt arse la temperaturi ridicate și astfel sunt convertite într-un reziduu solid (cenușă) și produse gazoase, căldură sau energie și abur. Este o metodă prin care volumul de deșeu este redus cu 20-30% și astfel este redusă încărcarea haldelor de deșeuri.

Eficiența electrică a incineratoarelor este de 14-18%⁷. Restul energiei poate fi utilizat pentru încălzire (în instalații de cogenerare). Eficiența energetică totală a unui incinerator cu cogenerare este de cel puțin 80%

5.1.2. Coincinerarea

Coincinerarea reprezintă folosirea deșeurilor în sistemele de ardere industriale, acolo unde valorificarea materială nu este posibilă.

Uzual, coincinerarea poate avea loc în cuptoarele pentru producerea cimentului sau în centralele de producere a energiei electrice și/ sau termice prin modificarea arzătoarelor astfel încât, pe lângă combustibili convenționali să poată folosi deșeuri sau combustibili alternativi.

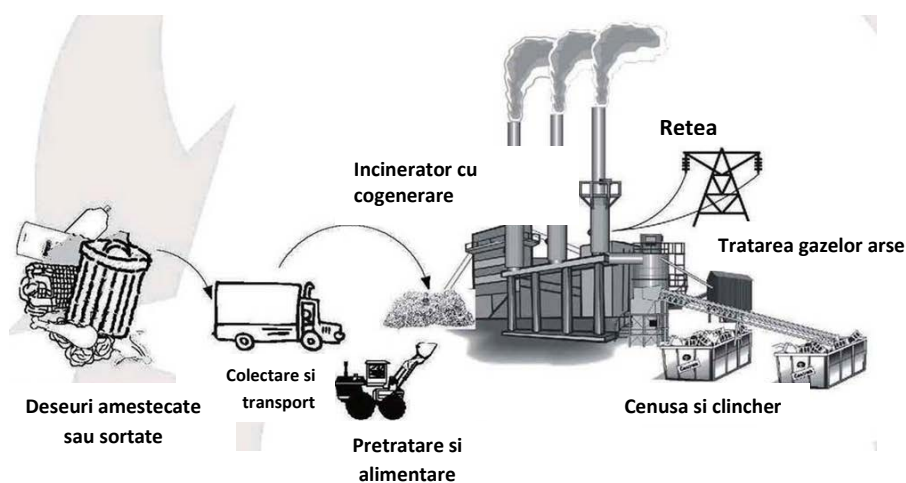


Figura 5.2. Incinerarea deșeurilor cu producere de energie electrică

Utilizarea deșeurilor este limitată de:

- Cerințele de pretratere a deșeurilor
- Posibilitățile de stocare a deșeurilor în incinta fabricilor de ciment sau a centralelor electrice

⁷ Waste Gasification: Impacts on the Environmental and Public Health

- Comportarea deșeurilor pe parcursul procesului de combustie

Există și alte tehnologii moderne, fără ardere directă, de transformare a deșeurilor în energie sau alți combustibili:

5.1.3. Procese termice

- Gazeificarea (produce gaz combustibil, hidrogen, combustibili sintetici)
- Depolimerizarea termică (produce petrol sintetic care ulterior poate fi rafinat)
- Piroliza (produce gudron/bio-petrol, mangal)
- Gazeificarea în plasmă (produce gaz sintetic, incluzând hidrogen și monoxid de carbon)

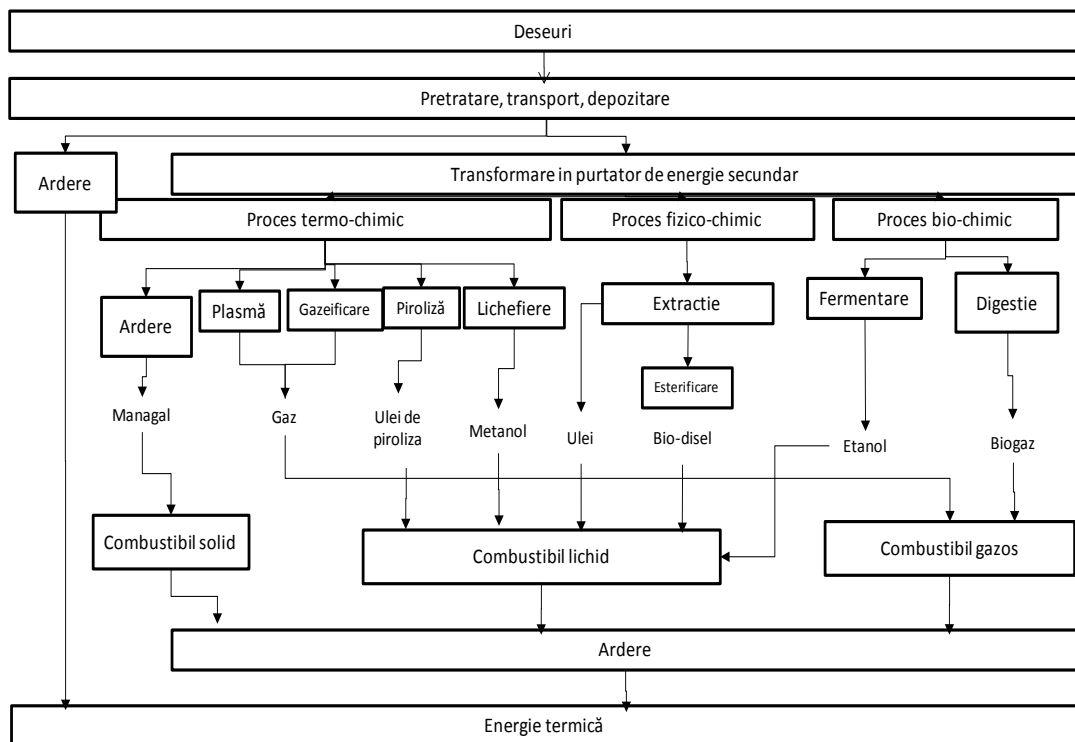


Figura 5.3. Schemă generală de valorificare energetică a deșeurilor

5.1.4. Procese fără aport de căldură:

- Digestie anaerobă (biogaz bogat în metan)
- Fermentarea (etanol, acid lactic, hidrogen)

- Tratament mecano-energetic (MBT)
 - MBT și digestie anaerobă
 - MBT și deșeuri mărunțite și deshidratate

O schemă generală de valorificare energetică a deșeurilor, prin diferite metode este prezentată în figura 5.3.

Ca și procese alternative de valorificare energetică a deșeurilor se pot utiliza:

Gazeificarea cu plasmă

Gazeificarea reprezintă procesul de transformare a materialelor care conțin carbon, cum sunt cărbunile, petrolul, biomasa și deșeurile, în gaze combustibile (monoxid de carbon și hidrogen) care conțin, în mod ideal, toată energia înmagazinată în materia primă. În practică, procesul de transformare a energiei are o eficiență de 70 - 90%.

Gazeificarea are loc prin intermediul procesului de descompunere termică a materialelor organice într-o atmosferă săracă în oxigen, pentru a împiedica arderea completă. Procesul este cunoscut din perioada celui de-al doilea Război Mondial, când au funcționat aproximativ un milion de gazeificatoare pentru alimentarea cu combustibil a mașinilor, camioanelor, vapoarelor, trenurilor și a generatoarelor electrice din Europa.

Posibilitatea de utilizare a gazeificării în vederea eliminării deșeurilor organice, reprezintă o aplicație care a luat naștere ca rezultat al presiunilor publice pentru îmbunătățirea calității mediului, împreună cu dorința de a obține avantaje comerciale prin valorificarea conținutului energetic al unor asemenea deșeuri.

Un exemplu de tehnologie de gazeificarea cu plasmă este tehnologia IMG (Gazeificare Integrată a Multicombustibililor). Aceasta reprezintă un proces de gazeificare desfășurat în mai multe etape, urmat de un proces de tratare și condiționare a gazului produs în mai multe etape. Gazul rezultat în cadrul procesului este un gaz sintetic curat (singaz) cu conținut energetic.

Tehnologia patentată IMG asigură tratarea completă a tuturor compușilor gazoși toxici și neutralizarea reziduurilor. Stabilește noi măsuri în ceea ce privește găsirea unei metode economice și ecologice durabile de tratare a tuturor fracțiilor de deșeuri calorice.

Tehnologia IMG își găsește aplicabilitatea în toate sectoarele energetice și în producția de materiale valorificabile obținute prin procesarea deșeurilor.⁸

⁸ Bellwether Gasification technology

Tratarea mecano-biologică (TMB)

Tratarea mecano-biologică se pretează deșeurilor municipale amestecate. Are drept scop reducerea componentei biodegradabile din deșeuri și a volumului deșeurilor depozitate.

Tratarea mecano-biologică constă într-o etapă mecanică de separare a componentelor non-biodegradabili (ex sticlă, nisip, ceramică) care se descompun greu, sau care pot prezenta potențial de reciclare (metale feroase și neferoase, plastice) și o treaptă biologică, aerobă sau anaerobă (în prezența sau absența oxigenului)

Valorificarea energetică superioară se obține prin tratarea biologică anaerobă.

După separarea mecanică, care are loc automat, deșeurile sunt omogenizate după care urmează treapta biologică. Tratarea biologică are loc cu ajutorul unor bacterii, în absența oxigenului, transformând compușii organici complecși aflați în deșeurile solide municipal, în materie organică biodegradabilă, metan și dioxid de carbon. Acest biogaz poate fi valorificat într-o instalație de ardere.

Deșeul solid rămas este centrifugat pentru uscare și transformat în compost.

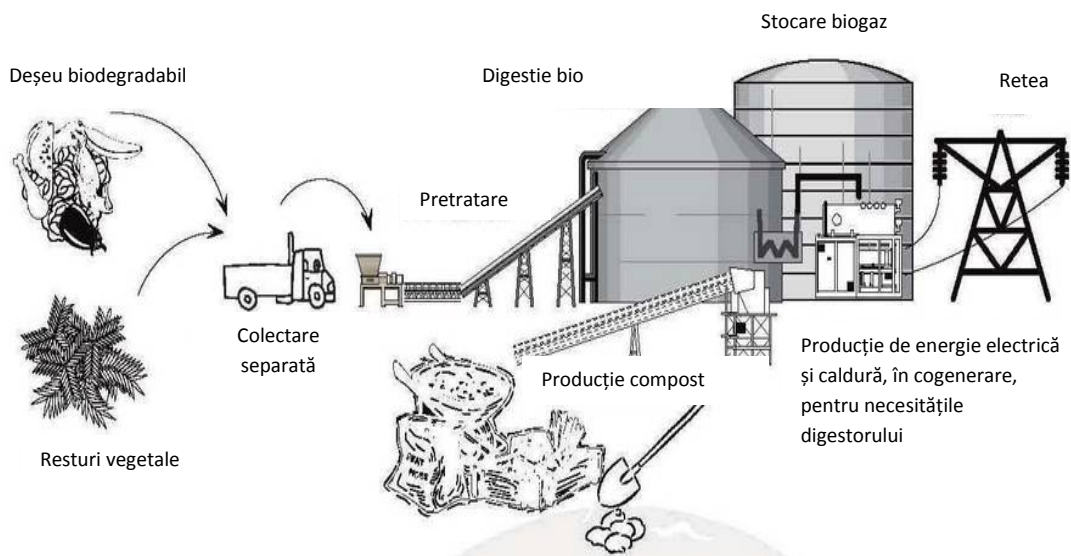


Figura 5.4. Tratarea mecano biologică

În România, utilizarea deșeurilor ca sursă de energie este în faza incipientă, dar sunt în derulare proiecte, în special în cadrul depunerilor, de utilare cu sisteme de recuperare a energiei din deșeuri.

Deocamdată, fabricile de ciment sunt singurele din România care utilizează deșeurile ca sursă alternativă la combustibilii fosili.

Incineratoarele instalate în România au drept scop eliminarea definitivă a deșeurilor periculoase, recuperarea energiei fiind o activitate secundară.

Investițiile realizate până în prezent pentru dezvoltarea acestor activități în fabricile de ciment din România fac posibilă co-procesarea unei game largi de deșuri: petroliere (de la uleiuri uzate, gudroane și pământuri contaminate), cauciuc (inclusiv anvelope uzate întregi), plastic, hârtie, pielărie, textile, lemn și rumeguș, vopsele uzate etc.

Nu pot fi co-procesate deșeurile periculoase, precum cele nucleare, medicale infecțioase, sau bateriile întregi. Co-procesarea deșeurilor nu are impact negativ asupra sănătății și siguranței publice, asupra mediului înconjurător și calității cimentului.

Conform site-ului Agenției Naționale pentru Protecția Mediului, la data de 01 Septembrie 2014 existau o serie de companii autorizate să coincinereze deșuri, în cuptoare de fabricație a cimentului.

De asemenea, existau un număr de 12 agenți economici care pot incinera deșuri preluate de la terți.

Pentru eliminarea deșeurilor medicale periculoase, în România există mai mulți agenți economici autorizați dar aceștia utilizează decontaminarea termică la temperaturi scăzute, ceea ce implică consum de energie și nu recuperarea acesteia din deșeu.

Listele sunt actualizate periodic de către Agenția Națională Pentru Protecția Mediului și sunt publicate pe site-ul agenției (<http://www.anpm.ro/ro/incinerare-deșuri>)

Operatorii economici care coincinerează deșuri în cuptoarele de producere a clincherului de ciment prezintă pe site-ul propriu lista deșeurilor acceptate spre co-incinerare.

5.2. Avantaje/beneficii

Co-procesarea deșeurilor în fabricile de ciment este o metodă benefică ambelor părți direct implicate (producătorul de deșuri, fabrica de ciment) atunci când nu exista alte soluții pentru reutilizarea sau reciclarea deșeurilor. Avantaje pot exista atât pentru fabrica de ciment cât și pentru deținătorul deșeurilor după cum urmează:

- Fabrica de ciment va înregistra consumuri reduse la combustibilii fosili pe care îi utilizează în mod normal în procesul de fabricație, reducând costurile și consumul de resurse naturale neregenerabile.
- Producătorul de deșeuri are posibilitatea de a elimina deșeurile periculoase într-un mod relativ simplu și economic, în deplină siguranță pentru mediul înconjurător
- Scade încărcarea haldelor de deșeuri periculoase și nepericuloase.
- Se evită penalizările și problemele de mediu ce pot apărea la depozitățile pe termen lung a deșeurilor periculoase/nepericuloase atât la producătorul de deșeuri cât și pe terenurile de stocare definitivă.
- Sunt eliminate emisiile unor gaze cu efect de seră ce pot apărea la depozitarea definitivă, sau în cazul eliminării prin incinerare fără valorificare energetică.
- Gazele de ardere sunt filtrate astfel încât este respectată legislația în ceea ce privește emisiile/imisiile la coș. O parte din componenții gazoși (cum ar fi fluorul, clorul, dioxidul de sulf) sunt absorbiți în materia alcalină (calcar) ducând la fixarea particulelor de metale grele.
- Nu rezultă zguri sau cenuși care să necesite o depozitare ulterioară. Cenușile rezultate în urma co-incinerării sunt înglobate în clischerul de ciment (face masă comună cu materia primă)
- Se reduce impactul emisiilor de CO₂ asupra climei

Preocuparea față de deșeuri va lua o amploare deosebită în România în contextul în care diferența dintre țara noastră și celelalte țări europene este extrem de mare (în defavoarea noastră).

Anexa 1 Tipuri de deșeuri care se pretează valorificării energetice

Tipul de material	Putere calorică (MJ/kg)
Deșeuri medicale	19 - 24
Deșeuri industriale periculoase	22 - 40
Deșeuri menajere (fără operația de sortare pentru reciclare)	7 - 16
Deșeuri menajere (după sortarea deșeurilor reciclabile)	10 - 14
Resturi alimentare	15 - 21
Deșeuri textile	16 - 20
Deșeuri hârtie, carton	16 - 18
Deșeuri lemn	18 - 21
Deșeuri mase plastice	29 - 38
Deșeuri PVC	41
Deșeuri polietilenă	45
Lemn uscat	14,4
Oase	16
Combustibil (benzină)	45 - 47
Cărbune	15 - 27
Motorină	46
Etanol	30

Bibliografie

- Niemann J., Tichkiewitch S., Westkämper E. (Eds.), Design of Sustainable Product Life Cycles, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2009
- Krasowski H., “Life Cycle Engineering, in: Environmental Management Accounting: Informational and Institutional Developments”, Springer Netherlands, 2004
- Procedul de tratare a deșeurilor - Ionela Marin, 19/07/2012
- Metode și tehnologii de gestionare a deșeurilor, Metode de tratare termică - ICIM București, Ministerul Mediului și Gospodăririi Apelor
- Normativul Tehnic din 26 Noiembrie 2004 privind incinerarea deșeurilor (Ordin nr. 756 din 26 noiembrie 2004)
- Valorificarea energetică a deșeurilor, obiectiv al strategiei naționale de gestionare a deșeurilor - Buletinul AGIR nr. 1/2007 Ianuarie-Martie
- Strategia Nationala de gestionare a deșeurilor - Ministerul mediului și schimbărilor climatice 2013
- Hotărâre nr. 870 din 06/11/2013 privind aprobarea Strategiei naționale de gestionare a deșeurilor 2014-2020
- Autorizație integrată de mediu Holcim SA Ciment Aled Nr. 92 - NV 6 din 30.10.2007, revizuită în data de 21.12.2009
- www.mmediu.ro
- Siteul oficial Holcim România : www.holcim.ro
- Waste Gasification: Impacts on the Environmental and Public Health – The blue Ridge Environmental defense League, February 2009
- Generating energy from waste, including anaerobic digestion Department for Environment, Food&Rural Affairs and department of Energy & Climate Change 22.01.2013
- Reference Document on the Best Available Techniques for Waste Incineration European Commission August 2006

- Commission Ocean Indien Organization
- 2014 Energy and economic value of municipal solid waste (msw), including non-recycled plastics (nrp), currently landfilled in the fifty states, Nickolas J. Themelis and Charles Mussche, 09.07.2014
- UNIDO CP Toolkit , 1991
- Directive 2008/98/EC on waste (Waste Framework Directive)
- Sustainable Materials Management, Making Better Use of Resources, OECD 2012
- Lean Waste Tool Kit , <http://www.epa.gov/lean/>
- Business Guide for Reducing Solid Waste, EPA 1993
- Mocan Marian – Managementul sistemelor logistice, Editura Eurobit, Timisoara, 2000



UNIUNEA EUROPEANĂ



GUVERNUL ROMÂNIEI



Instrumente Structurale
2007-2013

**Programul Operațional Sectorial „Creșterea Competitivității Economice”
-co-finanțat prin Fondul European de Dezvoltare Regională**

„Investiții pentru viitorul dumneavoastră”

Elaborator ghid: **S.C. EXPERT CONSULTING S.R.L.**

Data publicării: iulie 2015

ISBN 978-606-614-113-0

“Conținutul acestui material nu reprezintă în mod obligatoriu poziția oficială a Uniunii Europene sau a Guvernului României”