

ANEXA 5.1

TEHNOLOGII DE MANAGEMENT AL DESEURILOR

1. GENERALITATI

Sistemul integrat de management al deșeurilor consta in:

- Colectarea deșeurilor (in amestec; separate la sursa);
- Transferul deșeurilor (catre statia de transfer, facilitatea de recuperare si reciclare, statia de tratare si depozit);
- Colectarea deșeurilor la statiile de transfer;
- Separarea mecanica a deșeurilor (recuperarea materialului si facilitate de reciclare);
- Tratarea deșeurilor (tratare termica, fizica, chimica sau biologica);
- Eliminarea deșeurilor la depozit.

2. COLECTAREA DESEURILOR

Cele doua alternative evaluate sunt: colectarea deșeurilor in amestec si colectarea deșeurilor separate la sursa si unde vor fi implementate acestea. In cazul deșeurilor separate la sursa, se examineaza si sistemul specific (de ex. numarul de pubele). Determinarea localitatilor va fi bazata in principal pe:

- Tintele stabilite in Planul Judetean de Gestionare a Deșeurilor;
- Prevederile Planului regional de gestionare a deșeurilor;
- Densitatea populatiei;
- Cantitatile si compozitia deșeurilor produse in fiecare zona;
- Proiectele existente de gestionare a deșeurilor;
- Nevoile estimate ale populatiei;
- Piata disponibila pentru produsele reciclate.

Cu privire la sistemele de separare la sursa, solutiile alternative includ:

- **Colectarea stradala:** in acest caz reciclabilele sunt colectate de la fiecare gospodarie sau bloc de locuinte in mod separat; colectarea poate fi efectuata fie direct de la cetatenii ce folosesc pungi speciale pentru fiecare tip de reciclabil (pe care colectorul de deseuri le furnizeaza fiecarui cetatean) sau prin sistemul pubelelor de culori diferite (de obicei 2-5 in cazul in care materia organica este colectata in mod separat);



Figura 1: Exemple de sisteme multi pubela

- **Centre de reciclare:** materialele reciclabile sunt puse in pubele mari (centre de predare) in anumite puncte ale localitatii;



Figura 2: Exemplu de centru de reciclare

- **Spatii publice de reciclare:** Cetatenii pot preda materialele reciclabile in locurile publice amenajate de catre colectorul de deseuri. Aceste locuri trebuie sa aiba capacitati de stocare suficiente in vederea depozitarii materialelor reciclabile inaintea utilizarii acestora.



Figura 3: Exemplu de spatiu public de reciclare

Determinarea celei mai adecvate practici va tine cont de:

- Tintele stabilite pentru judet si cerintele legislatiei;
- Prevederile planului regional;
- Densitatea populatiei;
- Cantitatile de materiale reciclabile produse in fiecare zona;
- Proiectele existente de gestionare a deseurilor (de ex. proiectele PHARE);
- Nevoile, cererile, traditiile si mentalitatea populatiei;
- Piata disponibila pentru produsele reciclate;
- Fondurile disponibile.

In ceea ce priveste pubelele, exista mai multe tipuri folosite si selectia depinde de nevoile specifice ale zonei. Printre tipurile principale se numara urmatoarele:

- Pubele obisnuite de 120, 240, 770 si 1.100 litri, din plastic sau metal (ultimele 2 capacitati), cu capac, fante pentru diferitele tipuri de deseuri colectate (amestec, reciclabile si culori speciale);
- Pubele tip clopot: pubele mari de metal sau plastic (1.000 or 2.000 litri) cu fante speciale pentru diferitele tipuri de deseuri colectate;
- Pubele pentru sticla: de obicei pubelele de tip clopot cu 3 fante pentru fiecare culoare de sticla.

Selectarea practicilor adecvate depinde de mai multi factori, nu exista o solutie universal valabila. De asemenea, in unele zone, e posibil ca mai mult de un singur sistem sa fie adecvat.

Va ramane in sarcina municipalitatilor sa hotarasca utilizarea unor anumite tipuri de containere (pubele) pentru stocarea deseurilor solide. Acestea vor trebui sa fie functionale atat pentru cantitatea si tipurile de materiale pe care trebuie sa le stocheze, cat si pentru vehiculele de colectare folosite. Containerele trebuie sa fie durabile, usor de manevrat si economice, dar si rezistente la coroziune, la intemperii si la animale.

In zonele rezidentiale unde deseurile sunt colectate manual, sunt necesare fie pungi de plastic sau containere de metal sau plastic de dimensiune standard pentru stocarea deseurilor. Unele municipii limiteaza si numarul total de containere care va fi colectat in cadrul serviciului normal; cateodata, se aplica taxe suplimentare pentru containere suplimentare.

In cazul in care pungile de plastic sunt acceptabile, acestea trebuie sa fie in stare buna si legate strans. Unele comunitati impun ca pungile sa aiba anumita grosime minima (de exemplu, 2 mm) pentru a reduce sansele de rupere pe durata manipularii. Unele programe cer folosirea pungilor deoarece acestea nu trebuie golite si returnate pe trotuar sau in curte si astfel colectarea acestora e mai rapida decat colectarea containerelor.

Unele comunitati cer ca rezidentii sa achizitioneze pungi sau abtibolduri numerotate astfel incat rezidentii sa plateasca taxe pe container. Pretul pungilor sau abtiboldurilor include de obicei costurile pentru colectarea deseurilor si serviciile de eliminare. O optiune conexa este aceea de a plati diferite taxe pentru diferite dimensiuni de pubele sau de alt tip de containere. Comunitatile care colecteaza si materiale reciclabile procedeaza de obicei asa pentru un cost redus sau gratuit pentru rezidenti ca un stimulent financiar pentru reciclare in locul eliminarii.

Cand se folosesc sisteme de colectare automate sau semiautomate, containerele de deseuri

solide trebuie sa fie proiectate in mod special pentru a se potrivi cu mecanismele de incarcare ale camioanelor. Camioanele compactoare cu incarcare automata sunt folosite in general pentru ridicare deșeurilor de la blocurile de locuinte si de la stabilimentele comerciale. Si sistemele de colectare automate si semiautomate sunt folosite din ce in ce mai mult in cartierele uni-familie in vederea reducerii costurilor

3. TRANSFERUL DESEURILOR

Alternativile de transfer al deșeurilor se refera la locatia in care vor fi transferate deșeurile generate de fiecare localitate. Criteriile folosite in selectarea alternativelor vor include:

- Amplasamentul fiecărei așezari si distanta de la diferitele facilitati de management al deșeurilor;
- Capacitatile facilitatilor de management al deșeurilor apropiate de fiecare localitate;
- Accesibilitatea la facilitatile de management al deșeurilor;
- Practica de colectare in fiecare localitate (mixta sau separat la sursa, tip de separare la sursa);
- Costurile de transfer;
- Proiectele existente ce includ statii de transfer (de ex. proiecte PHARE).

In prezent sunt disponibile numeroase tipuri de vehicule de colectare cu caracteristici diverse. Fabricantii reproiecteaza in mod continuu echipamente de colectare prin care sa satisfaca nevoile in schimbare si in care sa aplice progresele tehnologice. Tendinta din industria vehiculelor de colectare este sa se utilizeze echipamentelor asistate de calculator si controalele electronice. In prezent, unele camioane au chiar calculatoare la bord pentru monitorizarea performantei camionului si a operatiunilor de colectare.

Sasiul si corpul camionului sunt achizitionate in general separat si pot fi combinate in mai multe feluri. Atunci cand se selecteaza sasiul si corpul camionului, trebuie sa fie luate in considerare reglementarile cu privire la dimensiunea si greutatea camionului. Un obiectiv important in selectia tipului de camion este maximizarea cantitatii de deșeuri care poate fi colectata pastrand limitele greutatii legale pentru vehiculul per total si asa cum sunt distribuite pe axele individuale. De asemenea, deoarece sunt familiari cu echipamentul, echipele si soferii de colectare trebuie sa fie consultati atunci cand se selecteaza echipamentul pe care acestia urmeaza sa il foloseasca.

Transferul este efectuat cu ajutorul camioanelor (compactoare pentru deșeuri amestecate si ne-compactoare pentru materialele reciclabile) dupa cum urmeaza:

- Camioane autocompactoare sau cu presa obisnuite;
- Automacarale pentru pubele de tip clopot;
- Camioane cu sasiu impartit in compartimente separate in vederea colectarii materialelor reciclabile separate.

Camioanele compactoare sunt de departe cel mai raspandit vehicul de colectare a deșeurilor in uz. Foarte des folosite pentru serviciul de colectare rezidential, acestea sunt echipate cu comanda hidraulica care compacteaza deșeurile in vederea maririi incarcaturii si apoi impinge deșeurile din camion la facilitatea de eliminare sau de transfer. Camioanele variaza ca marime in functie de aplicatia serviciului.

Camioanele compactoare sunt adesea clasificate in functie de modul de incarcare: prin fata, prin lateral sau prin spate si in functie de unde sunt golite containerele in camion. Inainte de

aparitia camioanelor compactoare, se foloseau camioane fara compactare inchise sau deschise, pentru colectarea deseurilor solide. Desi aceste camioane sunt relative necostisitoare de achizitionat sau de intretinut, sunt ineficiente pentru majoritatea aplicatiilor de colectare a deseurilor deoarece cara o cantitate relativ mica de deseuri si muncitorii trebuie sa ridice containerele de deseuri in sus pentru a goli continutul in camion.

Camioanele ne-compactoare sunt folosite inca pentru colectarea articolelor voluminoase precum mobila sau aparatele electrocasnice sau alte materiale colectate separat, cum ar fi resturile vegetale din curte sau materialele reciclabile. Camioanele ne-compactoare pot fi potrivite si pentru comunitatile mici sau pentru zonele rurale. Recent, au fost proiectate multe tipuri noi de camioane ne-compactoare in mod specific pentru colectarea materialelor reciclabile.

Este probabil ca cerintele stabilite pentru deseuri, cantitati de deseuri si caracteristicile fizice ale rutelor de colectare sa fie factorii esentiali in selectia vehiculelor de colectare. De exemplu, zonele suburbane cu strazi late si parcuri mici pe strada pot fi potrivite pentru sistemele de colectare automate cu incarcare laterala. Dimpotriva, zonele urbane cu alei inguste si colturi stramte pot necesita camioane cu incarcare prin spate si un ampatament mai scurt.

Pentru cladirile si complexele mari de apartamente si pentru aplicatiile comerciale si industriale, se folosesc adeseori sisteme ce transporta containerele. Containerele sunt amplasate pe proprietatea generatorului de deseuri si, atunci cand este plin, este transportat direct la locul transferului/eliminarii. Sunt necesare camioane speciale de incarcare si macarale funiculare sau hidraulice pentru incarcarea containerelor.

Factori de luat in considerare cand se selecteaza sau se specifica echipamentul de colectare a deseurilor solide

- **Locatia de incarcare** – Camioanele compactoare sunt incarcate fie pe lateral, fie prin spate sau prin fata. Compactoarele care se incarca prin fata sunt adeseori folosite cu mecanisme de autoincarcare si pubele mari. Camioanele cu incarcare prin spate sunt adeseori folosite si pentru incarcarea manuala cat si pentru cea automata. E mai probabil aceste camioane cu incarcare prin lateral sa fie folosite pentru incarcare manuala si sunt adeseori considerate mai eficiente decat camioanele cu incarcare prin spate atunci cand soferul se ocupa si de o parte sau de toata incarcarea.
- **Corpul camionului sau capacitatea containerului** – Se va selecta capacitatea optima pentru o anumita comunitate, trebuie determinat cel mai bun raport intre costurile de munca si de echipament. Corpurile cu capacitate mai mare pot avea costuri mai mare de capital, functionare si intretinere. Camioanele de mai mare tonaj pot mari uzura si costurile corespundente de intretinere pentru strazile si aleile rezidentiale.

Elemente de design de luat in considerare:

- Viteza de incarcare a echipei si metoda de colectare folosite;
- Limitele de latime si greutate ale drumului (luand in considerare greutatea vehiculului dar si cea a deseurilor);
- Capacitatea ar trebui sa fie legata de cantitatea de deseuri colectata pe fiecare ruta. In mod ideal, capacitatea ar trebui sa fie un numar integral de incarcaturi complete;
- Timpul de deplasare la statia de transfer sau la amplasamentul de eliminare si durata probabila a facilitatii respective;

- Costurile relative cu munca si cu capitalul.
- **Selectarea sasiului** – Sasiurile sunt similare pentru toate corpurile de colectare si materialele colectate.

Elemente de design de luat in considerare:

- Marimea corpului camionului. Este important ca sasiul sa fie destul de mare pentru a tine corpul camionului;
- Limitele de latime si greutate ale drumului (de asemenea, se ia in considerare greutatea vehiculului dar si cea a deseurilor);
- Reglementarile privind emisiilor de noxe;
- Printre caracteristicile de design dorite pentru abordarea tratamentului dur (de ex., condus incet, porniri si opriri frecvente, trafic aglomerat si incarcaturi grele) se numara si urmatoarele: motor cu colier inalt, distributie echilibrata a greutatii, frane bune, vizibilitate buna, transmisie rezistenta si frane si directie puternice.
- **Inaltimea de incarcare** – Cu cat este mai joasa inaltimea de incarcare, cu atat mai usor pot fi incarcate deseurile solide in camion. Daca inaltimea de incarcare este prea mare, timpul necesar incarcarii si leziunile potentiale ale membrilor echipei pot creste datorita tensiunii si oboselii.

Elemente de design de luat in considerare:

- Greutatea containerelor de deseuri solide pline;
- Daca se ia in considerare o inaltime mai mare, se va lua in considerare si un mecanism automat de incarcare.
- **Mecanismele de incarcare si descarcare** – Mecanismele de incarcare ar trebui luate in considerare pentru aplicatiile comerciale si industriale si pentru zonele rezidentiale in care municipalitatile doresc minimizarea costurilor de munca fata de cele de capital. Sunt disponibile o varietate de mecanisme de descarcare.

Elemente de design de luat in considerare-Incercare:

- Costurile de munca cu echipa de colectare;
- Timpul necesar pentru incarcare;
- Interferenta cu blocajele aeriene cum ar fi liniile de telefon si de electricitate;
- Greutatea containerelor de deseuri.

Elemente de design de luat in considerare-Descarcare:

- Inaltimea camionului in pozitia de descarcare; extrem de important in cazul in care camioanele vor fi descarcate intr-o cladire;
- Cerintele de siguranta si de intretinere a mecanismului sistem de descarcare hidraulic.
- **Raza de intoarcere a camionului** – Raza trebuie cat de scurta posibil, mai ales daca face parte dintr-o ruta care include fundaturi sau alei. Sasiuri cu ampatament scurt sunt disponibile atunci cand se intalnesc zone unde se intoarce cu greu.
- **Etanseitate** – Corpul camionului trebuie sa fie etans astfel incat sa nu curga lichidele din deseuri.

- **Siguranta si confort**– Vehiculele trebuie proiectate ca sa minimizeze pericolul pentru echipele de colectare a deseurilor solide.

Elemente de design de luat in considerare:

- Dispozitivele de siguranta asociate cu compactorul ar trebui sa includa butoane de oprire rapida; in plus, trebuie sa fie usor de manevrat si accesibile;
 - Camioanele trebuie sa aiba platforme si manere bune astfel incat membrii echipei sa poate merge in siguranta pe vehicul;
 - Cabinele trebuie sa aiba spatiu suficient pentru membrii echipei si pentru lucrurile acestora;
 - Trebuie furnizate polite pentru unelte si alte echipamente;
 - Trebuie indeplinite cerintele de siguranta a echipamentului;
 - Camioanele trebuie sa includa dispozitive de avertizare audibile pe rezerva;
 - Camioanele mai mari cu probleme de vizibilitate in spate trebuie sa fie echipate cu o camera video si un monitor instalat in cabina.
- **Viteza**– Vehiculele ar trebui sa aiba performante bune la o serie intreaga de viteze.

Elemente de design de luat in considerare:

- Distanța până la locul de eliminare a deseurilor;
 - Densitatea populației și traficului în zonă;
 - Condițiile de drum și limitele de viteză pe rutele ce urmează a fi folosite.
- **Adaptabilitatea altor utilizari** – E posibil ca municipalitățile să dorească să folosească echipamentul de colectare a deseurilor solide pentru alte scopuri, cum ar fi îndepărtarea zăpezii.

Vehicule de transfer

Deși majoritatea sistemelor de transfer folosesc semiremorci pentru transportul deseurilor, câteodată se folosesc și alte tipuri de vehicule. De exemplu, în sistemele de colectare care folosesc mici vehicule satelit pentru colectarea deseurilor menajere, vehiculul de transfer ar putea fi pur și simplu un camion compactor mare. La cealaltă extremă, unele comunități transporta mari cantități de deșuri folosind remorci cu încărcare rapidă, automotoare sau barje.

Camioane si semiremorci

Camioanele și semiremorcile sunt folosite adeseori pentru transportul deseurilor de la stațiile de transfer la locațiile de eliminare. Acestea sunt vehicule de transport al deseurilor flexibile și eficiente deoarece pot fi adaptate în vederea servirii necesităților comunităților individuale. Sistemele de camioane și semiremorci ar trebui proiectate în vederea satisfacerii următoarelor cerințe:

- Deșeurile trebuie transportate cu un cost minim;
- Deșeurile trebuie acoperite pe durata transportului;
- Vehiculele ar trebui proiectate în vederea operării eficiente și sigure în condițiile de trafic întâlnite pe rutele de transport;

- Capacitatea camioanelor ar trebui proiectata in vederea respectarii limitelor de greutate ale drumului;
- Metode de descarcare simple si sigure;
- Designul camionului trebuie sa previna scurgerile de lichide pe durata transportului;
- Materialele folosite la fabricarea remorcilor si design-ul peretilor laterali, ale sistemelor podelei si sistemele de suspensie ar trebui sa poata suporta incarcaturi excesive inerente manuirii si transportului deșeurilor solide municipale;
- Numarul de tractoare si remorci necesare depinde de fluxul maxim, stocarea de la facilitate, capacitatea remorcii si numarul de ore de transport. Cele mai multe statii cu descarcare directa au mai multe remorci decat tractoare deoarece remorcile goale trebuie sa fie disponibile pentru continuarea incarcarii, dar remorcile incarcate pot, daca este necesar, sa fie parcate temporar si transportate mai tarziu.

Remorci

Este importanta selectarea vehiculelor care sunt compatibile cu statia de transfer. Exista doua tipuri de remorci folosite la transportul deșeurilor: remorci cu compactare si remorci fara compactare. Remorcile fara compactare sunt folosite la statii cu groapa sau cu groapa directa, iar remorcile cu compactare sunt folosite la statiile de compactare.

Remorcile fara compactare pot transporta in general incarcaturi mai mari decat remorcile cu compactare deoarece ultimele nu au nevoie de o lama de ejectie pentru descarcare. Bazate pe o greutate maxima bruta de 36 de tone, incarcaturile legale pentru remorcile cu compactare sunt in mod obisnuit de 16-20 tone in timp ce incarcaturile legale pentru remorcile deschise cu curea transportoare sunt de 20-22 tone. Remorcile cu podea mobila (care trebuie basculata de descarcatori speciali la locul eliminarii) pot avea incarcaturi legale de pana la 25 tone.

Vehiculele de transfer trebuie sa poata face fata conditiilor dure ale drumurilor de acces la depozite si nu ar trebui sa aiba probleme cu restrictiile de inaltime de pe ruta de transport.

Sisteme de transfer cu camioane si remorci

- Tip de remorca –cu compactare si fara compactare.

In mod tipic, remorcile cu compactare se incarca prin spate, inchise si echipate cu o lama care se impinge in afara pentru descarcare.

La remorcile fara compactare, intreaga parte de sus se deschide de obicei pentru incarcare. Dupa incarcare, usile sau trapele de sus acopera deșeurile.

Elemente de design de luat in considerare:

- Designul statiei de transfer determina de obicei folosirea unei remorci cu sau fara compactare;
- Remorcile cu compactare trebuie sa faca fata presiunii procesului de compactare; astfel, acestea sunt de obicei inchise si ranforsate; ca urmare a acestui lucru, acestea sunt adeseori mai grele decat remorcile fara compactare;
- Remorcile fara compactare sunt mai mari si mai usoare decat cele cu compactare. Sunt facute de obicei din otel sau aluminiu. Aceste remorci au de obicei o podea pe care se poate calca sau o podea

transportoare, sau sunt basculate de o platforma hidraulica la facilitatea de eliminare;

- Capacitatea remorcii – in mod tipic, capacitatile variaza de la 50 metri cubi pentru remorcile de compactare la 95 metri cubi pentru cele for compactare.

Elemente de design de luat in considerare:

- Densitatile deseurilor;
- Remorcile sunt dimensionate in general in vederea suportarii incarcaturii legale si a cerintelor legate de dimensiuni. Cerintele specifice pot varia in functie de reglementarile locale;
- Greutatea depinde de gradul de compactare si compozitia materialului;
- Remorcile sunt adeseori dimensionate in asa fel incat sa depaseasca cerintele de inaltime atunci cand sunt goale, dar sa le satisfaca atunci cand sunt incarcate;
- Mecanismele de descarcare – unele remorci se auto-descarca iar altele necesita echipament suplimentar care sa le ajute pe durata procesului de descarcare. Cele mai obisnuite mecanisme sunt urmatoarele:
 - Lama care se impinge in afara
 - Lamele care se imping in afara sunt folosite de obicei la remorcile cu compactare si cateodata si la remorcile fara compactare.
 - La remorcile cu compactare, aceeaasi lama care este folosita la compactarea deseurilor este folosita si la evacuarea acestora.
 - Lama este relativ simplu de operat si poate fi operata de un sistem hidraulic al tractorului sau de catre un motor separat. Totusi, elemente precum ramuri de copac se pot prinde sub lama, blocand-o.
 - Podea mobila
 - Podelele mobile sunt obisnuite in cazul remorcilor fara compactare.
 - Podeaua are de obicei doua sau mai multe sectiuni mobile care se intind pe intreaga latime a remorcii; astfel, chiar daca una dintre sectiuni se rupe, o alta poate descarca deseurile.
 - Podeaua poate descarca deseurile in 6 -10 minute.
 - Partea din spate a remorcii poate fi mai lata in vederea facilitarii descarcarii.
 - Lift hidraulic
 - Un lift amplasat la locul de eliminare basculeaza remorca la un unghi care permite descarcarea deseurilor.
 - Timpul necesar pentru descarcare este de aproximativ 6 minute.
 - Un dezavantaj este faptul ca este posibil sa se astepte pentru utilizarea liftului. Defectarea liftului impiedica semnificativ capacitatea de a primi deseuri.
 - Sistemul de tragere

- O lama mobila sau un cablu sunt amplasate in fata incarcaturii. Pentru a goli incarcatura, echipamentul auxiliar (de ex., buldozer de depozit) trage deseurile din remorca.
- Este posibil ca sistemul sa necesite mai mult timp decat remorcile cu auto-descarcare deoarece este posibil sa fie nevoie sa se astepte pentru utilizarea echipamentului auxiliar.

4. COLECTAREA DESEURILOR LA STATIILE DE TRANSFER

Statiile de transfer al deseurilor sunt facilitati unde deseurile solide municipale sunt descarcate din vehiculele de colectare si stocate pentru o scurta perioada de timp pana cand acestea sunt reincarcate in vehicule de transport mai mari, de distanta lunga, pentru expedierea catre depozite sau catre alte facilitati de tratare sau de eliminare.

Statiile de transfer al deseurilor sunt o optiune ca raspuns la logistica transportului de deseuri. In principiu, **colectarea va fi separata de transport**. Prin combinarea mai multor camioane individuale de transport al deseurilor intr-o singura expeditie, comunitatile pot economisi bani in ceea ce priveste costurile de munca si de operare a transportului de deseuri catre un loc de eliminare indepartat. De asemenea, pot reduce numarul total de calatorii cu vehiculele ce se duc si se intorc de la locul de eliminare.

Vehiculele de colectare, de exemplu, descarca containerele detasabile la statiile de transfer deseuri, care sunt transportate mai departe in vederea reciclarii, recuperarii, tratarii sau eliminarii finale la depozit sau prin mijloace diferite si sa revina la colectare. Separarea colectarii de transport este un lucru rezonabil in cazul distantelor lungi de parcurs, anume in zone cu densitate scazuta cum ar fi zonele rurale.

Avantajul *separarii colectarii de transport* este ca vehiculele de colectare pot sa revina in circuit, in timp ce vehiculele mai mari si specializate se pot ocupa de transportul deseurilor (comprimate de obicei) catre facilitatile de tratare si/sau locul de eliminare. Dezavantajul sunt costurile crescute de investitie pentru echipament. De asemenea, desi statiile de transfer al deseurilor pot reduce impactul camioanelor ce se duc si se intorc de la locul de eliminare, acestea pot cauza o crestere a traficului in zona invecinata. Daca acestea nu sunt amplasate, proiectate si operate in mod adecvat, pot crea probleme rezidentilor din vecinatate.

Dezvoltarea statiilor de transfer va depinde in principal de:

- Proiectele existente ce includ statiile de transfer, de ex. proiecte PHARE;
- Distantele si accesibilitatea drumurilor;
- Costuri de investitii si de functionare;
- Capacitati estimate;
- Populatie deservita;
- Disponibilitate spatiu ;
- implitatea tehnologiei;

Tipul de statie care va fi fezabila pentru o comunitate depinde de urmatoarele variabile de design:

- Capacitate necesara si cantitatea de stocare dorita;
- Tipuri de deseuri primite;

- Procesele cerute in vederea recuperarii materialului din deseuri sau pregatirii acestuia (de ex., taierea sau balotarea) in vederea expedierii;
- Tipuri de vehicule de colectare ce folosesc facilitati;
- Tipuri de vehicule de transfer care pot fi adapostite de facilitatile de eliminare;
- Topografia locului si caile de acces.

Se folosesc adesea mai multe metode diferite pentru operatiuni mai mari de transfer, in functie de distanta de transfer si de tipul de vehicul. Majoritatea metodelor fac parte din una din urmatoarele trei categorii:

- Statii cu descarcare directa, fara compactare;
- Statii cu platforma/groapa, fara compactare;
- Statii cu compactare.

Statii cu descarcare directa, fara compactare

Statiile cu descarcare directa, fara compactare, sunt in general proiectate cu doua suprafete principale de operare. Pe durata operatiunii de transfer, deseurile sunt descarcate direct din vehiculele de colectare (la etajul de sus), printr-o palnie in remorcile deschise de la etajul inferior. Remorcile sunt pozitionate pe cantare astfel incat descarcarea poate fi oprita atunci cand se atinge incarcatura maxima. Se foloseste adeseori o macara stationara montata pe un vehicul cu o gupa cu graifar in vederea distributiei deseurilor in remorca. Dupa incarcare, o coperta sau o prelata este asezata peste remorca. Aceste statii sunt eficiente deoarece deseurile sunt manuite o singura data. Totusi, trebuie dezvoltate niste prevederi pentru stocarea deseurilor pe durata momentelor de varf sau intreruperilor de sistem. De exemplu, deseurile suplimentare trebuie golite si stocate temporar intr-o parte a podelei basculante. Permisele facilitatilor interzic adeseori perioada de timp pe durata careia deseurilor pot fi stocate pe podeaua basculanta (de obicei 24 de ore sau mai putin).

Statii fara compactare cu platforma/groapa

In statiile cu platforma sau cu groapa, vehiculele de colectare isi descarca incarcaturile pe o podea sau intr-o zona unde deseurile pot fi stocate temporar, si, daca se doreste acest lucru, sortate pentru materiale reciclabile sau materiale inacceptabile. Apoi, deseurile sunt impinse in remorcile deschise, in general prin incarcatoare prin fata. Ca si statiile de descarcare directa, statiile cu platforma au doua etaje. Daca se foloseste o groapa, statia are trei etaje. Un avantaj major al acestor statii este faptul ca furnizeaza stocare temporara, ceea ce permite flux maxim de deseuri sa fie echilibrat pe o perioada mai lunga de timp. Desi costurile de constructie pentru acest tip de facilitati sunt de obicei mai crescute datorita suprafetei mai mari de podea, capacitatea de a stoca deseuri temporar permite achizitionarea a mai putine camioane si remorci si poate, de asemenea, permite operatorilor facilitatii sa transporte noaptea si in alte perioade cu trafic scazut. Aceste statii sunt proiectate in general pentru o capacitate de stocare a unui flux de o zi si jumatate-doua zile.

Statii cu compactare

Statiile de transfer cu compactare folosesc echipament mecanic in vederea comprimarii deseurilor inaintea transferului acestora. Cel mai obisnuit tip de statie de compactare foloseste un compactor operat hidraulic care comprima deseurile. Deseurile sunt introduse in compactor printr-un jgheab, fie direct din camioanele de colectare sau dupa utilizarea intermediara a unei gropi. Presa actionata hidraulic a compactorului impinge deseurile in remorca de transfer care este de obicei legata in mod mecanic de compactor. Alte tipuri de echipament folosit la compactarea deseurilor. De exemplu, deseurile pot fi balotate in vederea expedierii catre un depozit de baloti sau catre alta facilitati de eliminare. Balotarea

este folosita cateodata pentru transport cu trenul pe distante mari sau pentru transportul de camionul. Ca optiune, unele compactoare mai noi produc un “trunchi” extrudat, continuu de deseuri care poate fi taiat la orice dimensiuni. Balotii sau deseurile extrudate pot fi transportate cu un camion cu podeaua plata sau cu o remorca mai usoara deoarece, spre deosebire de un compactor traditional, peretii laterali ai remorcii nu au nevoie sa retina deseurile dat fiind faptul presa hidraulica le impinge. Statiile de compactare sunt folosite atunci cand (1) deseurile trebuie balotate pentru expediere (de ex., transport cu trenul) sau pentru livrarea la un depozit de baloti, (2) remorcile deschise nu pot fi folosite datorita restrictiilor de dimensiuni cum ar fi permis de viaduct, si (3) topografia sau planul locului nu poate adaposti o cladire cu mai multe etaje favorabila incarcarii remorcilor deschise. Dezavantajul principal al unei facilitati de compactare este faptul ca capacitatea facilitatii de a procesa deseuri depinde direct de operabilitatea compactorului. Selectia unui compactor de calitate, intretinerea regulata preventiva a echipamentului si disponibilitatea prompta a personalului de serviciu si a pieselor sunt esentiale pentru o operatie de incredere.

Avantaje si dezavantaje ale tipurilor de statii de transfer

- Statii de descarcare directa – deseurile sunt descarcate direct din vehiculele de colectare in remorcile de transfer.
 - Avantaje:
 - Deoarece se foloseste putin echipament hidraulic, e putin probabil sa apara o pana.
 - Minimizeaza manuirea deseurilor.
 - Costuri de constructie relativ necostisitoare.
 - Aranjament drive-through al vehiculelor de transfer poate fi asigurat cu usurinta.
 - Incarcaturi mai mari decat cele ale remorcilor compactoare.
 - Dezavantaje:
 - Necesita remorci mai mari decat statiile de compactare.
 - Descarcarea unor articole mai voluminoase direct in remorci poate dauna acestora.
 - Minimizeaza sansele de recuperare a materialelor.
 - E posibil ca numarul si disponibilitatea spatiilor sa nu fie adecvate in vederea permiterii descarcarii direct pe durata perioadelor de varf.
 - Este nevoie de o constructie pe doua etaje.
- Statii fara compactare, cu groapa sau cu platforma – deseurile sunt descarcate intr-o groapa sau pe o platforma si apoi incarcate in remorci ce folosesc echipament de manevrare a deseurilor.
 - Avantaje:
 - Se ofera o zona de stocare convenabila si eficienta.
 - Deseurile necompactate pot fi zdrobite de buldozer in groapa sau pe platforma.
 - Remorcile cu incarcare pe sus sunt mai putin costisitoare decat cele cu compactare.
 - Incarcaturile maxime pot fi manevrate cu usurinta.
 - Aranjament drive-through al vehiculelor de transfer poate fi asigurat cu usurinta.
 - Simplitatea operatiei si a echipamentului minimizeaza potentialul de pana a statiei.

- Poate permite recuperarea materialelor.
- Dezavantaje:
 - Costuri mai mari de capital, in comparatie cu alte alternative, pentru structura si echipament.
 - Suprafata mai mare de intretinut.
 - Necesita remorci mai mari decat statiile de compactare.
- Statie de compactare cu palnie – deseurile sunt descarcate din camionul de colectare, printr-o palnie, si incarcate intr-o remorca inchisa printr-un compactor.
- Avantaje:
 - Foloseste remorci mai mici decat statiile fara compactare necompactate.
 - Compactoarele de extruziune/”trunchi” poate maximiza incarcaturile in remorci mai usoare.
 - Unele compactoare pot fi instalate intr-un fel care elimina nevoia de remorci separate la un nivel inferior.
- Dezavantaje:
 - Daca compactorul esueaza, nu exista alternativa de incarcare a remorcilor.
 - Greutatea sistemului de descarcare si remorca ranforsata reduce incarcatura legala.
 - Costurile de capital sunt mai mari decat cele pentru remorcile de compactare.
 - Capacitatea compactorului poate fi inadecvata pentru fluxul maxim.
 - Costul de operare si intretinere a compactorilor poate fi crescut.
- Statie de compactare in palnie cu impingere – deseurile sunt descarcate din camionul de colectare, printr-o palnie cu impingere, si incarcate intr-o remorca inchisa printr-un compactor.
- Avantaje:
 - Groapa furnizeaza stocarea deseurilor pe perioadele de varf.
 - Sanse crescute de recuperare a materialelor.
 - Toate avantajele statiilor de compactare cu palnie.
- Dezavantaje:
 - Costurile de capital pentru echipamentul de groapa sunt semnificative.
 - Toate celelalte avantaje ale statiilor de compactare cu palnie.

5. SEPARARE MECANICA A DESEURILOR

Separarea mecanica a deseurilor incearca sa:

- Recupereze reciclabilele;
- Pregateasca deseurile pentru tratare (tratare termica, fizica, chimica sau biologica);
- Rafineze produsul final;
- Indeparteze constituentii problematici din fluxul de deseuri;

Acest lucru se refera mai ales la constructia unei instalatii de reciclare a materialului pentru separarea fractiilor de deseuri colectate separat. Luand in considerare faptul ca fractiile separate la sursa de metale, plastic, sticla si lemn vor fi colectate intr-o pubele, este nevoie de a le separa inainte de a le livra companiilor de reciclare. Acest lucru ia loc intr-o facilitate speciala cum ar fi „Facilitatea de reciclare a materialelor” (FRM), unde materialele reciclabile amestecate sunt separate (fie manual sau prin metode mecanice), balotate si apoi livrate operatorilor respectivi pentru procesare si utilizare. In plus, separarea mecanica priveste separarea materialelor reciclabile din deseurile amestecate ceea ce poate lua loc intr-o facilitate de tratare mecanico-biologica care combina recuperarea materialului si tratarea deseurilor.

Decizia cu privire la complexitatea acestor facilitati depinde de:

- Fondurile disponibile;
- Capacitate;
- Disponibilitate teren;
- Tip de colectare separata (de ex. cate pubele, etc);
- Cereri din partea companiilor de reciclare;
- Tintele judetene si cerintele legislatiei europene, nationale si regionale.

Urmatorul tabel indica tehnologiile utilizate pentru separarea mecanica a deseurilor:

Tabel 1: Tehnologiile de baza pentru pregatirea si tratarea mecanica a deseurilor

Tehnologie	Principiu de functionare	Probleme – Restrictii	
Pregatire deseurilor - omogenizare			
Moara cu ciocane	Deseurile sunt reduse in dimensiune prin intermediul unor ciocane oscilante	Daunele obisnuit provocate de ciocane, pulverizarea sticlei/deseurilor inerte, nepotrivita pentru containerele sub presiune	
Dispozitiv de maruntit	Cutite sau discuri ce se rotesc, ce se rotesc cu o viteza mica si torsiune mare. Activitatea acestora dezintegreaza majoritatea materialului	Obiectele mari si aspre pot distruge cutitele, nepotrivit pentru containerele sub presiune	
Tambur rotativ	Materialul se ridica pe masura ce se lipeste de peretii tamburului si apoi cade in centru, datorita gravitatii. Astfel, se obtine amestecarea si omogenizarea deseurilor. Obiectele ascutite din deseuri (sticla, metale) contribuie la reducerea dimensiunilor obiectelor moi cum ar fi hartia sau fractia biodegradabila	Actiune calma – taierea. Pot aparea probleme pentru deseurile cu grad crescut de umiditate	
Moara cu bile	Tambururi rotative cu bile grele taie sau pulverizeaza deseurile	Daunele obisnuite provocate de ciocane, pulverizarea sticlei/deseurilor inerte	
Tambur rotativ umed cu cutite	Dupa adaugarea apei, deseurile creeaza fulgi mari care sunt taiati de cutitele tamburului rotativ	Reducere la o dimensiune relativ scazuta. Distrugere potentiala a cutitelor de catre obiectele mari si aspre	
Capsula de dezintegrare	Poate fi tipul cu cutite rotative (cu distanta marita intre cutite in vederea ruperii capsulelor si nu a continutului acestora) sau lanturi zimtate	Nu reduce dimensiunea. Distrugere potentiala de catre obiectele mari si aspre	
Tratarea mecanica a deseurilor			
Tehnologie	Atribut folosite pentru separare	Material tinta	Probleme – Restrictii
Tromele si site	Dimensiune si densitate	Articole voluminoase: hartie, plastic Mic: organic, sticla,	Curatare

Tehnologie	Principiu de functionare		Probleme – Restrictii
		fine (fine)	
Alegere manuala	Examinare vizuala	Plastic, amestecuri, articole voluminoase	Aspecte de sanatate si siguranta, probleme morale
Magneti	Atribute magnetice	Metale feroase	
Curent Foucault	Conductivitate electrica	Metale neferoase	
Flotatie spuma	Densitatea	flotatie: plastic, organice scufundare: pietre, sticla	Genereaza ape uzate
Separatoare aer	Pondere	usoara: plastic, organice grea: pietre, sticla	E nevoie de curatarea aerului
Separatoare balistice	Densitate si elasticitate	usoara: plastic, organice grea: pietre, sticla	
Separatoare vizuale	Atribute vizuale	Set polimeri plastic	Randament

6. TRATAREA DESEURILOR

Cerintele stricte impuse de legislatie, cresterea continua a cantitatilor de deseuri, impreuna cu schimbarea compozitiei acestora (de ex. mai putina fractie organica, crestere de mase plastice), a rezultat in dezvoltarea tehnologiilor de tratare a deșeurilor ce acopera intreaga gama de oportunitati de utilizare a deșeurilor.

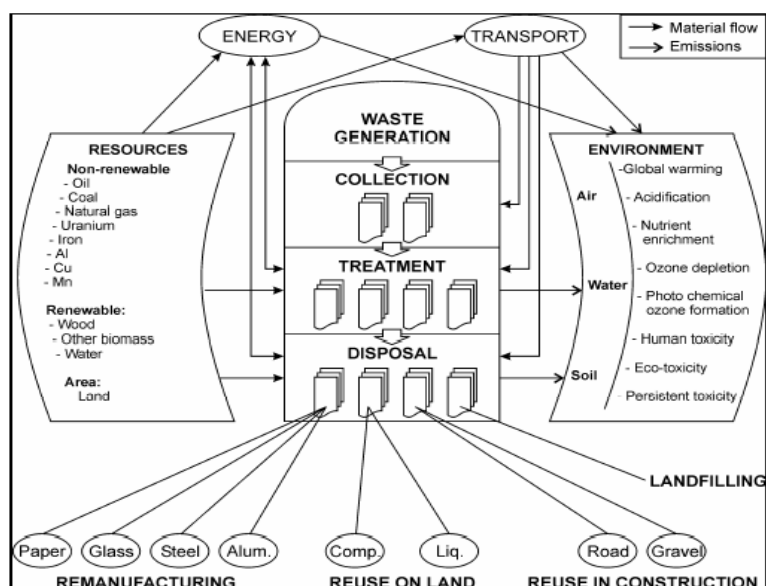


Figura 4: Ciclul managementului de deseuri

În acest cadru, o mare varietate de tehnologii de tratare a deșeurilor au fost dezvoltate la nivel internațional (unele dovedite, altele mai puțin dovedite) care încearcă să utilizeze proprietățile și conținutul deșeurilor în cel mai eficient mod.

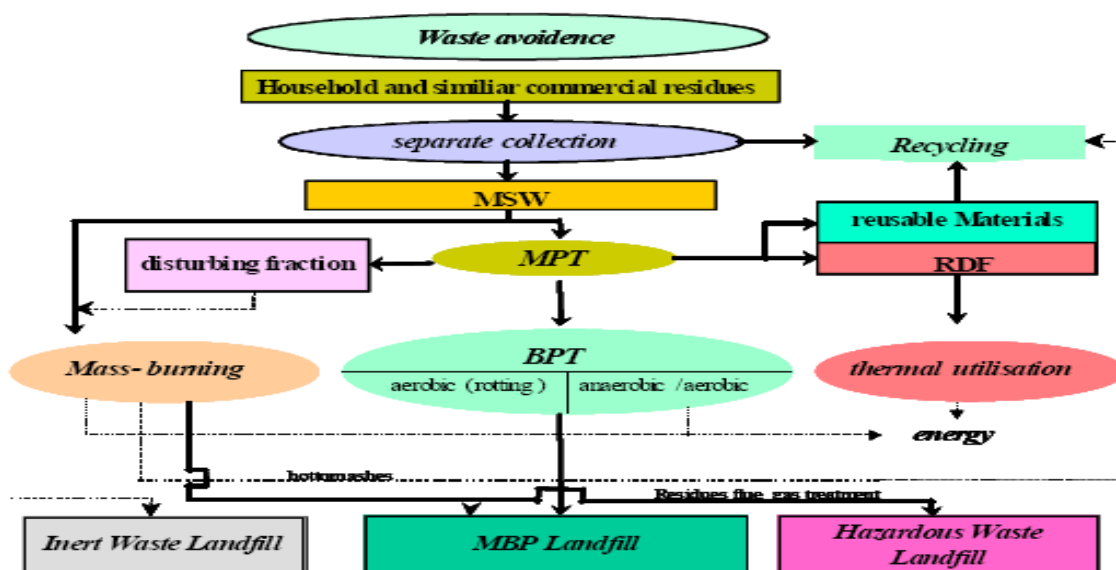


Figura 5: Optiunile de tratare a deșeurilor

În același timp, tehnologiile folosite pe scară largă cum ar fi eliminarea la depozite de deșeuri, incinerarea și compostarea, facilitățile de tratare devin din ce în ce mai complicate și, în consecință, devin mai sigure pentru mediu.

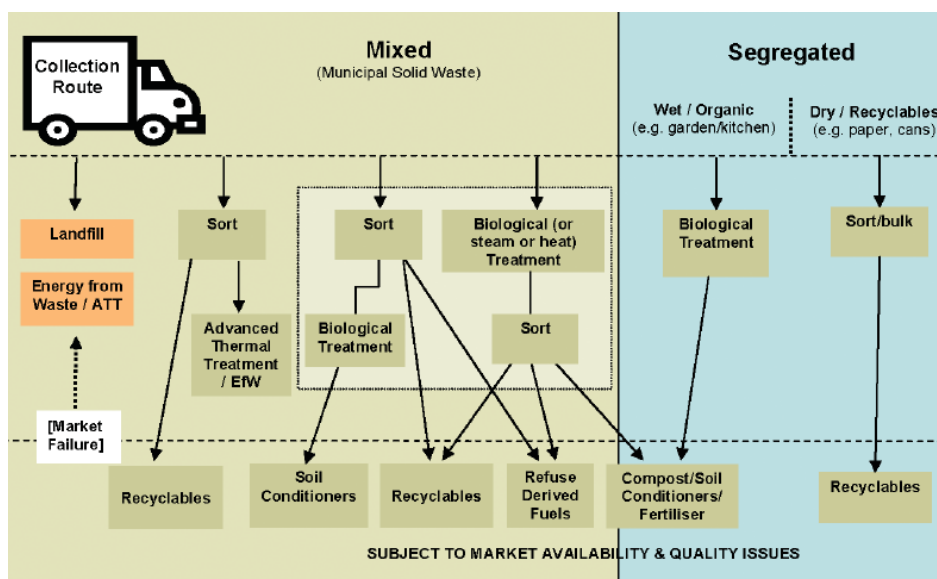


Figura 6: Opțiuni pentru recuperare și eliminare pentru MSW

În acest punct, este necesar să spunem că nu există un răspuns optim sau unic pentru întrebarea ce tehnologie e mai bine să folosesc, de ex. nu există o soluție globală de gestionare a deșeurilor

Alegerea tehnologiei de tratare a deșeurilor depinde de caracteristicile specifice ale zonei evaluate și ar trebui să ia în considerare următoarele nevoi:

- Conformare cu legislația europeană și națională și îndeplinirea respectivelor ținte de cantitate (atât națională cât și regională);

- Protectia mediului si conditiile sociale – dezvoltarea durabila;
- Implementarea unor practici eficiente din punct de vedere al costului;
- Minimizarea epuizarii resurselor natural.

Faptul ca strategia recenta a UE cu privire la deseuri se schimba de la abordarea managementului deșeurilor catre abordarea managementului resurselor si introduce gandirea analizei ciclului de viata in managementul deșeurilor, acest lucru intareste si mai mult nevoia de proiectare si implementare a unor tehnologii integrate de management al deșeurilor care sa combine:

- Minimizarea reziduurilor eliminate in deposit;
- Protectia resurselor naturale, prin reciclarea produselor secundare;
- Reducerea utilizarii combustibililor fosili prin recuperarea energiei din deseuri.

Fiecare dintre parametrii mentionati pot ajuta sau impiedica implementarea tehnologiei specifice de tratare a deșeurilor.

In orice caz, criteriile specifice folosite pentru determinarea metodei adecvate de tratament al deșeurilor includ:

- Costuri de investitii si de functionare;
- Simplitatea tehnologiei;
- Referinte a fiecarei tehnologii;
- Cerinte din punctul de vedere al autorizarii amplasamentului;
- Date privind deșeurile, atat cantitative cat si calitative;
- Produsele secundare ale tratarii deșeurilor si maturitatea pietei de a le absorbi;
- Cerintele legislative cu privire la prevederile europene si nationale;
- Potentiala capacitate de extindere tehnologica – intrare/iesire marita;
- Cerinte de sanatate si siguranta a personalului ;
- Evaluarea impactului asupra mediului.

In urma unei scurte descrieri a metodei principale de tratare a deșeurilor, se furnizeaza o tehnologie. Se observa faptul ca tehnologiile descrise mai jos sunt bine dovedite care ar putea, in principiu, fi implementate in judet fara examinare.

Tratare biologica a deșeurilor

- **Digestie aeroba – compostare**

Descompunerea aeroba (denumita in general compostare) este un proces controlat, aerob, biologic, de oxidare, de biodegradare si stabilizare a fractiilor organice de deșeu. Mai specific, inseamna transformarea materiei organice in reziduuri solide, caldura, CO₂ si apa, prin respiratia microbilor in prezenta oxigenului. Parametrii de baza care afecteaza eficienta acestui proces includ:

- Temperatura;
- Continut de umiditate;
- Concentratia de oxigen;

- Porozitate;
- Raportul carbon nitrogen (C:N).

Sistemele de compostare sunt impartite in sisteme deschise si inchise. In sistemele deschise, procesul de compostare are loc in aer liber sau in cladiri semi-inchise. Sistemele inchise se refera la bio-reactoare special proiectate sau cladiri inchise, prin care este usor de extras si de curatat aerul si mirosurile, care sunt problemele principale ale procesului de compostare.

Tabel 2: Sisteme de compostare

Sisteme inchise	Sisteme deschise
<p>Reactor vertical</p> <ul style="list-style-type: none"> - Flux continuu - Flux sarja <p>Reactor orizontal</p> <ul style="list-style-type: none"> - static - cu flux material 	<ul style="list-style-type: none"> - Randuri - Gramezi statice aerate - ASP - cu absorbtie a aerului - cu infuzie a aerului - cu aeratie fluctuanta (absorbția infuziei) - cu infuzie si/sau absorbtie a aerului in combinatie cu controlul temperaturii

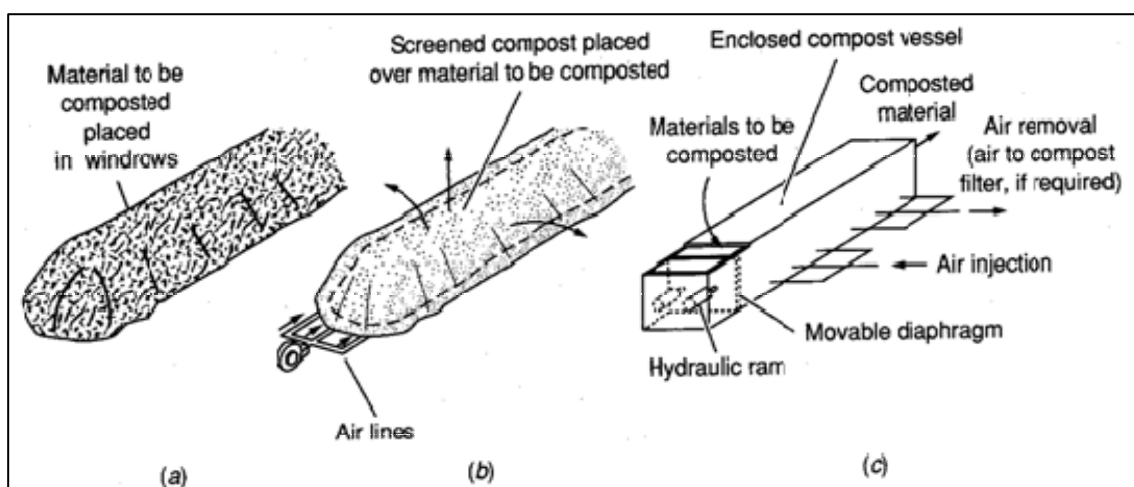


Figura 7: Ilustratia simplificata a celor 3 sisteme de compostare de baza: (a) randuri agitate, (b) gramezile statice aerisite, (c) sisteme inchise

Sisteme inchise de compostare

Aceste sisteme, caracterizate de aeratia dinamica, cu sau fara agitare, obtin o stabilizare biochimica rapida a materialului organic. De asemenea, acest proces permite controlul si tratarea mirosurilor. Tipurile de baza de sisteme inchise de compostare sunt ilustrate in figura 8.

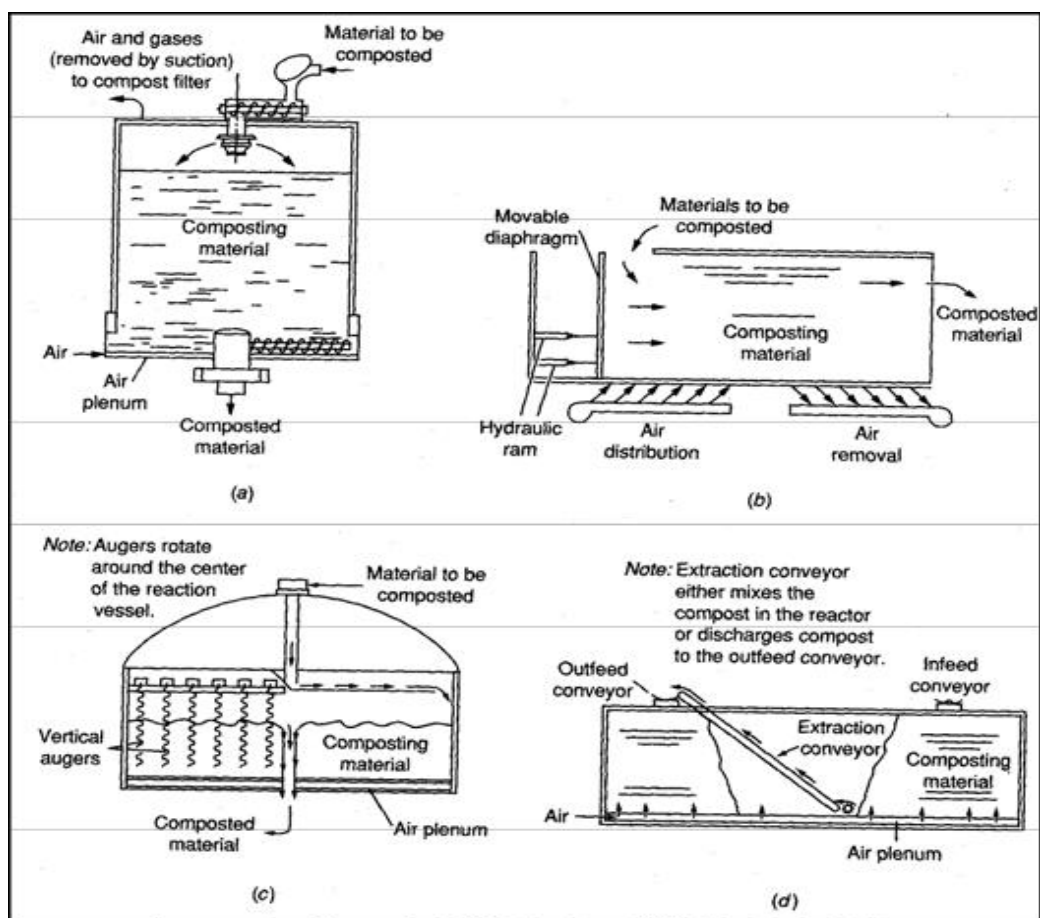


Figura 8: Sisteme inchise de compostare (a & c: reactoare verticale, b & d: reactoare orizontale)

Reactoare verticale

Un sistem vertical fara agitare consta dintr-un cilindru inchis etans izolat din punct de vedere termic (inaltime de max. 9m). Deseurile intra prin partea de sus si cad, datorita gravitatii, intr-o perioada de 2 saptamani. Masa de deseuri este aerisita de jos in sus. Aerul este introdus printr-un sistem de tevi special proiectat sub flux si presiune continua. Umiditatea aerului este controlata in partea de sus impreuna cu CO₂ produs dupa ce au trecut printr-un biofiltru de reducere a mirosurilor. Produsul secundar iese din partea de jos a reactorului. Un alt sistem vertical cu un agitator intern consta dintr-un tanc cilindric vertical, cu burghie verticale pe jumatate din lungime. Deseurile intra din centrul burghiilor ce se invartesc si se misca catre perimetru. In mod periodic, intra in contact cu aerul in timp ce se misca in jos pana este extras din partea de jos. O aerisire mai buna poate fi obtinuta cu un reactor vertical sarja de ex. cu deseurile asezate in straturi pe nivele suprapuse (pana la 6 nivele) de maxim 3 m inaltime. Deseurile vin din partea de sus si raman acolo pentru o anumita perioada de timp (de ex. 1 zi). Apoi se misca in jos prin fiecare nivel si iese prin partea de jos dupa o perioada de 1 – 2 saptamani (dupa ce trece prin toate nivelele).



Figura 9: Sistem de reactor vertical (tip siloz)

Reactoare orizontale

În aceste sisteme, procesul durează 15 - 30 zile și este urmat și de încă o tratare în gramezi deschise de 4-12 săptămâni (faza de maturare). Există foarte multe tipuri de astfel de sisteme cum ar fi biocelule, compostare în tunel, compostare în cutie, compostare în travee, compostare cu paturi extinse sau cu tambur rotativ. Biocelulele, tunelurile sau cutiile oferă un control foarte bun al procesului datorită faptului că pe durata compostării temperatura și aerisirea este controlată în mod constant. Aceste sisteme permit ajustarea raportului de aer reciclat cu aer proaspăt cât și fluxul de aer din interiorul deșeurilor. Caracteristica de bază este că se utilizează aerisirea dinamică, de obicei prin infuzie de aer de la etajul reactorului, în timp ce emisiile de aer sunt reduse din partea de sus. Aceste sisteme pot avea o infrastructură permanentă sau temporară cu o dimensiune de 100 - 1000 m³ pentru tuneluri și celule și 20 - 40 m³ pentru cutii.



Figura 10: Compostarea în cutii

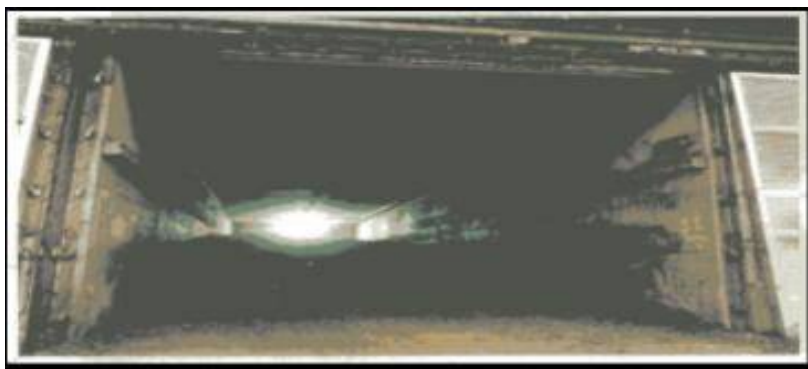


Figura 11: Compostare in tunel

În sarjele de compostare și paturile extinse, deșeurile vin în clădiri mari cu tancuri lungi de ciment, cu formă de paralelogram, sau pe paturi mari, unde deșeurile sunt puse și întoarse progresiv cu mașini adecvate. În ambele cazuri, deșeurile sunt agitate prin mișcare progresivă de la intrare la ieșire, folosindu-se echipamente cum ar fi tambururi rotative. Tratarea deșeurilor durează în mod obișnuit 2 - 3 săptămâni. În afara agitării, se introduce aer, în general prin partea de jos.



Figura 12: Sarje de compostare



Figura 13: Paturi de compostare

Tambururile de compostare sunt bioreactoare cilindrice din metal cu flux continuu. Deșeurile sunt introduse printr-o parte a cilindrului rotativ, este tăiat, aerisit și stabilizat și iese prin partea opusă. Aceste sisteme sunt folosite în general pentru prima fază de activitate biologică intensă de compostare (aproximativ 72 de ore), urmată de aerisire în sarje sau paturi sau sisteme deschise.



Figura 14: Sisteme tambururi rotative

Sisteme deschise de compostare

Sistemele deschise sunt separate in 2 mari categorii, in conformitate cu practica aerisirii, si anume randuri si gramada statica aerisita (ASP), si sunt caracterizate de costuri mai mici decat sistemele inchise.

Suprafata pe care sunt amplasate randurile trebuie sa fie de ciment sau de asfalt si trebuie echipata cu sistem de canalizare. Inaltimea optima a randurilor este de 1,5 – 3,0m, deoarece la inaltime mai mici se pierde caldura si la inaltime mai mari exista riscul de a crea conditii anaerobe. Configuratia randurilor este de obicei triunghiulara.

Intoarcerea randurilor este necesara pentru furnizarea de oxigen si control al temperaturii. In sistemele gramada statica aerisita (ASP), intoarcerea rara (1-2 ori pe durata intregului proces) este folositoare pentru imbunatatirea porozitatii si contexturii materialului. Intoarcerea poate fi efectuata cu incarcatoare sau echipamente speciale.

Sistemele ASP folosesc aerisirea forzata pentru controlul temperaturii si furnizarea oxigenului. Aceasta metoda este necostisitoare si necesita mai putin spatiu si genereaza mai putin miros si praf. Aceste sisteme sunt folosite mai ales pentru deseurile verzi selectate.



Figura 15: Sistem de randuri intoarse

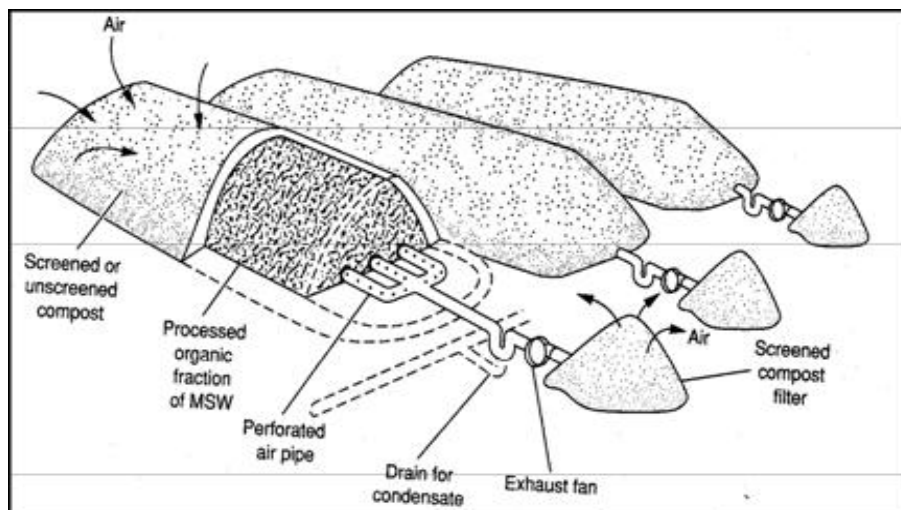


Figura 16: Sistem de gramezi statice aerate (ASP)

În urma procesului de compostare, rezultatul final poate necesita mai multă rafinare în vederea punerii pe sol. Se observă că rezultatul rafinat nu poate fi considerat compost de calitate bună dacă derivă doar din MSW. Cel mai obișnuit termen folosit pentru produsul rafinat final este Rezultat asemănător cu compostul (CLO). Dacă se compostează deșeuri selective organice, atunci rezultatul este compost de calitate bună și poate fi folosit pe sol, chiar dacă orice compost aplicat pe sol, derivat din tratarea managementului deșeurilor cade sub incidența Reglementării produselor secundare animale (CE Nr 1774/2002).

Următorii parametrii afectează calitatea CLO:

- Timpul de rezidență și controlul per total al procesului de compostare (temperatura, conținut de umiditate, concentrație de oxigen)
- Durata de timp pentru maturare
- Grad de post-rafinare

Tratare anaeroba (AD)

Digestia anaeroba (AD) privește conversia materialului organic în materie solidă sau noroi reziduale, gaz metan (CH_4), dioxid de carbon (CO_2) și apă, prin fermentare microbială în absența oxigenului. AD constă din următoarele stadii de activitate biologică:

- Hidroliza: Compus organic convertit în zahăruri solubile, grăsimi și amino acizi
- Acidogeneza: Zahăruri solubile, grăsimi și amino acizi convertite în acid organic, alcooluri, dioxid de carbon, hidrogen și amoniac
- Acetogeneza: Acid organic, alcooluri, dioxid de carbon, hidrogen și amoniac convertite în acid acetic, dioxid de carbon și hidrogen
- Metanogeneza: Acid organic, dioxid de carbon și hidrogen convertite în gaz metan și dioxid de carbon

Condițiile optime sunt:

- Temperatura mezofilă de 30 - 40 °C și temperatura termofilă de 50 - 65 °C;
- O parte relativ mică de solide al substratului mediu de biodegradabile (de ex. hârtie). Pentru deșeurile care se degradează rapid (de ex. reziduuri menajere) mărimea mică este un dezavantaj deoarece acest lucru duce la producerea

acizilor care reduc pH si restrictioneaza dezvoltarea bacteriilor sensibile care contribuie la metanogeneza;

- Umiditate de pana la 95% pentru sistemele traditionale si umiditate de pana la 80% pentru sistemele cu continut crescut de solide;
- Raportul C/N. Pentru materialele biodegradabile rapid pana la mediu, raportul optim este intre 25 - 30 (deseuri menajere, hartie), in timp ce pentru materialele biodegradabile incet raportul poate fi de pana la 40;
- Lipsa de compusi toxici in substrat.

Sistemele AD pot fi clasificate in conformitate cu 4 criterii de baza, care definesc tipul de tehnologie:

- Concentratie de solide
- Temperatura
- Sistemul de amestecare
- Numarul de faze/reactori

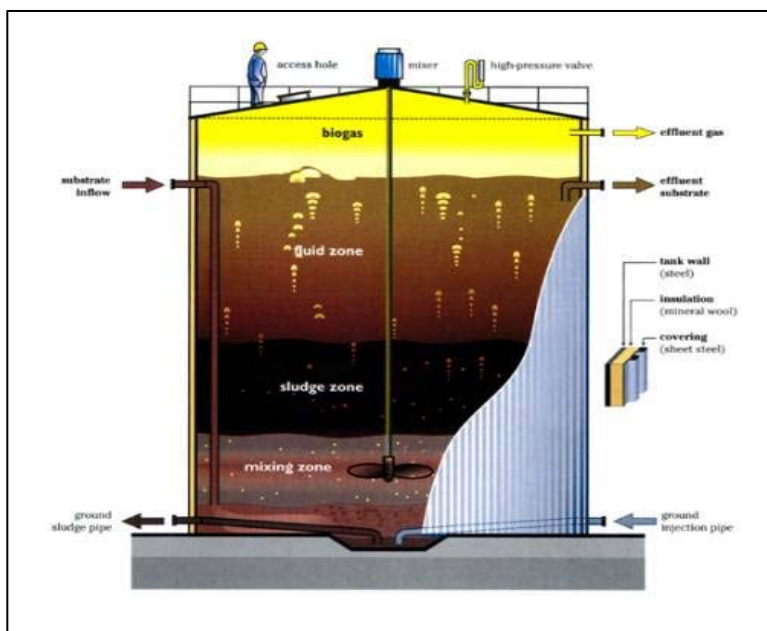


Figura 17: Secțiunea indicativă a reactorului AD

Urmatorul tabel indica parametrii functionarii de baza pentru sistemele AD:

Tabel 3: Parametrii functionarii pentru sistemele AD

Temperatura	Concentratia de solide	Sistem de amestecare	Numar de faze
Mezofilic (~35 °C)	Concentratie scazuta de solide (<10%)	Amestecare mecanica	Etapa 1
Termofil (~55 °C)	Concentratie medie de solide (10-25%)	Amestecare cu gaze	Faze multiple
	Concentratie crescuta de solide (>25%)	Flux rapid	
		Introducere sarja	

În conformitate cu clasificarea de mai sus, există două sisteme AD clasice:

Sistem AD clasic cu 1 reactor

Constă dintr-un reactor, cu timp de rezidență de mai multe săptămâni, perioada pe durata căreia conținutul este amestecat. Amestecul încearcă evitarea creării de fulgi, ceea ce poate duce la distrugerea microbilor activi.

Sistem AD rapid

Aceste sisteme constau din 2 etape și 2 reactoare ce funcționează în linie. Etapa de digestie are loc în primul reactor și conținutul reactorului este complet amestecat (cu adăugarea apei) și timpul de rezidență este de câteva zile. Apoi, conținutul primului reactor este trecut în cel de-al doilea reactor când efracția solidă se precipită și este separată de fracția lichidă și cea de aer (biogaz), care este colectată în partea de sus a reactorului. Tot pe durata primei faze se generează și se colectează și biogazul.

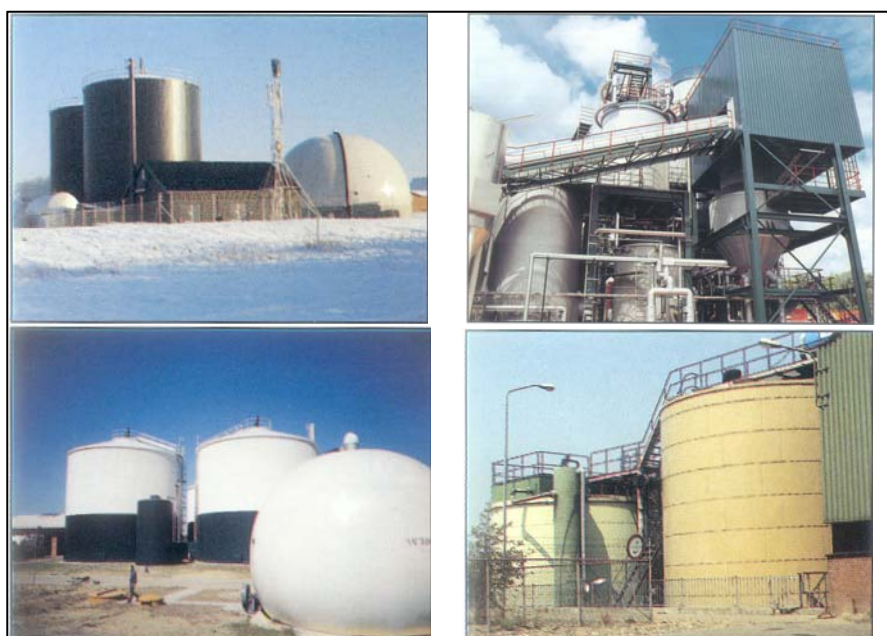


Figura 18: sisteme tipice de digestie anaeroba pentru MSW

Parametrii de bază de design se referă la volumul reactorului și la cerințele de căldură. Acești doi factori depind de cantitatea de deșuri, timpul de rezidență, produsele finale cât și de sistemele de încălzire și de reciclare a apei.

Tabelul următor indică avantajele și dezavantajele de bază ale proiectării fiecărui proces AD, și anume termofil - mezofil, o fază–doua faze și uscat–umed.

Tabel 4: Elemente de bază ale sistemelor alternative AD

Proces AD	Avantaje	Dezavantaje
Termofil	Rapid Performanță bună în ceea ce privește problemele de sănătate	Necesități mari de energie Infrastructură suplimentară necesară Costuri mari

Proces AD	Avantaje	Dezavantaje
Mezofil	Costuri scazute E mai bine atunci cand cantitati mai mari de deseuri au nevoie de incalzire	Incet
O etapa	Costuri de capital scazute Proces usor de monitorizat	Metageneza necesita alte conditii decat hidroliza si acetogeneza si daca ar fi implementate intr-un reactor procesul poate fi incetinit
Doua faze	Conditile pot fi optimizate in mod separat Poate creste rata de biogaz	Costuri mari de capital Control mai complex al procesului
Uscat	Mai putina pretratare Costuri mai mici (de capital si operationale) Cantitate mai mica de ape uzate	Necesita amestecare eficienta a deseurilor in vederea omogenizarii
Umed	Dezvoltate initial pentru introducerea uni grad scazut de umiditate	Este necesara pretratarea Costuri mai mari (de capital si operationale) Nevoi mai mari de tratare a apelor uzate Probleme cu asezarea, spuma si flotatia solidelor biodegradabile

Materialul digerat poate fi deshidratat si compostat in vederea producerii CLO. Apa produsa poate fi reciclata in procesul de tratare a deseurilor.

In final, biogazul poate fi folosit pentru generarea electricitatii. Se observa ca derivarea energiei din biogaz este considerata energie reinnoibila si astfel este promovata de politicile si legislatia nationale si europene.

Biouscare

O practica alternativa pentru tratarea deseurilor dupa faza mecanica este uscarea deseurilor. Acest proces incearca indepartarea apei din deseuri in cel mai scurt timp posibil prin dezvoltarea energiei biotermale. Cel mai important parametru care afecteaza eficienta procesului de biouscare este umplerea omogena a uscatoarelor. Uscatoarele au in general forma dreptunghiulara (bio-cutii) si sunt etanse, pentru evitarea emisiilor de mirosuri sau de alte gaze.

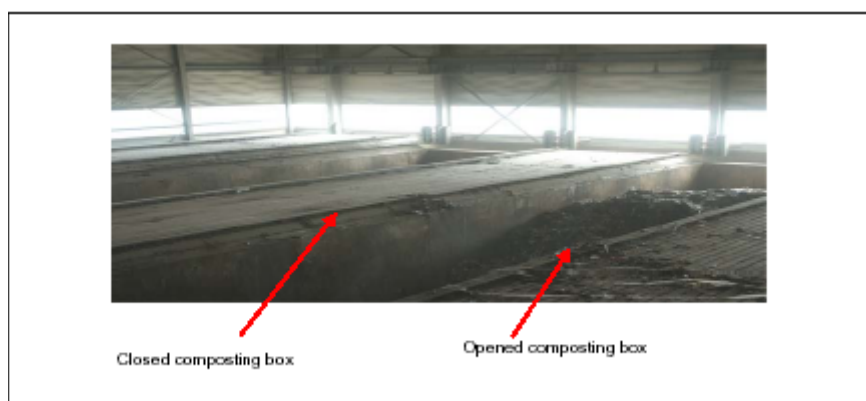


Figura 19: Bio-cutii

Deseurilor raman in bio-cutii timp de 5 – 14 zile in conditii aerobe. Aerul este introdus prin partea de jos a cutiei si este re-circulat de mai multe ori pana cand CO_2 depaseste valoarea limita. Apoi aerul este introdus intr-o unitate regenerativa de oxidare termala (RTO) astfel incat compusii organici mirositori sa fie oxidati si transformati in CO_2 si vapori.



Figura 20: Biuscarea deseurilor cu unitate RTO

Bio-uscarea poate fi efectuata inaintea sau dupa tratarea mecanica. In general, recuperarea metalelor are loc dupa tratarea biologica. Umiditatea din produsul final este mai mica de 20%.

Produsul stabilizat poate fi utilizat pentru productia de energie (combustie) sau poate fi eliminat in depozite, deoarece trebuie sa fi atins nivelele acceptabile de biodegradabilitate scazuta.

Percolare

Percolarea este un alt proces aerob folosit pentru spalarea continutului biodegradabil organic al deseurilor folosind apa.

Prin procesul de percolare se poate obtine:

- Reducerea mirosurilor;
- Reducerea masei de deseuri organice;

- Facilitarea recuperarii de energie;
- Spalarea contaminantilor din deșeurile organice;
- Omogenizarea fluxului de deșeuri.

Pe durata percolării, deșeurile sunt spalate continuu timp de 2 - 7 zile, cu apă la o temperatură de aproximativ 37°C. Materia organică rapid solubilă și materiile anorganice incluse în deșeuri sunt separate și transferate în faza lichidă. În general, deșeurile sunt amestecate, în percolator, pentru a facilita transferul de masă dintre fazele solide și lichide.



Figura 21: În vasul percolator

Faza lichidă, după sedimentare, este trecută în general într-un digerator anaerob pentru producerea și utilizarea de biogaz.

Solidele din percolator care includ o semnificativă fracție biodegradabilă pot fi tratate mai departe folosindu-se una dintre tehnicile deja descrise (compostare, bioușcare, etc).

Tratarea mecanică – biologică

În baza cantităților specifice, compozițiilor și caracteristicilor specifice ale deșeurilor ce urmează a fi tratate și ale produselor care se încearcă a fi produse, pot fi folosite mai multe combinații de tehnologii menționate mai sus pentru tratarea deșeurilor solide.

Mai mulți producători din Europa au dezvoltat combinații alternative ale acestor tehnologii, fiecare cu propriile caracteristici speciale. Toate aceste tehnologii se bazează pe concepte și principii care au fost deja descrise.

Tratarea mecanică – biologică primește din ce în ce mai multe reacții pozitive din partea publicului și din partea organizațiilor non-guvernamentale (ONG-uri).

Produsele derivate din tratarea mecanică– biologică a deșeurilor includ:

- Produse asemănătoare cu compostul (compost de calitate proastă folosit ca condiționator de sol sau material de acoperire): poate fi folosit doar ca material de acoperire în depozite sau pe durata restaurării depozitelor;
- Material biostabilizat pentru depozite: poate fi considerat stabilizat dar consumă o mare proporție din spațiul depozitului;
- Biogaz pentru generarea căldurii și/sau electricității: piața pentru acest tip de energie este bine dezvoltată și a fost ajutată de Directiva cu privire la energia regenerabilă

(2001/77/EC), din moment ce energia provenita din biogaz este considerata regenerabila;

- Combustibilul solid recuperat (SRF), care poate fi folosit in cadrul instalatiei sau intr-o instalatie existenta de combustie (de ex. cuptor de ciment, centrala electrica): utilizarea combustibilului solid recuperat in instalatie creste costurile de capital si este posibil sa nu fie viabil. Pe de alta parte, utilizarea combustibilului solid recuperat in instalatiile existente va necesita si executarea unor contracte pe termen lung cu asigurarea unei alimentari constante. De asemenea, utilizarea unei instalatii existente poate necesita plata unei anumite taxe catre operatorul instalatiei in vederea acceptarii combustibilului solid recuperat, care va depinde in principal de preturile international ale petrolului si ale energiei electrice. Acest lucru este datorat faptului ca combustia acestui tip de combustibil este in sfera de actiune a Directivei cu privire la incinerarea deșeurilor (2000/76/EC), care impune specificatii si reguli stricte instalatiilor de co-incinerare;
- Reciclabile: in general, doar metalele sunt recuperate. Acest lucru este datorat faptului ca daca scopul este de a produce combustibil solid recuperat, recuperarea hartiei sau plasticului reduce valoarea potentiala calorica a combustibilului solid recuperat. De asemenea, metalele sunt considerate materialul reciclabil cel mai usor de comercializat deoarece restul sunt mai greu de absorbit datorita puritatii insuficiente.

Aceste procese sunt bine dezvoltate la nivel european si international, unde in prezent functioneaza multe instalatii de tratare.

Astfel, avantajele si dezavantajele acestor procese sunt bine stabilite:

- Avantaje:
 - Metalele recuperate pot fi absorbite usor de pietele existente;
 - Tehnologiile experimentate (cu exceptia percolarii care este in prezent dezvoltata la scara larga). Acestea au fost implementate cu succes in diferite tari din Europa;
 - Toate procesele sunt modulare si permit dezvoltare pe segmente;
 - Energia din biogaz este considerata o derivata dintr-o sursa regenerabila; de asemenea, energia ce deriva din utilizarea combustibilului solid recuperat produs din tratarea mecanica sau biouiscare, sau parte din aceasta, poate fi considerata ca o derivata dintr-o sursa regenerabila;
 - Devierea deșeurilor de la depozitele de deșeuri (in special fractia biodegradabila);
 - Costurile relativ scazute (in special in comparatie cu incinerarea);
 - Cantitati relativ scazute de ape uzate generate;
 - Emisiile de gaze pot fi reduse cu usurinta;
 - Usor acceptat de public. Sindromul “Nu In Curtea Mea” (NIMBY) nu se aplica pe scara larga;
 - Reziduurile solide se comporta ca solul mai degraba decat ca deșeurile;
 - Eliminarea reziduurilor solide la depozit genereaza cantitati mai mici de biogaz si de levigat;
 - Calitatea rezultatului asemanator cu compostul (CLO) poate fi imbunatatita daca se include separarea la sursa a fractiei organice;
 - Substituirea combustibililor fosili cu combustibili fosili pot castiga profit, prin comercializarea alocatiilor emisiilor de gaze cu efect de sera;
 - Cresterea cererii de energie si pretul petrolului va deschide piata pentru combustibilii secundari;

- Criteriile cu privire la sfarsitul deșeurilor care urmeaza a fi dezvoltate de catre CE va permite probabil folosirea combustibililor secundari fara conformarea cu prevederile Directivei cu privire la incinerarea deșeurilor (2000/76/EC);
- Dezvoltarea specificatiilor pentru combustibili secundari va deschide piata pentru absorbtia acestora.
- Dezavantaje:
 - Piată produselor asemănătoare cu compostul este încă nedezvoltată. Este posibil să fie necesară plata unei anumite taxe pentru eliminarea acestuia;
 - Procesul de separare la sursă afectează valoarea calorică a combustibilului solid recuperat;
 - Combustibilul solid recuperat se încadrează în prevederile Directivei cu privire la incinerarea deșeurilor (2000/76/EC);
 - În general, nu există recuperare a reciclabililor în afara metalelor;
 - Este posibil să fie necesară plata unei taxe de eliminare pentru combustibilul solid recuperat într-o instalație existentă de combustie în curs de funcționare;
 - Nu este nevoie de contracte pe termen lung pentru utilizarea combustibilului solid recuperat în instalații existente industriale în curs de funcționare;
 - Nu contribuie prea mult la țintele stabilite de Directivele cu privire la deșeurile de ambalaje (94/62/EC);
 - Faptul că combustibilul solid recuperat produs și rezultatul asemănător cu compostul pot să nu fie absorbiți de către piață va crește nevoia de depozitare;
 - Energia ce derivă din combustibilul secundar nu este considerat reînnoibil încă. Deci, pentru moment, venitul din comercializarea acestui tip de energie este mai mic;
 - Criteriile foarte stricte stabilite de Directiva cu privire la incinerarea deșeurilor (2000/76/EC) poate restricționa absorbtia combustibililor secundari.

Incinerarea deșeurilor

Incinerarea se referă la tratarea chimică a deșeurilor, a cărei scop este următorul:

- Reducerea volumului de deșeuri care ajung în depozite;
- Stabilizarea fracției de deșeuri care vor ajunge eventual în depozite;
- Recuperarea energiei din deșeuri;

Următorul tabel indică echivalentul de energie al 1 tone de MSW

Tabel 5: Echivalentul de energie al 1 tone de MSW

1 tona de MSW egal cu	2.5 tone de abur (400 °C, 40 bar)
	30 tone de apă fierbinte (130 °C, 40 bar)
	200 kg de petrol
	500 kWh de electricitate

MSW poate fi tratat termic amestecat sau neprocesat sau dupa procesare (de ex. dupa MBT), care va produce o fractie cu o mare valoare calorica (Combustibil derivat din deseuri/combustibil solid recuperat), care poate fi utilizat

Incinerarea (cateodata se foloseste termenul combustie) se refera la arderea deseurilor in aer in exces.



Figura 22: Incinerator de deseuri in Suedia

Incinerarea implica dezvoltarea unor temperaturi mari (850 - 1500 oC), in prezenta flacarilor pentru oxidarea diferitelor substante. Exista trei tipuri de tehnologii de incinerare a deseurilor:

- Gratare mobile (sau paturi);
- Paturi fluide;
- Cuptoare.

In Europa, peste 90% din incinerarea deseurilor are loc prin intermediul sistemelor cu gratare mobile.

In general, gratarele mobile sunt folosite pentru incinerarea MSW amestecat si neprocesat, paturile fluide pentru incinerarea MSW (Combustibil derivat din deseuri) procesat si cuptoarele pentru co-incinerarea MSW cu alt combustibil (de ex. in centrale electrice sau fabrici de ciment)

Sistemele cu gratare mobile

Sistemele cu gratare mobile includ:

- Gratare oscilante
- Gratare cilindru

- Gratare cu introducere inversa

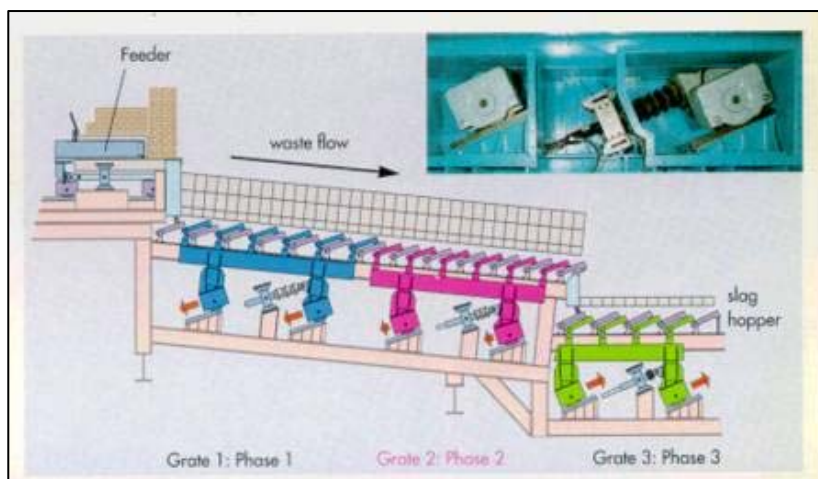


Figura 23: O secțiune transversală tipică a grătarelor mobile

În general, incineratoarele cu gratare constau din componentele indicate în imaginea de mai jos:

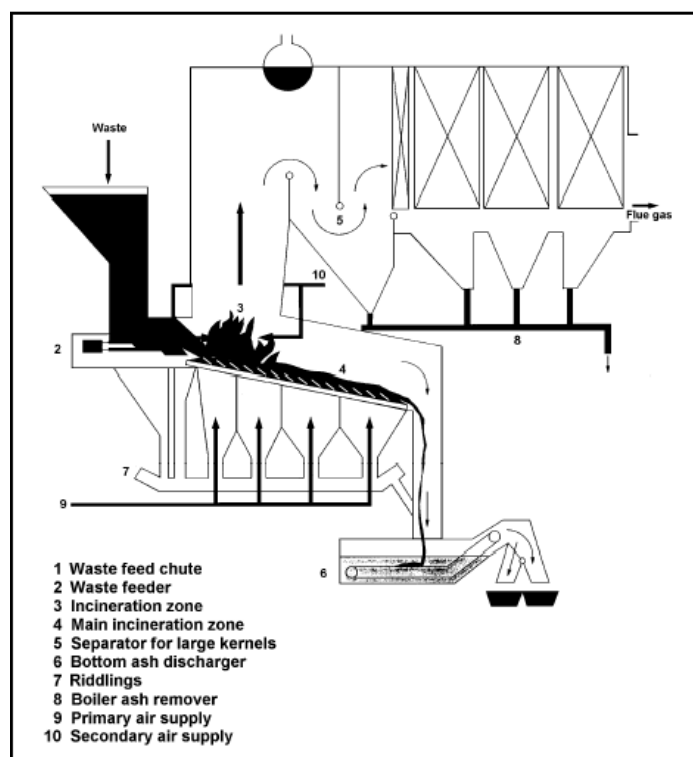


Figura 24: Sistemul cu gratare mobile

Timpul de așteptare al deșeurilor pe gratare nu depășește 60 de minute. Sursa primară de aer asigură combustia directă a deșeurilor în timp ce sursa secundară de aer încearcă să efectueze amestecul turbulent al deșeurilor în vederea unei combustii complete. În vederea obținerii unei combustii complete a gazelor, este necesar ca gazele să fie la o temperatură de peste 850°C pentru cel puțin 2 secunde. Efectuarea arderii gazelor este indicată de nivelele de monoxid de carbon din gazele emise. În general, se folosesc sistemele auxiliare

de ardere pentru pastrarea gazelor de ardere la nivelul de temperatura dorit.

Utilizarea caldurii generate (din moment ce combustia este un proces exotermic) este facuta in general prin generarea unui abur cu mare presiune, super fierbinte din schimbul de caldura dintre emanatiile toxice (care absoarbe majoritatea caldurii produse) si circuitul de apa/abur, din boiler.

Aburul cu mare presiune este condus intr-o turbina si intr-un set generator. Continutul de energie al aburului este convertit in energie kinetica care este apoi convertita in electricitate prin generator. Caldura in exces a aburului cu presiune mare este fie transformat in apa fierbinte, intr-un condensator si folosita pentru incalzirea cartierului sau este racita.

Paturi fluide

Dupa cum am mentionat deja, paturile fluidizate sunt adeseori folosite pentru tratarea deseurilor procesate si impartite in mod fin, cum ar fi combustibilul derivat din deseuri/combustibilul solid recuperat care sunt produse prin intermediul proceselor MBT.

Un pat fluidizat este un pat din particule solide prin care curge un gaz pentru a-l lichefia. Principiul de functionare al paturilor este ca particulelor dintr-un vas ofera rezistenta fluxului gazului introdus in bazinul vasului. Pe masura ce fluxul gazului creste, patul se extinde si rezistenta scade pana cand atinge un nivel unde forta ascendenta a gazului poate sprijini greutatea patului, cauzand turbulente si amestecand si devenind fluid.

Temperaturile de peste pat sunt intre 850 – 950°C, in timp ce in pat, temperatura este de aproximativ 650°C

MSW pre-tratat este introdus in pat prin partea de sus sau din lateral si este pastrat acolo pentru o perioada rezonabila de timp.

Exista numeroase tipuri de paturi fluide si anume.

- Paturi fluidizate cu fierbere unde viteza aerului este suficienta pentru a mentine tot materialul patului intr-o stare fluida;
- Pat fluidizat rotitor, unde patului de material si de deseuri i se impune o miscare de rotatie, folosindu-se diferite presiuni ale aerului;
- Pat fluidizat circulant, unde fluxul de aer creste pana la un punct unde materialul patului este transferat in afara zonei de combustie. Acest tip de pat este folosit in mod normal in cazul capacitatilor mari de introducere.

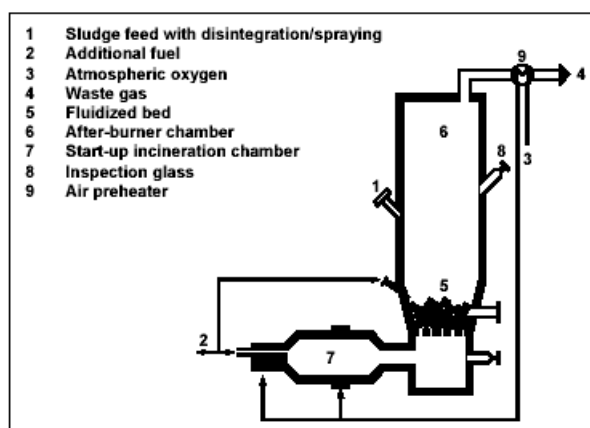


Figura 25: Pat fluidizat cu fierbere

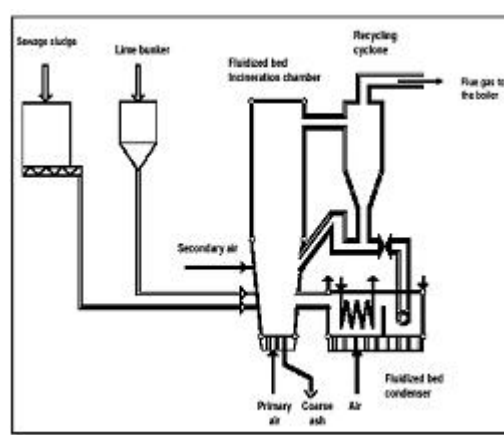


Figura 26: Pat fluidizat circulant

Aerul de combustie este furnizat in general de evantaie de aer fortat. Aburul este folosit dupa cum s-a mentionat deja de un boiler folosit pentru a trece printr-o turbina de condensare si un generator.

Cuptoare

Pentru tratarea deșeurilor se pot folosi doua tipuri de cuptoare: Cuptoare rotative si oscilante. De fapt, exista deseuri de referinta tratate in cuptoare oscilante in timp ce pentru cuptoarele rotative deșeurile trebuie pre-tratate.

Cuptorul rotativ consta dintr-un vas cilindric putin inclinat

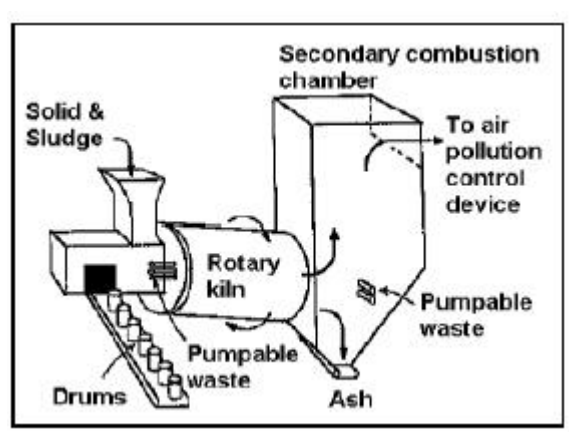


Figura 27: Cuptor rotativ

Temperaturile folosite pentru combustia deșeurilor sunt de magnitudinea 500 – 1.450°C si timpul de rezidenta este intre 30 – 90 de minute. Rotatia cuptorului misca deșeurile cu o actiune de amestecare astfel incat toate straturile de deșeuri sa aiba acces la caldura si la aerul de combustie. Se observa faptul ca cuptoarele opereaza intr-o ratie de exces mai mare decat cea a sistemelor cu gratare si paturi fluide, cu o eficienta a energiei relativ scazuta.

Cuptorul oscilant este si un cuptor de tip tub care are o miscare oscilanta in jurul axei centrale. Datorita design-ului acest tip de cuptor ofera un timp mai lung de rezidenta in zona de ardere. Aproximativ 40% din aerul suplimentar este folosit la sprijinirea unei bune reactii de combustie.

Tratarea emanatiilor toxice

Emanatiile toxice constituie cea mai mare presiune de mediu in legatura cu incinerarea deșeurilor. Valorile stricte cu privire la emisii au fost stabilite in prevederile Directivei cu privire la incinerarea deșeurilor (2000/76/EC).

Urmatorul tabel si imagine dau indicatii cu privire la tehnologiile folosite la tratarea emanatiilor toxice provenite din incinerarea deșeurilor.

Tabel 6: Sistemele existente de minimizare a emanatiilor toxice

Parametru	Tehnologia de minimizare folosita
Corpuri solide suspendate	Separatoare
	Precipitator electrostatic (umed–uscat)

	Filtru capsula
Gaze acide	Absorbție uscată
	Absorbție semi uscată
	Epuratoare de gaze umede
Oxizi de nitrogen	Reducere non catalitica selectiva
	Reducere catalitica selectiva

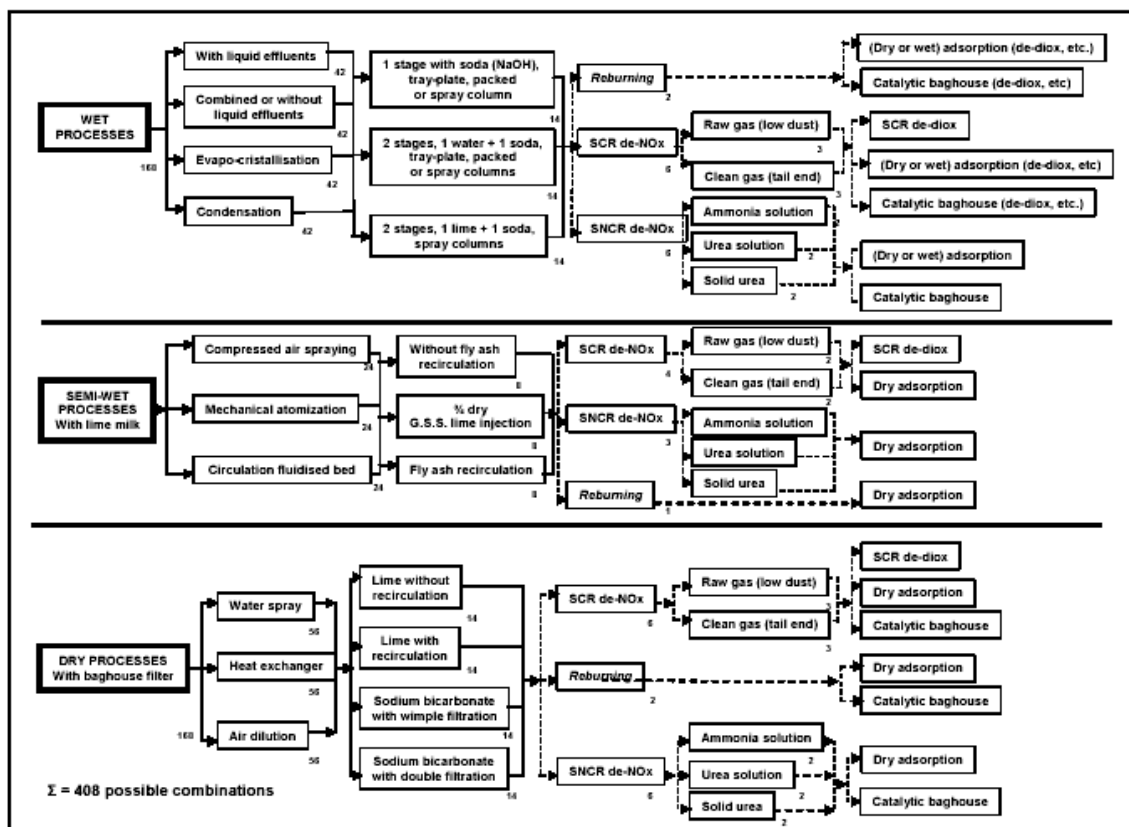


Figura 28: Sisteme cu combinatie potentiala de tratare a emisiilor toxice

Incinerarea este cel mai vechi și cel mai folosit proces pentru tratarea termică a deșeurilor. Produsele derivate din tratarea termică a deșeurilor procesate sau ne-procesate includ:

- Energie: piața pentru energie este bine dezvoltată și se așteaptă să fie sprijinită și mai mult odată ce energia provenită din fracția biodegradabilă a deșeurilor va fi considerată regenerabilă.
- Reciclabil: doar metalele feroase sunt recuperate din cenusa.

Pe de altă parte, sunt generate reziduuri de deșeuri solide, și anume:

- Cenusa de baza: produs stabilizat care poate fi folosit în construcții sau eliminat ca un reziduu ne-periculos
- Cenusa din aer: este considerată periculoasă și ar trebui tratată ca atare.

Aceste procese sunt bine dezvoltate la nivel european și internațional și în prezent funcționează multe instalații de incinerare. Astfel, avantajele și dezavantajele acestor procese sunt bine stabilite și pot include:

- Avantaje
 - Metalele feroase recuperate pot fi absorbite usor de pietele existente;
 - Incinerarea este o tehnologie bine dovedita ;
 - Devierea deșeurilor de la depozitele de deșeuri (in special fractia biodegradabila)
 - O cantitate mare de energie produsa, majoritatea acesteia poate fi comercializata;
 - Reziduuri solid stabilizate produse;
 - Costuri mici de functionare;
 - Toxinele si praful nu mai sunt o problema datorita Directivei cu privire la incinerarea deșeurilor (2000/76/EC);
 - Energia ce deriva din utilizarea deșeurilor, sau parte din acestea, poate fi considerata ca o derivata dintr-o sursa reinnoibila;
 - Substituirea combustibililor fosili cu combustibili fosili pot castiga profit, prin comercializarea alocatiilor emisiilor de gaze cu efect de sera;
 - Cresterea cererii de energie si pretul petrolului va deschide pietele noi pentru combustibilii alternative;
 - Criteriile cu privire la sfarsitul deșeurilor care urmeaza a fi dezvoltate de catre CE va permite probabil folosirea combustibililor secundari fara conformarea cu prevederile Directivei cu privire la incinerarea deșeurilor (2000/76/EC);
 - Exista un mare potential de a arde o gama larga de deșeuri;
 - Valorile limita stricte cu privire la emisii impuse de directiva cu privire la incinerarea deșeurilor (2000/76/EC) poate schimba opozitiile publice;
 - Dezvoltarea incalzirii cartierului–eficienta termica crescuta;
- Dezavantaje
 - Productie de reziduuri solide periculoase;
 - Costuri mari de investitie;
 - Nivel scazut de flexibilitate datorat costurilor mari de investitie;
 - Nevoie crescuta de masuri de minimizare ale emisiilor in aer;
 - Valori limita stricte in ceea ce priveste emisiile din aer si apele uzate;
 - Procesul de separare la sursa afecteaza valoarea calorica a combustibilului solid;
 - Nu exista recuperare a reciclabililor in afara metalelor;
 - Nu contribuie prea mult la tintele stabilite de Directivele cu privire la deșeurile de ambalaje;
 - Incinerarea nu este potrivita pentru cantitati mai mici de 100.000 – 150.000 tone de deșeuri tratate anual;
 - Energia ce deriva din combustibilul secundar nu este considerata reinnoibila inca. Deci, venitul din comercializarea acestui tip de energie este mai mic;
 - Criteriile foarte stricte stabilite de Directiva cu privire la incinerarea deșeurilor (2000/76/EC) poate restrictiona absorbtia combustibililor secundari;
 - Valoarea calorica instabila a deșeurilor;
 - Opozitia publicului in ceea ce priveste conceptul de incinerare a deșeurilor.

7. DEPOZIT DE DEȘEURI

Depozitul este un loc de eliminare a deșeurilor prin depozitare in sau pe pamant.

Depozitele vor fi dezvoltate in conformitate cu Directiva CE (1991/31/EC) si cu legislatia nationala respectiva. Cea mai importanta decizie luata in ceea ce priveste depozitele se refera in principal la numarul/capacitatea de depozite ce urmeaza a fi dezvoltate si amplasamentele (ambele aspecte sunt discutate in urmatoarele sectiuni).

Tehnologia depozitelor cuprinde trei etape:

- **Etapa de constructie**, cand se instaleaza barierele si retelele pentru managementul substantelor poluante (membrane, sisteme de captusire, sisteme de colectare a levigatului si a biogazului);
- **Etapa de operare**, cand zilnic se acopera deseurile depozitate, in timp ce se monitorizeaza impactul de mediu legat de eliminarea deseurilor;
- **Etapa de inchidere si de reabilitare**, cand depozitul este acoperit; monitorizarea impactului asupra mediului continua ani de zile in timp ce au loc activitati de utilizare a locului (de ex. terenuri de golf, facilitati sportive)

Depozitul reprezinta de fapt o tratare biologica in conditii anaerobe. O eroare des intalnita este asocierea depozitelor cu gropile de gunoi.

Practica moderna a depozitelor necesita un grad semnificativ de inginerie in vederea continerii de deseuri, controlarii emisiilor si minimizarii efectelor de mediu potentiale.

Functionarea reusita a unui depozit depinde de urmatoarele:

- **Amplasamentul**: ar trebui selectat in conformitate cu criteriile tehnice, financiare, de reglementare, politice, de mediu si sociale. Amplasamentele optime includ terenuri imposibil de folosit, amplasamente excavatii minerale si terenuri foarte folosite
- **Proiectarea si constructia**: toate cerintele legale trebuie luate in considerare:
 - Captuseala de baza;
 - Sistemul de colectare a levigatului/tratare;
 - Sistemul de colectare/utilizare/combustie a gazului de depozit;
 - Cuvertura superioara;
 - Caracteristicile de monitorizare mediu ;
 - Masurile de management al precipitatiilor/apelor pluviale;
 - Facilitatilor pe teren.

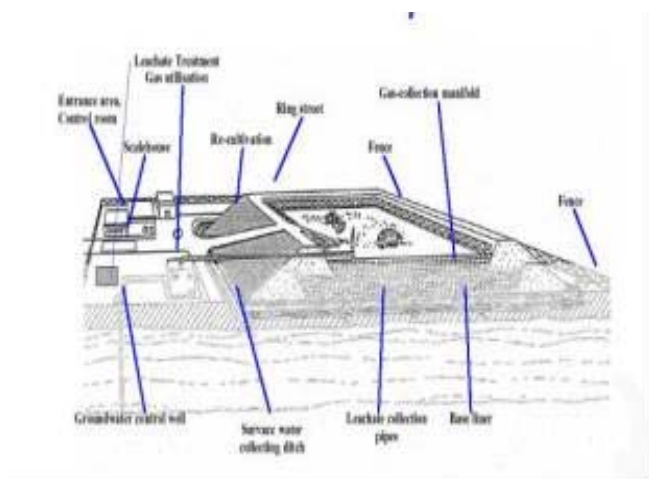


Figura 29: Ilustratia organizarii unui depozit

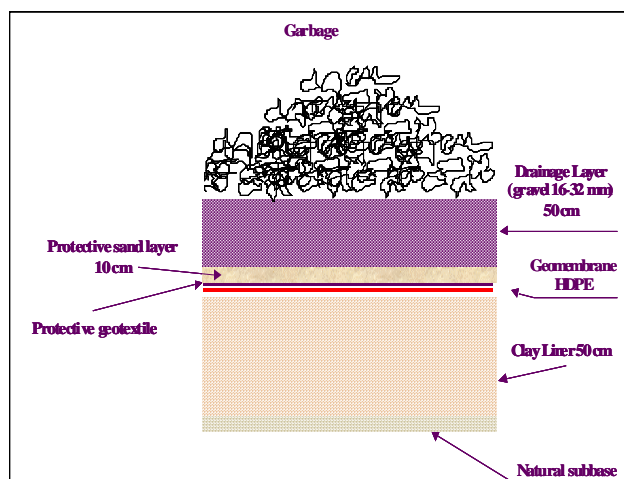
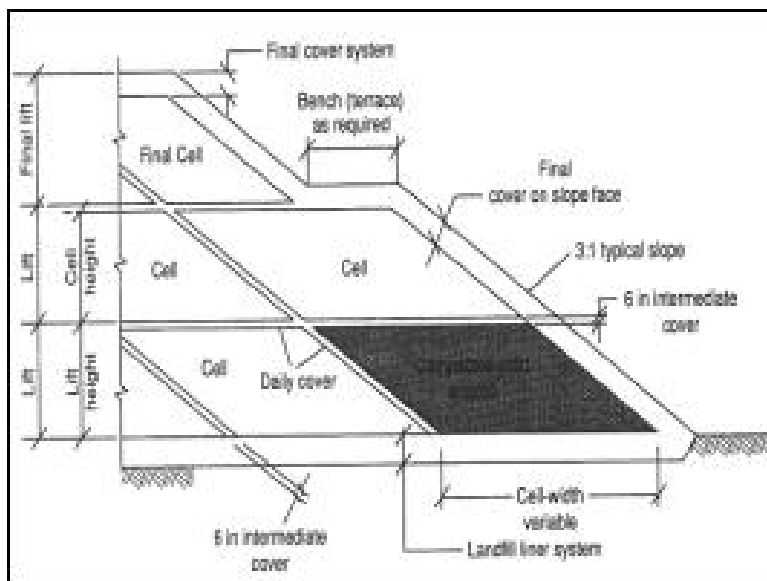


Figura 30: Sistemul de captuseala de baza



- **Functionarea depozitului** consta inclusiv in compactarea deseurilor si acoperirea zilnica, construirea deseurilor in celule intr-un fel sistematic si bine organizat cat si monitorizarea parametrilor de mediu necesari, in conformitate cu urmatoarea schema.

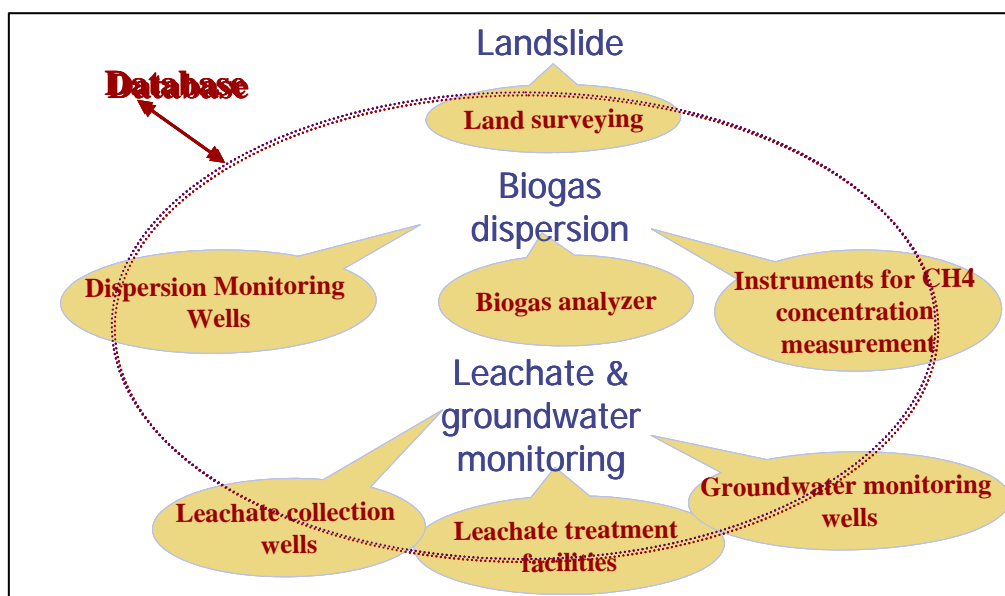


Figura 32: Monitorizare de mediu a depozitului

- **Inchiderea si reabilitarea depozitului** se realizeaza folosind urmatoarele metode:
 - Tehnologia cuverturii superioare
 - Macro – incapsulare
 - Ingropare sigura pe teren
 - Exploatarea depozitelor de deseuri
 - Extractie si tratare in afara premizelor

Urmatoarea schema indica formele principale de presiuni de mediu legate de depozite:

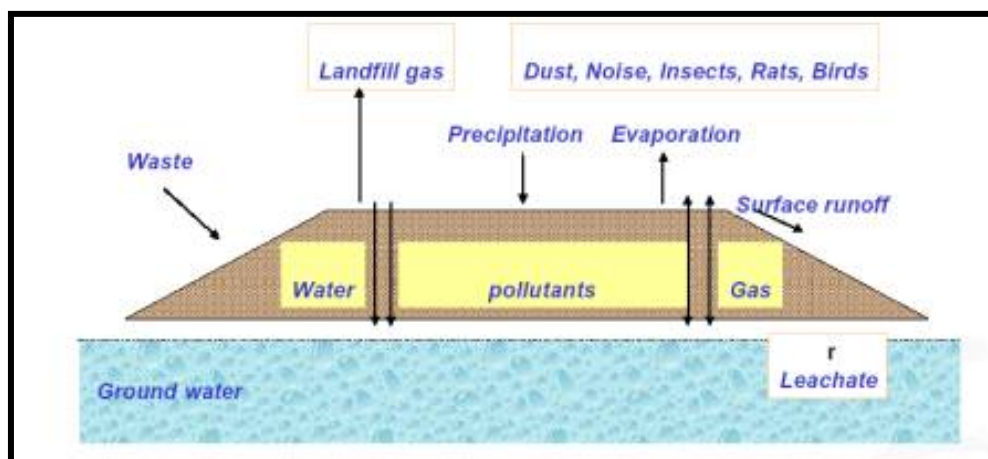


Figura 33: Impactul de mediu legat de depozit

O atenție specială ar trebui dată colectării și tratării leigatului și biogazului. Rutele alternative de tratare a leigatului includ:

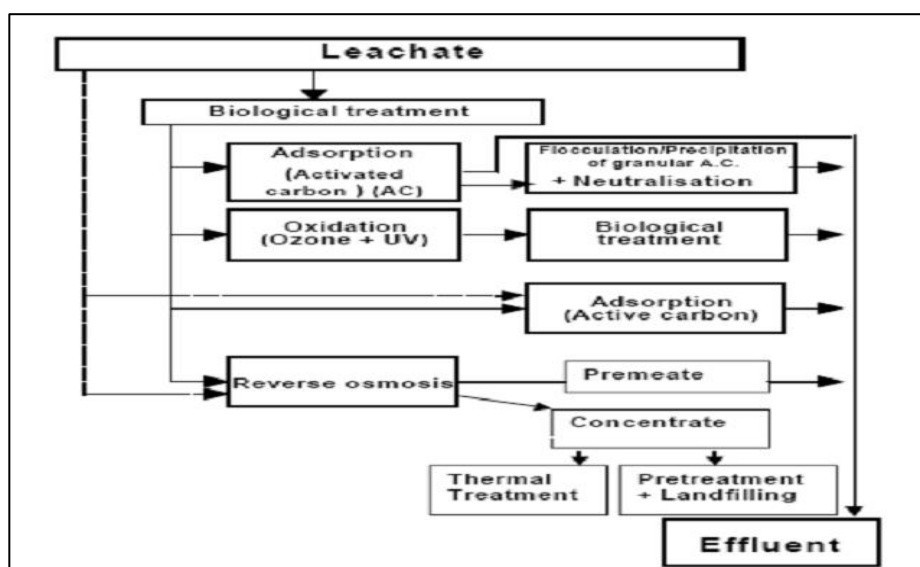


Figura 34: Tratarea leigatului

Printre problemele tipice legate de generarea gazelor de depozit se numără și următoarele:

- Gazul metan contribuie de 21 de ori mai mult decât dioxidul de carbon la efectul de seră și la schimbările de climă;
- Gazul metan este inflamabil la concentrații între 5 și 15% în aer, ceea ce poate duce la riscuri de incendii și explozii dacă se permite acumularea acestui în spații închise;
- Gazul de depozit poate acționa ca un asfixiant;
- Gazul de depozit este mirositor și coroziv.

Biogazul poate fi utilizat de asemenea pentru recuperarea energiei sau eliminat prin combustie, după cum urmează:

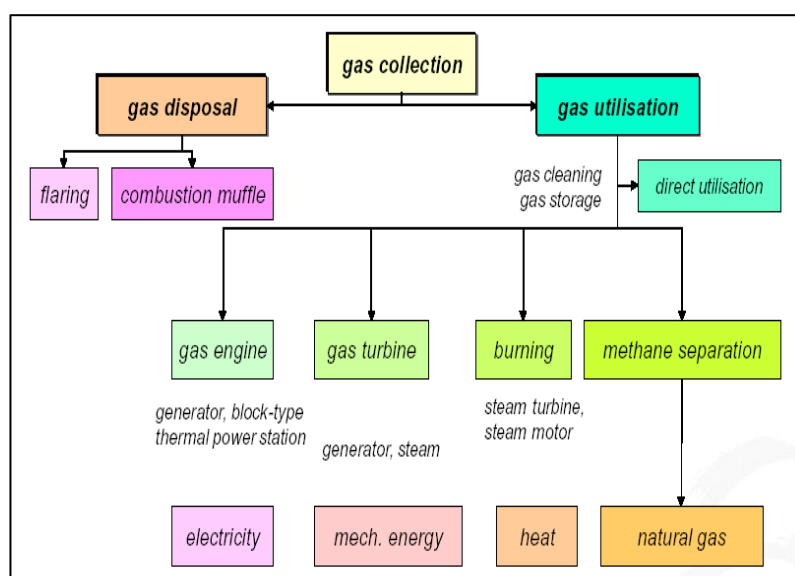
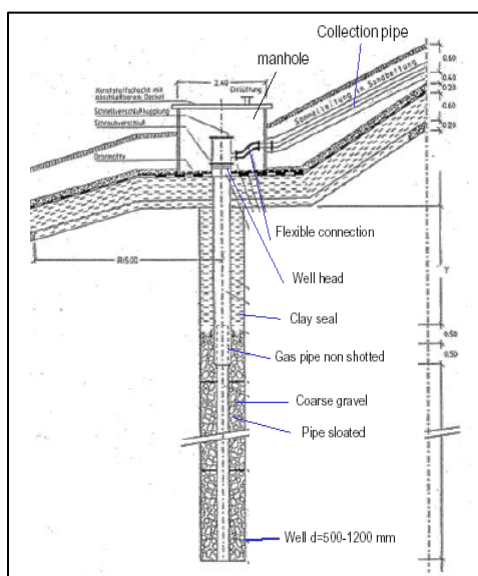


Figura 35: Colectare biogaz

Figura 36: Utilizare biogaz

Impactul de mediu semnificativ are legatura si cu transportul deseurilor la depozite de catre un numar semnificativ de camioane grele.