

ANEXA 5.1

TEHNOLOGII DE MANAGEMENT AL DESEURILOR

1. GENERALITATI

Sistemul integrat de management al deseurilor consta in:

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

2. COLECTAREA DESEURILOR

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

- Tintele stabilite in sectiunea 4.4 a Planului judetean de gestionare a deseurilor;
- Prevederile Planului regional de gestionare a deseurilor;
- Densitatea populatiei;
- Cantitatile si compozitia deseurilor produse in fiecare zona;
- Proiectele existente de gestionare a deseurilor;
- Nevoile estimate ale populatiei;
- Piata disponibila pentru produsele reciclate.

Cu privire la sistemelor 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 separate; 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);

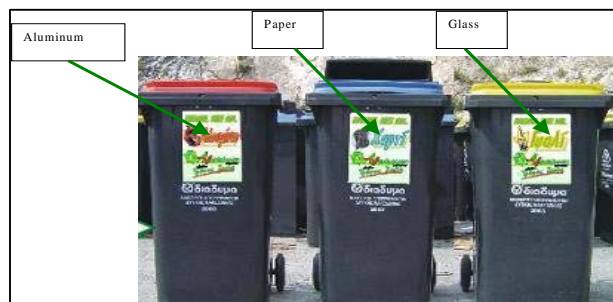


Figura 1: Exemple de sisteme multi pubela

- **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 la locurile publice de amenitate operate de catre colectorul de deseuri. Aceste locuri trebuie sa aiba capacitati de stocare suficiente in vederea depozitarii materialelor reciclabile inaintea utilizarii acestora.



Figura 4: Exemplu de spatiu public de reciclare

Determinarea celei mai adecvate practici va tine cont de:

- Tintele stabilite pentru judet (sectiunea 4.4) 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. Containerelor 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 abtibilduri numerotate astfel incat rezidentii sa plateasca taxe pe container. Pretul pungilor sau abtibildurilor 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 deseurilor 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

Alternativele de transfer al deseurilor se refera la locatia in care vor fi transferate deseurile generate de fiecare localitate. Criteriile folosite in selectarea alternativelor vor include:

- Amplasamentul fiecărei așezări și distanța de la diferitele facilități de management al deseurilor;
- Capacitățile facilităților de management al deseurilor apropiate de fiecare localitate;
- Accesibilitatea la facilitățile de management al deseurilor;
- Practica de colectare în fiecare localitate (mixtă sau separat la sursă, tip de separare la sursă);
- Costurile de transfer;
- Proiectele existente ce includ stații de transfer (de ex. proiectul PHARE).

În prezent sunt disponibile numeroase tipuri de vehicule de colectare cu caracteristici diverse. Fabricanții reproiectează în mod continuu echipamente de colectare prin care să satisfacă nevoile în schimbare și în care să aplice progresele tehnologice. Tendința din industria vehiculelor de colectare este să se utilizeze echipamentelor asistate de calculator și controalele electronice. În prezent, unele camioane au chiar calculatoare la bord pentru monitorizarea performanței camionului și a operațiunilor de colectare.

Sasiul și corpul camionului sunt achiziționate în general separat și pot fi combinate în mai multe feluri. Atunci când se selectează sasiul și corpul camionului, trebuie să fie luate în considerare reglementările cu privire la dimensiunea și greutatea camionului. Un obiectiv important în momentul în selecția tipului de camion este maximizarea cantității de deseuri care poate fi colectată păstrând limitele greutății legale pentru vehiculul per total și așa cum sunt distribuite pe axele individuale. De asemenea, deoarece sunt familiari cu echipamentul, echipele și șoferii de colectare trebuie să fie consultați atunci când se selectează echipamentul pe care aceștia urmează să îl folosească.

Transferul este efectuat cu ajutorul camioanelor (compactoare pentru deseuri amestecate și ne-compactoare pentru materialele reciclabile) după cum urmează:

- Camioane autocomcompactoare sau cu presa obișnuite;
- 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 deseurilor in uz. Foarte des folosite pentru serviciul de colectare rezidential, acestea sunt echipate cu comanda hidraulica care compacteaza deseurile in vederea maririi incarcaturii si apoi impinge deseurile 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 perfect 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. Containerelor 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, 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 poata 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:

- Distanta pana la locul de eliminare a deseurilor;
- Densitatea populatiei si traficului in zona;
- Conditile de drum si limitele de viteza pe rutele ce urmeaza a fi folosite.

- **Adaptabilitatea altor utilizari** – E posibil ca municipalitatile sa doreasca sa foloseasca echipamentul de colectare a deseurilor solide pentru alte scopuri, cum ar fi indepartarea zapezii.

Vehicule de transfer

Desi majoritatea sistemelor de transfer folosesc semiremorci pentru transportul deseurilor, cateodata se folosesc si alte tipuri de vehicule. De exemplu, in sistemele de colectare care folosesc mici vehicule satelit pentru colectarea deseurilor menajere, vehiculul de transfer ar putea fi pur si simplu un camion compactor mare. La cealalta extrema, unele comunitati transporta mari cantitati de deseuri folosind remorci cu incarcare rapida, automotoare sau barje.

Camioane si semiremorci

Camioanele si semiremorcile sunt folosite adeseori pentru transportul deseurilor de la statiile de transfer la locatiile de eliminare. Acestea sunt vehicule de transport al deseurilor flexibile si eficiente deoarece pot fi adaptate in vederea deservirii necesitatilor comunitatilor individuale. Sistemele de camioane si semiremorci ar trebui proiectate in vederea satisfacerii urmatoarelor cerinte:

- Deseurile trebuie transportate cu un cost minim;
- Deseurile trebuie acoperite pe durata transportului;
- Vehiculele ar trebui proiectate in vederea operarii eficiente si sigure in conditiile de trafic intalnite 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 deseurilor 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 deseurilor: 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 deseurile.

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 aluminium. 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 fara 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, aceeași 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 facilitate 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. proiectul PHARE;
- Distanțe si accesibilitate a drumurilor;
- Costuri de investitii si de functionare;
- Capacitati estimate;
- Populatie deservita;
- Disponibilitate spatiu ;
- Simplitatea 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 primare;
- 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 urna 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 gosite 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 facilitate 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 adapostii 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 ti 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 pubea, 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 obisnuit 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 dezintegrare	Poate fi tipul cu cutite rotative (cu distanta marita intre cutite in vederea ruperii capsulelor si nu a continutului acestora) sau lanturi zimbate	Nu reduce dimensiunea. Distrugere potentiala de catre obiectele mari si aspre

Tehnologie	Principiu de functionare	Probleme – Restrictii	
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, fine (fine)	Curatare
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 greu: pietre, sticla	E nevoie de curatarea aerului
Separatoare balistice	Densitate si elasticitate	usoara: plastic, organice greu: 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 la mase plastice), a rezultat in dezvoltarea tehnologiilor de tratare a deseurilor ce acopera intreaga gama de oportunitati de utilizare a deseurilor.

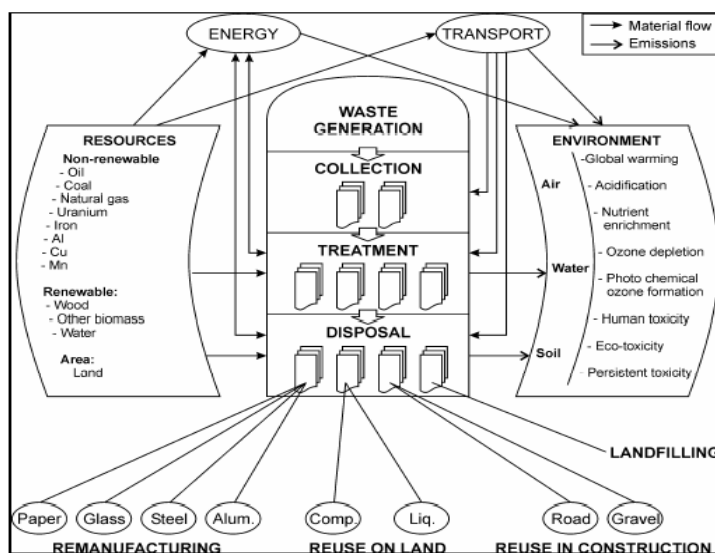


Figura 3: Ciclul managementului de deseuri

In acest cadru, o mare varietate de tehnologii de tratare a deseurilor au fost dezvoltate la nivel international (unele dovedite, altele mai putin dovedite) care incearca sa utilizeze proprietatile si continutul deseurilor in cel mai eficient mod.

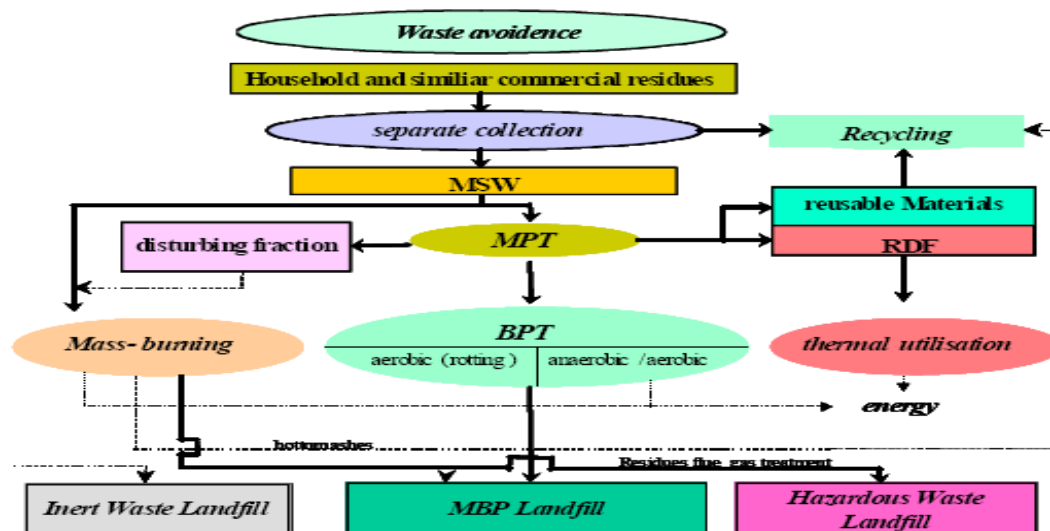


Figura 4: Optiunile de tratare a deseurilor

In acelasi timp, tehnologiile folosite pe scara larga cum ar fi eliminarea la depozite de deseuri, incinerarea si compostarea, facilitatile de tratare devin din ce in ce mai complicate si, in consecinta, devin mai sigure pentru mediu.

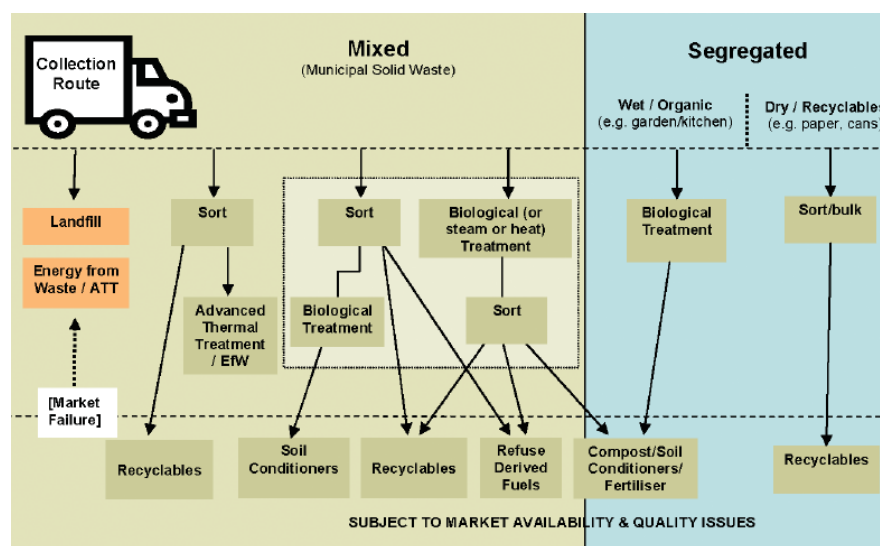


Figura 5: Optiuni pentru recuperare si eliminare pentru MSW

In acest punct, este necesar sa spunem ca nu exista un raspuns optim sau unic pentru intrebarea ce tehnologie e mai bine sa folosesc, de ex. nu exista o solutie globala de gestionare a deseurilor

Alegerea tehnologiei de tratare a deseurilor depinde de caracteristicile specifice ale zonei evaluate si ar trebui sa ia in considerare urmatoarele nevoi:

- Conformare cu legislatia europeana si nationala si indeplinirea respectivelor tinte de cantitate (atat nationala cat si regionale);
- 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 deseurilor catre abordarea managementului resurselor si introduce gandirea analizei ciclului de viata in managementul deseurilor, acest lucru intareste si mai mult nevoia de proiectare si implementare a unor tehnologii integrate de management al deseurilor 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 deseurilor.

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

- Costuri de investitii si de functionare;
- Simplitatea tehnologiei;
- Referinte a fiecarei tehnologii;
- Cerinte din punctul de vedere al autorizarii amplasamentului;
- Date privind deseurile, atat cantitative cat si calitative;
- Produsele secundare ale tratarii deseurilor 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 deseurilor, 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 deseurilor

- **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 dese. 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 oxygen;
- 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 (absorbtia infuziei) -cu infuzie si/sau absorbtie a aerului in combinatie cu controlul temperaturii

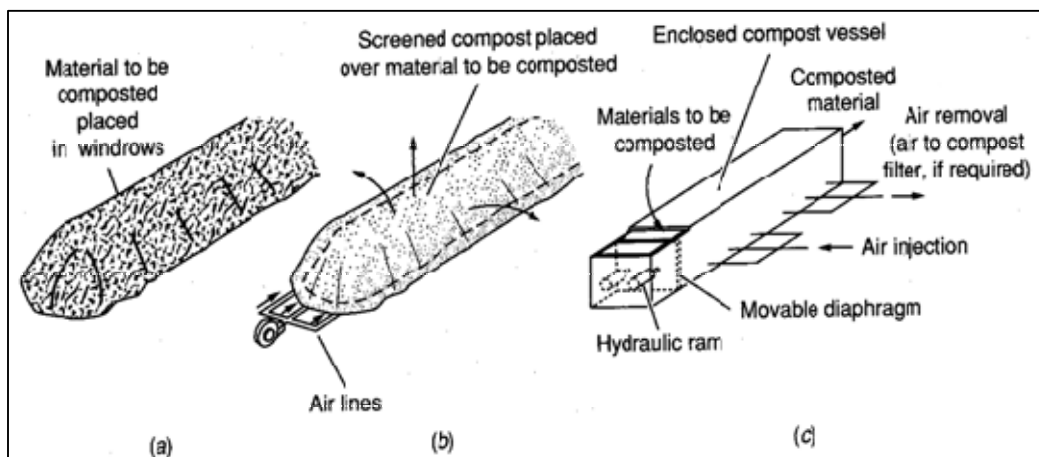


Figura 6: Ilustratia simplificata a celor 3 sisteme de compostare de baza: (α) randuri agitate, (β) gramezile statice aerisite, (γ) sisteme inchise

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 de mai jos.

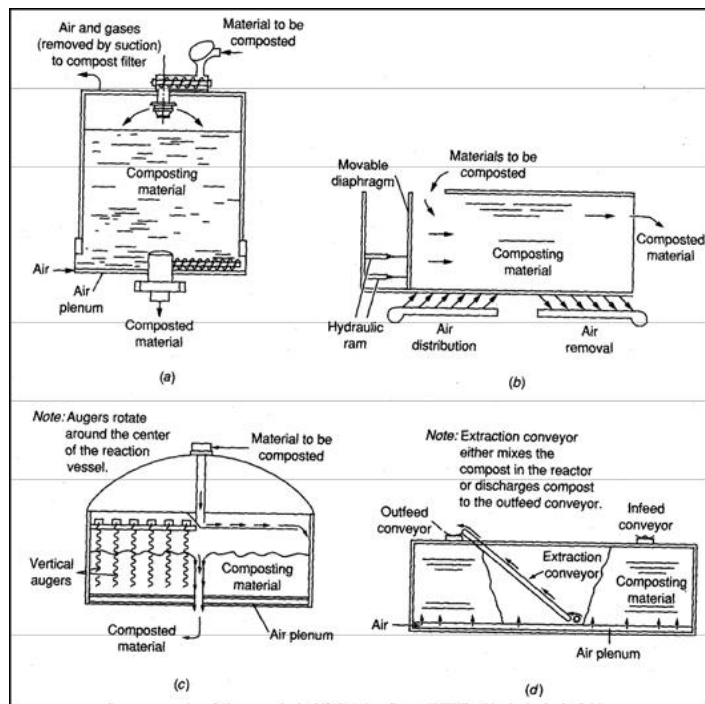


Figura 7: Sisteme inchise de compostare (a & c: reactoare verticale, b & d: reactoare orizontale)

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 ramane 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 8: Sistem de reactor vertical (tip siloz)

Reactoare orizontale

In aceste sisteme, procesul dureaza 15 - 30 zile si este urmat si de inca o tratare in gramezi deschise de 4-12 saptamani (faza de maturare). Exista foarte multe tipuri de astfel de sisteme cum ar fi biocelule, compostare in tunel, compostare in cutie, compostare in travee, compostare cu paturi extinse sau cu tambur rotativ. Biocelulele, tunelurile sau cutiile ofera un control foarte bun al procesului dat fiind faptul ca pe durata compostarii temperatura si aerisirea este controlata in mod constant. Aceste sisteme permit ajustarea raportului de aer reciclat cu aer proaspat cat si fluxul de aer din interiorul deseurilor. Caracteristica de baza este ca se utilizeaza aerisirea dinamica, de obicei prin infuzie de aer de la etajul reactorului, in timp ce emisiile de aer sunt reduse din partea de sus. Aceste sisteme pot avea o infrastructura permanenta sau temporara cu o dimensiune de 100 - 1000 m³ pentru tuneluri si celule si 20 - 40 m³ pentru cutii.



Figura 9: Compostarea in cutii

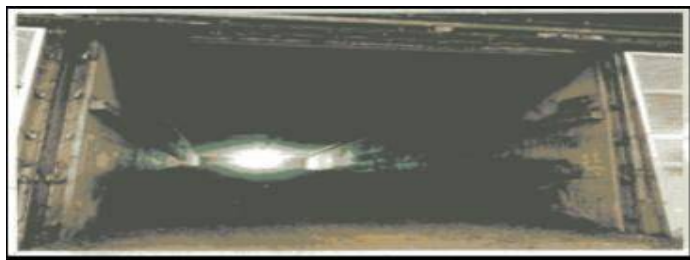


Figura 10: Compostare in tunel

In sarjele de compostare si paturile extinse, deseurile vin in cladiri mari cu tancuri lungi de ciment, cu forma de paralelogram, sau pe paturi mari, unde deseurile sunt puse si intoarse progresiv cu masini adecvate. In ambele cazuri, deseurile sunt agitate prin miscare progresiva de la intrare la iesire, folosindu-se echipamente cum ar fi tambururi rotative. Tratarea deseurilor dureaza in mod obisnuit 2 - 3 saptamani. In afara agitarii, se introduce aer, in general prin partea de jos.



Figura 11: Sarje de compostare



Figura 12: Paturi de compostare

Tambururile de compostare sunt bioreactoare cilindrice din metal cu flux continuu. Deseurile sunt introduse printr-o parte a cilindrului rotativ, este taiat, aerisit si stabilizat si iese prin partea opusa. Aceste sisteme sunt folosite in general pentru prima faza de activitate biologica intensa de compostare (aproximativ 72 de ore), urmata de aerisire in sarje sau paturi sau sisteme deschise.



Figura 13: 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 inaltimei mai mici se pierde caldura si la inaltimele 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 fortata 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 14: Sistem de randuri intoarse

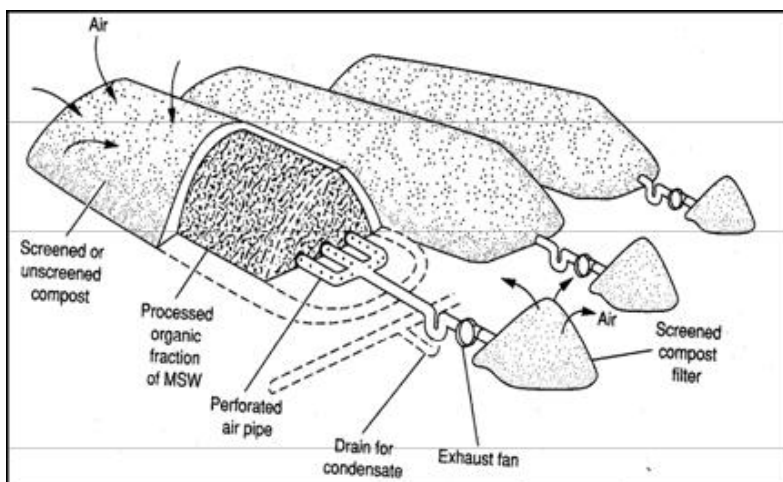


Figura 15: Sistem de gramezi statice aerate (ASP)

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 deseuri 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 anaerobă (AD) privește conversia materialului organic în materie solidă sau noroi rezidual, gaz metan (CH_4), dioxid de carbon (CO_2) și apă, prin fermentare microbiană 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 mezofila de 30 - 40 °C și temperatura termofilica de 50 - 65 °C;
- O parte relativ mica de solide al substratului mediu de biodegradabile (de ex. hartie). Pentru deseurile care se degradeaza rapid (de ex. reziduuri menajere) marimea mica este un dezavantaj deoarece acest lucru duce la producerea acizilor care reduc pH și restrictioneaza dezvoltarea bacteriilor sensibile care contribuie la metanogeneza;
- Umiditate de pana la 95% pentru sistemele traditionale și 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

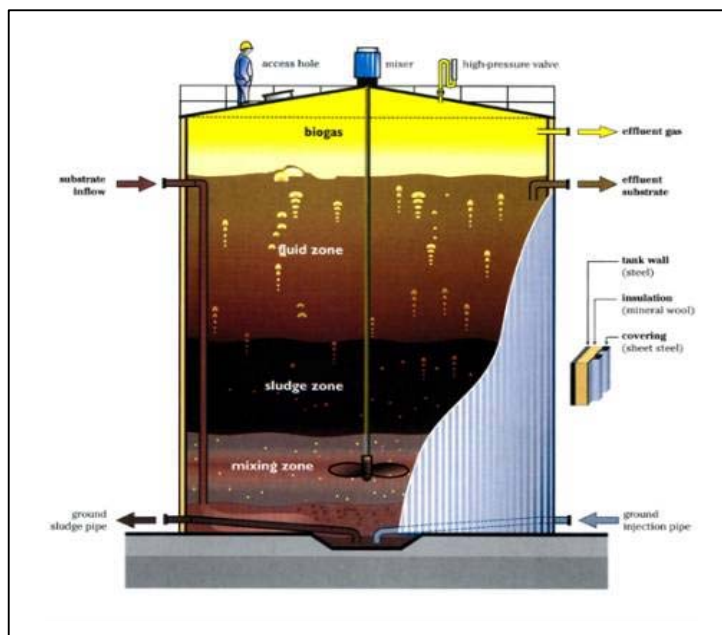


Figura 16: Secțiunea indicativa a reactorului AD

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	

In conformitate cu clasificarea de mai sus, exista doua sisteme AD clasice:

Sistem AD clasic cu 1 reactor

Consta dintr-un reactor, cu timp de rezidenta de mai multe saptamani, perioada pe durata careia continutul este amestecat. Amestecul incearca evitarea crearea de fulgi ceea ce poate duce la distrugerea microbilor activi.

Sistem AD rapid

Aceste sisteme constau din 2 etape si 2 reactori ce functioneaza in linie. Etapa de digestie are loc in primul reactor si continutul reactorului este complet amestecat (cu adaugarea apei) si timpul de rezidenta este de cateva zile. Apoi, continutul primului reactor este trecut in cel de-al doilea reactor cand efractia solida se precipita si este separata de fractia lichida si cea de aer (biogaz), care este colecta in partea de sus a reactorului. Tot pe durata primei faze se genereaza si se colecteaza si biogazul.

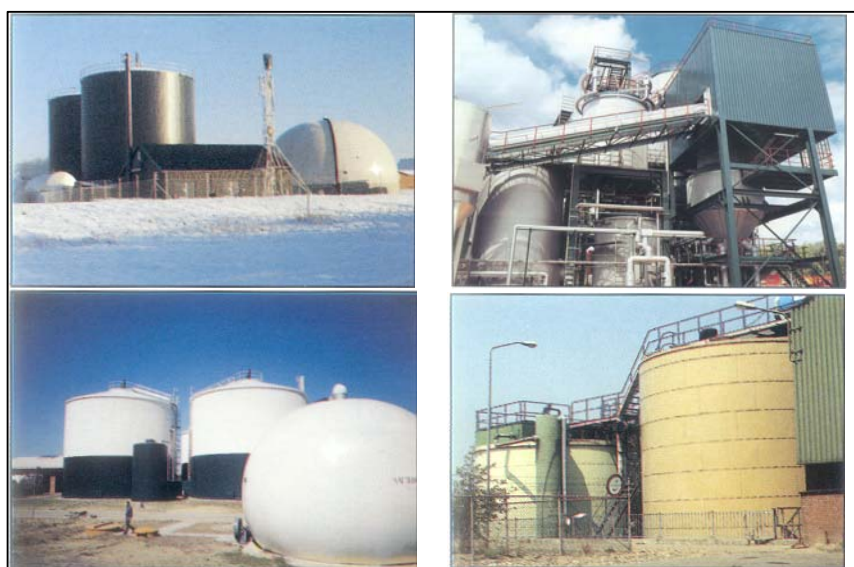


Figura 17: sisteme tipice de digestie anaeroba pentru MSW

Parametrii de baza de design se refera la volumul reactorului si la cerintele de caldura. Acesti doi factori depind de cantitatea de deseuri, timpul de rezidenta, produsele finale cat si de sistemele de incalzire si de reciclare a apei.

Tabelul urmator indica avantajele si dezavantajele de baza ale proiectarii fiecarui proces AD, si anume termofil - mezofil, o faza–doua faze si uscat–umed

Tabel 4: Elemente de baza ale sistemelor alternative AD

Proces AD	Avantaje	Dezavantaje
Termofil	Rapid Performanta buna in ceea ce priveste problemele de sanatate	Necesitati mari de energie Infrastructura suplimentara necesara Costuri mari
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	Conditiiile 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 unui 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.

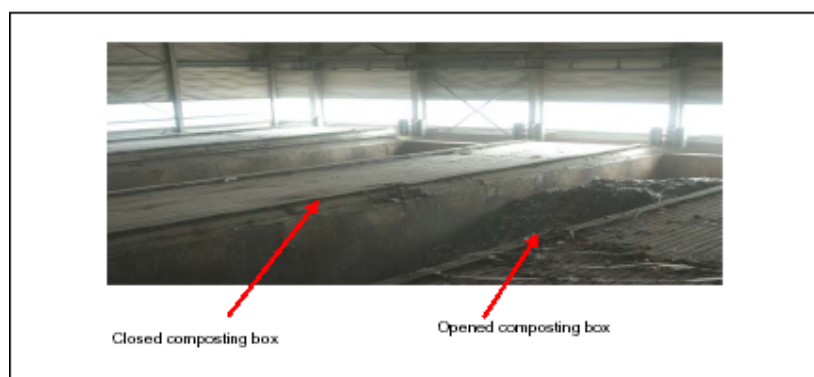


Figura 18: Bio-cutii

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 CO₂ 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 CO₂ si vapori.



Figura 19: Biouscarea 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.

Procesul de percolare poate obtine:

- Reducerea mirosurilor;
- Reducerea masei de deseuri organice;
- Facilitarea recuperarii de energie;
- Spalarea contaminantilor din deseurile organice;
- Omogenizarea fluxului de deseuri.

Pe durata percolarii, deseurile sunt spalate continuu timp de 2 - 7 zile, cu apa la o temperatura de aproximativ 37 °C. Materia organica rapid solubila si materiile anorganice incluse in deseuri sunt separate si transferate in faza lichida. In general, deseurile sunt amestecate, in percolator, pentru a facilita transferul de masa dintre fazele solide si lichide.



Figura 20: In vasul percolator

Faza lichida, dupa sedimentare, este trecuta in general intr-un digerator anaerob pentru producerea si utilizarea de biogaz.

Solidele din percolator acce include o semnificativa fractie biodegradabila poate fi tratata mai departe folosindu-se una dintre tehnicile deja descrise (compostare, biouiscare, etc).

7. COMENTARII

In baza cantitatilor specifice, compozitiilor si caracteristicilor specifice ale deseurilor ce urmeaza a fi tratate si ale produselor care se incearca a fi produse, pot fi folosite mai multe combinatii de tehnologii mentionate mai sus pentru tratarea deseurilor solide.

Mai multi producatori din Europa au dezvoltat combinatii alternative ale acestor tehnologii, fiecare cu propriile caracteristici speciale. Toate aceste tehnologii se bazeaza pe concepte si principii care au fost deja descrise.

Tratarea mecanica – biologica primeste din ce in ce mai multe reactii pozitive din partea publicului si din partea organizatiilor non-guvernamentale (ONG-uri).

Produsele derivate din tratarea mecanica– biologica a deseurilor includ:

- Produse asemanatoare cu compostul (compost de calitate proasta folosit ca conditionator de sol sau material de acoperire): poate fi folosit doar ca material de acoperire in depozite sau pe durata restaurarilor depozitelor;
- Material biostabilizat pentru depozite: poate fi considerat stabilizat dar consuma o mare proportie din spatiul depozitului;
- Biogaz pentru generarea caldurii si/sau electricitatii: piata pentru acest tip de energie este bine dezvoltata si a fost ajutata de Directiva cu privire la energia reinnuibila (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 deseurilor (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 si in Europa, 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 deseurilor de la depozitele de deseuri (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 deseurile;
 - 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 deseurilor care urmeaza a fi dezvoltate de catre CE va permite probabil folosirea combustibililor secundari fara

- conformarea cu prevederile Directivei cu privire la incinerarea deseurilor (2000/76/EC);
- Dezvoltarea specificatiilor pentru combustibili secundari va deschide piata pentru absorbtia acestora.
 - Dezavantaje:
 - Piata 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 deseurilor (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 deseurilor (2000/76/EC) poate restricționa absorbtia combustibililor secundari.

Incinerarea deseurilor

Incinerarea se referă la tratarea chimică a deseurilor, a cărui 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 21: 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

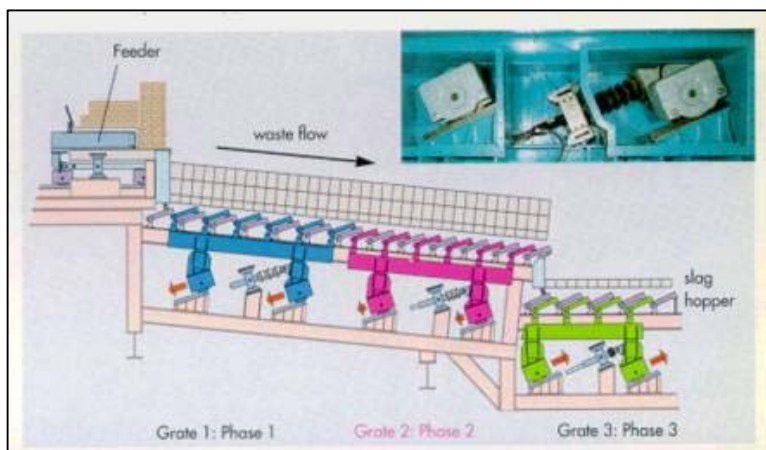


Figura 22: O secțiune transversala tipica a gratarelor mobile

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

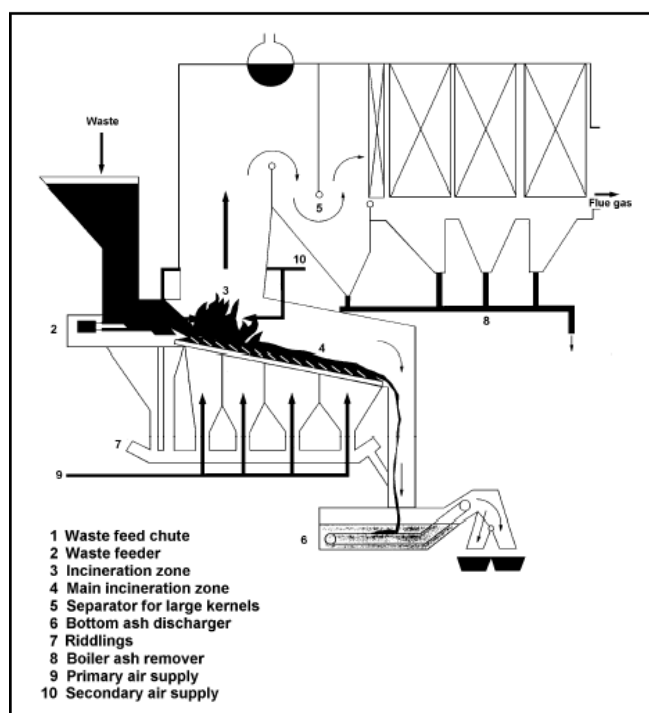


Figura 23: Sistemul cu gratare mobile

Timpul de asteptare al deseurilor pe gratare nu depaseste 60 de minute. Sursa primara de aer asigura combustia directa a deseurile in timp ce sursa secundara de aer incearca sa efectueze amestecul turbulent al deseurilor in vederea unei combustii complete. In vederea obtinerii unei combustii complete a gazelor, este necesar ca gazele sa fie la o temperatura de peste 850 °C pentru cel putin 2 secunde. Efectuarea arderii gazelor este indicata de nivelele de monoxid de carbon din gazele emise. In 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.

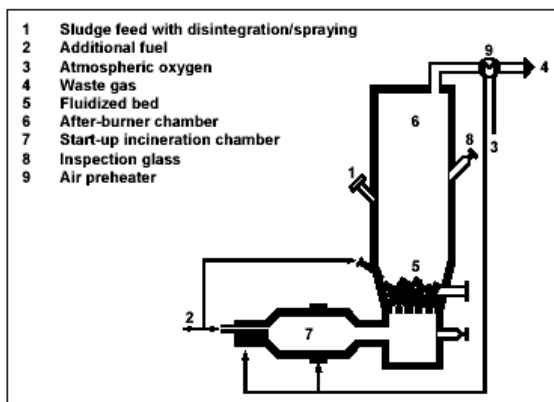


Figura 24: Pat fluidizat cu fierbere

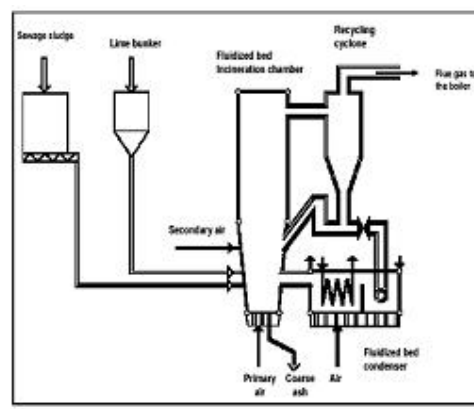


Figura 25: Pat fluidizat circulant:

Aerul de combustie este furnizat in general de evantaie de aer forat. 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 deseurilor 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 deseurile trebuie pre-tratate.

Cuptorul rotativ consta dintr-un vas cilindric putin inclinat

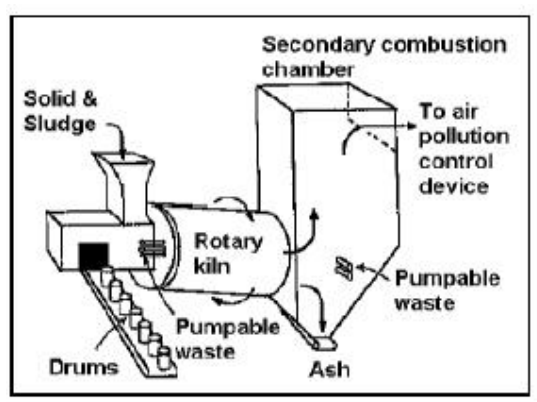


Figura 26: Cuptor rotativ

Temperaturile folosite pentru combustia deseurilor sunt de magnitudinea 500 – 1.450 °C si timpul de rezidenta este intre 30 – 90 de minute. Rotatia cuptorului misca deseurile cu o actiune de amestecare astfel incat toate straturile de deseuri 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

Emanatiilor toxice constituie cea mai mare presiune de mediu in legatura cu incinerarea deseurilor

Valorile stricte cu privire la emisii au fost stabilite in prevederile Directivei cu privire la incinerarea deseurilor (2000/76/EC).

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

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

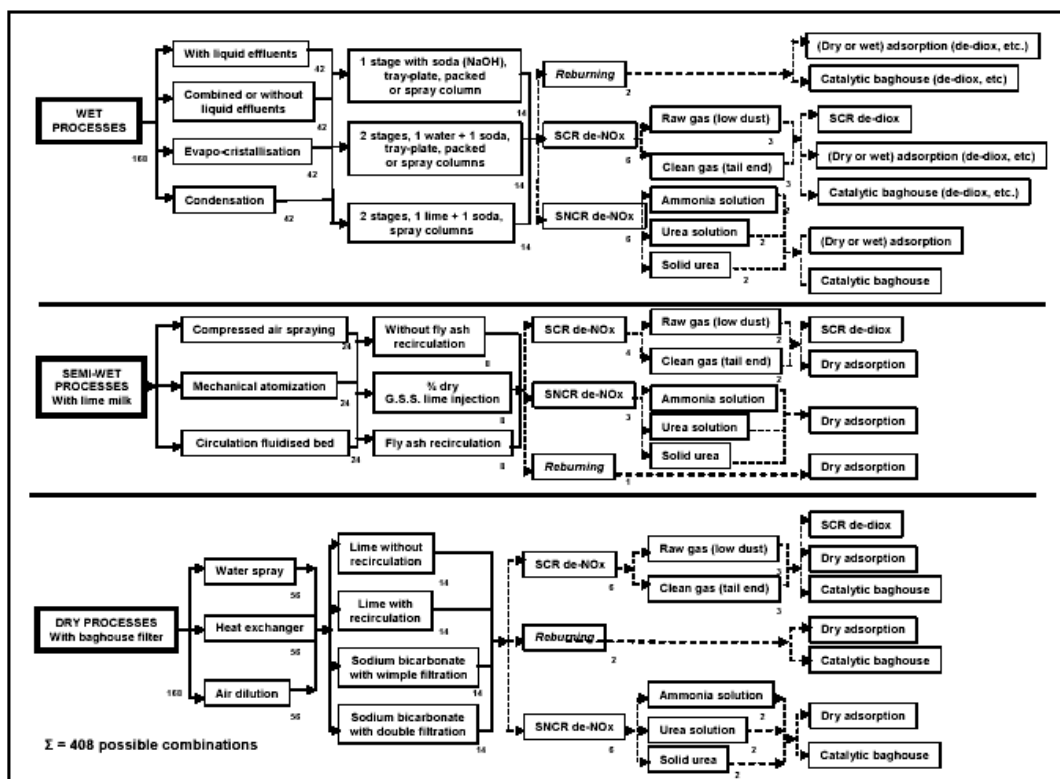


Figura 27: Sisteme cu combinatie potentiala de tratare a emanatiilor toxice

8. COMENTARII

Incinerarea este cel mai vechi si cel mai folosit proces pentru tratarea termica a deseurilor. Produsele derivate din tratarea termica a deseurilor procesate sau ne-procesate includ:

- Energie: piata pentru energie este bine dezvoltata si se asteapta sa fie sprijinita si mai mult de odata de energia provenita din fractia biodegradabila a deseurilor va fi considerata regenerabila.
- Reciclabile: doar metalele feroase sunt recuperate din cenusa.

Pe de alta parte, sunt generate reziduuri de deseuri solide, si anume:

- Cenusa de baza: produs stabilizat care poate fi folosit in constructii sau eliminat ca un reziduu ne-periculos
- Cenusa din aer: este considerata periculoasa si ar trebui tratata ca atare

Aceste procese sunt bine dezvoltate la nivel european si international si in Europa, in prezent, functioneaza multe instalatii de tratare. Astfel, avantajele si dezavantajele acestor procese sunt bine stabilite si pot include:

- Avantaje
 - Metalele feroase recuperate pot fi absorbite usor de pietele existente;
 - Incinerarea este o tehnologie bine dovedita ;
 - Devierea deseurilor de la depozitele de deseuri (in special fractia biodegradabila)
 - O cantitate mare de energie produsa, majoritatea acesteia poate fi comercializata;
 - Reziduuri solid stabilizate produse;
 - Costuri mici de functionare;
 - Dioxinele si praful nu mai sunt o problema datorita Directivei cu privire la incinerarea deseurilor (2000/76/EC);
 - Energia ce deriva din utilizarea deseurilor, sau parte din acestea, poate fi considerata ca o derivata dintr-o sursa reînnoibilă;
 - 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 deseurilor care urmeaza a fi dezvoltate de catre CE va permite probabil folosirea combustibililor secundari fara conformarea cu prevederile Directivei cu privire la incinerarea deseurilor (2000/76/EC);
 - Exista un mare potential de a arde o gama larga de deseuri;
 - Valorile limita stricte cu privire la emisii impuse de directiva cu privire la incinerarea deseurilor (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 reciclabilelor in afara metalelor;
- Nu contribuie prea mult la tintele stabilite de Directivele cu privire la deseurile de ambalaje;
- Incinerarea nu este potrivita pentru cantitati mai mici de 100.000 – 150.000 tone de deseuri tratate anual;
- Energia ce deriva din combustibilul secundar nu este considerat reinnoibil inca. Deci, venitul din comercializarea acestui tip de energie este mai mic;
- Criteriile foarte stricte stabilite de Directiva cu privire la incinerarea deseurilor (2000/76/EC) poate restrictiona absorbtia combustibililor secundari;
- Valoarea calorica instabila a deseurilor;
- Opozitia publicului in ceea ce priveste conceptul de incinerare a deseurilor.

9. DEPOZIT DE DESEURI

Depozitul este un loc de eliminare a deseurilor prin depozitarea deseurilor 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:

- **Etapă de construcție**, cand se instaleaza barierele si retelele pentru managementul substantelor poluante (membrane, sisteme de captusire, sisteme de colectare a levigatului si a biogazului);
- **Etapă de operare**, cand zilnic se acopera deseurile depozitate, in timp ce se monitorizeaza impactul de mediu legat de eliminarea deseurilor;
- **Etapă de inchidere si de reabilitare**, cand depozitul este acoperit; monitorizarea impactului asupra mediului continua de 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 containerii 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 criterii 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 deposit;
 - Cuvertura superioara;
 - Caracteristicile de monitorizare mediu ;
 - Masurile de management al precipitatiilor/apelor pluviale;
 - Facilitatilor pe teren.

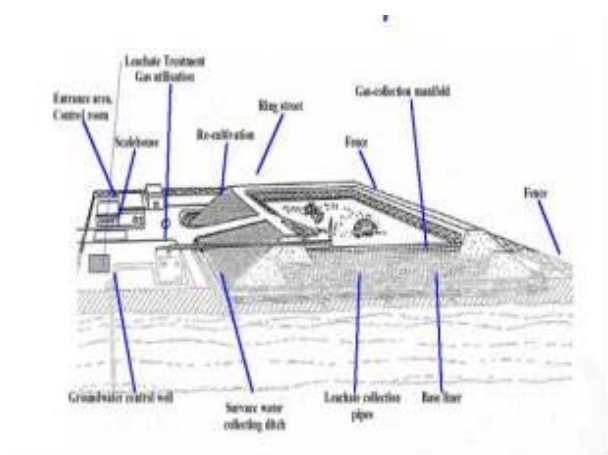


Figura 28: Ilustratia organizarii unui depozit

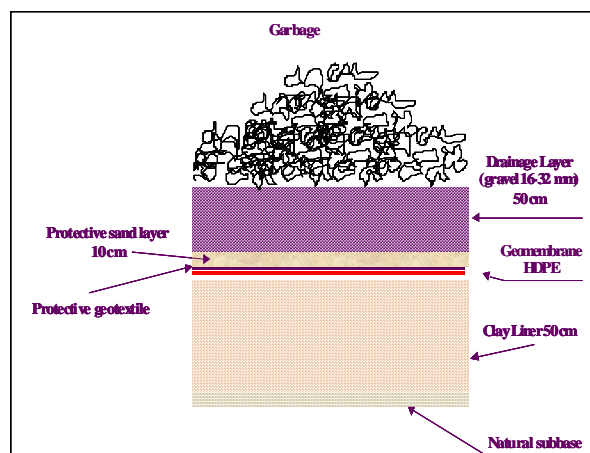


Figura 29: Sistemul de captuseala de baza

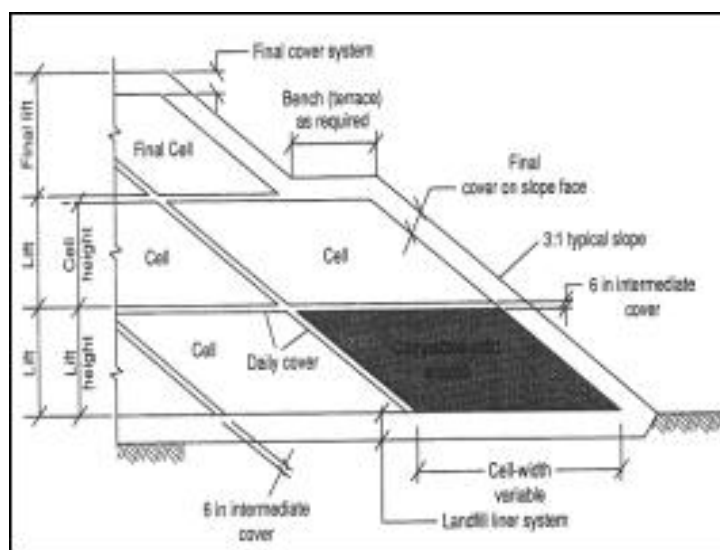


Figura 30: Dezvoltare depozit

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

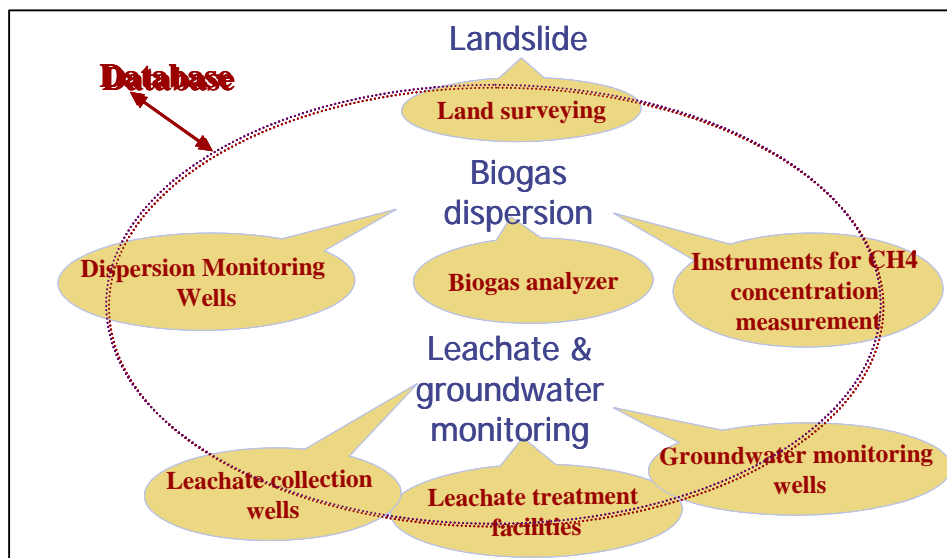


Figura 31: Monitorizare de mediu a depozitului

- **Inchiderea si reabilitarea depozitului:** 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:

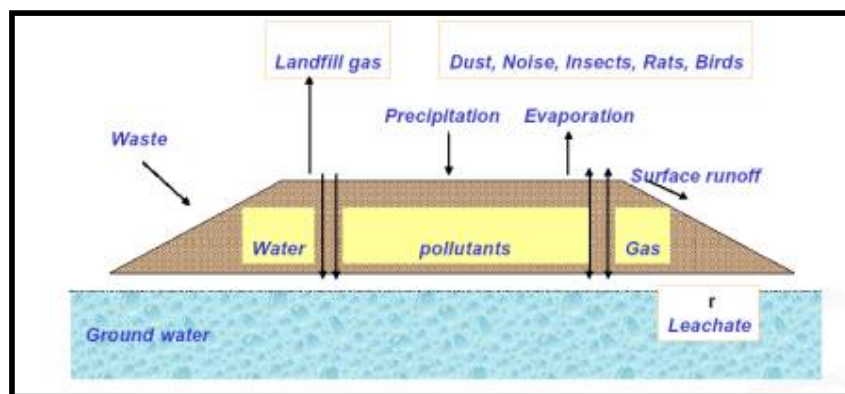


Figura 32: Impactul de mediu legat de depozit

O atentie speciala ar trebui data colectarii si tratarii levigatului si biogazului. Rutele alternative de tratare a levigatului includ:

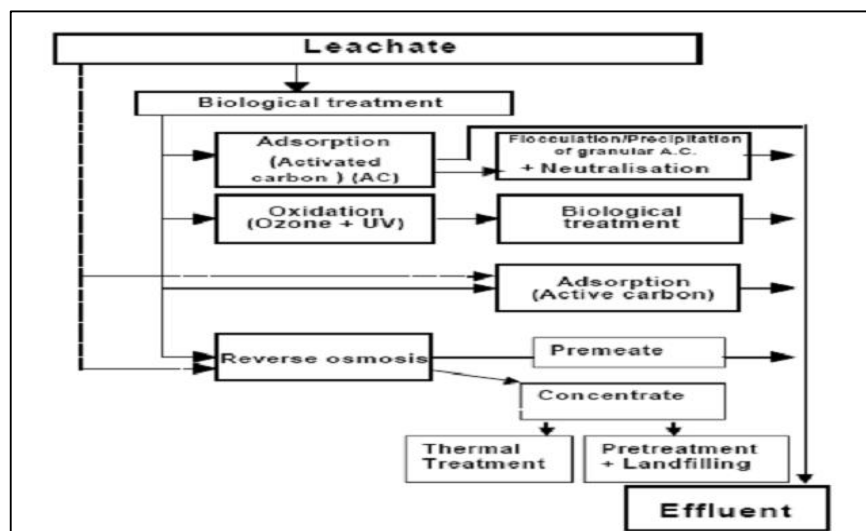


Figura 33: Tratarea levigatului

Printre problemele tipice legate de generarea gazelor de depozit se numara si urmatoarele:

- Gazul metan contribuie de 21 de ori mai mult decat dioxidul de carbon la efectul de sera si la schimbarile de clima;
- Gazul metan este inflamabil la concentratii intre 5 si 15% in aer, ceea ce poate duce la riscuri de incendii si explozii daca se permite acumularea acestui in spatii inchise;
- Gazul de depozit poate actiona ca un asfixiant;
- Gazul de depozit este mirositor si coroziv.

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

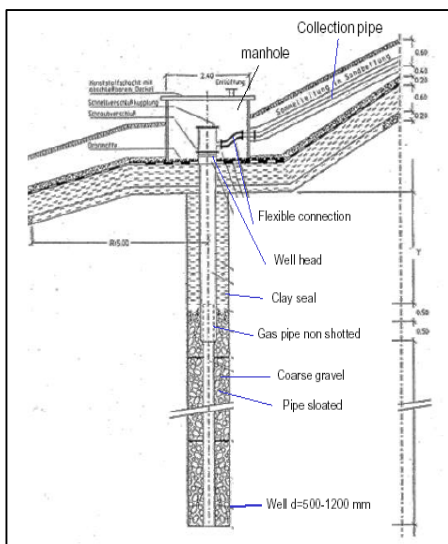


Figura 34: Colectare biogaz

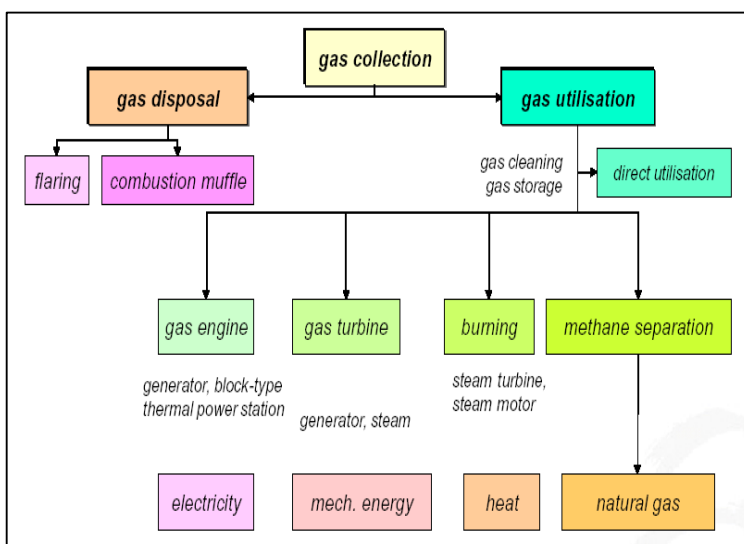


Figura 35: Utilizare biogaz

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