



CAPITOLUL 6. EVALUAREA TEHNICILOR POTENTIALE PRIVIND GESTIONAREA DESEURILOR MUNICIPALE NEPERICULOASE

6.1. Situatia actuala in municipiu

Colectarea deseurilor

In prezent colectarea selectiva a deseurilor de ambalaje se realizeaza in punctele de precolectare in sistem dual, respectiv un recipient pentru fractiunea umeda si un recipient pentru fractiunea uscata. Ridicarea celor doua tipuri de fractiuni se face individual, dupa sistemul only-one. Acest sistem a dat rezultate foarte bune in zonele centrale si mai putin imbucuratoare in cartiere dens populate (la blocuri). Sistemul este insa functional si de aceea el trebuie completat cu actiuni intense de informare si constientizare publica dublate de aplicarea unui Regulament local cu prevederi clare in ceea ce priveste respectarea normelor de salubritate.

Compostarea fractiunii biodegradabile

Aceasta se realizeaza in mare parte in zona cu case. In zonele urban dense nu exista un sistem de colectare a FBD. In ceea ce priveste deseul verde provenit din parcuri, gradini publice si spatii verzi si deseul din pietre, cantine si restaurante, acesta este colectat ca deseu mixt si depozitat la depozitul de la Parta.

Depozitarea

Depozitarea deseurilor mixte se face in depozitul Parta care este neconform si care trebuie sa sisteze depozitarea in anul 2008.

6.2. Prezentarea posibilelor alternative de gestionare a deseurilor municipale

Autoritatile locale si investitorii nu trebuie sa se rezume doar la alternativele tehnologice prezentate mai jos. Acestea au fost alese din motive practice, avand in vedere posibilitatile financiare ale populatiei la acest moment, planificarea investitiilor ce au deja fonduri si experienta indelungata, existenta in statele membre. Tehnologiile prezentate au fost experimentate in tarile europene si imbunatatite de-a lungul anilor. Nivelul tehnic poate fi foarte diferit chiar pentru acelasi tip de tratare.



Planurile de Gestionare a Deseurilor aleg aproximativ aceleasi solutii tehnice pentru indeplinirea obiectivelor de reducere a deseurilor.

Ac acestea sunt in general:

- Colectarea selectiva a fractiilor de deseuri (sisteme de recipienti pentru fractiununea uscata / recipienti pentru fractiunea biodegradabila, sistem punct verde, etc)
- Folosirea statiilor de transfer daca cantitatile de deseuri trebuie sa fie transportate pe distante mari
- Statii de sortare pentru a selecta fractiile de deseuri reciclabile (deseuri provenite din ambalaje, hartie, carton, plastic, PET, metale, etc.)
- Compostarea in mare parte a fractiilor verzi si a unor fractii provenite din pietre (ambele compostate centralizat sau in gospodarii)
- Tratarea deseurilor ramase in amestec (prin incinerare sau scheme biomecanice)
- Planuri specifice:
 - Puncte de colectare si cerinte pentru producatori de a lua inapoi anumite deseuri: vehicule scoase din uz, echipamente electrice si electronice uzate,
 - Deseuri menajere periculoase
 - Namol provenit din statiile de epurare municipale
 - Deseuri provenite din constructii si demolari
 - Depozite ecologice pentru depozitarea deseurilor ramase, reziduale

Acest capitol evalueaza alternativele tehnice, operationale si financiare pentru municipiul Timisoara, in vederea colectarii, reciclarii, tratarii si depozitarii deseurilor. Ca baza, acest capitol ia in considerare Obiectivele Planului Regional de Gestionare a Deseurilor si prognozele cantitative pentru deseuri asa cum sunt prezentate in capitolul 4. In ceea ce priveste previziunile pentru generarea deseurilor in urmatoorii 10 ani si cerintele de tratare, este acordata aici o atentie speciala atingerii tintelor de reducere a deseurilor biodegradabile depozitate si de reciclare a deseurilor de ambalaje. Au fost realizate prognoze asemanatoare si cerintele de tratare pentru fluxuri de deseuri specifice in capitolul 5.

In acest sens, se asteapta ca municipalitatea sa-si bazeze decizia pe :

- capacitatea de investitii a municipalitatii;
- eficienta costului (solutia costului cel mai mic)
- impactul socio-economic.

Pentru a atinge aceste cerinte, municipalitatea va trebui sa continue si sa dezvolte practicile curente de gestionare a deseurilor, astfel incat sa fie indeplinite obiectivele regionale. Dintre aceste obiective, cele mai importante se refera la practicile noi de operare si cost:

1. Colectarea a 100% din deseurile generate (pana in anul 2013), este un obiectiv relativ usor de atins avand in vedere ca deja cca. 96% din populatie este arondata la serviciul de salubritate.

2. Transportul si depozitarea deseurilor la depozitul conform zonal. Acest obiectiv este numai partial in sarcina municipalitatii Timisoara (respectiv asigurarea transportului). Realizarea depozitului conform zonal pentru deseuri nepericuloase este un obiectiv judetean, in care este implicata si Primaria Timisoara.
3. Extinderea colectarii selective pentru reciclarea materialelor pentru ambalaje, 55% pana in 2013 si 90% pana in anul 2017. Este un obiectiv cu reale posibilitati de a fi realizat, in conditiile in care operatorul de salubritate impreuna cu municipalitatea isi intensifica activitatile de informare si constientizare publica. Municipalitatea poate interveni si prin emiterea unor reguli locale, iar operatorul de salubritate prin extinderea si perfectioanrea sistemului (asigurarea recipientilor, ridicarea la timp a deseurilor, asigurarea sortarii astfel incat un procent cat mai mare din deseurile colectate selectiv sa fie valorificate in vederea reciclarii)
4. Reducerea a 50% din deseurile biodegradabile depozitate pana in 2013, fata de cantitatile din 1995. Este un obiectiv greu de atins, avand in vedere faptul ca o buna parte a localitatii se incadreaza in categoria mediu urban dens, zona in care colectarea selectiva a FBD este practic imposibil de realizat. Se conteaza insa in atingerea obiectivului pe compostarea la locul de productie in zonele cu case si pe colectarea selectiva a deseurilor verzi din parcuri, gradini publice si din pietre si compostarea lor intr-o statie de compost centralizata.
5. Obiective specifice pentru fractiile de deseuri colectate separat (prezentate in capitolul 5, Fluxuri specifice de deseuri).

6.2.1. Colectarea deseurilor

Pentru colectarea deseurilor de sticla o alternativa la sistemul existent ar putea fi infiintarea de puncte stradale dotate cu recipienti tip clopot, de mare capacitate, inscriptionati corespunzator si amplasati fie pe trotuar la marginea acestuia fie chiar pe carosabil, acolo unde acesta poate fi "decupat" in acest scop.



Figura 6.1 Puncte de colectare selectiv, cu recipienti tip clopot (Rm.Valcea)

Sistemul de colectare selectiva propus pentru fractiunea uscata (ambalaje si deseuri de ambalaj) poate fi o combinatie de colectare la punct fix prin aport voluntar si colectare individuala. Pentru dimensionarea corecta a instalatiilor si recipientilor sunt necesare studii de fezabilitate.

6.2.2. *Statie de transfer*

Statiile de transfer sunt instalatii in care deseurile sunt transferate din vehicule cu capacitate mai mica (15-20 mc) in prescontainere de mare capacitate (30-40 mc) si cu grad mare de compactare (reduc volumul de 5-8 ori). Aceasta operatie are scopul de a optimiza transportul prin reducerea numarului de curse la depozitul zonal. In general, statiile de transfer sunt construite pentru distante de peste 60 km si volumele anuale de deseuri de peste 10.000 tone. Pentru a fi justificate din punct de vedere economic, statiile de transfer ar trebui sa genereze economii de transport mai mari decat costurile de operare.

In plus, statiile de transfer pot servi ca puncte de colectare pentru anumite fluxuri de deseuri: deseuri de ambalaje, deseuri verzi, deseuri voluminoase, DEEE, deseuri periculoase din gospodarii etc.

Avand in vedere cantitatile de deseuri previzionate a fi transportate la depozitul zonal si distanta pana la acesta (care este mai mare de 40km) pentru Timisoara construirea unei statii de transfer este necesara.

Figura 6.2
Statie de transfer Busteni



6.2.3. *Sortarea deseurilor de ambalaje in vederea reciclarii*

Scopul unei instalatii de sortare este separarea din amestecuri de deseuri municipale si din comert a fractiilor valorificabile material. Principalele materiale sortate sunt: hartia, cartonul, plasticul, PET, sticla, lemnul si metalele.

In urma procesului de sortare rezulta:

- deseuri care sunt valorificate material - 60 %;
- deseuri care sunt valorificate energetic - 15 %;
- o parte din resturile de sortare, materialele contaminate sau fractiuni de mici dimensiuni care nu pot fi selectate, si care trebuie eliminate - 25 %.



In municipiul Timisoara sunt prevazute deja investitii pentru o statia de sortare cu capacitate de 110.000 tone pe an. Statia avand 24 posturi dispuse pe 2 linii va fi pusa in functiune de catre SC RETIM ECOLOGIC SA in anul 2008.

6.2.4. Alternative tehnice de tratare a deșeurilor biodegradabile

6.2.4.1. Compostare centralizata

Deșeurile biodegradabile sunt compostate cu scopul returnării deșeurilor în cadrul ciclului de producție vegetală ca fertilizant sau ameliorator de sol. Varietatea tehnicilor de compostare este foarte mare, iar compostarea poate fi efectuată în grădini private sau în stații centralizate foarte tehnologizate. Controlul procesului de compostare se bazează pe omogenizarea și amestecarea deșeurilor urmată de aerare și adeseori de irigare. Acest lucru conduce la obținerea unui material stabilizat de culoare închisă, bogat în substanțe humice și fertilizanți. Soluțiile centralizate sunt exemplificate prin compostarea cu preț scăzut fără aerare forțată și prin cea mai avansată tehnologic, cu aerare forțată și controlul temperaturii. Stațiile de compostare centralizată sunt capabile de tratarea a mai mult de 100.000 tone pe an de deșeuri biodegradabile, dar dimensiunea tipică a unei stații de compostare este de 10.000 până la 30.000 tone pe an. Deșeurile biodegradabile trebuie separate înainte de compostare: numai deșeuri alimentare, din grădini, fragmente de lemn și, într-o anumită măsură hârtie, sunt convenabile pentru producerea unui compost de calitate bună.

Compostarea aeroba a deșeurilor biodegradabile se face în instalații sofisticate – **instalații de compostare**-, în celule închise cu colectare și filtrare a gazelor degajate și implicit a mirosurilor neplăcute.

Stațiile de compostare includ unele/toate următoarele unități tehnice: deschiderea pungilor, separatoare magnetice sau/și balistice, grătare (site), tocătoare, echipament de amestecare și omogenizare, echipament de întoarcere, sisteme de irigare, sisteme de aerare, sisteme de uscare, filtre biologice, epuratoare de gaz, sisteme de control și direcționare.

Procesul de compostare apare în momentul în care deșeurile biodegradabile sunt stivuite cu o structură ce permite difuzia oxigenului și cu un conținut de substanță uscată ce favorizează creșterea microbiană. Temperatura biomasei crește datorită activității microbiene și proprietăților izolatoare a materialului stivuit. Temperatura atinge, de cele mai multe ori, 65-75°C în câteva zile și apoi descrește încet. Această temperatură înaltă ajută la eliminarea elementelor patogene și a semințelor de buruieni.

Avantaje și dezavantaje

Avantaje

- Tehnologie simplă, durabilă și ieftină (cu excepția compostării în container);
- Aproximativ 40-50% din masă (greutate) este recuperată pentru dezvoltarea plantelor;



- Recuperare maximă a fertilizanților cerută de sistemele agricole de intrare mică (adică P, K, Mg și microfertilizanți). Efect de amendare al compostului;
- Producerea de substanțe humice, microorganisme benefice și azot care se eliberează încet, necesare în cazul gradinării de peisaj și a horticulturii;
- Elimină semințele și agenții patogeni din deșeu;
- Posibilități bune de control a procesului (cu excepția celor mai multe instalații fără aerare forțată);
- Poate fi realizat un mediu bun de lucru (de exemplu cabină presurizată echipată cu filtre).

Dezavantaje

- Necesită o foarte bună separare la sursă a deșeurilor municipale biodegradabile, inclusiv informarea continuă a generatorilor de deșeuri;
- Trebuie dezvoltată și întreținută o piață a compostului;
- Emisii periodice a componentelor mirositoare, în special când se tratează deșeuri municipale biodegradabile;
- O pierdere de 20-40% a azotului, ca amoniu, pierdere de 40-60% a carbonului ca dioxid de carbon;
- Potențiale probleme legate de vectori de propagare (pescăruși, șobolani, muște) când se tratează deșeuri municipale biodegradabile;
- Este necesar personal instruit când se tratează deșeuri municipale biodegradabile.

6.2.4.2. Compostarea locală

Compostarea aeroba: Se poate face în modul cel mai simplu, fără costuri importante, la scară mică în curtea proprie (în zonele cu case), sau în compostoare de cartier, cât mai departe de zona locuită (asa numitul back-yard composting). În acest caz vor fi compostate în special deșeurile verzi din grădina, livada și deșeuri biodegradabile din bucătărie (coji de cartofi, frunze de varză, resturi de fructe și legume, etc.). În cazul curtilor mari (>5000 mp) se poate face compost din deșeurile menționate mai sus la care se poate adăuga și deșeurile solide de la animale (cai, vaci, oi, pasări, etc.). În toate cazurile vor fi evitate carnea, oasele, care emana un miros fetid și în plus atrag șobolani și alte rozătoare.

Nu se recomandă compostarea deșeurilor verzi împreună cu cele de la animale în cazul curtilor mici și foarte mici, datorită mirosurilor neplăcute.

Pe același principiu deșeurile verzi (frunze, craci) provenite din parcuri mari sau din grădini botanice pot fi compostate chiar pe locația respectivă, în două boxe deschise, situate într-o parte mai ferită de accesul publicului.

Compostul astfel obținut are o calitate superioară și costuri foarte mici.

O compostare aeroba simplă și cu costuri relativ mici se poate face lângă depozitul de deșeuri, în câmp deschis. Se obține o calitate slabă a materialului organic stabilizat, precum și emisii importante de gaze cu efect de seră, dar se pot atinge tintele de



reducere a deseurilor biodegradabile. Compostul de slaba calitate provenit din compostarea deseurilor colectate in amestec va putea fi utilizat doar pe depozit pentru nivelarea straturilor sau la inchiderea unor depozite. Nu poate fi utilizat in agricultura datorita impurificarii cu plastice, cioburi de sticla, ceramica, etc.

Din procesul de compostare rezulta compostul, produs ce contribuie la imbunatatirea structurii solului.

6.2.4.3. Fermentare anaeroba

Reducerea cantitatii de deseuri biodegradabile ce va ajunge la depozitare se poate face insa si prin **fermentare anaeroba**, in tancuri inchise cu producere de biogaz.

Tehnologia implicata in acest caz este insa mai sofisticata, necesita o calificare inalta a personalului de operare si intretinere, o anumita calitate si compozitie specifice a deseurilor utilizate, dar si costuri mai mari decat o compostare aeroba de nivel tehnic ridicat. In plus la capacitati mici costurile de investitie sunt de doua sau chiar de peste trei ori mai mari decat la capacitati mari; astfel o capacitate de 5000 tone/an poate avea un cost de investitie cuprins intre 450-950 Euro/tona, iar o capacitate de peste 50.000 tone/an poate ajunge la un cost de investitie de 180-250 Euro/tona.

In toate cazurile trebuie avuta in vedere o foarte buna dimensionare si in functie de compozitia materiei prime disponibile, dar si in functie de fluxul de aprovizionare cu materia prima necesara.

Fermentarea anaeroba este metoda de tratare biologica care poate fi folosita pentru a recupera atat elementele fertilizante cat si energia continuta in deșeurile municipale biodegradabile. In plus, reziduurile solide generate in timpul procesului sunt stabilizate. Procesul genereaza gaze cu un continut mare de metan (55-70%), o fractie lichida cu un continut mare de fertilizanti (nu in toate cazurile) si o fractie fibroasa.

Deseurile pot fi separate in fractii lichide si fibroase inainte de fermentare, fractia lichida fiind indreptata catre un filtru anaerobic cu o perioada de retentie mai scurta decat cea necesara pentru tratarea deșeului brut. Separarea poate fi executata dupa fermentarea deșeurilor brute astfel incat fractia fibroasa sa poata fi recuperata pentru folosire, de exemplu ca un ameliorator de sol. Fractia fibroasa tinde sa fie mica in volum, dar bogata in fosfor, care este o resursa valoroasa si insuficienta la nivel global.

6.2.4.4. Fermentarea separata, metoda uscata

In fermentarea separata, metoda uscata, deșeurile organice sunt mai intai maruntite intr-un tocator pentru a reduce dimensiunile particulelor. Deșeul este apoi sitat si amestecat cu apa inainte de a fi introdus in tancurile de fermentare (continut de substanta uscata de 35%). Procesul de fermentare este condus la o temperatura de 25-55°C rezultand in producerea de biogaz si biomasă. Gazul este purificat si folosit la un motor cu gaz. Biomasa este deshidratata si, deci, separata in 40% apa si 60% fibre si



reziduuri (având 60% substanță uscată). Frația de refuz este eliminată, de exemplu trimisă la depozitare. Apa uzată care se produce în timpul procesului este reciclată în tancul de amestec înainte de tancul de fermentare.

6.2.4.5. Fermentarea separată, metoda umedă

În fermentarea separată, metoda umedă, deșeurile organice sunt încărcate într-un tanc unde sunt transformate într-o pastă (12% substanță uscată). Pasta este mai întâi supusă unui proces de igienizare (70°C, pH 10) înainte de a fi deshidratată. Pasta deshidratată este apoi hidrolizată la 40°C înainte de a fi deshidratată din nou.

Lichidul rezultat în treapta secundară de deshidratare este direcționat către un filtru biologic unde are loc fermentarea, rezultând biogaz și apă uzată. Această apă este reutilizată pentru formarea pastei sau poate fi utilizată, de exemplu, ca fertilizant lichid. Frația fibroasă din treapta secundară de deshidratare este separată în compost și fracții de refuz care vor fi eliminate, de exemplu, la depozit. Compostul necesită, de obicei, o procesare ulterioară, înainte de a fi vândut. Biogazul este purificat și utilizat într-un motor, rezultând electricitate, căldură și gaze de ardere. O parte din căldură poate fi utilizată pentru asigurarea unei temperaturi stabile proceselor de hidrolizare și de filtrare biologică.

În acest proces, o tonă de deșeu menajer va genera 160 kg de biogaz (150Nm³), 340 kg de lichid, 300 kg de compost și 200 kg de reziduuri (inclusiv 100 kg deșeu inert). Potrivit analizelor, 10-30% din conținutul în fertilizanți (N-tot, P-tot și K-tot) rămâne în compost.

6.2.4.6. Co-fermentarea, metoda umedă

În co-fermentare, metoda umedă, deșeurile organice sunt mărunțite și sitate înainte de tratare. Deșeurile mărunțite sunt apoi amestecate fie cu nămol de la stația de epurare, fie cu gunoi de grajd de la ferme, la un raport de 1:3-4. Biomasa amestecată este supusă întâi unui proces de igienizare (70°C) înainte de a trece la faza de fermentare, care este efectuată la o temperatură de 35-55°C. Procesul generează biogaz și o biomasă lichidă, ce este stocată înainte de a fi folosită ca un fertilizant lichid pentru sol. Biogazul este purificat și utilizat într-un motor rezultând electricitate, căldură și gaze de ardere. O parte din căldură se poate utiliza pentru asigurarea unei temperaturi stabile proceselor de igienizare și de fermentare.

O tonă de deșeu menajer va genera 160 kg de biogaz (150Nm³), 640 kg de fertilizant lichid, 0 kg de compost și 200 kg de reziduuri (inclusiv 100 kg deșeu inert). Potrivit analizelor, 70-90% din conținutul în fertilizanți (N-tot, P-tot și K-tot) rămâne în fertilizantul lichid. Astfel este posibil să se realizeze o foarte mare recuperare și utilizare a elementelor nutritive. Totuși, trebuie subliniat faptul că fertilizantul lichid obținut din nămol de la stațiile de epurare orășenești este mult mai dificil de vândut decât fertilizantul lichid obținut din gunoiul de grajd.



Avantaje și dezavantaje

Următoarele avantaje și dezavantaje sunt de luat în calcul pentru toate metodele de tratare anaerobică.

Avantaje

- Aproape 100% recuperare a elementelor nutritive din substanța organică (azot, fosfor și potasiu) dacă materialul fermentat este înglobat imediat după împrăștiere pe terenul arabil;
- Producerea unui fertilizant igienic, fără riscul răspândirii bolilor de plante sau animale. După fermentare, azotul este mult mai accesibil plantelor;
- Reducerea mirosurilor, când este împrăștiat pe terenuri arabile în comparație cu împrăștierea materialului nefermentat;
- Producerea energiei neutre din punct de vedere al emisiilor de CO₂, sub formă de electricitate și căldură
- Înlocuirea fertilizanților comerciali.

Dezavantaje

- Necesită separarea deșeurilor la sursă;
- Frația fibroasă necesită o compostare adițională dacă se intenționează folosirea în horticultură sau grădinărit;
- Trebuie dezvoltată o piață a fertilizanților lichizi înainte de stabilirea metodei de tratare, în afară de cazul în care lichidul are un conținut foarte scăzut de elemente nutritive și deci poate fi evacuat în canalizarea publică;
- Emisiile de metan de la stație și metanul ners din gazele de ardere (1-4%) vor contribui negativ la efectul de încălzire globală.

6.2.4.7. Incinerarea

Prin incinerare se reduce cantitatea de deșeuri organice din deșeurile municipale la aproximativ 5% din volumul inițial și se sterilizează componentele periculoase, generând, în același timp, energie termică care poate fi recuperată sub formă de căldură (apă caldă/abur), de electricitate sau o combinație a acestora. Procesul de incinerare conduce, de asemenea, la generarea de produse reziduale, la fel ca și la generarea de reziduuri din procesul de curățare a gazelor de ardere, care trebuie depozitate la un depozit conform sau într-o mină. În unele cazuri se generează și ape uzate. Nu sunt recuperate elementele nutritive și substanțele organice.

Avantaje și dezavantaje

Avantaje:

- Proces bine cunoscut, instalat în întreaga lume, cu înaltă disponibilitate și condiții stabile de operare;
- Se poate obține o recuperare energetică cu eficiență înaltă de până la 85%, dacă se folosește cogenerarea de căldură și electricitate, sau numai căldură
- Toate deșeurile municipale solide, la fel ca și unele deșeuri industriale, pot fi eliminate, nesortate, prin folosirea acestui proces;



- Volumul deșeurilor se reduce la 5-10%, și se compune în special din zgură ce poate fi reciclată ca material de umplutură în construcția de drumuri, dacă se sortează și se spală;
- Zgura și celelalte materiale reziduale sunt sterile;
- Producerea energiei neutre din punct de vedere al emisiilor de CO₂ substituind arderea combustibililor fosili.

Dezavantaje:

- Investiții mari;
- Sistem avansat de curățare a gazelor de ardere;
- Generarea de cenuși zburătoare și a produselor de la curățarea gazelor de ardere, care trebuie eliminate prin depozitare la un depozit conform (cantități de aproximativ 2-5% din greutatea deșeurilor de intrare);
- Generarea NO_x și a altor gaze și particule.

6.2.4.8. Piroliza și gazeificarea

Piroliza

Piroliza este o metodă termică de pre-tratare, care poate fi aplicată pentru a transforma deșeurile organice într-un gaz mediu caloric, în lichid și o fracție carbonizată țintind la separarea sau legarea compușilor chimici pentru a reduce emisiile și levigatul din mediu. Piroliza poate fi o metodă de tratare propriu zisă, dar, de cele mai multe ori, este urmată de o treaptă de combustie și, în unele cazuri, de extracția de ulei pirolitic.

Deșeurile sunt încărcate într-un siloz în care o macara amestecă materialul de intrare și mută acest material într-un tocător și de aici într-un alt siloz. Deșeurile amestecate sunt introduse apoi într-o cameră etanșă printr-un alimentator cu pâlnie, șurub sau piston. Deșeurile mărunțite grosier intră într-un reactor, în mod normal un tambur rotativ încălzit extern funcționând la presiunea atmosferică. În absența oxigenului, deșeurile sunt uscate și apoi transformate la 500-700°C prin conversie termo-chimică, de exemplu distilare distructivă, cracare termică și condensare, în hidrocarburi (gaz și uleiuri/gudroane) și reziduu solid (produse carbonizate/cocs pirolitic) ce conțin carbon, cenușă, sticlă și metale ne-oxidate.

Dacă temperatura procesului este de 500°C sau mai mică, procesul se numește uneori *termoliză*. Timpul de retenție al deșeurilor în reactor este tipic de 0,5-1 oră. Produsul fierbinte cu temperatura >300°C, gazul, este condus la o stație de boilere, unde conținutul energetic este utilizat pentru producerea aburului sau a apei calde. Produsul brut, gazul, nu este adecvat folosirii într-un motor cu ardere internă, din cauza conținutului mare de gudroane din faza gazoasă, care va condensa în momentul în care gazul este răcit înainte de intrarea în motorul cu ardere internă. Cracarea termică a gudroanelor din gaz, urmată de curățarea gazului, poate rezolva necesitățile de purificare.



Gazeificarea

Gazeificarea este o metodă de tratare termică, care poate fi aplicată pentru a transforma deșeurile organice într-un gaz mediu calorific, produse reciclabile și reziduuri. Gazeificarea este, în mod normal, urmată de combustia gazelor produse, într-un furnal și în motoare cu ardere internă sau în turbine simple de gaz după o purificare corespunzătoare a gazului produs. Deșeurile mărunțite grosier, câteodată deșeuri de la piroliză, intră într-un gazeificator, unde materialele ce conțin carbon reacționează cu un agent de gazeificare, care poate fi aer, O₂, H₂O sub formă de abur sau CO₂. Procesul are loc la 800-1000°C (oxigenul insuflat în fluxul de gazeificare poate atinge 1.400-2.000°C) depinzând de puterea calorifică, și include un număr de reacții chimice pentru a forma gazul combustibil cu urme de gudron. Cenușa este, de cele mai multe ori, vitrificată și separată ca reziduu solid.

Principala diferență dintre gazeificare și piroliză este că prin gazeificare carbonul fixat este, de asemenea, gazeificat. Stațiile de gazeificare pot fi proiectate ca un proces cu 1 sau 2 trepte. Gazeificatorul însuși poate fi în contracurent sau nu, de tip cu pat fix sau fluidizat sau, pentru stații mari, de tipul pat fluidizat cu barbotare sau circulare, funcționând la presiunea atmosferică sau sub presiune, atunci când sunt combinate cu turbine de gaz. În unele cazuri, prima treaptă este o unitate de uscare, în alte cazuri, o unitate de piroliză. Atât unitățile de piroliză cât și cele de gazeificare pot fi instalate în fața unui cazan ce funcționează cu cărbune dintr-o uzină de producere a energiei, lucru ce favorizează arderea combinată cu un foarte mare raport energie/căldură.

Avantaje și dezavantaje

Avantajele pirolizei

- O mai bună reținere a metalelor grele în reziduurile carbonizate decât în cenușa de la arderea convențională (la 600°C, temperatura procesului, reținerea este după cum urmează: 100% crom, 95% cupru, 92% plumb, 89% zinc, 87% nichel și 70% cadmiu);
- Percolare scăzută a metalelor grele la depozitarea fracției solide;
- Producerea unui gaz cu valoare calorifică scăzută de 8Mj/kg (10-12 MJ/Nm³) care poate fi ars într-o cameră compactă de ardere cu un timp de retenție mic și emisii foarte scăzute;
- Producerea energiei neutre din punct de vedere al emisiilor de CO₂ substituind arderea combustibililor fosili;
- Cantitate mai mică de gaze de ardere decât în cazul incinerării convenționale;
- Acidul clorhidric poate fi reținut în sau distilat din reziduu solid;
- Nu se formează dioxine sau furani;
- Procesul este adecvat fracțiilor dificile de deșeuri;
- Producerea de zgură și alte reziduuri sterile.

Dezavantajele pirolizei

- Deșeurile trebuie mărunțite sau sortate înainte de intrarea în unitatea de piroliză pentru a preveni blocarea sistemelor de alimentare și transport;



- Uleiurile/gudroanele pirolitice conțin compuși toxici și carcinogeni, care, în mod normal, vor fi descompuși în timpul procesului;
- Reziduul solid conține aproximativ 20-30% din puterea calorifică a combustibilului primar (deșeurile solide municipale), care, totuși, poate fi utilizată într-o următoare zonă de ardere (unitate de incinerare/gazeificare);
- Cost relativ ridicat;
- Alimentarea cu combustibil de rezervă este necesară cel puțin în timpul pornirii.

Avantajele gazeificării

- Grad înalt de recuperare și folosire bună a deșeurilor ca resursă energetică (se poate obține o recuperare energetică de până la 85%, dacă se cogenerază electricitate și căldură sau numai căldură, este posibil un câștig energetic de 25-35%);
- Producerea energiei neutre din punct de vedere al emisiilor de CO₂ substituind arderea combustibililor fosili;
- O mai bună reținere a metalelor grele în cenușă în comparație cu alte procese de combustie, în special pentru crom, cupru și nichel;
- Percolare scăzută a metalelor grele la depozitarea fracției solide (vitrificate);
- Producerea de zgură și alte reziduuri sterile;
- Producerea unui gaz cu valoare calorifică scăzută de 5MJ/Nm³ (insuflare de aer) sau 10 MJ/Nm³ (insuflare de oxigen) care poate fi ars într-o cameră compactă de ardere cu un timp de retenție mic și emisii foarte scăzute (sau poate fi curățat de particulele de gudron și utilizat într-un motor cu combustie internă);
- Cantitate mai mică de gaze de ardere decât în cazul incinerării convenționale;
- Sistemele de curățare a gazelor de ardere pot reține praf, PAH, acid clorhidric, HF, SO₂ etc., ceea ce conduce la emisii scăzute;
- Procesul este adecvat lemnului contaminat.

Dezavantajele gazeificării

- Deșeurile trebuie mărunțite sau sortate înainte de intrarea în unitatea de gazeificare pentru a preveni blocarea sistemelor de alimentare și transport;
- Gazele conțin urme de gudroane cu compuși toxici și carcinogeni care pot contamina apa de răcire, conducând la necesitatea de recirculare a apei de spălare sau de tratare a acesteia ca deșeu chimic;
- Proces complicat de curățare a gazului în cazul folosirii acestuia la un motor cu ardere internă;
- Arderea gazului produs generează NO_x;
- Reziduul solid poate conține carbon neprocesat în cenușă;
- Costuri mari;
- Disponibile pe piață sunt numai puține unități, care nu sunt prototip.



6.2.4.9. Tratarea mecano-biologica

Alaturi de incinerarea deseurilor, tratarea mecano-biologica reprezinta o tehnica importanta in gestionarea deseurilor municipale.

Tratarea mecano-biologica (MBT – Mechano-Biological Treatment) de asemenea poate avea nivele tehnologice diferite; se poate aplica o sortare mecanica combinata cu una manuala sau se pot introduce diferite sisteme si instalatii de sortare avansata de la sortarea sticlelor pe culori, a sticlelor de plastic pe culori si pe tipuri de plastic: PVC, PPE, PET, etc, pana la sortarea aluminiului, a feroaselor, neferoaselor, a plasticelor si compozitelor usoare, etc. Evident ca un sistem cu o tehnologie avansata va creste costurile in mod semnificativ. Materialele combustibile de la MBT si care nu au calitatea necesara reciclarii pot fi maruntite obtinandu-se combustibil alternativ (RDF).

In instalatiile de tratare mecano-biologica sunt tratate deseurile municipale colectate in amestec printr-o combinatie de procese mecanice si biologice. In procesul de tratare mecano-biologica sunt separate mecanic deseurile valorificabile material si energetic, iar, in final, restul de deseuri sunt inertizate biologic. Deseurile inertizate biologic, care reprezinta circa 40 % din cantitatea totala introdusa in proces, sunt eliminate.

6.2.4.10. STABILAT uscat

O tehnologie relativ noua, moderna si care a fost deja implementata in cateva tari din Uniunea Europeana (Germania, Italia, Franta, Marea Britanie, Spania) dar si in Canada si Statele Unite este Tratarea mecano-biologica cu obtinerea de **STABILAT uscat (Dry Stabilat)**, sau asa numitul Herhof MBT. Prin aceasta tehnologie deseurile colectate in amestec sunt mai intai uscate si apoi separate pentru valorificare prin reciclare si prin valorificare energetica a fractiei combustibile.

Etapele principale ale procesului sunt urmatoarele: macinarea, introducerea intr-un cuptor pentru uscare – obtinandu-se un Stabilat mixt uscat (cu Max. 15% apa), apoi are loc separarea densimetrica a fractiilor in fractii grele si fractii usoare, separarea metalelor feroase cu ajutorul unei instalatii cu magnet, a metalelor neferoase pe baza principiului eddy, separarea fractiilor combustibile care vor fi in final utilizate ca atare sau peletizate pentru a fi transportate mai usor.

In cele ce urmeaza sunt prezentate partile componente ale instalatiei si schema procesului tehnologic:

- Buncar colector
- Macara complet automatizata pentru umplerea shredder-ului
- Pre-taiere (shredder)
- Boxe care sunt umplute si golite automat
- Banda transportoare in incinta complet inchisa si utilaje
- Proces de uscare a materialului inclusiv cel organic cu umiditate sub 15% (System Herhof)
- Sistem de ventilare pentru procesul de uscare cu schimbatoare de caldura si turnuri de racire
- Separare cu utilizare de separatoare cu aer si air-tables



- Magneti pentru separare metale feroase si separatoare cu current eddy pentru separare metale neferoase
- Maruntire finala la 40 mm
- Peletizare pentru pelete usoare
- Presa pentru incarcare in camioane (trucks)
- Peletizarea prafului
- Statie de tratare a apei din condens

Aceasta tehnologie are avantaje in ceea ce priveste maximizarea reciclarii. Chiar si acolo unde se face colectare separata avansata de peste 60%, experienta a aratat ca prin aceasta tehnologie tot mai pot fi selectate din amestec in jur de 17% materiale reciclabile. Materialele reciclabile separate au o calitate mai buna decat materialele reciclabile separate prin tratarea mecano-biologica obisnuita in care materialele sunt murdare. In plus prin aceasta tehnologie pot fi separate si anumite deseuri periculoase din deșeurile menajere, cum ar fi de exemplu bateriile si acumulatorii pentru diverse echipamente electronice.

Materialul organic stabilizat, avand putere calorica ridicata, poate fi utilizat ca si combustibil alternativ, producand cantitati mai mici de bioxid de carbon (80%) comparativ cu combustibilii fosili sau poate fi chimizat pentru obtinerea de metanol sau biodiesel. Capacitatea optima de realizare si de operare a unei astfel de instalatii este cuprinsa intre 80.000 si 100.000 tone/an.

6.2.4.11. Analiza comparativa a alternativelor tehnice disponibile pentru tratarea FBD

Tabel 6.1 Analiza comparativa a principalelor tehnologii de tratare a deșeurilor biodegradabile municipale: compostare, fermentare anaeroba, incinerare, piroliza si gazeificare.

Rezumat al tehnologiilor de tratare a deșeurilor municipale biodegradabile	Metodă biologică		Metodă termică		
	Compostare	Fermentare anaerobă	Incinerare	Piroliză	Gazeificare
Tehnologie cu rezultate dovedite, folosite	Da; foarte folosită	Da; folosită	Da; foarte folosită	Parțial; puține stații	Parțial; puține stații
Principiul de bază	Degradare prin acțiunea microorganismelor aerobice	Degradare prin acțiunea microorganismelor anaerobice	Combustie	Conversie termochimică anaerobă	Conversie termochimică
Costul tratării	Mic până la mare	Mediu până la mare	Mediu până la mare	Mediu până la mare	Mare până la foarte mare
Adecvabilitate	Bună	Bună	Bună	Medie	Depinde de tehnologie



Rezumat al tehnologiilor de tratare a deșeurilor municipale biodegradabile	Metodă biologică		Metodă termică		
	Compostare	Fermentare anaerobă	Incinerare	Piroliză	Gazeificare
Deșeuri acceptate	Numai deșeuri separate la sursă din cauză că doar substanța și nutrienții vor fi recuperați pe cât posibil puri	Numai deșeuri umede separate la sursă din cauză că doar substanța și nutrienții vor fi recuperați pe cât posibil puri	Toate deșeurile deoarece tehnologia de curățare a gazelor este bună iar reziduurile solide sunt minimizate prin reducerea volumului	In particular convenabilă pentru fracțiile de deșeuri contaminate, bine definite	Numai deșeuri uscate separate dacă nu este combinată cu o tehnologie de curățare mai bună a gazelor de ardere
Acceptă deșeu menajer umed?	Da	Da	Da	Posibil, dar în mod normal nu	Posibil, dar în mod normal nu
Acceptă deșeu menajer uscat?	Da	Da	Da	Da	Posibil
Acceptă deșeuri din grădini și parcuri?	Da	Nu	Da	Da	Posibil
Acceptă deșeuri de la hoteluri și restaurante?	Da	Da	Da	Da	Posibil, dar în mod normal nu
Acceptă hârtie și carton?	Mici cantități de hârtie	Nu	Da	Da	Posibil
Fracții de deșeuri excluse	Metal, plastic, sticlă (stații fără o tratare avansată: nu se acceptă deșeuri de origine animală)	Metal, plastic, sticlă, deșeuri din grădini (stații fără o tratare avansată: nu se acceptă deșeuri de origine animală)	Nu există	Deșeu menajer umed	Deșeu menajer umed
Disponibilitatea datelor de mediu					
Solide	Mare	Medie - Mare	Medie - Mare	Medie	Medie
Aer	Scăzută	Medie	Medie - Mare	Medie	Medie – Mare
Apă	Medie – Mare	Mare	Mare	Medie – Mare	Medie – Mare
Controlul mirosurilor	Scăzut - bun	Scăzut - bun	Bun	Mediu - bun	Bun
Mediu de lucru	Scăzut – bun	Mediu - bun	Bun	Bun	Bun
Recuperarea energiei	Nu	Da; 3200 MJ/t de deșeu	Da; 2700 MJ/t de deșeu	Da; Aproximativ 70% din incinerare + energia conținută în rodusul secundar	Da; La fel ca la incinerare
Ciclul carbonului (% din greutate)	50% în compost 50% în aer	75% în fibre/lichide 25% ca biogaz	1% în solide 99% în aer	20-30% în solide	2% în solide 98% în aer



Rezumat al tehnologiilor de tratare a deseurilor municipale biodegradabile	Metodă biologică		Metodă termică		
	Compostare	Fermentare anaerobă	Incinerare	Piroliză	Gazeificare
				70-80% în aer	
Recuperarea fertilizanților (kg fertilizant/tona de deșeu la intrare)	Da; 2,5-10 kg N 0,5-1 kg P 1-2 kg K	Da; 4,0-4,5 kg N 0,5-1 kg P 2,5-3 kg K	Nu	Nu	Nu
Produce pentru reciclare sau recuperare, (% din greutatea deseurilor introduse)	40-50% compost	30% fibre 50-65% fluide	15-25% cenușă (inclusiv zgură, sticlă)	30-50% produse carbonizate (inclusiv cenușă, zgură, sticlă) 3% metale	15-25% cenușă vitrificată (inclusiv zgură, sticlă) 3% metale
Reziduuri către altă tehnică de tratare a deseurilor sau pentru depozitare (% din greutatea deseurilor introduse)	2-20% din sitare (plastic, metal, sticlă, pietre)	2-20% din sitare (plastic, metal, sticlă, pietre)	3% cenușă zburătoare (inclusiv reziduuri de la curățarea gazelor)	2-3% reziduuri de la curățarea gazelor	2% reziduuri de la curățarea gazelor

Sursa: Managementul deseurilor biodegradabile municipale, Agentia Europeana de Mediu, ianuarie 2002

6.2.5. Depozitarea

Pana la inchiderea depozitului municipal Parta, trebuie respectat Planul de conformare stabilit de ARPM Timis, care impune urmatoarele conditii de exploatare:

- inregistrarea cantitatilor de deseuri;
- controlul strict privind deseurilor permise și nepermise;
- acoperirea zilnica a deseurilor;
- compactarea suprafetelor de acoperire;
- asigurarea acoperirii si inchiderii;
- monitorizarea calitatii apei freatice;
- monitorizarea regulata in timpul exploatarii si dupa inchidere a depozitului.

Dupa sistarea depozitarii la Parta sunt posibile doua alternative de depozitare:

- transportul deseurilor la Depozitul conform Arad
- punerea in functiune a unui depozit zonal pentru judetul Timis, asa cum prevede PRGD Regiunea 5 Vest



6.3. Alternative propuse pentru gestionarea deseurilor municipale nepericuloase in Timisoara

6.3.1 Alternativa 1. A face minim

Colectare: imbunatatirea sistemului actual de colectare prin marirea capacitatii recipientilor existenti si/sau marirea numarului de recipienti in locatiile unde se constata ca sunt subdimensionati, astfel incat sa se ajunga la o capacitate a recipientilor de minim 25 l/locuitor, pana in 2013.

Statie de transfer: construirea unei statii de transfer care sa devina operationala odata cu sistarea depozitarii la depozitul Parta, respectiv in anul 2009, astfel incat transportul deseurilor la un depozit autorizat sa fie optimizat

Instalatie de sortare: Este un obiectiv in curs de implementare, care va contribui substantial la atingerea tintelor privind tratarea, valorificarea si reciclarea deseurilor de ambalaj.

Tratarea FBD: Campanii de informare si constientizare publica privind importanta si necesitatea compostarii la locul de productie a FBD, pentru cei ce locuiesc la case. Construirea unei statii de compost aerobe locale, pentru deseurile verzi provenite de la Gradina Botanica, parcuri, gradini publice, spatii verzi si din pietre.

Depozitare: Sistarea depozitarii la depozitul Parta la termenul stabilit in HG 349/2005, in anul 2008.

In anexa nr.6.1 este prezentat fluxul deseurilor in cazul Alternativei 1.

6.3.2 Alternativa 2.

Colectare: Dublarea sistemului actual de colectare selectiva pentru ambalaje si deseuri de ambalaj cu un sistem de colectare cu containere tip clopot, care sa includa si colectarea sticlei pe culori (alb, verde, maro).

Amenajarea punctelor de colectare prin aport voluntar cu rampe de descarcare si dotarea lor cu containere mari, inscriptionate, dupa modelul "insulelor verzi". Aici ar putea fi instalate si containere pentru deseuri verzi, astfel incat cetatenii care stau la case si produc cantitati importante de asemenea deseuri si nu doresc sa le composteze in gospodarie sa le poata elimina aici, prin aport voluntar. In cadrul unui

Studiul de fezabilitate se va analiza oportunitatea infiintarii si a altor puncte de colectare prin aport voluntar, astfel incat distanta pana la ele sa nu fie un motiv de a nu fi utilizate de cetateni.

In acest fel capacitatea recipientilor de colectare va ajunge la 30-35 l/locuitor.



Statie de transfer: aceasta locatie va fi amenajata si ca punct de colectare prin aport voluntar pentru DEEE, deșeuri voluminoase, deșeuri verzi, altele.

Instalatie de sortare: Tinand cont ca este un proiect in curs de implementare si cu punere in functiune in anul 2008, aceasta optiune ramane ca si cea din alternativa 1.

Tratare FBD: In plus fata de Alternativa 1 se propune construirea unei Statii de tratare Bio-Mecanica a deșeurilor provenite din colectare mixta si compostarea FBD rezultata din sortare. Deșeurile combustibile rezultate vor fi transportate: la incinerator, la o centrala termica sau la fabrici de ciment iar cele reciclabile la agenti economici reciclatori.

Depozitare: Sistarea depozitarii la depozitul Parta este o obligatie si singurele alternative fezabile sunt:

- pe termen scurt: transportul deșeurii ultim la Depozitul conform ASA Arad
- pe termen mediu: punerea in functiune a depozitul zonal Timis, in cooperare cu CJ Timis si celelalte autoritati publice din judet

In anexa nr.6.2. este prezentat fluxul deșeurilor in cazul alternativei 2.

6.3.3 Alegerea alternativei optime

Ambele alternative au ca scop atingerea tintelor fixate pentru reciclare, valorificare si reducerea FBD depozitata, pentru perioada 2008-2016, dar numai combinat cu implementarea unei Statii de tratare bio-mecanica (TMB) se pot atinge tintele in ceea ce priveste reducerea FBD. TMB este recomandabil sa deserveasca o arie mai mare, cel putin 1 judet si sa fie plasata in apropierea zonei care produce cea mai mare cantitate.

Tinand cont ca populatia municipiului Timisoara reprezinta 75,4% din populatia urbana a judetului, care produce cca. 80% din FBD colectata, este recomandabil ca TMB regional, prevazut si in PRGD pentru judetul Timis, sa fie amplasata in Timisoara sau in imediata sa vecinatate, cu scopul optimizarii transportului.

De altfel recomandarile strategice sunt de a se construi asemenea instalatii in proximitatea locului de productie si de a se minimiza cantitatile mari transportate la distante mari.

Țintele privesc colectarea separată a deșeurilor din ambalaje și reducerea cantității de deșeuri biodegradabile depuse in depozitele pentru deșeuri nepericuloase. Opțiunile viabile de tratare sunt limitate pentru compostare și colectare selectivă, în alternativa 1, dar sunt completate de TBM si incinerare pentru deșeurile combustibile, in instalatii judetene sau regionale, in alternativa 2.

De fapt, cele doua alternative propuse pot fi considerate si ca etape de implementare pe viitor, cu conditia ca la nivelul judetului sau regiunii sa se ia decizia ca Timisoara ar fi locatie recomandabila pentru construirea si operarea unei asemenea instalatii.



Tabel 6.2 Tinte pentru reciclare, valorificare, reducere FBD depozitata

Tinte	2010	2013	2016
Reciclare ambalaje si deseuri de ambalaj (to)	23.693	35.917	41.578
Valorificare ambalaje si deseuri de ambalaj (to)	27.078	39.182	45.358
Reducere FBD depozitata (to)	117.672	141.432.	155.019

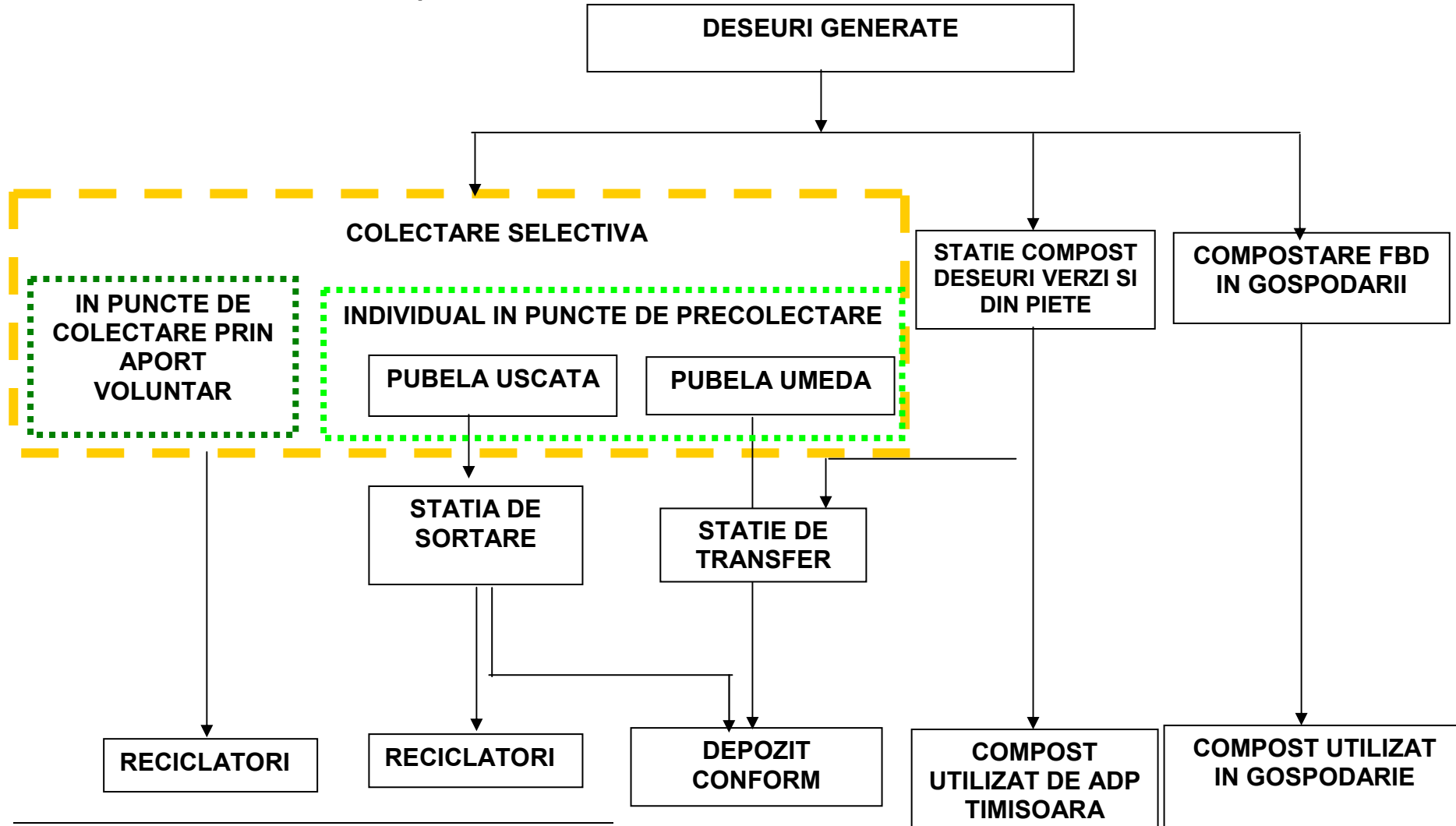
Alternativa recomandata ca fiind cea mai fezabila pentru etapa prognozata (2007-2017) este alternativa 2.

Motivatii privind recomandarea Alternativei 2 pentru implementare

- Prin implementarea acestei alternative se ating tintele din documentele de programare si angajamentele asumate de Romania in domeniul gestionarii deeurilor
- Schema de colectare selectiva a fost implementata deja intr-o mare parte a orasului si cetatenii au acceptat sistemul si locatia pubelelor
- Punctele de colectare prin aport voluntar infiintate sunt agreate de cetateni
- Statia de sortare este un proiect in curs de implementare
- Statia de compost pentru deseul verde si din pietre este un proiect pe care deja Primaria Timisoara il are programat ca faza de studiu de fezabilitate, in planul de investitii pentru anul 2008
- Introducerea compostarii la locul de productie pentru zonele cu case, este fezabila avand in vedere tehnologiile moderne, putin costisitoare si nepoluante, dar si educatia cetatenilor din aceasta zona
- Statia de transfer este o necesitate, avand in vedere sistarea depozitarii la depozitul Parta in anul 2008, singura alternativa pentru depozitare fiind un depozit conform, aflat la o distanta de cca. 55 - 60 km de Timisoara
- Realizarea unei instalatii TMB pentru municipiul Timisoara este absolut necesara, avand in vedere ca numai asa se pot atinge tintele referitoare la FBD. Costurile foarte mari pe care le implica impun ca in asemenea instalatii sa fie procesate cantitati mari de deseuri. De aceea acest obiectiv trebuie sa fie unul judetean sau chiar regional.



ANEXA 6.1. Schema flux deseuri pentru Alternativa 1





ANEXA 6.2. Schema flux deseuri pentru Alternativa 2

