



(12) CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2014 00747

(22) Data de depozit: 07.10.2014

(41) Data publicării cererii:
30.07.2015 BOPI nr. 7/2015

(71) Solicitant:
• VP HOLDING MANAGEMENT SYSTEM
S.R.L. - CENTRUL DE CERCETARE
-DEZVOLTARE VP HOLDING,
BD. IULIU MANIU NR.7, CORP A, ET.1,
BIROU Z24, SECTOR 6, BUCUREȘTI, B,
RO

(72) Inventatori:
• PROFEANU VIRGIL, CALEA PLEVNEI
NR. 145B, BL. 4, ET. 10, AP. 4102,
BUCUREȘTI, B, RO;
• LĂCULICEANU ADRIAN,
STR. AVRAM IANCU NR. 4, BL. 16, SC. B,
ET. 4, AP. 40, TÂRGOVIȘTE, DB, RO

(54) PROCEDU ȘI INSTALAȚIE DE TRATARE
MECANO-BIOLOGICĂ A DEȘEURILOR SOLIDE URBANE

(57) Rezumat:

Invenția se referă la un procedeu și la o instalație de tratare a deșeurilor solide urbane. Procedeu conform invenției constă într-o fază de sortare manuală și mecanică a unui flux de deșeuri solide urbane, urmată de o fază de tratare biologică a materiilor organice mărunțite și condiționate prin fermentarea anaerobă în digester, și fermentarea aerobă pe o platformă de compostare. Instalația conform invenției este de tip etajat, cuprinde niște separatoare cu discuri (8, 11, 12), cu site vibrante (9), balistice (13), magnetice (14), în curenți turbionari (18), optice, cu spectrografie în ultraroșu (15, 19, 20), cu site rotative (21), un ciclon (22) și un hidrociclon (23), pentru separarea manuală și mecanică a deșeurilor, o zonă de (24) mărunțire, un digester (28) pentru fermentarea anaerobă, și o platformă (31) de compostare, pentru fermentarea anaerobă din faza de tratare biologică.

Revendicări: 15
Figuri: 6

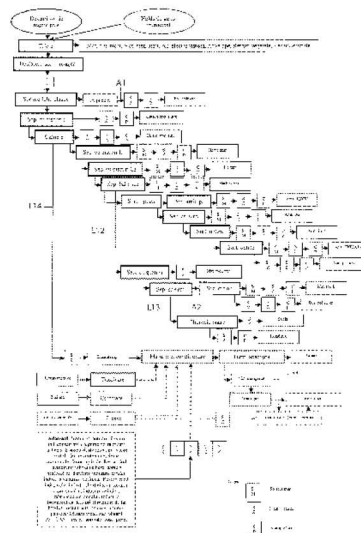


Fig. 3

Cu începere de la data publicării cererii de brevet, cererea asigură, în mod provizoriu, solicitantului, protecția conferită potrivit dispozițiilor art.32 din Legea nr.64/1991, cu excepția cazurilor în care cererea de brevet de invenție a fost respinsă, retrasă sau considerată ca fiind retrasă. Întinderea protecției conferite de cererea de brevet de invenție este determinată de revendicările conținute în cererea publicată în conformitate cu art.23 alin.(1) - (3).



a 2014 00747

75

07-10-2014

Procedeu si instalatie de tratare mecano-biologica a deseurilor solide urbane

Inventia se refera la un Procedeu si instalatie de tratare mecano-biologica a deseurilor solide urbane, destinata valorificarii superioare a materialelor reciclabile continute.

Prin deseurile municipale intelegem totalitatea deseurilor generate in mediul urban si rural din gospodarii, institutii, unitati comerciale, agenti economici (deseuri menajere si asimilabile), deseuri stradale colectate din spatii publice, strazi, parcuri, spatii verzi, precum si deseuri din constructii si demolari colectate de operatorii de salubritate. In structura deseurilor municipale din Romania, cea mai mare pondere o au deseurile menajere (circa 81%), in timp ce deseurile stradale si deseurile din constructii si demolari au aproximativ aceeasi pondere – 10%, respectiv 9%. Peste 90% din aceste deseuri sunt eliminate prin depozitare. Gestionarea deseurilor municipale presupune colectarea, transportul, valorificarea si eliminarea acestora, inclusiv monitorizarea depozitelor de deseuri dupa inchidere.

Dezvoltarea urbanistica si industrială a localitatilor, precum si cresterea generala a nivelului de trai al populatiei, antreneaza producerea unor cantitati din ce in ce mai mari de deseuri. Prin varietatea substantelor organice si anorganice continute, acestea fac ca procesul degradarii aerobe si anaerobe de catre microorganisme sa fie dificil de condus, provocand, in cazul evacuării si depozitarii necontrolate, poluarea solului, a aerului si a apei. Pot fi afectate, de asemenea, ecosistemele din vecinatatea acestor depozite, creandu-se mari dezechilibre in cadrul lanturilor trofice.

Deseurile de orice fel, rezultate din multiplele activitati umane, constituie o problema de actualitate datorata, atat cresterii continue a cantitatilor si a tipurilor acestora (care prin degradare si infestare in mediul natural prezinta un pericol pentru mediul inconjurator si sanatatea populatiei), cat si insemnatelor cantitati de materii prime, materiale re folosibile si energie care pot fi recuperate si introduse in circuitul economic.

Deseurile municipale reprezinta o problema rezolvabila tehnic numai dupa ce societatea isi va asuma rolul important in separarea, reutilizarea, reciclarea si compostarea acestora, iar industria va acorda atentia corespunzatoare proiectarii, astfel incat produsele sa poata fi reutilizate sau reciclate.

Cantitatea de deseuri municipale generate va creste din cauza cresterii consumului de



bunuri la populatie, aceasta fiind estimata la 0,8% pe an/locuitor. Pentru cantitatea de namoluri generate de statiile de epurare orasenesti, s-a luat in considerare populatia racordata la sistemele de alimentare cu apa si canalizare, si s-a prognozat o crestere medie de 25% pe an a populatiei racordate, in acest fel crescand proportional si cantitatea de namol generata.

Pentru cantitatea de deseuri din constructii si demolari s-a prognozat, de asemenea, o crestere medie de 0,8% pe an in ceea ce priveste generarea.

Deseurile organice provenite din domeniul casnic, comercial sau industrial reprezinta materiale cu valoare energetica semnificativa care joaca un rol din ce in ce mai important in sistemele de productie a energiilor regenerabile, tinand cont de ponderea ridicata a fractiunii biodegradabile (cca. 60%) din cantitatea totala de deseuri menajere. Pe viitor se preconizeaza o crestere semnificativa a ponderii fractiunii biodegradabile din deseuri, odata cu cresterea gradului de reciclare a materialelor re folosibile.

Compozitia deseurilor municipale solide intr-o localitate urbana sau periurbana este conform **Fig. 1.**

Compozitia deseurilor solide urbane intr-o localitate urbana mare este cf. **Fig. 2.**

Exista la ora actuala numeroase modalitati de eliminare a deseurilor municipale biodegradabile, cu sau fara valorificare energetica, dintre care cel mai frecvent utilizate sunt urmatoarele:

- Tratarea termica avansata/Incinerarea (piroliza si gazeificarea), prin care materialele organice sunt degradate la temperaturi medii sau ridicate, rezultand un material solid (carbune) si gaz de sinteza, ambele produse necesitand eliminarea;

- Autoclavarea, se aplica in special deseurilor medicale si este un proces de pre-tratare a acestora in vederea sterilizarii, inainte de depozitarea finala. Consta in tratarea cu abur a deseurilor intr-o incinta presurizata confectionata din otel. Se obtine un material floconos steril;

- Compostarea, se aplica pentru deseurile organice din gradinarit si pentru resturile alimentare si consta in descompunerea deseurilor in prezenta microorganismelor aerobe. Pentru asigurarea unor conditii de compostare optime trebuie urmariti unii parametri precum temperatura, umiditatea masei organice, concentratia de oxigen, porozitatea materialului, continutul de carbon si de azot din deseuri.

- Tratarea mecano-biologica, care este un proces de pre-tratare a deseurilor inainte de eliminare sau re-procesare. Scopul principal il reprezinta separarea fluxului de deseuri in mai multe parti componente pentru a da posibilitatea de reciclare si recuperare ulterioara.

- Depozitarea este metoda de eliminare cel mai puțin agreata, având în vedere spațiile mari de depozitare necesare, impactul asupra mediului (sol, ape subterane, aer) și mirosului dezagreabil generat. Aceasta metoda nu implică recuperarea materialelor.

Având în vedere necesitatea prezervării resurselor materiale, procedeul tratării mecano-biologice a deșeurilor se impune ca cea mai economică și ecologică soluție de tratarea a deșeurilor

Este cunoscută o **Metoda și sistem de reciclare a deșeurilor solide municipale cu exploatarea combustibilului recuperat din deșeurile solide**, cf. brevetului **WO 2005/123285**, care cuprinde fazele: primire deșeuri; sortarea mecanică în fracții uscate și umede; tratarea fracției uscate și prepararea materialului combustibil WSRF; recuperare metale; tratamentul fracției umede; rafinarea și stabilizarea fracției organice; reducerea volumului materialelor reziduale; tratamentul aerului de proces; gazeificarea WSRF într-un reactor cu cel puțin o cameră de combustie și producerea de energie electrică de la gazul derivat din proces și/sau producerea de hidrogen, care prezintă dezavantajul eliminării unei mari părți din materialele ce s-ar putea recicla.

Este cunoscut un **Procedeu de tratare combinată gunoiului menajer și a apelor de canalizare**, cf. cererii de brevet de invenție **US 2013/0008359**, ce cuprinde fazele: sortare materiale metalice; strivire gunoi; amestec gunoi menajer cu apă de canalizare și insuflare aer; colectare, filtrare și uscare sedimente; adăugare de substanțe floculante în apă de canalizare pentru separare substanțe și tratare apă de canalizare, cu folosirea substanțelor sortate ca materiale de construcție sau pentru folosire energetică în cazane, care prezintă dezavantajul sortării unei mici părți din materialele ce s-ar putea recicla.

Este cunoscută o **Metoda de utilizare a resurselor de deșeuri din urban și rural**, cf. cererii de brevet de invenție **US 2013/0252314**, ce cuprinde fazele: recepție deșeuri, distribuție uniformă, separare materiale metalice; strivire gunoi; decantare și flotatie, tăiere uniformă, acidificare și tratament anaerob, selecție și separare, moderare și ajustare, tratament anaerobic suplimentar, sedimentare și concentrare namol, care prezintă dezavantajul sortării unei mici părți din materialele ce s-ar putea recicla.

Este cunoscută o **Metoda de sortare și separare a materialelor din deșeurile solide urbane**, cf. brevet **US 3,790,091A**, ce cuprinde fazele: maruntire; separare gravitațională, dimensională și magnetică; transferul fracțiilor la dispozitive de peletizare sau balotare, ramășitele fiind incinerate sau depozitate la groapa de gunoi, care prezintă dezavantajul sortării unei mici părți din materialele ce s-ar putea recicla.



Este cunoscuta o **Metoda pentru obtinerea unui substrat biostabilizat pentru terenuri impadurite, din tratarea in ciclu integrat a deseurilor solide urbane**, cf brevetului **WO 2007/071571**, care cuprinde fazele: sortare gunoi in fractii umede si fractii uscate; tratamentul fractiei uscate si obtinerea de combustibil derivat si materiale solide; tratamentul produselor derivate din productia de combustibili derivati in gazeificator si obtinerea de energie electrica si/sau hidrogen si producerea de reziduuri inerte sub forma de granule minerale vitrate; stabilizarea biologica a fractiei umede; rafinarea si stabilizarea materialului cu producerea de fractii organice stabilizate; igienizarea reziduurilor de proces cu dimensiuni controlate; gazeificarea combustibilului derivat; stratificarea substratului pentru terenuri impadurite, care prezinta dezavantajul eliminarii unei mari parti din materialele ce s-ar putea recicla.

Este cunoscuta, de asemenea, o **Instalatie de pulverizare si sortare a deseurilor solide municipale**, cf. brevet **US 3,973,735**, ce cuprinde o sita rotativa in care deseurile de hartie se transforma in pasta cu ajutorul unor pulverizatoare si se recupereaza, care prezinta dezavantajul sortarii unei game restranse de materiale.

Este cunoscuta, de asemenea, o **Instalatie de sortare a deseurilor menajere, industriale si de constructii**, cf. brevet **RO 109514**, prin care se efectueaza o sortare manuala a deseurilor de hartie, ambalaje plastic, aluminiu, si metalice, precum si o sortare mecanizata a deseurilor din constructii si industriale, care prezinta dezavantajul nesortarii tuturor categoriilor de materiale.

Este cunoscuta, de asemenea, o **Instalatie de sortare deseuri din constructii**, cf. brevet **RO 121326**, care cuprinde o linie de sortare – palnie vibranta, ciur rotativ pentru trierea materialelor lemn, hartie, plastic, metal, etc, urmata de o sortare manuala si de o instalatie de cernere a materialelor de constructie, care prezinta dezavantajul nesortarii tuturor categoriilor de materiale.

Este cunoscuta, de asemenea, o **Metoda de tratare a deseurilor solide bazata pe gradientul compus din doua surse termice distincte**, cf brevetului **US 2013/0341176 A1**, ce foloseste procedeul pirolizei, care prezinta dezavantajul eliminarii unei foarte mari parti din materialele ce s-ar putea recicla.

Este cunoscut, de asemenea, un **Proces de incinerare a produselor de emisie din productia de deseuri industriale**, cf brevetului **IP 0104060-0**, ce asigura un nou proces de control a temperaturii incinerarii ca raspuns la schimbarile in emisiile produselor si fluxului de deseuri, care prezinta dezavantajul eliminarii unei foarte mari parti din materialele ce s-ar putea recicla.

Este cunoscut, de asemenea, un **Sistem integrat pentru tratament si prelucrarea deseurilor solide**, cf brevet **IP 0601690-1**, care cuprinde fazele: primire deseuri; presortare deseuri; strivire material organic; compostare accelerata; incinerare; tratamentul gazului, cenusii si lichidelor

efluente; generarea materiilor prime si a produselor refolosibile, care prezinta dezavantajul eliminarii unei foarte mari parti din materialele ce s-ar putea recicla.

Este cunoscut, de asemenea, un **Procedeu pentru tratamentul deseurilor solide bazat pe un reactor cu plasma**, cf. brevetului **IP 0803036-7**, ce foloseste procedeul pirolizei, care prezinta dezavantajul eliminarii unei foarte mari parti din materialele ce s-ar putea recicla.

Problema tehnica, pe care o rezolva inventia, consta in realizarea unui procedeu si a instalatiei aferente de tratare mecano-biologica a deseurilor solide urbane, cu separarea fluxului de deseuri in mai multe parti componente pentru a da posibilitatea de reciclare si recuperare ulterioara a materialelor si materiilor prime continute, precum si pregatirea materialului pentru producerea de biogaz prin procedeul fermentarii anaerobe, precum si de fertilizanti prin procedeul fermentarii aerobe.

Procedeul si instalatia aferenta, conform inventiei, rezolva problema si inlatura dezavantajele aratate mai inainte, prin aceea ca realizeaza separarea fluxului de deseuri in mai multe parti componente pentru valorificarea a cat mai multor materiale si materii prime, in doua faze : sortare, tratare biologica, utilizand:

- in faza de sortare - sortarea manuala in partea initiala si in cea de selectie finala, cat si sortarea mecanica cu separatoare cu discuri, separatoare cu site vibrante, separatoare balistice, separatoare magnetice, separatoare in curenti turbionari, separatoare optice cu spectrografie in infrarosu, separatoare cu site rotative, ciclon, hidrociclon,

- in faza de tratare biologica – maruntirea materiilor organice, fermentarea anaeroba in digester, fermentarea aeroba pe platforma de compostare

Un alt obiectiv al prezentei inventiei consta in sortarea unui numar cat mai mare de deseuri reciclabile.

Un alt obiectiv al prezentei inventiei consta in sortarea la un grad ridicat de puritate a categoriilor de deseuri reciclabile si depozitarea in groapa de gunoi a unei cantitati cat mai mici de deseuri reziduale.

Un alt obiectiv al prezentei inventii consta in inregistrarea, monitorizarea si raportarea datelor (parametrii proces, cantitati) rezultate pe parcursul procesului catre functiile interesate sau catre autoritatile de monitorizare/control.

Un alt obiectiv al prezentei inventii consta in imbunatatirea conditiilor de munca si protectie

a mediului prin folosirea de echipamente performante de absorbtie a noxelor degajate in halele de productie.

Un alt obiectiv al prezentei inventii consta in imbunatatirea standardelor tehnologice de depozitare.

Un alt obiectiv al prezentei inventii consta in valorificarea tuturor produselor reciclabile colectate catre firmele interesate.

Un alt obiectiv al prezentei inventii consta in minimizarea si eficientizarea utilizarii resurselor umane.

Un alt obiectiv al prezentei inventii consta in obtinerea de costuri reduse pentru toate operatiile de sortare si reciclare care se desfasoara.

Procedeul si instalatia aferenta, conform inventiei, prezinta urmatoarele avantaje:

- asigura sortarea atat a deseurilor menajere cat si a deseurilor industriale si de constructii;
- asigura un grad inalt de sortare pe elementele componente valorificabile ca materii prime si materiale;
- imbunatateste conditiile de munca prin efectuarea mecanizata a tuturor operatiilor de transport si sortare finala a deseurilor;
- asigura recuperarea in grad inalt a fractiilor organice si transformarea lor in biogaz sau fertilizanti;
- asigura protectia mediului inconjurator;

Se dau in continuare un exemplu de realizare a inventiei, in legatura si cu **figurile 1-6**, care reprezinta:

- **FIG. 1**, Compozitia deseurilor municipale solide intr-o localitate urbana sau periurbana;
- **FIG. 2**, Compozitia deseurilor solide urbane intr-o localitate urbana mare;
- **FIG. 3**, Schema de principiu a procedeului, conform inventiei;
- **FIG. 4**, Schema de principiu a instalatiei, conform inventiei;
- **FIG. 5**, Operatiuni realizate intr-un centru de sortare, echipamentele si metodele utilizate;
- **FIG. 6**, Prescriptii tehnice minimale pentru conditionarea deseurilor sortate in vederea depozitarii si transportului la societatile reciclatoare, conform inventiei;

Procedul, conform inventiei, cuprinde mai multe faze, conform **Fig. 3**, pentru obtinerea intr-o proportie cat mai mare de materii prime si materiale din deseurile solide urbane, in scopul reciclarii lor, cu aplicabilitate si la actualele gropi de gunoi, realizand separarea fluxului de deseuri in mai multe parti componente pentru valorificarea a cat mai multor materiale si materii prime, in doua faze: sortare, tratare biologica, utilizand:

- in faza de sortare - sortarea manuala in partea initiala si in cea de selectie finala, cat si sortarea mecanica sau cu spectrografie in infrarosu.

- in faza de tratare biologica – maruntirea si pregatirea materiilor organice, fermentarea anaeroba in digestor, fermentarea aeroba pe platforma de compostare.

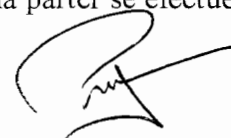
Pentru o mai mare incarcare, se preconizeaza folosirea si a unui flux de deseuri din halda de gunoi existenta in preajma instalatiei de sortare propuse, iar pentru sporirea cantitatii de materie organica pentru biodigestor se preconizeaza aducerea de la terti a unor adaosuri de genul: Namol statie epurare; Resturi industria de conservare a legumelor, fabricare lactate si branzeturi, abatoare, procesare cartofi, ferme zootehnice, ferme vitivinicole, ferme agricole; Resturi industria bauturilor: fabrici de bere, bauturi nealcoolice, distilerii, industria cafelei, industria sucurilor de fructe; Resturi productia industrială: industria hartiei si cartonului, a cauciucului, industria chimica, fabricarea amidonului, industria farmaceutica; Resturi alimentare de la: hoteluri, restaurante, cantine, brutarii, patiserii; Materii vidanajate; Materii PROTAN – resturi animale: oase, piele, etc

Conceptul inovativ se bazează pe sortarea avansată a fractiei biodegradabile din deseurile municipale si tocarea acestei fractii. Prin tocare se realizează o crestere a suprafetei de contact pe care au loc procesele de biodigestie avind ca rezultat reducerea considerabila a timpului de desfasurare a fazelor de biodigestie, cu cresterea productiei de biogaz. Cresterea gradului de procesare a materiei prime conduce la marirea productiei de biogaz si la diminuarea cantitatii de reziduuri.

Tocarea stabilizează si fluidizeaza suspensia digestatului, permitand procesarea unor cantitati mult mai mari de materie prima solida pe unitatea de volum a biodigestorului.

Procesul permite exploatarea si valorificarea superioara a materiilor biodegradabile din deseurile municipale prin facilitarea introducerii într-un flux tehnologic performant.

Instalatia, conform inventiei, este de tip etajat, conform **Fig. 4**, in care la nivelul superior se efectueaza sortarea manuala si mecanica cu separatoare cu discuri, separatoare cu site vibrante, separatoare balistice, separatoare magnetice, separatoare in curenti turbionari, separatoare optice cu spectrografie in infrarosu, separatoare cu site rotative, ciclone, hidrociclone, iar la parter se efectueaza



operatiile de transfer ale fractiilor de la posturile de sortare manuala catre fluxurile de materiale specifice, precum si depozitarea materialelor mari si grele.

Principalele tipuri de utilaje de sortare folosite sunt urmatoarele:

Separatoarele cu site vibrante fac parte din categoria masinilor de cernere dinamice si realizeaza clasarea materialului datorita unor miscari verticale foarte rapide si de mica amplitudine, ale suprafetei de clasare, ce separa granulometric materialele in 2 sau mai multe fractii, care poate fi utilizat in prima treapta de preparare cat si dupa procesul de maruntire, fiind alcatuite din trame de impletitura de sarma, si pot avea urmatoarele caracteristici tehnice:

- amplitudine mica - 1,5-10 mm
- frecventa mare - 500-3000 vibrații/min
- vibratii - mecanice (sistem cu excentric),
electromagnetice sau pneumatice.
- inclinarea sitelor - 15-40° (inclinatia este mai mare pentru
materiale marunte).

Separatoarele cu site rotative (ciururi) separa granulometric materialele in 2 sau mai multe fractii, care poate fi utilizat atat in prima treapta de preparare cat si dupa procesul de maruntire, fiind alcatuite din tamburi din tabla perforata sau impletitura de sarma, de forma cilindrica, poligonala sau conica, cu propulsia materialului prin spirala interna sau dispozitiv extern, precum si cu dispozitiv de curatare prin jet apa, jet aer, dispozitive de lovire (ciocane) sau perii, fiind folosite la separarea deseurilor uscate, ce pot avea urmatoarele caracteristici tehnice:

- Deseuri sortate - fractii fine, materiale 2D + 3D
- Nr. site - 2 sau mai multe
- Turatie - 5-15 rot/min
- Diametru cilindru - 1,5 - 3,6 m
- Lungime - 6 - 15 m
- Nr. marimi sorturi - pana la 4
- Ochiuri manta separatoare - 50 mm
- Putere/tensiune - 15 kW - 400/230 V
- Capacitate - 5t/h

Separatoarele cu discuri separa in cascada mai multe fractii granulometrice (dimensionale) in functie de distantele dintre discuri - turatia discurilor alegandu-se invers proportional cu distanta intre ele, fiind compuse dintr-un gratar de clasare cu mai multe site partiale asezate in trepte formate

dintr-o multitudine de arbori paraleli plasati la distante egale unul de altul cu discuri de antrenare rotative (hexagonale, ovale, cu pinteni, poligonale, discuri inclinate, etc), montate pe un plan inclinat, ce pot pot avea urmatoarele caracteristici tehnice:

- Deseuri sortate - materiale 2D, fractii fine, materiale 3D
- Nr. site - 3
- Latime de sitare - 1500 mm
- Nr. de axe - 8/10/12/14/16/18
- Inclinare - 5-15°
- Distanta intre arbori - 510 mm
- Diametru arbori - 244 mm
- Putere/tensiune - 3x3KW 400V
- Capacitate - 150 t/zi

Separatoarele balistice separa deseurile in 3 fractii: grea (sticle de plastic, pietre, metal, lemn, cutii etc), usoara si plata (folie plastic, textile, hartie, carton etc) si marunta (marimea ei depinde de marimea sitei), combinand separarea pe densitate si forma, fiind compus dintr-o palnie de incarcare si puntea formata din mai multe benzi metalice perforate care vibreaza in contrasens una fata de cealalta, benzile avand inclinatie variabila, ce pot avea urmatoarele caracteristici tehnice:

- Aplicatii ambalaje, hartie, folie de plastic, recipienti, sortare deseu solid municipal, separare material organic, constructii si demolari.
- Deseuri sortate - materiale 2D, fractii fine, materiale 3D
- Putere/tensiune - 3x4KW 400V
- Capacitate - 60 - 140 mc/h
- Volum flux sortat - 60 - 80 mc/h
- Masa flux sortat - 15 - 28 t/h
- Suprafata elemente sortare - 12 - 24 mp
- Lungime elemente sortare - 5600 - 6800 mm
- Dimensiuni perforatii - 50x50 mm
- Unghi ajustare - 10 - 25°
- Nr. de fractii sortate - 3 - 4
- Nr. de elemente de sortare - 4 - 8



Separatoarele magnetice se bazeaza pe atractia electromagnetica asupra materialelor metalice, fiind constituite dintr-un sistem cu magneti asezati deasupra benzilor rulante de transport a deseurilor, maruntite si afanate, magneti care sorteaza materialele feroase din curentul de deseuri si le elimina ori perpendicular, ori paralel cu directia transportorului de deseuri. ce pot avea urmatoarele caracteristici tehnice:

- | | |
|---------------------------|-----------------------|
| - Deseuri sortate | - material metalic |
| - Marime optima particule | - 10 – 100 mm |
| - Flux | - 500 Gauss la 300 mm |
| - Viteza banda | - 1-5 m/s |
| - Latime lucru | - 1; 1,5; 2 m |
| - Capacitate | - pana la 75 mc/h |

Separatoarele in curenti turbionari folosesc metoda inducerii unor curenti turbionari in corpuri care conduc electricitatea (Aluminiu), care prin acestea dezvoltate forte intr-un camp magnetic, determinand devierea traiectoriei de miscare a corpului, ce pot avea urmatoarele caracteristici tehnice:

- | | |
|------------------------------|-----------------------|
| - Deseuri sortate | - material Al |
| - Viteza banda | - 1-2,5 m/s |
| - Latime lucru | - 0,5; 1; 1,5; 2 m |
| - Marime particule selectate | - 0,5 – 20 mm |
| - Turatie miez | - 2600 – 4000 rot/min |
| - Frecventa | - 1,27 khz |
| - Procent separare | - 65 – 97% |

Separatoarele optice se bazeaza pe analiza culorii sau pe analiza spectrografica in infrarosu, compararea cu spectrogramele din baza de date si un sistem pneumatic de indepartare material, ce pot avea urmatoarele caracteristici tehnice:

- | | |
|---|--|
| - Deseuri sortate | - diverse tipuri de ambalaje plastic
(PET, PS, PP, HDPE, LDPE, PVC, etc.) |
| - Nr. de masuratori | - max 1600/s |
| - Inaltime masurare | - cca 32 mm |
| - Frecventa | - 50 Hz |
| - Distanța între spoturile de masurare
la o turatie a transportorului de 400 rot/min | - 40; 32 mm |
| - Turatie transportor | - 400 rot/min |



Separatoarele ciclon separa deseurile in 2 fractii: grea, usoara, realizand separarea centrifugal, pe densitate, fiind compus dintr-un cilindru tronconic, cu baza mare jos, si un ajutoraj periferic tangential de intrare prin care intra fluxul de sortat antrenat de un ventilator, un ajutoraj concentric superior de evacuare fractii usoare si unul inferior de evacuare fractii grele, ce pot avea urmatoarele caracteristici tehnice:

- Deseuri sortate
- material plastic

Separatoarele rotative cu curent de aer separa deseurile in 2 fractii: grea, usoar, asigurand separarea pe densitate, fiind compus dintr-un tambur rotativ inclinat la 15° fata de orizontala, o camera de separare si decantare si un sistem cu aer comprimat, ce pot avea urmatoarele caracteristici tehnice:

- Deseuri sortate
- diverse

Instalatiile de aspiratie separa deseurile in 2 fractii: grea, usoara, combinand separarea manuala cu cea pneumatica, fiind compus dintr-o palnie de aspirarea montata deasupra unei benzi de transport, ce pot avea urmatoarele caracteristici tehnice:

- Deseuri sortate
- folii masa plastica

Separatoarele hidrociclon separa deseurile in 2 fractii: grea, usoara, realizand separarea centrifugal, pe densitate, fiind compus dintr-un cilindru tronconic, cu baza mare jos, si un ajutoraj periferic tangential de intrare prin care intra fluxul de sortat antrenat de un flux de apa, un ajutoraj concentric superior de evacuare fractii usoare si unul inferior de evacuare fractii grele, ce pot avea urmatoarele caracteristici tehnice:

- Deseuri sortate
- diverse

Sortarea manuala asigura separarea diferitelor calitati de hartie recuperata, sticle de diferite culori sau amestecate, folii din polietilena alba sau colorata etc, dar poate indeparta si impuritati sau componente daunatoare, fiind pozitiva (cu extragerea materialului recuperabil din fluxul de deseuri), de inalta calitate si productivitate scazuta, sau negativa (cu extragerea impuritatilor din fluxul de materiale) de mai mare productivitate, dar de calitate mai slaba.

In faza de sortare, deseurile solide urbane **1**, ce contin : materiale de constructii mari, moloz, materiale metalice mari, materiale metalice mici, aparatura electrocasnica, anvelope, carton ondulat mare, carton ondulat mic, hartie ziar, hartie mixta, reviste, folie plastic, ambalaje HDPE, ambalaje PET, sticla, ambalaj TETRAPAK, material organic, resturi animale, resturi vegetale, etc, aduse de autogunoiere, impreuna cu o parte din materialele din halda de gunoi **2**, aduse cu o instalatie cu benzi transportoare si jgheaburi pe plan inclinat **3** , dupa cantarire si o triere a materialelor de constructii

mari, molozului, materialelor metalice mari, aparaturii electrocasnice, anvelopelor si resturilor animale si vegetale mari pe platforma de depozitare **T** a statiei de sortare, sunt incarcate cu mijloace mecanice pe o banda de incarcare **4**, cu debit controlat prin mijloace mecanice sau electronice, si trec prin dreptul unui post de desfacerea a sacilor menajeri **5**, manual sau mecanizat, apoi pe o banda rulanta **6** prin dreptul unui post de sortare manuala **7**, in principal a foliilor de plastic, care se trimit printr-o gura a unei conducte de aspiratie - amplasata deasupra benzii, si transport pneumatic **A1** catre unul din silozurile **S**, unde se insilozeaza si cantaresc, fiind trimise apoi la un compactor **C** in vederea expedierii catre beneficiar. Postul de sortare cuprinde mai multe guri de sortare **G** prin care materialul sortat ajunge pe fluxul corespunzator pentru insilozare al materialului respectiv.

Un separator cu discuri **8** – cu distanta mai mare intre discuri si turatie redusa, realizeaza separarea materialului 2D - cartonul ondulat mare, care este trimis pe o banda rulanta **L1** catre unul din silozurile specifice **S**. Materialele de pe flux intra intr-un separator cu site vibrante **9** care separa materialul marunt - cartoane ondulate mici si le transmite pe banda rulanta **L2** catre posturile de sortare **10**, prevazute de asemenea cu guri de sortare **G** si aspiratoare pneumatice **A**, materialul marunt - deseuri organice ce il trimite pe o banda rulanta **L13** catre unul din silozurile specifice **S**, iar materialul 3D si alte fractii intra in al doilea separator cu discuri **11** – cu distanta medie intre discuri si turatie mai mare, ce realizeaza separarea materialului 2D – hartie ziar, care este trimisa pe o banda rulanta **L3** prin dreptul posturilor de sortare **10** catre unul din silozurile specifice **S**.

Celelalte fractii intra in in al treilea separator cu discuri **12** – cu distanta mica intre discuri si turatie mare, ce realizeaza separarea materialului 2D – reviste, care sunt trimise pe o banda rulanta **L4** prin dreptul posturilor de sortare **10** catre unul din silozurile specifice **S**.

Fractiile ramase intra intr-un separator balistic **13**, ce separa materialul 2D – hartie mixta ce este trimisa pe o banda rulanta **L5** prin dreptul posturilor de sortare **10** catre unul din silozurile specifice **S**, materialul marunt il trimite pe o banda rulanta **L12** catre separatorul magnetic **14**, iar materialul 3D catre un sortator optic cu spectografie in infrarosu **15**, ce separa ambalajele HDPE, care este perforat in vederea compactarii in perforatorul **16** si trimis pe o banda rulanta **L6**, prin dreptul posturilor de sortare **17**, catre unul din silozurile specifice **S**.

Fractiile ramase intra intr-un separator cu curenti turbionari **18**, ce separa ambalajele din Al, care este trimis pe o banda rulanta **L7**, prin dreptul posturilor de sortare **17**, catre unul din silozurile specifice **S**, iar restul materialelor intra intr-un sortator optic cu spectografie in infrarosu **19**, ce separa ambalajele PET, care este trimis pe o banda rulanta **L8**, prin dreptul posturilor de sortare **17**, catre unul din silozurile specifice **S**.

Fractiile ramase intra intr-un sortator optic cu spectografie in infrarosu **20**, ce separa ambalajele TETRAPAK, care este trimis pe o banda rulanta **L9**, prin dreptul posturilor de sortare **17**, catre unul din silozurile specifice **S**, iar materialul plastic mixt este colectat pe o banda rulanta **L10**, si trece prin dreptul posturilor de sortare **17**, catre unul din silozurile specifice **S**.

Separatorul magnetic **14** separa materialul metalic mic care este trimis pe o banda rulanta **L11**, prin dreptul posturilor de sortare **17**, catre unul din silozurile specifice **S**, iar fractiile ramase sunt trecute printr-un separator cu site rotative **21**, ce separa fractia usoara de cea grea, trimitand pe un transportor pneumatic **A2** catre un separator prin ciclonaire **22** ce separa materialul textil si deseurile de polistiren, fiind insilozate in silozuri specifice **S**, iar fractia grea este trimisa pe o banda rulanta **L13** catre un separator cu hidrocyclon **23**, ce separa de reziduuri sticla, ce e colectata intr-un siloz specific **S**, reziduurile fiind colectate in alt siloz specific **S** si compactate.

In general, operatiunile realizate intr-un centru de sortare, echipamentele si metodele curent utilizate sunt aratate in **Fig. 5**.

Prescriptii tehnice minimale pentru conditionarea deseurilor sortate in vederea depozitarii si transportului la societatile reciclatoare sunt conform **Fig. 6**.

Materialele de constructii mari, molozul, materialele metalice mari, aparatura electrocasnica, resturile vegetale mari si animale precum si anvelopele triate pe platforma de depozitare, se sorteaza si recicleaza prin mijloace in sine cunoscute si de aceea nereprezentate.

Sortarea mecanica, functie de capacitatea programata a instalatiei, poate cuprinde una sau mai multe linii formate din cate 3 separatoare cu discuri **8**, **11**, **12** si cate un separator cu site vibrante **9**.

Silozurile **S** au usi mobile pentru descarcare si sunt prevazute cu sisteme de cantarire automata in vederea cunoasterii in timp real a cantitatilor de materii prime si materiale sortate.

Silozurile **S** sunt grupate intr-o statie de transfer pentru colectarea temporara in scopul directionarii lor catre unitatile de tratare de profil. Statiile sunt dotate cu utilaje speciale de presare si containere de transport al deseurilor, ce sunt aduse in interiorul statiei de autogunoiere si descarcate pe rampele special amenajate.

In scopul asigurarii unui climat de munca cu noxe reduse, fiecare post de sortare **10** este prevazut cu o gura de aspirator pneumatic **A** pentru preluarea foliilor de plastic, precum si cu mai multe guri de sortare **G** prin care materialele sunt trimise la nivelul inferior catre fluxurile specifice de materiale sortate.



In faza de tratare biologica, materia organica, adusa pe banda rulanta **L14** in silozul **S**, este completata cu adaosuri de genul: Namol statie epurare; Resturi industria de conservare a legumelor, fabricare lactate si branzeturi, abatoare, procesare cartofi, ferme zootehnice, ferme vitivinicole, ferme agricole; Resturi industria bauturilor: fabrici de bere, bauturi nealcoolice, distilerii, industria cafelei, industria sucurilor de fructe; Resturi productia industrială: industria hartiei si cartonului, a cauciucului, industria chimica, fabricarea amidonului, industria farmaceutica; Resturi alimentare de la: hoteluri, restaurante, cantine, brutarii, patiserii; Materii vidanjate; Materii PROTAN – resturi animale: oase, piele, etc, ce sunt depozitate provizoriu in silozurile specifice **S**, fiind amestecate in instalatia de tocare **24**, cu acestea si cu resturi animale prelucrate in reactorul acid **25**, cu ape menajere uzate colectate de pe teritoriul statiei printr-un colector **26**, cu deseuri vegetale tocate in tocatorul **27**, pentru a se obtine o maruntire a fractiei organice la sub 1 mm. O parte din resturile vegetale tocate in tocatorul **27** merg direct pe platforma de compostare **31**.

Materialul pregatit in instalatia de tocare **24** este introdus in biodigestorul **28**, in care se realizeaza fermentatia anaeroba, in urma caruia se produce biogaz ce se stocheaza in rezervorul **29**, in vederea distribuirii catre utilizatori, iar din materialul nedigestat se obtine o fractie lichida si una solida ce se granuleaza intr-un granulator **30** si se amesteca cu materialul compostat de pe platforma de compostare **31**, unde se face fermentarea aeroba, in vederea obtinerii de fertilizant pentru agricultura, ce se stocheaza intr-un siloz **32** pentru expediere.

Procesul tehnologic de tratare mecano-biologica este supravegheat de o instalatie de monitorizare video si este coordonat printr-un soft de proces specific pentru inregistrarea, monitorizarea si raportarea datelor (parametrii proces, cantitati) rezultate pe parcursul procesului.

Trebuie inteles ca descrierea de mai sus a fost data cu titlu de exemplu si ca aceasta, in nici-un fel, nu restrange sfera de aplicare a inventiei daca detaliile prezentate vor fi inlocuite cu altele echivalente. Toate aceste modificari si variatii ale structurii metodei pot fi efectuate de catre specialisti, in lumina descrierii de mai sus si sunt incluse in sfera de aplicare a revendicarilor sollicitate.

REVENDICARI

1. Procedeu de tratare mecano-biologica a deseurilor solide urbane, conform inventiei, **caracterizat prin aceea ca** are mai multe faze pentru obtinerea intr-o proportie cat mai mare de materii prime si materiale din deseurile solide urbane, in scopul reciclarii lor, cu aplicabilitate si la actualele gropi de gunoi, realizand separarea fluxului de deseuri in mai multe parti componente pentru valorificarea a cat mai multor materiale si materii prime, in doua faze: sortare, tratare biologica, utilizand:

- in faza de sortare - sortarea manuala in partea initiala si in cea de selectie finala, cat si sortarea mecanica sau cu spectrografie in infrarosu.

- in faza de tratare biologica – maruntirea si conditionarea materiilor organice, fermentarea anaeroba in digestor, fermentarea aeroba pe platforma de compostare.

2. Procedeu de tratare mecano-biologica a deseurilor solide urbane, conform revendicarii 1, **caracterizat prin aceea ca** pentru o mai mare incarcare, se preconizeaza folosirea si a unui flux de deseuri din halda de gunoi existenta in preajma instalatiei de sortare propuse, iar pentru sporirea cantitatii de materie organica pentru biodigestor se preconizeaza aducerea de la terti a unor adaosuri de genul: Namol statie epurare; Resturi industria de conservare a legumelor, fabricare lactate si branzeturi, abatoare, procesare cartofi, ferme zootehnice, ferme vitivinicole, ferme agricole; Resturi industria bauturilor: fabrici de bere, bauturi nealcoolice, distilerii, industria cafelei, industria sucurilor de fructe; Resturi productia industrială: industria hartiei si cartonului, a cauciucului, industria chimica, fabricarea amidonului, industria farmaceutica; Resturi alimentare de la: hoteluri, restaurante, cantine, brutarii, patiserii; Materii vidanjate; Materii PROTAN – resturi animale: oase, piele, etc.

3. Procedeu de tratare mecano-biologica a deseurilor solide urbane, conform revendicarii 1, **caracterizat prin aceea ca** utilizeaza sortarea avansată a fractiei biodegradabile din deseurile municipale si tocarea acestei fractii, pentru cresterea suprafetei de contact pe care au loc procesele de biodigestie, cu reducerea considerabila a timpului de desfasurare a fazelor de biodigestie si cresterea productiei de biogaz.

4. Instalatie de tratare mecano-biologica, conform revendicarii 1, **caracterizata prin aceea ca** este de tip etajat in care la nivelul superior se efectueaza sortarea manuala si mecanica cu separatoare cu discuri, separatoare cu site vibrante, separatoare balistice, separatoare magnetice, separatoare in curenti turbionari, separatoare optice cu spectrografie in infrarosu, separatoare cu site rotative, ciclon, hidrociclon, iar la parter se efectueaza operatiile de transfer ale fractiilor de la

posturile de sortare manuala catre fluxurile de materiale specifice, precum si depozitarea temporara a materialelor mari si grele.

5. Instalatie de tratare mecano-biologica, conform revendicarii **4, caracterizata prin aceea ca**, in faza de sortare, deseurile solide urbane (**1**), aduse de autogunoiere, impreuna cu o parte din materialele din halda de gunoi (**2**), aduse cu o instalatie cu benzi transportoare si jgheaburi pe plan inclinat (**3**), dupa cantarire si o triere a materialelor de constructii mari, molozului, materialelor metalice mari, aparaturii electrocasnice, anvelopelor si resturilor animale si vegetale mari pe platforma de depozitare (**T**) a statiei de sortare, sunt incarcate cu mijloace mecanice pe o banda de incarcare (**4**), cu debit controlat prin mijloace mecanice sau electronice, si trec prin dreptul unui post de desfacerea a sacilor menajeri (**5**), manual sau mecanizat, apoi pe o banda rulanta (**6**) prin dreptul unui post de sortare manuala (**7**), in principal a foliilor de plastic, care se trimit printr-o gura a unei conducte de aspiratie - amplasata deasupra benzii, si transport pneumatic (**A1**) catre unul din silozurile (**S**), unde se insilozueaza si cantaresc, fiind trimise apoi la un compactor (**C**) in vederea expedierii catre beneficiar.

6. Instalatie de tratare mecano-biologica, conform revendicarii **4, caracterizata prin aceea ca**, in scopul asigurarii unui climat de munca cu noxe reduse, fiecare post de sortare (**10**) este prevazut cu o gura de aspirator pneumatic (**A**) pentru preluarea foliilor de plastic, precum si cu mai multe guri de sortare (**G**) prin care materialele sunt trimise prin nivelul inferior catre fluxurile specifice de materiale sortate.

7. Instalatie de tratare mecano-biologica, conform revendicarii **4, caracterizata prin aceea ca** un separator cu discuri (**8**) – cu distanta mai mare intre discuri si turatie redusa, realizeaza separarea materialului 2D - cartonul ondulat mare, care este trimis pe o banda rulanta (**L1**) catre unul din silozurile specifice (**S**), dupa care materialele de pe flux intra intr-un separator cu site vibrante (**9**) care separa materialul marunt - cartoane ondulate mici si le transmite pe banda rulanta (**L2**) catre posturile de sortare (**10**), prevazute de asemenea cu guri de sortare (**G**) si aspiratoare pneumatice (**A**), materialul marunt - deseuri organice ce il trimite pe o banda rulanta (**L13**) catre unul din silozurile specifice (**S**), dupa care materialul 3D si alte fractii intra in al doilea separator cu discuri (**11**) – cu distanta medie intre discuri si turatie mai mare, ce realizeaza separarea materialului 2D – hartie ziar, care este trimisa pe o banda rulanta (**L3**) prin dreptul posturilor de sortare (**10**) catre unul din silozurile specifice (**S**), iar celelalte fractii intra in al treilea separator cu discuri (**12**) – cu distanta mica intre discuri si turatie mare, ce realizeaza separarea materialului 2D – reviste, care sunt trimise pe o banda rulanta (**L4**) prin dreptul posturilor de sortare (**10**) catre unul din silozurile specifice (**S**).



8. Instalatie de tratare mecano-biologica, conform revendicarii 4, **caracterizata prin aceea ca** fractiile ramase dupa separatoarele cu discuri intra intr-un separator balistic (13), ce separa materialul 2D – hartie mixta ce este trimisa pe o banda rulanta (L5) prin dreptul posturilor de sortare (10) catre unul din silozurile specifice (S), materialul marunt il trimite pe o banda rulanta (L12) catre separatorul magnetic (14), iar materialul 3D catre un sortator optic cu spectrografie in infrarosu (15), ce separa ambalajele HDPE, care sunt perforate in vederea compactarii in perforatorul (16) si trimise pe o banda rulanta (L6), prin dreptul posturilor de sortare (17), catre unul din silozurile specifice (S).

9. Instalatie de tratare mecano-biologica, conform revendicarii 4, **caracterizata prin aceea ca** fractiile ramase dupa separatorul balistic intra intr-un sortator optic cu spectrografie in infrarosu (20), ce separa ambalajele TETRAPAK, care sunt trimise pe o banda rulanta (L9), prin dreptul posturilor de sortare (17), catre unul din silozurile specifice (S), iar materialul plastic mixt este colectat pe o banda rulanta (L10), si trece prin dreptul posturilor de sortare (17), catre unul din silozurile specifice (S).

10. Instalatie de tratare mecano-biologica, conform revendicarii 4, **caracterizata prin aceea ca** un separator magnetic (14) separa materialul metalic mic care este trimis pe o banda rulanta (L11), prin dreptul posturilor de sortare (17), catre unul din silozurile specifice (S), iar fractiile ramase sunt trecute printr-un separator cu site rotative (21), ce separa fractia usoara de cea grea, triminand fractia usoara pe un transportor pneumatic (A2) catre un separator prin ciclonare (22) ce separa materialul textil si deseurile de polistiren, fiind insilozate in silozuri specifice (S), iar fractia grea este trimisa pe o banda rulanta (L13) catre un separator cu hidrociclon (23), ce separa de reziduuri sticla, ce e colectata intr-un siloz specific (S), reziduurile fiind colectate in alt siloz specific (S) si compactate.

11. Instalatie de tratare mecano-biologica, conform revendicarii 4, **caracterizata prin aceea ca** sortarea mecanica, functie de capacitatea programata a instalatiei, poate cuprinde una sau mai multe linii formate din cate 3 separatoare cu discuri (8), (11), (12) si cate un separator cu site vibrante (9).

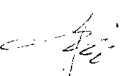
12. Instalatie de tratare mecano-biologica, conform revendicarii 4, **caracterizata prin aceea ca** silozurile (S) au usi mobile pentru descarcare si sunt prevazute cu sisteme de cantarire automata in vederea cunoasterii in timp real a cantitatilor de materii prime si materiale sortate.

13. Instalatie de tratare mecano-biologica, conform revendicarii 4, **caracterizata prin aceea ca**, in faza de tratare biologica, materia organica, adusa pe banda rulanta (L14) in silozul (S), este completata cu adaosuri de substanta organica de la terti, ce sunt depozitate provizoriu in

silozurile specifice (S), fiind amestecate in instalatia de tocare (24), cu acestea si cu resturi animale prelucrate in reactorul acid (25), cu ape menajere uzate colectate de pe teritoriul statiei printr-un colector (26), cu deseuri vegetale tocate in tocatorul (27), pentru a se obtine o maruntire a fractiei organice la sub 1 mm, iar o parte din resturile vegetale tocate in tocatorul (27) merg direct pe platforma de compostare (31).

14. Instalatie de tratare mecano-biologica, conform revendicarii 4, **caracterizata prin aceea ca**, in faza biologica, materialul pregatit in instalatia de tocare (24) este introdus in biodigestorul (28), in care se realizeaza fermentatia anaeroba, in urma caruia se produce biogaz ce se stocheaza in rezervorul (29), in vederea distribuirii catre utilizatori, iar din materialul nedigestat se obtine o fractie lichida si una solida ce se granuleaza intr-un granulator (30) si se amesteca cu materialul compostat de pe platforma de compostare (31), unde se face fermentarea aeroba, in vederea obtinerii de fertilizant pentru agricultura, ce se stocheaza intr-un siloz (32) pentru expediere.

15. Instalatie de tratare mecano-biologica, conform revendicarii 4, **caracterizata prin aceea ca**, procesul tehnologic de tratare mecano-biologica este supravegheat de o instalatie de monitorizare video si este coordonat printr-un soft de proces specific pentru inregistrarea, monitorizarea si raportarea datelor (parametrii proces, cantitati) rezultate pe parcursul procesului.



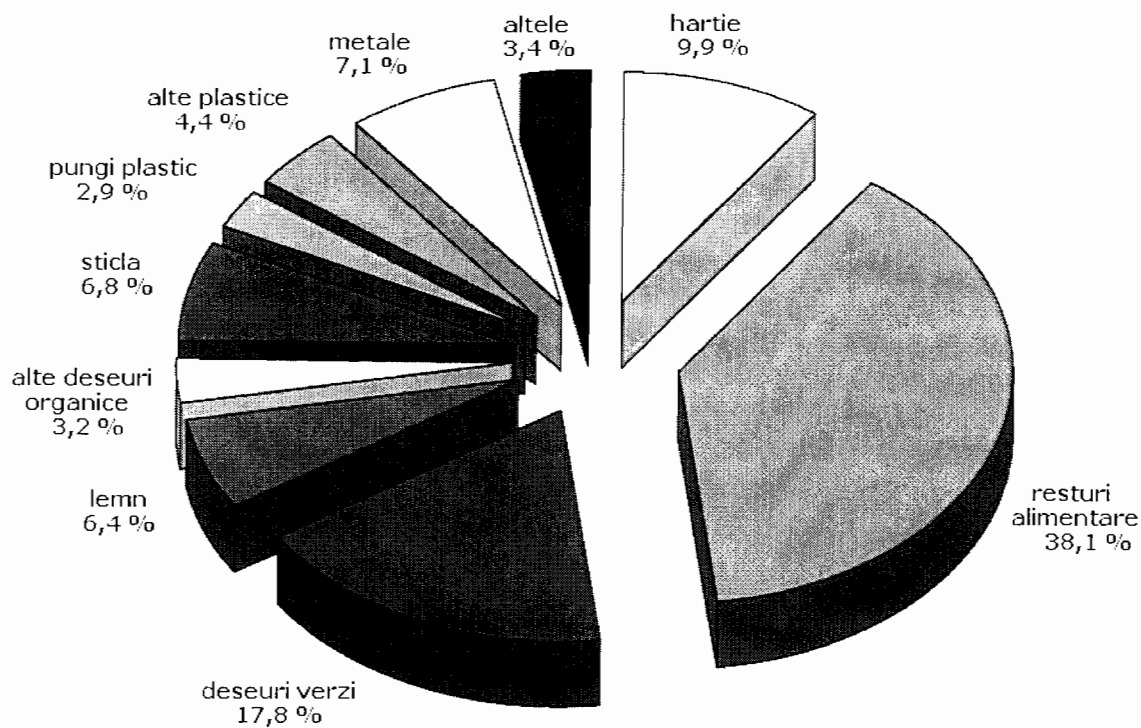


Fig. 1

Compozitia deseurilor solide urbane	
Fractii	(% in greutate)
Particule <20 mm	8
Reziduuri organice menajere	25
Hartie si carton	28
Folie plastic	9
Plastic dur	4
Textile	6
Piele, cauciuc	2
Scutece copii, adulti	2
Lemn, resturi vegetale	3
Materiale feroase si neferoase	3,5
Sticla, ceramica, piatra	7
Materiale voluminoase	0,5
Resturi	2

Fig. 2

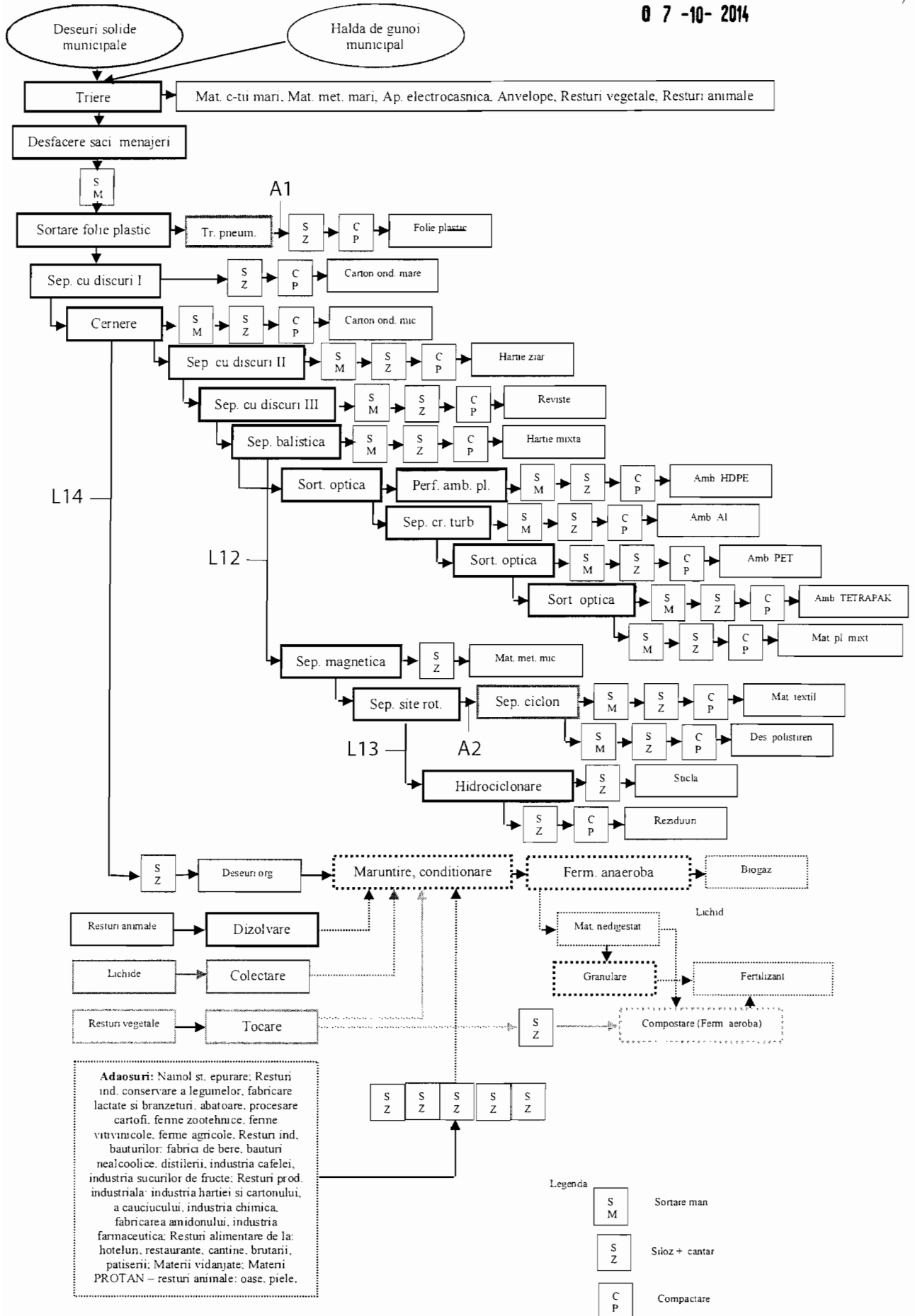


Fig. 3

[Handwritten signature]

	OPERATIUNE	ECHIPAMENT/METODA
RECEPTIE	Cantarierea deseurilor	Cantarire simpla pe pod-bascula (camion cu dispozitiv de cantarire) Cantarire dubla pe pod-bascula
	Stocare inainte de sortare	Suprafata betonata in aer liber Suprafata betonata acoperita Fosa
PREGATIRE SI SORTARE	Alimentarea benzii de sortare	Incarcator cu cupa Pod rulant cu graifer Banda extractoare supraterana si subterana Banda extractoare din buncar
	Reglarea debitului	Banda cu inclinare mare Banda cu viteza variabila Automatismul incarcarii benzii Limitator mecanic al inaltimii stratului Ansamblu de 2 benzi cu viteze diferite
	Separare granulometrica	Sita cu vibratie – gratar patrata sau rotunda, 2 sau 3 cai de descarcare Sita tambur (ciur rotativ) patrat/rotund de X mm Separator balistic Sita plata cu disc
	Separare morfologica si/sau densimetrica	Separator rotativ cu curent de aer Instalatie de aspirare Hidrociclon
	Separarea metalelor	Separator magnetic Separator cu curenti turbionari
	Sortare manuala	Pe banda rulanta Sortare pozitiva/negativa
	Sortare automatizata	Banda transportoare simpla Banda transportoare dubla Ejector pneumatic dirijat printr-un detector - de inductie - de raze infrarosii - de raze X
	CONDITIONARE (AMBALARE)	Stocare inainte de ambalare
Pregatirea deseurilor inainte de ambalare		Incarcator care impinge produsele, in dreptul alveolelor, pe banda de alimentare a preseii Vehicul care asigura manipularea benelor Buncar de incarcare
Ambalare		Vrac in bene de X m ³ In baloturi de Y kg, cu dimensiuni potrivite In pachete de Z kg
ELIMINARE	Stocare inainte de eliminare	Suprafata betonata in aer liber Suprafata betonata acoperita Platou

Fig. 5

MATERIAL	MODALITATI DE CONDITIONARE (AMBALARE)	ACCEPTAT
Otel	Pachete (densitate 1,2 - 2)	Baloturi Densitate > 0,3 si maxim 300 kg
Aluminiu	Baloturi	Vrac, compactat
Hartii, cartoane, ziare, reviste	Baloturi depozitate pe paleti, de dimensiuni medii (400 - 600 kg, densitate 0,4) sau mari (600 - 1200 kg, densitate 0,5)	
Ambalaje de produse alimentare lichide	Baloturi depozitate pe paleti, de dimensiuni medii (400 - 600 kg, densitate 0,4) sau mari (600 - 1200 kg, densitate 0,5)	
PVC	Baloturi (dimensiuni cuprinse intre 0,7 x 0,7 x 1m si 1,1 x 1,1 x 1,2m, densitate cuprinsa intre 180 si 300 kg/m ³)	Baloturi de 1,2 m x 1,2 m x 1,3 m
PET	Baloturi (dimensiuni cuprinse intre 0,7 x 0,7 x 1m si 1,1 x 1,1 x 1,2m, densitate cuprinsa intre 180 si 300 kg/m ³)	Baloturi de 1,2 m x 1,2 m x 1,3 m
PEHD	Baloturi (dimensiuni cuprinse intre 0,7 x 0,7 x 1m si 1,1 x 1,1 x 1,2m, densitate cuprinsa intre 180 si 300 kg/m ³)	Baloturi de 1,2 m x 1,2 m x 1,3 m
Sticla	In vrac	

Fig. 6