

۱. فهرست مطالب

مقدمه.....	۱
بیان مسئله.....	۶
۱ - خطرات ناشی از دفع زباله به طریق غیر بهداشتی.....	۷
۱-۱ - مگس.....	۸
۱-۲ - جوندگان.....	۹
۱-۳ - آلودگی های آب.....	۱۰
۱-۴ - آلودگی خاک.....	۱۱
۱-۵ - آلودگی هوا.....	۱۲
۲ - طبقه بندی مواد زاید جامد.....	۱۳
۲-۱ - زباله های شهری.....	۱۴
زایدات غذایی.....	۱۴
آشغال.....	۱۴
خاکستر.....	۱۵
زایدات ناشی از تخریب و ساختمان سازی.....	۱۵
زایدات ویژه.....	۱۵
۲-۲ - زباله های صنعتی.....	۱۵
۲-۳ - زباله های خطرناک.....	۱۶

- ۲ - ۴ - زباله ها بیمارستانی ۱۷
- الف زباله های معمولی بیمارستان ۱۷
- ب زباله های پاتولوژیکی ۱۷
- ج - مواد زاید رادیواکتیو ۱۷
- د مواد زاید شیمیایی ۱۸
- ه مواد زاید عفونی ۱۹
- و مواد زاید دارویی ۱۹
- ز - ظروف مستعمل تحت فشار ۱۹
- ۳ - منبع تولید زباله های شهری ۲۰
- ۴ - جمع آوری و حمل و نقل زباله های شهری ۲۰
- ۵ - سیستم های جمع آوری زباله با کانتینرهای ثابت : ۲۲
- ۴ - ۱ - ایستگاههای انتقال یا ترمینال های زباله ۲۲
- ۵ - کمیت زباله های شهری ۲۳
- ۶ - روش های دفع زباله ۲۴
- ۶ - ۱ - سوزاندن (Incineration) ۲۴
- محاسن ۲۵
- معایب ۲۵
- ۶ - ۲ - کمپوست یا کود گیاهی ۲۶

- عوامل موثر در تهیه کود از زباله ۲۷
- ۳-۶ - دفن بهداشتی زباله ۲۸
- ۱-۳-۶ - انتخاب محل دفن زباله ۲۹
- ۲-۳-۶ - روش‌های مختلف دفن بهداشتی زباله ۳۰
- الف - روش دفن بهداشتی به صورت مسطح (Method Area) ۳۰
- ب - روش سرایشی (Method Ramp) ۳۱
- ج - روش ترانشه ای یا گودای (Method Trench) ۳۱
- ۷ - بازیافت مواد ۳۱
- الف - تفکیک از مبدأ تولید ۳۲
- ب - تفکیک در مقصد ۳۲
- ۸ - راه کارهای اساسی ویژه بهینه سازی مدیریت مواد زاید جامد شهری ۳۴
- خلاصه ۳۶
- منابع ۳۷

مقدمه

در کشور ما ایران با محاسبه ۸۰۰ گرم زباله سرانه، هر روزه بالغ بر ۵۰۰۰۰۰ تُن مواد زاید جامد تولید می‌شود که در مقایسه با سایر کشورهای جهان با ۲۹۲ کیلوگرم زباله هر نفر در سال در حد متعادلی قرار گرفته است، لکن ازدیاد جمعیت و توسعه صنعت به گونه ای که در برنامه سوم جمهوری اسلامی ایران مطرح است موجبات ازدیاد مواد زاید جامد و بالطبع تغییرات فیزیکی - شیمیایی آن‌ها را بوجود می‌آورد به طوریکه برنامه های جمع آوری و دفع زباله موجود جوابگوی نیازهای این بخش ازکار نخواهد بود. امر جمع آوری، دفع، بازیافت و اصولاً مدیریت مواد زاید جامد در ایران با توجه به نوع و کیفیت زباله های ایران تفاوت فاحشی با سایر کشورهای جهان دارد، لذا بکارگیری هر گونه تکنولوژی بدون شناخت مواد و سازگاری عوامل محلی کار ارزنده ای نیست. وجود ۷۰ درصد مواد آلی قابل کمپوست و بیش از ۴۰ درصد رطوبت در زباله های خانگی از یک سو و تفاوت فاحش آب و هوا و شرایط زیست در مناطق مختلف کشور با سبک و فرهنگ منحصر به خود از سوی دیگر خود دلیلی بر عدم استفاده بی رویه از تکنولوژی‌های وابسته به خارج است، تجربه سال‌ها رکود در عمل آوردن کمپوست و پرداخت هزینه های گزاف جمع آوری و دفع زباله که تنها برای شهرهای مختلف کشور روزانه حدود ۲۰٪ بودجه شهرداری‌ها را تشکیل می‌دهد نشانگر اهمیت این مسئله در برنامه های محیط زیست کشور است.

توجه به امر بهداشت و سلامت جامعه و رعایت جنبه های پیشگیری قبل از درمان بدون توجه به سیستم های جمع آوری و دفع مواد زاید که مسبب اصلی آلودگی در شهرها و روستاهای کشور است، امکان پذیر نیست. اشاعه بیماری کیست هیداتیک، بروز گهگاه وب، انواع بیماری های پوستی همچون لیشمانیوز و سلسله بیماری های سرطانزا و سگته های نابهنگام در جوامع کنونی که معمولا به مواد فساد پذیر و پس مانده های شیمیایی محیط زیست نسبت داده می شود ماحصل تداخل صدها نوع مواد سمی و عفونتزا با زباله های شهری و انتشار آنها در آب، خاک و هوای زندگی روزمره ماست. علیهذا به منزله بهبود مدیریت مواد زاید جامد و اجرای اهداف بهداشتی اقتصادی کشور گفتار حاضر به صورت فشرده، کلیاتی از موارد آلودگی و طبقه بندی مواد زاید جامد را با توجه خاص به سیستم های جمع آوری، دفع و بازیافت مواد، مورد بحث قرار می دهد که امیدوار است مورد توجه علاقمندان بویژه دانشجویان عزیز و مسئولین محترم بهداشت محیط کشور قرار گیرد.

بیان مسئله

توجه به محیط زیست و حفظ سلامتی انسان و کلیه موجودات کره زمین یکی از اصول اساسی در بقای زندگی و استفاده از مواهب خدادادی است که به وفور در اختیار ما قرار دارد. کنترل آلودگی‌های محیط از جمله مواد زاید جامد، بخش مهمی از این وظیفه را تشکیل می‌دهد که با توجه به اصول و موازین بهداشتی اقتصادی جایگاه ویژه‌ای را در علوم و فنون جدید به خود اختصاص داده است. بدین لحاظ در این مجموعه سعی خواهد شد تا در حد امکان مواردی همچون اهمیت مسئله، شناخت و طبقه بندی مواد، سیستم‌های جمع آوری و حمل و نقل و روش‌های دفع مواد به وضوح مورد توجه قرار گرفته و در اختتام، مبادرت به ارائه راه کارهای اساسی در جهت بهبود

شرایط و بهینه سازی تکنولوژی موجود در مدیریت مواد زاید جامد کشور نماید که در صورت اعمال، بازتاب آن تاثیر اساسی در حفظ بهداشت و سلامت محیط زیست جامعه ما خواهد داشت.

واژه های کلیدی

بهداشت محیط، مدیریت، زباله

۱ - خطرات ناشی از دفع زباله به طریق غیر بهداشتی

اصول بهداشت و بهسازی محیط، در هر شهر ایجاب می‌کند که زباله‌ها در حداقل زمان از منازل و محیط زندگی انسان دور شده و در اسرع وقت دفع گردند. پیدایش این ایده (دفع بهداشتی زباله در محیط زیست) در قرن نوزدهم میلادی به مشابهِ یک دستورالعمل بهداشتی، شهروندان را به رعایت آن ملزوم می‌ساخت.

اهمیت دفع بهداشتی زباله‌ها موقعی بر همه روشن خواهد شد که خطرات ناشی از آن‌ها بخوبی شناخته شود. زباله‌ها نه فقط باعث تولید بیماری، تعفن و زشتی مناظر می‌گردند، بلکه می‌توانند به وسیله آلوده کردن خاک، آب و هوا خسارات فراوانی را بیار آورند. به همان اندازه که ترکیبات زباله مختلف است، خطرات ناشی از مواد تشکیل دهنده آن‌ها نیز می‌توانند متفاوت باشند. جمع آوری، حمل و نقل و آخرین مرحله دفع این مواد بایستی به طریقی باشد که خطرات ناشی از آن‌ها در سلامتی انسان به حداقل ممکن کاهش یابد.

راجع به خطرات حاصل از زباله‌های شهری و صنعتی باید گفت که در کلیه منابع علمی و کتب مربوطه همواره اشاره به ابتلای انسان‌ها به بیماری‌های گوناگون شده است. در کتب علمی تعداد باکتری‌های مختلف موجود در خاکروبه خیابان‌ها از ۲ تا ۴۰ میلیون به صورت خاص و از ۵۰۰۰۰ تا ۱۰ میلیون بطور عموم در هر گرم برآورده شده است. این تعداد باکتری می‌توانند به سادگی موجب بروز بیماری‌های گوناگونی گردند. مخصوصاً اینکه

در این مواد انواعی از باکتری‌های مولد وبا، تیفوس و کزاز بطور مسلّم و صریح تشخیص داده شده است. شایان ذکر است که سابقاً فضولات حیوانی (پهن گاو و اسب) قسمت عمده ای از خاکروبه های خیابانی را تشکیل می‌داد. این حالت هم اکنون نیز در پاره ای از روستاها و شهرهای کوچک مشاهده می‌شود.

۱-۱- مگس

خطرات ناشی از وجود مگس برای انسان و عموم حیوانات اهلی بر همه روشن است، مگس خانگی (*domestica Musca*) مخصوصاً از نظر انتشار بسیاری از باکتری‌های بیماریزا قابل اهمیت می‌باشد. اصولاً بیش از ۵۰-۴۰ هزار نوع مگس در این زمان شناسایی شده ولی نام گذاری همه آنها به اتمام نرسیده است. بر اساس مطالعات انجام شده در صحرا و آزمایشگاه انتشار بسیاری از امراض همچون اسهال‌های آمیبی و باسیلی، تراخم، حصبه و شبه حصبه، وبا، سل، جذام، طاعون و سیاه زخم به وسیله مگس امکان پذیر است. این حشره به وسیله پُرزهای چسبنده و مژک‌های فراوان بدن خود با نشستن بر روی مدفوع انسان و حیوان و بسیاری از کثافات و زباله ها میکروب‌های مختلف را از طریق تماس مستقیم بدن انسان و یا اغذیه مورد نیاز او به محیط زندگی وارد نموده و به طور مکانیکی باعث انتقال بیماری‌ها به موجود زنده دیگری می‌گردد.

ساختن مستراح‌های بهداشتی در شهر و روستا و حفظ محیط زیست از پهن و دیگر فضولات فساد پذیر انسانی و حیوانی نیز از جمله عواملی است که باعث جلوگیری از تولید و

رشد لارو مگس خواهد شد. مواد زاید صنعتی اعم از فرآورده های گیاهی، میوه ها، فضولات کشتارگاه ها و غیره چه در شهرها و چه در مراکز تولید و مصرف می تواند محل پرورش لارو (کرمینه) مگس قرار گیرد. در صورتی که روش دفع زباله به صورت تلنبار کردن در فضای آزاد باشد کرمینه مگس در داخل زباله که از نشر حرارت، رطوبت و مواد غذایی مناسب ترین محیط به شمار می رود رشد و نمو کرده و پس از رسیدن زمان بلوغ به منازل و اماکن مجاور پرواز می نماید. قدرت پرواز مگس تا حدود ۲۰ کیلومتر مشخص شده است (۲).

۱-۲- جوندگان

سالم سازی محیط بخصوص کنترل زباله ها چه در امر جمع آوری و چه در دفع بهداشتی آنها مفیدترین راه مبارزه با جوندگان می باشد و بدیهی است که یکی از خطرناکترین مضرات عدم توجه به دفع زباله نشو و نما و انتشار موش در شهرها است. خطر ازدیاد موش در شهرها را نمی توان به سادگی با هیچ بودجه ای جبران نمود. موش های خانگی و جوندگان دیگر به طرز وسیع و دامنه داری در جهان پراکنده و در جوار انسان ها زندگی می کنند. از این نظر اینگونه موجودات بالقوه ناقل بسیاری از بیماری های انسانی هستند. ناراحتی های حاصل از موش ها از یک گاز گرفتگی ساده تا تب تیفوس و طاعون متفاوت است. بیماری لپتوسپیروز در نتیجه تغذیه مواد غذایی آلوده به مدفوع موش بیمار و با استحمام در آب آلوده و یا در تماس مستقیم با موش آلوده، به وجود می آید. موش می تواند در انتقال بیماری هایی چون اسهال آمیبی و انتقال کرم کدو و تریشین نیز به طور

غیرمستقیم، نقش مهمی ایفاء کند. موش و سایر جوندگان برای تولید مثل و ازدیاد جمعیت خویش به سه چیز احتیاج دارند، غذا، آب و پناهگاه که هر سه در اغلب موارد در زباله های شهری وجود دارد.

۱-۳- آلودگی های آب

آب شرط اصلی ادامه حیات در جهان است، کلمه آبادانی در زبان فارسی از آب گرفته شده که خود عامل مهمی در جهت عمران و بهسازی مناطق کشور به شمار می رود. سرعت افزایش جمعیت، بهبود سطح بهداشت و پیشرفت های صنعتی در سطح جهان بیش از پیش باعث محدود شدن منابع آب شده است، اما باید قبول کرد که دنیا تشنه است و این تشنگی یک تصور شاعرانه و خیال نیست بلکه یک حقیقت مسلم است.

در کشور ما مسئله کمبود آب مخصوصاً چه در امر صنعت و چه در امر کشاورزی مشکلات فراوانی را به بار آورده است. مصرف زیاد از حد آب در شهرها و اسراف های بی رویه در هر زمینه نیز تشدید کننده این مشکل است. گرمسیر بودن مناطق مختلف کشور و عدم وجود منابع آب کافی از یک سو و عدم کنترل آلودگی آب به وسیله تخلیه فاضلابها و زباله های شهری و صنعتی از سوی دیگر تاثیر زیانبخشی در اقتصاد و بهداشت جامعه ما دارد. همچنین تخلیه مواد زاید جامد و مایع (زباله و فاضلابها) در محیط به وسیله جاری شدن آب های سطحی اعم از جویبارها، رودخانه ها و دیگر آب های حاصل از بارندگی به نقاط مختلف موجب انتشار آلودگی می گردند و این در حالیست که متأسفانه در بعضی از شهرهای ما دفع بی رویه زباله اکثراً به وسیله تخلیه مواد به جویبارها صورت می گیرد و یا

دفن غیر بهداشتی آن در سرایشی‌ها و دیگر اماکن که مخالف ضوابط حفاظت آب‌های زیرزمینی است انجام می‌شود که از نظر بهداشت محیط کاملاً خطرناک است. مخصوصاً اینکه محل تخلیه و یا دفن در خاک‌های سبک شنی و یا در حوالی رودخانه ها و چشمه سارها باشد.

۱-۴- آلودگی خاک

زباله های شهری که خود ترکیبی از فضولات انسانی و حیوانی و بسیاری دیگر از مواد زائد صنعتی و کشاورزی است، متاسفانه در آخرین مرحله دفع به خاک و یا آب منتقل می‌شوند. کالاهای مصنوعی که از مواد پلاستیکی ساخته شده اند پس از استعمال به صورت مواد زائد تجزیه نشدنی در زباله انباشته و در خاک باقی می‌مانند زیرا پلیمرهای مصنوعی (نایلون) بر عکس پلیمرهای طبیعی موجود در پشم و پنبه به علت نبودن آنزیم ویژه، سال‌ها جهت تجزیه در طبیعت به صورت خام و بدون تغییر باقی می‌ماند. این مواد خود خلی در تبادل آب و هوا و دیگر عکس‌العمل‌های فیزیکی و شیمیایی خاک بوجود می‌آورند. مجاورت و یا احاطه شدن ریشه گیاهان بوسیله مواد پلاستیکی در خاک سبب نرسیدن آب و غذا به ریشه گیاه شده و در طی زمان در اطراف ریشه حرارت، رطوبت و خواص شیمیایی کاملاً غیرمتعادلی بوجود می‌آورند که موجب ضعف رشد و یا خشکی گیاه می‌شوند. وجود انواع مختلف قوطی‌های کنسرو، لاستیک‌های مستعمل، لاشه های اتومبیل، فضولات بیمارستان‌ها و مواد شیمیایی کارخانه ها که هم اکنون در اغلب شهرها جزو لاینفک زباله های شهری هستند به خارج از شهر در دامن طبیعت پراکنده و یا دفن می‌شوند. نتیجه این عمل، تجزیه هایی است که طی

سالیان دراز خطرات مهیبی را در آب و خاک منطقه بوجود آورده و موجب بیماری‌های گوناگونی در انسان و حیوان و کلیه موجوداتی که در آن منطقه زندگی می‌کنند می‌شود.

از جمله امور متداول در استفاده مجدد از زباله های شهری، تهیه کمپوست است که هم اکنون در بسیاری از شهرهای پیشرفته دنیا معمول است. در ایران متأسفانه بدون مطالعه در سیستم تهیه کمپوست، نوع کمپوست و امکانات مصرف، اقدام به تاسیس کارخانه هایی شده است که نتایج حاصل، مطلوب نبوده و آلودگی‌های محیط جامعه شهری و روستایی ما را تشدید می‌نماید. امروزه به علت پیشرفت صنایع سنگین و مصرف زیاد از حد فلزات سنگین که از راه هوا و زمین و آب وارد و خسارات زیادی را به بار می‌آورند. Lenihan و Wainered عقیده دارند که امروزه بیش از ۶۰ ماده شیمیایی در صنایع، مورد استفاده قرار می‌گیرند که نقش آنها در سیستم‌های حیاتی گیاه و حیوان، ناشناخته است. از زیاد فلزات سنگین مثل جیوه، سرب، کادمیوم و آرسنیک در کمپوست و در نتیجه در خاک، باعث مسمومیت‌های زیاد و بیماری‌های گوناگونی در انسان می‌شود.

۱-۵- آلودگی هوا

در این زمینه گفته می‌شود احتراق مواد پلاستیکی که متأسفانه امروزه به میزان فراوانی در زباله ها وجود دارند صرفنظر از تولید دیوکسین‌ها گازهایی همچون گاز کربنیک، انیدرید سولفور، گازهای سمّی کلره و غیره می‌نماید که فوق‌العاده خطرناک بوده و موجب آلودگی شدید هوا می‌گردند.

شایان ذکر است که در مناطقی که مبادرت به ایجاد زباله سوز می‌شود تعبیه هواکش‌های طویل و فیلترهای ویژه ای که طبق ضوابط محیط زیست قادر به جلوگیری از آلودگی‌های هوا باشند از ضروریات امر است.

گازهای حاصل از تخمیرهای هوازی و غیر هوازی در مراکز دفن زباله قادرند به طبقات زیرین خاک نفوذ کرده و اختلالاتی در خاک‌های زراعی به وجود آورند. طبق مطالعات انجام شده در نواحی نزدیک به جایگاه های دفن زباله میزان گاز متان (CH_4) تا حدود ۶۰ درصد و گاز کربنیک (CO_2) حداکثر تا ۳۰ درصد تایید شده است که قطعا در جلوگیری از رشد و نمو صحیح گیاهان منطقه بی تاثیر نیست.

۲ - طبقه بندی مواد زاید جامد

عبارت مواد زاید جامد (solid wastes) به مجموعه مواد ناشی از فعالیت‌های انسان و حیوان که معمولا جامد بوده و به صورت ناخواسته و یا غیر قابل استفاده دور ریخته می‌شوند اطلاق می‌گردد. این تعریف به صورت کلی در برگیرنده همه منابع، انواع طبقه بندی‌ها، ترکیب و خصوصیات مواد زاید بوده و به سه دسته کلی زباله های شهری، زباله های صنعتی و زباله های خطرناک تقسیم می‌گردند :

۲ - ۱ - زباله های شهری

در نشریات و کتب از تعاریف و طبقه بندی‌های مختلفی برای توضیح اجزاء مواد زاید جامد شهری استفاده شده است. تعاریف ارائه شده در زیر می‌تواند به عنوان یک راهنما برای شناسایی اجزاء مواد زاید شهری مورد استفاده قرار گیرد (۲).

زایدات غذایی

به قسمت فسادپذیر زباله که معمولاً از زایدات گیاهی، تهیه و طبخ و یا انبار کردن مواد غذایی به دست می‌آید، اطلاق می‌شود. کمیت پس مانده های غذایی در طول سال متغیر بوده و در ماه های تابستان، که مصرف میوه و سبزی بیشتر است، به حداکثر می‌رسد. پس مانده های غذایی مهمترین قسمت زباله است، چرا که از یک سو به دلیل تخمیر و فساد سریع، بوهای نامطبوع تولید کرده و محل مناسبی برای رشد و تکثیر مگس و سایر حشرات و جوندگان است و از سوی دیگر به دلیل قابلیت تهیه کود از آن (کمپوست) حائز اهمیت است. قابل ذکر است که میزان پس مانده های فسادپذیر در زباله های شهری ایران بین ۳۵ تا ۷۶ درصد گزارش شده است.

آشغال

به قسمت فساد ناپذیر زباله به جز خاکستر گفته می‌شود. آشغال در زباله معمولاً شامل کاغذ، پلاستیک، قطعات فلزی، شیشه، چوب و موادی از این قبیل می‌شود. آشغال را می‌توان به دو بخش قابل اشتعال و غیرقابل اشتعال تقسیم کرد.

خاکستر

باقیمانده حاصل از سوزاندن زغال، چوب و دیگر مواد سوختنی که برای مقاصد صنعتی، پخت و پز و یا گرم کردن منازل بکار می‌رود گفته می‌شود.

زایدات ناشی از تخریب و ساختمان سازی

به زایدات حاصل از تخریب ساختمان، تعمیر اماکن مسکونی، تجاری، صنعتی، و یا سایر فعالیت‌های ساختمان سازی اطلاق می‌شود.

زایدات ویژه

این قسمت از زباله ها شامل مواد حاصل از جاروب کردن خیابان‌ها و معابر، برگ درختان، اجساد حیوانات مرده و موادی که از وسایل نقلیه به جای مانده است می‌شود.

۲-۲- زباله های صنعتی

زباله های صنعتی، مواد زاید ناشی از فعالیت‌های صنعتی هستند و معمولاً شامل فلزات، مواد پلاستیکی، مواد شیمیایی و بالاخره زباله های ویژه و زباله های خطرناک هستند. که عمل جمع آوری، حمل و نقل و دفع آن‌ها ضوابط خاص و مقررات ویژه ای را به خود اختصاص داده است.

۲-۳- زباله های خطرناک

مواد زاید خطرناک، مواد زاید جامد یا مایعی هستند که به علت کمیت، غلظت و یا کیفیت فیزیکی، شیمیایی و یا بیولوژیکی می‌توانند باعث افزایش میزان مرگ و میر و یا بیماری‌های بسیار جدی شوند. براساس تعریف آژانس حفاظت محیط زیست (Protection Agency : EPA Environmental) زباله های خطرناک به مواد زاید جامدی اطلاق می‌شود که بالقوه خطرناک بوده و یا اینکه پس از طی مدت زمانی موجبات خطر را برای محیط زیست، فراهم می‌کنند. زباله های خطرناک معمولا یکی از مشخصات قابلیت انفجار، احتراق، خوردگی، واکنش پذیری و سمی را دارا بوده و اغلب تحت عنوان مواد زاید رادیواکتیو، پس مانده های شیمیایی، زایدات قابل اشتعال، زایدات بیولوژیکی و مواد منفجره دسته بندی می‌شوند :

از منابع عمده زایدات بیولوژیکی، بیمارستان‌ها، آزمایشگاه ها و مراکز تحقیقات پزشکی هستند. زباله های بیمارستانی به دلیل آنکه حاوی زایدات پاتولوژیکی، مواد زاید رادیواکتیو، زایدات دارویی، مواد زاید عفونی، مواد زاید شیمیایی و بعضا ظروف مستعمل تحت فشار هستند، از منابع عمده، زباله های خطرناک در شهرها محسوب می‌شوند. تکنولوژی جمع آوری، دفع و یا احیای این مواد در مقایسه با زباله های شهری و خانگی تفاوت بسیار دارد و باید جداگانه مورد توجه قرار گیرد.

۲-۴- زباله ها بیمارستانی

زباله های بیمارستانی شامل موادی هستند که با توجه به نوع کار و وظیفه در هر بخش بیمارستانی، متفاوت می باشند. مثلاً زباله بخش عفونی یا اطاق عمل، با مواد زاید آزمایشگاه یا بخش رادیولوژی، تفاوت محسوسی دارد و طبق یک بررسی، زباله بخش های مختلف بیمارستان ها به هفت گروه تقسیم می شوند (۴):

الف - زباله های معمولی بیمارستان

عموماً شامل زباله های مربوط به بسته بندی مواد و دیگر زباله های پرسنل شاغل در بیمارستان و خوابگاه های آنهاست.

ب - زباله های پاتولوژیکی

شامل بافت ها، ارگان ها، قسمت های مختلف بدن، پنبه های آغشته به خون و چرک و مواد دفعی بدن همچون نمونه های مدفوع و ادرار و غیره جزو این گروه از مواد زاید، محسوب می شوند.

ج - مواد زاید رادیواکتیو

شامل جامدات، مایعات و گازها بوده و در برخی از بخش ها و آزمایشگاه های بیمارستان ها وجود دارند که جمع آوری و دفع آنها دارای خصوصیات ویژه ای است.

د مواد زاید شیمیایی

شامل جامدات، مایعات و گازهای زاید می‌باشد که به وفور در بیمارستان‌ها وجود دارد، در بخش‌های تشخیص و آزمایشگاه‌ها ماحصل نظافت و ضدعفونی بیمارستان، وسایل و ابزار تنظیف و ضدعفونی به انضمام داروها و وسایل دور ریختنی اطاق عمل بخش دیگری از این فضولات را تشکیل می‌دهند. مواد زاید شیمیایی ممکن است خطرناک باشند. فضولات شیمیایی خطرناک در سه بخش زیر، طبقه بندی می‌شوند:

فضولات سمی: این فضولات با PH کمتر از ۲ (به شکل اسیدی) و بالاتر از ۱۲ (به حالت قلیایی) در زباله های بیمارستانی وجود دارند. بخشی از داروهای اضافی و یا فاسد شده، جزو اینگونه فضولات به حساب می‌آیند

مواد قابل احتراق: شامل ترکیبات جامد، مایع و گازی شکل

مواد واکنش دهنده و موثر: در سایر فضولات که تا حدودی در زباله های بیمارستانی، قابل تشخیص هستند.

از فضولات شیمیایی بی‌خطر می‌توان قندها، اسیدهای آمینه و برخی از نمک‌های آلی و معدنی را نام برد. اسیدهای آمینه و نمک‌های شیمیایی نظیر نمک‌های سدیم، منیزیم، کلسیم، اسید لاکتیک، انواع اکسیدها، کربنات‌ها، سولفات‌ها و فسفات‌ها قسمتی از مواد زاید شیمیایی هستند.

ه - مواد زاید عفونی

این مواد، شامل جرم‌های پاتوژن در غلظت‌های مختلف هستند که می‌توانند به سادگی منجر به بیماری شوند. منشاء آن‌ها ممکن است پس‌مانده های آزمایشگاهی، جراحی و اتوپسی بیماران عفونی باشد. وسایل آغشته به جرم‌های عفونی در بیمارستان، شامل دستکش، وسایل جراحی، روپوش، لباس‌های بلند جراحی، ملحفه و غیره است. این زباله ها تقریباً ۱۰٪ کل زباله های بیمارستانی را تشکیل می‌دهند. از وسایل جراحی سرنگ‌ها، ابره های جراحی، شیشه های شکسته، کاردهای کوچک جراحی و غیره را می‌توان در یک دسته بندی خاص منظور کرد.

و - مواد زاید دارویی

شامل داروهای پس مانده، محصولات جانبی درمان و داروهای فاسد شده یا مواد شیمیایی هستند که تا حدود زیادی در زباله های بیمارستانی وجود دارد.

ز - ظروف مستعمل تحت فشار

ظروفی مثل قوطی‌های افشانه (آئروسُل)، گازهای کپسوله شده و غیره که اگر برای از بین بردن آن‌ها از دستگاه های زباله سوز، استفاده گردد موجب بروز خطر می‌شود زیرا در پاره ای از موارد دارای قابلیت انفجار هستند.

۳- منبع تولید زباله های شهری

توجه به منابع تولید همراه با آگاهی از ترکیب و نرخ تولید زباله، اساس مدیریت مواد زاید جامد را تشکیل می‌دهد. از بررسی‌های انجام شده در این زمینه چنین نتیجه گیری می‌شود که نوع زباله تولید شده در هر شهر و منطقه در ارتباط مستقیم سیستم فعالیت، اماکن تولید و نحوه زندگی مردم است. وجود قطب‌های صنعتی، ساخت و سازها و دیگر عوامل تولید زباله تاثیر اساسی مدفوع و ترکیبات مختلف مواد زاید جامد و در نتیجه سیستم‌های مدیریتی آن دارد (۳).

۴- جمع آوری و حمل و نقل زباله های شهری

جمع آوری و حمل و نقل زباله یکی از مهمترین عملیات مدیریت مواد زاید جامد است. طبق محاسبات انجام شده حدود ۸۰ درصد کل مخارج مدیریت مواد زاید جامد مربوط به جمع آوری زباله است. که درصد بالایی از این مقدار مربوط به حقوق کارگران و نیروی انسانی است. به عبارت دیگر اکثریت مخارج سیستم مدیریت مواد زاید جامد فقط صرف حقوق و دستمزد می‌شود. به همین جهت اصلاح، بهینه سازی و مکانیزه کردن سیستم جمع آوری و حمل زباله، ضمن تسریع در عملیات، هزینه و نیروی انسانی کمتری را نیاز خواهد داشت. ذیلا چند مورد از سیستم‌های مختلف جمع آوری و حمل و نقل زباله که هم اکنون در کشور ما رایج بوده و به عبارتی مناسب تشخیص داده شده است، به اختصار، بیان می‌شود.

الف - جمع آوری زباله از کیسه های پلاستیکی و یا بشکه های مستعمل که به عنوان ظروف نگهداری زباله مورد استفاده قرار گرفته و مبادرت به تخلیه آنها در کامیون های زباله کش می گردد. این روش که در حال حاضر در اغلب شهرهای کشور انجام می گیرد. در صورتیکه در خطوط جمع آوری مناسب قرار گیرد یکی از روش های متناسب و مفید به حساب می آید.

ب - حمل زباله از منازل بوسیله گاری های دستی و انتقال مستقیم آنها به کامیون های سرپوشیده. در این روش زباله های خانگی طبق برنامه های پیش بینی شده توسط کارگران نظیف شهری از منازل جمع آوری و بوسیله چرخ های زباله با حجم کافی به ایستگاه های مشخص شده در سیستم منتقل گردیده و مستقیماً در کامیون های زباله کش، بارگیری می شوند.

ج - جمع آوری زباله از منازل و مراکز تولید و انتقال آن به جایگاه های موقت شهری. استفاده از این روش عموماً در شهرهای قدیمی به علت وجود کوچه های تنگ و باریک، عدم دسترسی به ماشین آلات ویژه حمل و نقل و یا کمبود پرسنل نظیف، معمول است. در این روش زباله های خانگی بوسیله مامورین شهرداری با استفاده از چرخ های زباله که عموماً غیربهداشتی است به جایگاه های موقت حمل گردیده و بر روی هم تلبار می شوند تا بوسیله کامیون های زباله کش و یا هر وسیله دیگر به ترمینال های زباله و یا محل دفع حمل شوند.

د - کاربرد وانت‌ها در حمل و نقل زباله : استفاده از وانت‌های حمل زباله که طی چند سال اخیر در بسیاری از شهرهای کشور معمول گردیده روشی است که زباله مستقیماً از کوچه و خیابان‌های باریک برداشته شده و به ایستگاه‌های انتقال، حمل می‌گردد. توصیه صریح در استفاده از وانت‌ها منحصر به نواحی و محله‌هایی از شهر است که امکان تردد برای کامیون‌های بزرگتر نباشد.

ه - سیستم‌های جمع‌آوری زباله با کانتینرهای ثابت :

(S.C.S (Stationary Container System): در این روش کانتینرهای مستقر در اماکن تولید زباله بوسیله مردم و یا مأمورین شهرداری بارگیری می‌شوند. سپس کامیون‌های ویژه حمل زباله، طبق برنامه از پیش تعیین شده به محل استقرار کانتینر حرکت نموده و پس از تخلیه زباله در مخزن خود، کانتینر را در محل اصلی مستقر می‌نمایند. زباله‌های تخلیه شده از کانتینرها به ایستگاه انتقال، ترمینال‌های زباله و یا محل‌های دفع منتقل می‌شوند (۲).

۴ - ۱ - ایستگاه‌های انتقال یا ترمینال‌های زباله

ایستگاه‌های انتقال یا ترمینال‌های زباله که عموماً در شهرهای بزرگ احداث می‌شوند فضاهای مسطح و حصارکشی شده‌ای هستند که در اصل برای بارگیری زباله از ماشین‌آلات کوچک به کامیون‌های بزرگ زباله کش مورد استفاده قرار می‌گیرند.

این تاسیسات زمانی بکار گرفته می‌شوند که محل دفع نهایی از محل جمع‌آوری زباله فاصله زیادی داشته باشد. در چنین شرایطی حمل مستقیم زباله با ماشین آلات کوچک و کم حجم از امکان تولید به محل اصلی دفع غیر اقتصادی بوده و هزینه‌های گزافی را در بر خواهد داشت، کنترل کامل ایستگاه‌های انتقال زباله از نظر آلودگی، انتقال سریع زباله از محل به کمک روش‌های پیشرفته و نیز ترتیب فضای سبز و گل‌کاری الزامی خواهد بود.

۵ - کمیت زباله‌های شهری

آگاهی از کمیت زباله‌های شهری برای طراحی سیستم مدیریت مواد زاید جامد شهری از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است و بدون اطلاع از آن نمی‌توان پرسنل، ظرفیت و تعداد ماشین‌آلات مورد نیاز را محاسبه نمود. تاکنون برآوردهای مختلفی برای میزان تولید زباله‌های شهری ارائه شده است. مثلاً برای ایران نرخ تولید سرانه زباله حدود ۸۰۰ گرم برآورد شده که مسلماً در شهرهای مختلف متفاوت است.

باید توجه داشت که نرخ زباله به عوامل متعددی از قبیل موقعیت جغرافیایی محل، شرایط آب و هوایی، فصول سال، وجود یا عدم وجود سیستم بازیافت، آداب و رسوم، فرهنگ مردم، وضعیت اقتصادی، سطح آموزش و سطح بهداشت جامعه بستگی دارد که باید برای هر شهر به صورت جداگانه و اختصاصی محاسبه شود. نکته مهم اینکه از اعداد و ارقام به دست آمده در نقاط دیگر مستقیماً در طراحی سیستم مدیریت مواد زاید شهر مورد نظر می‌توان استفاده نمود.

۶- روش‌های دفع زباله

روش‌های معمول که تاکنون برای دفع زباله بکار گرفته شده است شامل بازیافت، سوزاندن، دفن بهداشتی و تهیه کمپوست با استفاده از سیستم‌های سنتی، نیمه صنعتی و مدل‌های پیشرفته هوازی و غیرهوازی است. با توجه به موقعیت جغرافیایی و آب و هوایی شهرهای کشور و وجود زمین‌های بایر فراوان در اطراف شهرها و همچنین ویژگی‌های خاص زباله های شهری در ایران که بیش از ۷۰٪ آن‌ها را مواد آلی تشکیل می‌دهد، روش‌های سوزاندن، کمپوست و دفن بهداشتی به صورتی که در ابتدا با اجرای سیستم‌های بازیافت از مبدأ تولید همراه باشد از اهمیت خاصی برخوردار است که ذیلاً به صورت خلاصه مورد بحث قرار می‌گیرد.

۶-۱ - سوزاندن (Incineration)

در ایران با توجه به کیفیت زباله های شهری که بهره وری بازیافت و کودسازی در آن‌ها زیاد است و نیز با عنایت به وجود زمین‌های بایر و فراوانی که در اطراف شهرها تناسب خاصی برای دفن بهداشتی زباله دارند، سرمایه گذاری در جهت احداث کارخانه های زباله سوز، توصیه نمی‌شود. اما از آنجا که آلودگی بیولوژیکی و عفونی زباله های بیمارستانی معمولاً بیش از انواع دیگر زباله است، کارشناسان، بهترین روش برای دفع زباله های مراکز درمانی را سوزاندن در کوره های زباله سوز، توصیه کرده اند. ضمناً محاسن و معایب سوزاندن زباله با دستگاه های زباله سوز به شرح زیر خلاصه می‌شود:

محاسن

این روش موثرترین روش دفع زباله است که در مقایسه با سایر روش‌های دفع به زمین کمتری نیاز دارد. خاکستر باقیمانده به علت عاری بودن از مواد آلی و باکتری‌ها از نظر بهداشتی مخاطره آمیز نبوده و قابل دفن است.

آب و هوا و تغییرات جوی تقریباً تاثیر مهمی در این روش ندارد.

سوزاندن زباله در دستگاه های زباله سوز منافع جنبی نظیر استفاده از حرارت ایجاد شده برای گرم کردن بویلرها و در نتیجه تولید انرژی بهره دارد.

معایب

• این روش در مقایسه با سایر روش‌ها به سرمایه گذاری و هزینه اولیه بیشتری نیاز دارد.

• این روش ایجاد بو، دود و آلودگی هوا می‌نماید که عموماً مورد اعتراض مردم است.

• به پرسنل کارآموده و افراد مجرب برای بهره برداری و نگهداری از دستگاه های زباله سوز نیاز است.

• هزینه نگهداری و تعمیرات در این روش بیش از سایر روش‌های دفع زباله است.

این روش برای دفع مواد زاید خطرناک نظیر مواد رادیواکتیو و مواد قابل انفجار روش مناسبی نیست (۵).

۶-۲ - کمپوست یا کود گیاهی

تهیه بیوکمپوست از فضولات شهری در مقایسه با سایر روش‌های دفع زباله، بخصوص سوزاندن، ارزان تر و اقتصادی تر است، بطوریکه در حوالی شهرها با سرمایه گذاری کمی می‌توان کود مناسبی جهت توسعه فضای سبز شهری و یا به منظور فروش تهیه نمود. یادآور می‌شود که به علت گنجایش نسبتاً زیاد تاسیسات تهیه کمپوست و نیز محدودیت حجم تولید و الزام به رعایت زمان تبدیل مواد آلی زباله به کمپوست، نمی‌توان کلیه زباله های شهری را به کود کمپوست تبدیل کرد، بلکه استفاده از روش‌های دیگر دفع زباله نظیر دفن بهداشتی نیز یک مسئله اجتناب ناپذیر است. از آنجا که بیش از ۷۰٪ از زباله های شهری در ایران را مواد آلی تشکیل می‌دهند تولید بیوکمپوست می‌تواند بخوبی در صدر برنامه های بازیافت و دفع بهداشتی زباله در کشور ما قرار گیرد.

تعریف کلمه کمپوست - عبارت است از تجزیه کنترل شده مواد آلی در حرارت و

رطوبت مناسب بوسیله باکتری‌ها، قارچ‌ها، کپک‌ها و سایر میکروارگانیسم‌های هوازی و یا غیر هوازی. کمپوست دارای درصد زیادی هوموس است. هوموس اصلاح کننده خاک بوده و باعث بهبود شرایط زندگی و عملکرد موجودات خاک می‌شود. نکته مهم اینکه هوموس حاوی

مقدار زیادی مواد ازته می باشد که بتدریج در خاک آزاد شده و در اختیار گیاه قرار می گیرد
(۴).

عوامل موثر در تهیه کود از زباله

- رطوبت توده کمپوست بایستی بین ۵۰ تا ۶۰ درصد باشد.
- تامین اکسیژن مورد نیاز برای تجزیه مواد (هوادهی) .
- درجه حرارت مورد نیاز برای تجزیه مواد حدود ۶۰ درجه سانتی گراد است.
- همگن بودن مواد به منظور کنترل عمل تجزیه .
- تنظیم نسبت (این نسبت باید حدود ۳۰ باشد) .
- ابعاد و قطعات موادی که باید تجزیه گردند هرچه کوچکتر باشد، مجموع سطح آنها بیشتر شده و در نتیجه سطح تماس آنها با میکروارگانیسم افزایش می یابد.

اصول کار در تهیه کود از زباله، هوادهی متناوب موادی است که از آنها کمپوست

تهیه می شود. هوادهی علاوه بر تامین اکسیژن مورد نیاز برای تجزیه مواد، باعث افزایش درجه حرارت، کنترل مگس و بوهای ناهنجار و در نهایت تسریع در عمل تجزیه مواد می شود. در تهیه کود از زباله، دفع مواد غیر قابل کمپوست، جداسازی مواد غیر قابل کمپوست، میزان

نیاز به کمپوست، و نحوه کاربرد آن، تولید بو و کنترل آن، جنبه های بهداشتی و قیمت تمام شده کمپوست همگی فاکتورهایی هستند که باید به دقت مورد توجه قرار گیرند.

۳-۶- دفن بهداشتی زباله

دفن بهداشتی زباله عبارت است از انتقال مواد زاید جامد به محل ویژه دفن آنها در دل خاک بنحوی که خطری متوجه محیط زیست نشود. دفن بهداشتی، یک روش موثر و ثابت شده برای دفع دائم مواد زاید است. در هر منطقه ای که زمین کافی و مناسب وجود داشته باشد، روش دفن بهداشتی می تواند بخوبی مورد استفاده قرار گیرد. این روش متداول ترین روش دفع زباله در جهان است. عملیات دفن بهداشتی زباله شامل چهار مرحله زیر است:

• ریختن زباله در یک وضع کنترل شده

• پراکندن و فشردگی زباله در یک لایه نازک برای حجم مواد (به ضخامت حدود ۲ متر)

• پوشاندن مواد با یک لایه خاک به ضخامت حدود ۲۰ سانتی متر

• پوشش لایه نهایی زباله به ضخامت حدود ۶۰ سانتی متر با خاک

دفن بهداشتی زباله یک روش کاملاً قابل قبول و مطمئن برای دفع زباله های شهری است و به عنوان یک جایگزین در مقابل تلبار کردن زباله مطرح است. پوشاندن مواد در دفن بهداشتی زباله به طور موثر از تماس حشرات، جوندگان، حیوانات دیگر و پرندگان با زباله ها جلوگیری به عمل می آورد. لایه پوششی خاک همچنین از تبادل هوا و مواد زاید جلوگیری

کرده و مقدار آب سطحی را که ممکن است به داخل محل دفن نفوذ کند به حداقل می‌رساند. ضخامت لایه خاکی که برای پوشش روزانه مواد به کار می‌رود بایستی حداقل ۱۵ سانتی متر و پوشش نهایی خاک در روی شیپارهای زباله ۶۰ سانتی متر باشد تا از نظر ایجاد و یا نشست گازهای تولیدی در اعماق و یا سطح زمین کنترل لازم به عمل آید.

۳-۶-۱ انتخاب محل دفن زباله

انتخاب زمین مورد نیاز مناسب برای دفن زباله های شهری، مهمترین عمل در دفن بهداشتی محسوب می‌شود که باید با دقت کافی و همکاری ادارات و موسساتی چون حفاظت محیط زیست، بهداشت محیط، سازمان آب منطقه ای، سرچنگلداری، کشاورزی و منابع طبیعی و نیز با تشریک مساعی شهرداری‌ها انجام شود. محل دفن بهداشتی زباله باید حداقل به مدت ۲۵ سال محاسبه شده و در جهت توسعه شهر نباشد. این امر هم از نظر ایجاد ترافیک ناشی از رفت و آمد کامیون‌های زباله کش و هم از نظر مسائلی که در اجرای عملیات در محل دفن مورد توجه است، حائز اهمیت است. انتخاب نوع زمین برای طراحی دفن بهداشتی زباله و عملیات بهره برداری و نیز ابزار مورد نیاز تاثیر بسیار مستقیمی در این مورد دارد. بطور خلاصه فاکتورهای مهمی که در انتخاب محل دفن زباله باید مورد توجه قرار گیرند، عبارتند از توجه به بهداشت و سلامت عمومی، سطح زمین مورد نیاز، توپوگرافی منطقه، مطالعات هیدرولوژی و زمین شناسی جایگاه، قابلیت دسترسی به خاک پوششی مناسب، قابلیت دسترسی به محل دفن، فاصله شهر تا محل دفن، رعایت جهت بادهای غالب،

زهکشی محل دفن، هزینه ها و استفاده های آتی از زمین و توجه خاص هر طرح جامع توسعه شهری.

۲-۳-۶- روش های مختلف دفن بهداشتی زباله

روش های مختلف دفن بهداشتی زباله بر حسب موقعیت جغرافیایی، سطح آبهای زیر زمینی و میزان خاک قابل دسترس جهت پوشش زباله بسیار متفاوت است. قابل ذکر است که توضیح کامل یکایک این روش ها از حوصله این گفتار، خارج بوده و تنها با شرح کلی روش های مسطح، سراشیبی، ترانشه ای اکتفا می گردد. توضیح کامل این روش ها و یا سیستم های دیگر دفن بهداشتی زباله در کتب و مراجع مربوطه موجود است (۶).

الف- روش دفن بهداشتی به صورت مسطح (Method Area)

از این روش در موقعی استفاده می شود که زمین برای گودبرداری، مناسب نباشد در این روش زباله ها بعد از تخلیه به صورت نوارهای باریکی به ضخامت ۷۵-۴۰ سانتی متر در روی زمین تسطیح گردیده و لایه های زباله فشرده می شوند تا ضخامت آنها به ۳۰۰-۱۸۰ سانتی متر برسد. از این مرحله به بعد روی لایه های آماده شده قشری از خاک به ضخامت ۳۰-۱۵ گسترده و فشرده می شوند.

ب روش سرایشی (Method Ramp)

اغلب در مواردیکه مقدار کمی خاک برای پوشش زباله در دسترس باشد از روش سرایشی استفاده می‌نمایند. اصولاً مساعدترین منطقه برای عملیات دفن بهداشتی زباله در این روش، مناطق کوهستانی با شیب کم است، که خوشبختانه به وفور در کشور ما یافت می‌شود. در این عملیات جایگزینی و فشردن مواد طبقه روش قبلی صورت گرفته و خاک لازم برای پوشاندن زباله از قسمت‌های دیگر محل تامین می‌گردد.

ج روش ترانشه ای یا گودای (Method Trench)

این روش در مناطقی که خاک به عمق کافی در دسترس بوده و سطح آب‌های زیر زمینی به کفایت پایین است مورد استفاده قرار می‌گیرد. بدین ترتیب ترانشه هایی بطول ۳۰-۱۲، عمق ۴-۱ و عرض ۴/۵-۱۵ متر حفر می‌شود. از این پس زباله در ترانشه هایی که از قبل آماده شده است تخلیه گردیده و به صورت لایه های نازکی که معمولاً بین ۱۵۰-۲۰۰ سانتی متر است فشرده می‌گردد.

ارتفاع این لایه ها بایستی حداکثر ۲/۵-۲ متر رسیده و در صورت لزوم با قشری از خاک به ضخامت ۳۰-۱۰ سانتی متر پوشیده شوند.

۷ باز یافت مواد

یکی از مهمترین اهداف در پردازش مواد زاید جامد، بازیافت و جداسازی ترکیبات با ارزش از داخل زباله و تبدیل آن به مواد اولیه می‌باشد. امروزه تکنیک‌های مختلفی در جهان

برای تفکیک و جداسازی اجزای ترکیبی مواد زاید جامد توسعه یافته اند که از مهمترین این تکنیک‌ها می‌توان به دو روش عمده تفکیک از مبدأ تولید و تفکیک در مقصد که ذیلاً به آن پرداخته خواهد شد، اشاره کرد :

الف - تفکیک از مبدأ تولید

روش جداسازی و تفکیک در مبدأ یکی از مهمترین و کم هزینه ترین روش‌های جداسازی و تفکیک مواد زاید، محسوب می‌شود.

در این روش، زایدات قابل بازیافت پس از جداسازی در منزل جهت ذخیره سازی به ظروف ویژه ای که بدین منظور در محیط‌های مسکونی، نصب گردیده اند، منتقل و سپس توسط سرویس‌های ویژه و منظم از محل تولید به محل تبدیل، حمل می‌گردند. یکی از محسّنات این روش عدم اختلاط و آلودگی مواد زاید قابل بازیافت با هم و در نتیجه عدم نیاز به ضدعفونی و شستشوی مضاعف و همچنین صرف هزینه های مازاد است.

ب - تفکیک در مقصد

روش جداسازی و یا تفکیک در مقصد نیز یکی دیگر از روش‌های بازیافت و جداسازی مواد زاید به حساب می‌آید. در این روش زایدات قابل بازیافت پس از ورود به مراکز انتقال و یا دفع به توسط روش سنتی و با صرف نیروی انسانی و یا توسط انواع سیستم‌های مکانیزه همانند سرنده، آهن ربا، تونل باد و . . . از داخل مواد تفکیک و جداسازی

می‌گردند. بطور کلی هر کارخانه بازیافت و تبدیل مواد زاید جامد از سه قسمت اساسی زیر تشکیل شده است:

۱ قسمت دریافت مواد

۲ قسمت جداسازی

۳ قسمت آماده سازی محصول و تولید

از نظر کلی تمام موادی را که مصرف کنندگان به دور می‌ریزند می‌توان بازیابی کرد. در عمل بین کمیت و کیفیت این مواد تفاوت وجود دارد. موادی که برای بازیابی و برگشت به صورت مواد اصلی نامناسب هستند موادی می‌باشند که عناصر تشکیل دهنده آنها بسیار متفاوت بوده و نامرغوب می‌باشند. از اینرو مدیریت مواد زاید جامد با دارا بودن اهداف مشخص در مورد مقداری از زباله که باید بازیابی شده و یا به روش‌های دیگر دفع تحویل گردد، قادر به ارائه سیستم مشخصی از بکارگیری و استفاده مجدد این مواد خواهد بود. با توجه به میزان مواد تشکیل دهنده زباله، میزان بازیافت آنها نیز در هر کشوری بر حسب سیاست گذاری‌ها و وضعیت اقتصادی و نیاز به منابع تفاوت دارد (۷).

در کشور ما با وجود ۲۰ درصد مواد بازیافتی از قبیل کاغذ، کارتن، پلاستیک، شیشه و فلزات و نیز حدود ۷۰ درصد مواد قابل کمپوست اتخاذ سیستم بازیافت از مبدأ یک تحول

اساسی در مدیریت مواد زاید جامد خواهد بود. قابل ذکر است که در حال حاضر بازیافت از زباله های بیمارستانی و مراکز بهداشتی ممنوع می باشد.

۸- راه کارهای اساسی ویژه بهینه سازی مدیریت مواد زاید جامد شهری

در این زمینه انجام مدیریت صحیح مواد زاید جامد و از آن جمله توجه به تولید زباله کمتر در محور بازیافت از مبدأ تولید، جمع آوری و دفع صحیح اینگونه مواد که در واقع ارکان اصلی بهینه سازی این مدیریت را تشکیل می دهد از ضروریات امر است. توجه به رفاه پرسنلی، تهیه قانون صحیح و عاری از نقص مدیریت پس مانده ها، وابستگی به خارج از جمله مواردی است که می بایستی در برنامه مدیریت زایدات شهری کشور مدنظر قرار گیرد. بدین ترتیب آنچه مسلم است بهره گیری از تجربه های کسب شده شهرداری های کشور طی سال های اخیر می باشد که قادر است با توجه به محاسن و معایب آن راهکارهای اساسی و خطوط اصلی روند این مدیریت را در سال های آتی ترسیم نماید. به منظور احتراز از اطاله کلام، مواردی چند از راهکارهای اساسی را که قطعا در بهینه سازی مدیریت زایدات شهری کشورمان ایران، موثر است به شرح زیر خلاصه نموده، امید است در برنامه های ویژه بهداشت و محیط زیست کشور مورد توجه قرار گیرد.

• انجام مطالعات لازم جهت بررسی وضعیت جمع آوری و دفع زباله در شهرهای مختلف کشور

با توجه خاص بر اصول تولید زباله کمتر

• تهیه مقدمات تدوین، ارائه و تصویب قوانین و استانداردهای لازم در این زمینه با توجه خاص

بر مواد زاید سمی و خطرناک بویژه زباله مراکز بهداشتی درمانی کشور

• برگزاری سمینارها و آموزش‌های لازم جهت کادر خدمات شهری در شهرداری‌های کشور

• تامین اعتبارات لازم جهت بهبود بهداشت محیط شهرها از طریق وزارت کشور بویژه توسعه

صنایع بیوکمپوست

• انجام اقدامات اساسی در جهت تامین ماشین آلات مورد نیاز به منظور مکانیزه نمودن

روش‌های جدید جمع آوری و دفع مواد زاید

• انجام هماهنگی‌های لازم جهت تامین اعتبارات مورد نیاز جهت احداث کارخانه های بیوکمپوست

و بازیافت از مبدأ تولید از طریق سیستم بانکی کشور

• تهیه دستورالعمل‌ها و بخشنامه های لازم جهت بهبود مدیریت مواد زاید جامد و جلوگیری و

ممانعت از بازیافت غیر بهداشتی مواد زاید در شهرها

خلاصه

کنترل مواد زاید جامد و از جمله زباله های سمّی و خطرناک که بخشی از آنرا زباله های بیمارستانی تشکیل می‌دهد یک امر اجتناب ناپذیر در مدیریت زایدات شهری است. همه روزه وجود هزاران تُن زباله در شهرهای مختلف کشور با همه تنوعی که از نظر آلودگی دارند مسئله ایست که با توجه به افزایش جمعیت و توسعه صنعت و تکنولوژی می‌بایستی در صدر برنامه های بهداشت و محیط زیست کشور قرار گیرد. بدین لحاظ و باتوجه به اهمیت مسئله در این مقوله ابتدا مواردی چند از خطرات بهداشتی، نوع و میزان زباله و سپس سیستم‌های جمع آوری و دفع، مورد توجه قرار می‌گیرد. در روش‌های دفع زباله سیستم‌های کمپوست بازیافت از مبدأ و دفع بهداشتی هرچند به صورت مختصر لکن با اهمیت خاصی توضیح داده شود. نکته قابل ذکر در این است که مطالب منتخب در این مجموعه با توجه به محدودیتی که وجود دارد به صورت کاملاً اختصار بیان گردیده و به علاقمندان توصیه می‌شود که در صورت نیاز به منابع علمی ذکر شده در این مبحث مراجعه فرمایند.

منابع

۲. ثنائی، غلامحسین. سم شناسی صنعتی، جلد اول، انتشارات دانشگاه تهران ، شماره

۱۷۳۰ ، چاپ دوم، تهران ۱۳۶۶.

۳. عمرانی، قاسم علی. مواد زاید جامد. جلد اول، مرکز انتشارات علمی دانشگاه آزاد

اسلامی، تهران ۱۳۷۷.

۴. عمرانی، قاسم علی. مواد زاید جامد، جلد دوم، مرکز انتشارات علمی دانشگاه آزاد

اسلامی، تهران ۱۳۷۷.

5. Gellens V.Boelems J. Verstraete W. "Source separation,selective collection and in reactor Digestion of BiowasteNetherland ,"Kluwer Academic Publishers, 1995.
6. Tchobanoglous G. Theisen H. Vigil SA., "Integrated SolidWaste Management". McGraw- Hill, 1993.
7. Arcadio P. Sincero Sr. Environmental Engineering a DesignApproach. Prentice Hall of India. ISBN- 81-303- 14, 03-74,NewDelhi , ۱۱۰۰۰۱ - ۱۹۹۹.
8. Herbert F. Lund P.E. " Recycling information and sources " ,Environmental Protection Agency Washington DC.۲۰۰۱ ,
9. Herbert F. Lund Recycling Handbook seconds Edition. McGraw- Hill, Washington, D. C.۲۰۰۱ .

