

اصول و مبانی استراتژی پایدار در مدیریت پسماندهای ایران

دکتر قاسم‌علی عمرانی^۱

چیکده

مبانی اصولی استراتژی پسماندهای هر کشور را سیاست و برنامه‌ریزی در زمینه عناصر مختلف مدیریتی همچون فرهنگ و آموزش، سیستم‌های ذخیره‌سازی، جمع‌آوری، حمل و دفع مواد بویژه مواردی همچون تولید کمتر (Minimization) و مسأله همیشه مهم بازیافت از مبدأ تولید را تشکیل می‌دهد که می‌بایستی به صورت تکنولوژی مناسب (Appropriate technology) با توجه به شرایط محیط زیست هر کشور مد نظر قرار گیرد.

در کشور ما ایران علی‌رغم پیشرفت‌های عده‌ای که در سال‌های بعد از انقلاب اسلامی بوجود آمده هزینه‌هایی بیش از ۴۰۰ میلیون تومان در روز تنها به منظور جمع‌آوری و حمل نقل ۵۰ هزار تن زباله‌های شهری و روستایی به مصرف می‌رسد که ۷۰ درصد آن به صورت کمپوست و ۲۰ درصد آن از طریق صنایع تبدیلی به خوبی قابل بازیافت است. آنچه مسلم است با اعمال یک استراتژی مناسب، صرف‌نظر از درآمدهای بازیافت، موجبات صرفه‌جویی بیش از ۵۰ درصد هزینه‌های روزانه جمع‌آوری و حمل و نقل این گونه مواد را به وجود می‌آورد. حال بر اساس تجربه‌های موجود در کشور، عدم هماهنگی ارگان‌های مسؤول، فقدان استراتژی منسجم در مدیریت پسماندها از تولید تا دفع از یک سو و نقصان و یا نبود استانداردهای ویژه جهت تولید کمپوست، بازیافت و پسماندهای خطرناک و مراکز بهداشتی درمانی از سوی دیگر از جمله چالش‌هایی است که بایستی در استراتژی مدیریت پسماندهای کشور مدنظر قرار گیرد.

بدین لحاظ و در جایگاه مقابله با این نارسایی‌ها در این مقاله سعی گردیده است تا با توجه به قوانین جاری کشور به منظور تهیه مبانی استراتژی پسماندهای کشور، موارد قوت و ضعف هر یک از عناصر مورد نظر در این مدیریت را به انضمام الگوهای پیشنهادی مورد توجه قرار داده مضافاً اینکه در ارائه شفاهی این مجموعه با استفاده از فنون سمعی و بصری (Power point) مواردی از پیشرفت‌ها، دستاوردها و چالش‌های موجود در مدیریت پسماندهای کشور را مورد بحث قرار دهد تا در نتیجه، بستر مناسبی جهت تهیه استراتژی پایدار در مدیریت پسماندهای کشور فراهم گردد.

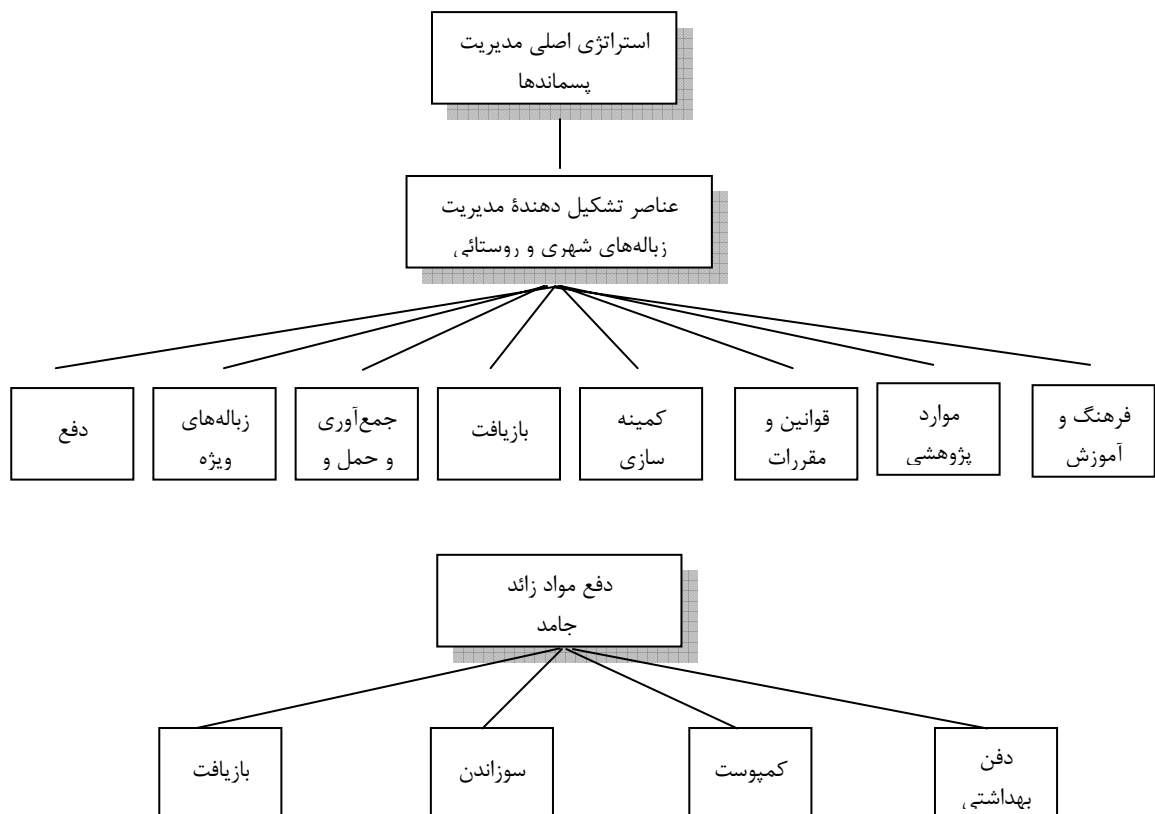
واژگان کلیدی: استراتژی، مدیریت، پسماند، ایران.

۱. مدیریت و تشکیلات

در زمینه مدیریت مواد زائد جامد اساس کار هماهنگی لازم و تعیین تکلیف هر یک از اجزاء مدیریتی جمع‌آوری تا دفع اینگونه مواد است. بنظر می‌رسد انسجام و هماهنگی در مدیریت مواد زائد جامد کشور برنامه‌ای است که انجام آن به خوبی توسط وزارت کشور و همکاری مستقیم سازمان محیط زیست، وزارت بهداشت، وزارت کشاورزی، وزارت صنایع و یکی دو دانشگاه کشور امکان‌پذیر است. استراتژی اصلی این مدیریت همانگونه که در شکل شماره ۱ مشخص گردیده می‌بایستی در پنج بخش مشخص با توجه به امکانات موجود مالی و فنی و نیز شرایط زیست‌محیطی منطقه برنامه‌ریزی شده و به اجرا گذارده شود. بدین ترتیب اجزاء این مدیریت می‌بایستی بر اساس نیازهای موجود هر منطقه با رعایت اولویت در چهارچوب برنامه‌های بازیافت، کمپوست، دفن بهداشتی و سیستم جمع‌آوری و دفع مواد زائد سمی و خطرناک مورد توجه خاص قرار گیرد (۱).

اجرای قوانین و مقررات، رعایت مشارکت مردمی و پیروی از برنامه‌های کاربردی از دیگر مواردی است که ارکان اصلی مدیریت صحیح زائدات کشور را تشکیل می‌دهد.

شکل شماره ۱ - استراتژی اصلی مدیریت پسماندها



علی‌الاصول بنظر می‌رسد منسجم نمودن مدیریت و تشکیلات مجموعه مواد زائد جامد کشور در ارگان منحصر بخود در ارتباط مستقیم با وزارت کشور برنامه‌ریزی و به اجرا گذارده شود تجربه حل معضل آب و فاضلاب کشور از طریق تشکیل شرکت مهندسی آب و فاضلاب روشی است که می‌تواند در رابطه با مواد زائد جامد کشور تحت عنوان سازمان تنظیف و مهندسی پسماندهای کشور مستقلاً انجام وظیفه نماید. بدین ترتیب از بسیاری دوباره‌کاری‌ها و ناهماهنگی‌های موجود در سیستم فعلی پسماندهای کشور جلوگیری خواهد شد (۶).

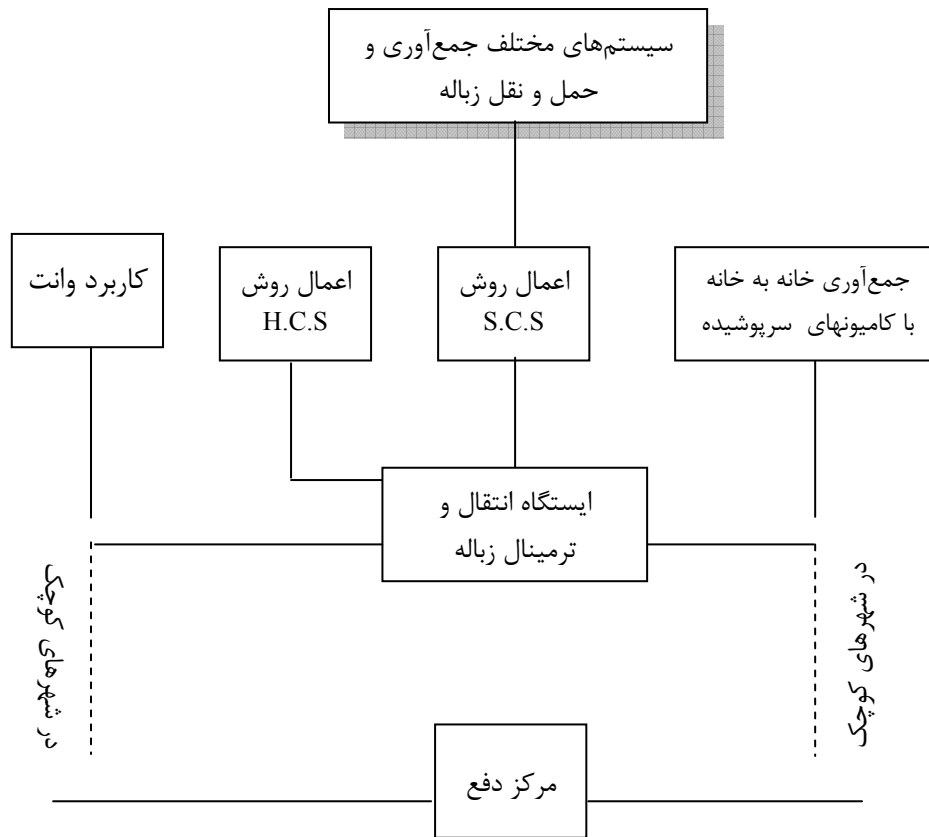
ارزشیابی طرح توجیه اقتصادی فنی بازیافت در ده منطقه کشور و تجربه‌های اندوخته شده در شهرهای مختلف کشور که در هر قسمت کم و بیش بخوبی به اجرا گذارده شده است در مجموع بستر اصلی تشکیل چنین سازمانی را وابسته به وزارت کشور بوجود خواهد آورد.

۲. سیستم‌های جمع‌آوری و حمل و نقل

توجه خاص بر سیستم‌های جمع‌آوری و حمل و نقل مواد از ضروریات اصلی مدیریت پسماندهای هر منطقه اعم از شهری، روستایی و صنعتی است. بر اساس نظریه W.H.O جمع‌آوری صحیح زباله در اماکن شهری و روستایی ۸۵ درصد موجب نابودی مگس و ۶۵ درصد مبارزه با موش و جوندگان را بدون استفاده از سموم خواهد شد. نکته قابل توجه دیگر اینکه ۸۰ درصد کل هزینه‌های مدیریت زباله‌های شهری تنها به سیستم جمع‌آوری و حمل و نقل اختصاص داده می‌شود. زشتی مناظر و آلودگی‌های محیط در اثر عدم جمع‌آوری صحیح و به موقع زباله از دیگر مواردی است که مزید بر علت بوده و ضرورت توجه بر این مهم را در استراتژی مدیریت پسماندهای کشور ایجاب می‌نماید (۲). شکل شماره ۲ نشان دهنده روشهای مختلف مدیریت جمع‌آوری و حمل و نقل مواد زائد جامد را نشان می‌دهد که لازم است با توجه به شرایط محیط و بافت شهری، میزان زباله و از همه مهمتر فاصله محل دفع برنامه‌ریزی و به اجرا گذارده شود. از این میان تشبث به سیستم^۱ S.C.S که هم‌اکنون تجربه بسیار خوبی را در کشور بوجود آورده است در اغلب شهرها و مراکز صنعتی کشور کارآیی بهتری دارد. تشکیل و طراحی متناسب ایستگاه‌های انتقال در شهرهای متوسط و ترمینال‌های زباله در شهرهای بزرگ نیز محاسن ویژه خود را در این برنامه دارد (۹).

^۱ - Stationery Container System

شکل شماره ۲ - سیستم‌های جمع‌آوری حمل و نقل زباله مناسب در بسیاری از شهرهای کشور



هماهنگی مسائل بازیافت از مبدأ، رفاه کارگران نظافت شهری، عدم وابستگی به خارج و حتی المقدور حمل مستقیم مواد از

مرکز تولید به محل دفع از جمله مواردی است که می‌بایستی در سیستم منتخب مورد توجه خاص قرار گیرد (۱۲).

۳. بازیافت

کاهش ۵۰ درصد از حجم زباله‌های شهری در اثر بازیافت، صرفه‌جویی در مواد اولیه و نقصان آلودگی‌های محیط

زیست مثلاً برای بازیافت کاغذ تا ۳۵ درصد و فولاد و آلومینیوم ۷۶ و ۹۷ درصد در عدم آلودگی آب مؤثر است دارای

مزیت‌های بهداشتی خاصی است که تأثیر مستقیم در سلامت مردم و جامعه دارد. رجوع شود به جدول شماره ۱. (۳)

جدول شماره ۱ - منافع بازیافت مواد از نظر کاهش انرژی و آلودگی در محیط

کاهش	آلومینیوم	کاغذ	شیشه	فولاد
انرژی مصرفی	۹۰	۲۳-۷۴	۴-۳۲	۷۴-۴۷
آلودگی هوا	۹۵	۷۴	۲۰	۸۵
آلودگی آب ۹۷	۹۷	۳۵	-	۷۶
پسماندهای بعدی	-	-	۸۰	-
آب مصرفی	-	۵۸	۵۰	۵۸

طبق یک بررسی مثلاً در زمینه فلزات روی با ۴۹ درصد سرب با ۴۸ درصد، مس و آهن به ترتیب با ۴۰ و ۹۰ درصد و آلومینیوم و قلع با ۳۰ و ۲۵ درصد قابل بازیافت هستند. امکان بازیافت کاغذ با ۴۲ درصد و شیشه با ۳۳ درصد مسئله‌ای است که جنبه‌های اقتصادی آن در بهبود برنامه‌های محیط زیست و توسعه صنایع بسیار حائز اهمیت است. بدین ترتیب اصول و موازین اقتصادی ایجاب می‌نماید که کاغذ، کارتن، شیشه، پلاستیک و دیگر مواد ارزشمند زباله قبل از عملیات دفن و یا سوزاندن بازیافت شده و مجدداً مورد استفاده قرار گیرند.

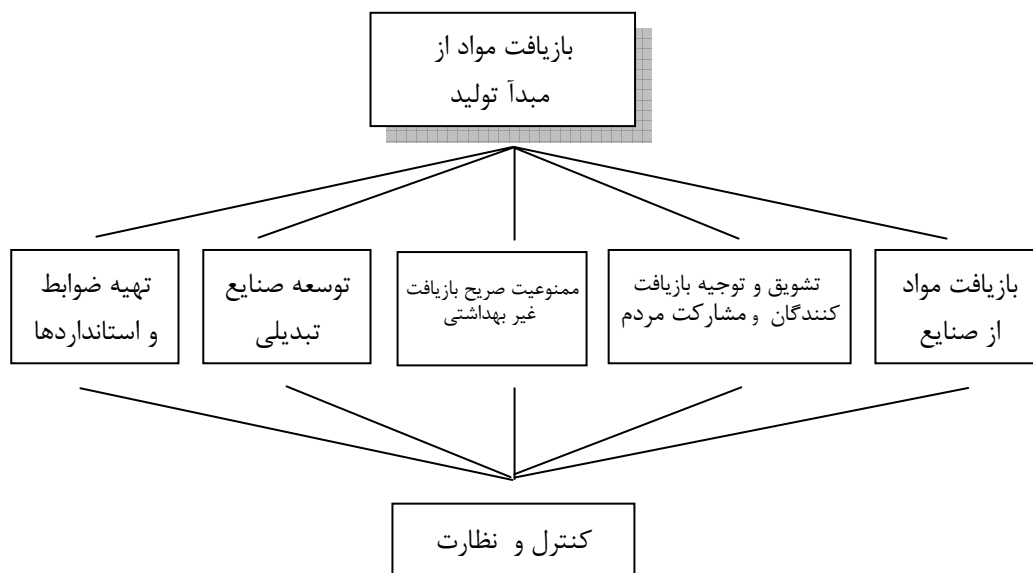
ناگفته نماند کشور ما نیز با رشد جمعیت و توسعه شهری در جریان تحولات صنعتی قرار گرفته و مولد آلودگی‌هایی است که بایستی در استراتژی مورد توجه قرار گیرد. بدین ترتیب عملیات بازیافت به علت رعایت موازین بهداشتی اقتصادی استراتژی خاصی را در مدیریت مواد زائد جامد به وجود آورده که در تنظیم برنامه‌های محیط زیست کشور حائز اهمیت است. امر جایگزینی پلاستیک که در لوازم زندگی تا حدود ۳ میلیون قطعه برآورد می‌شود که پس از مدتی به اماکن دفن زباله سرازیر شده و عواقب وخیمی را در آلودگی خاک بوجود می‌آورد که تنها با انجام یک برنامه صحیح بازیافت منافع اقتصادی زیادی را برای تولیدکنندگان و مزیت‌های بهداشتی ویژه را برای مردم بوجود می‌آورد (۴).

در هر صورت مشکل جمع‌آوری و دفع مواد زائد که در اصل با پیشرفت صنعت و تکنولوژی دامن‌گیر بسیاری از ممالک جهان من جمله کشور ما گردیده، با اعمال عملیات صحیح بازیافت بسادگی قابل حل است. مسئله مهم در این زمینه رعایت موازین بهداشتی خاصی است که بایستی به صورت ضوابط و استانداردهای خاص برنامه‌ریزی و به مرحله اجرا

گذارده شود. جداسازی مواد از داخل زباله‌های شهری و صنعتی به صورتی که محیط و آنچه را که در آن است آلوده کند به طور کلی ممنوع بوده و مستلزم دستورالعمل‌های اجرایی خاصی است که می‌بایستی در برنامه‌های بهداشت محیط کشور ملحوظ گردد.

شکل شماره ۳ نشان دهنده بخشی از موارد اساسی است که می‌بایستی در برنامه‌های بازیافت کشور مدنظر قرار گیرد. ممنوعیت صریح بازیافت غیربهداشتی، تشویق و ترغیب مردم به بازیافت از مبدأ و کنترل موارد بهداشتی متذکر در این زمینه دارای اهمیت خاص منحصر به خود است.

شکل شماره ۳ - بخشی از موارد اساسی ویژه بازیافت مواد از مبدأ تولید



توجه خاص به ترکیب زباله‌های شهری کشور ما که ۷۰ درصد آن قابل کمپوست و ۲۰ درصد قابل بازیافت است نکته مهمی است که با انجام بازیافت از مبدأ تولید در بسیاری از هزینه‌های دفن و سیستم جمع‌آوری که پرهزینه‌ترین سیستم مدیریت مواد زائد جامد است صرفه‌جویی خواهد شد. گفته می‌شود با انجام بازیافت از مبدأ ۵۰ درصد از هزینه‌های جمع‌آوری و حدود ۹۰ درصد هزینه‌های دفن کاهش خواهد یافت که این مسئله بویژه در شهرهای ساحل کشور ما که معضل مدیریت زباله وجود دارد بسیار حائز اهمیت است (۴).

موارد دیگری که می‌بایستی در استراتژی بازیافت زباله‌های کشور مدنظر قرار گیرد عبارت از توجه به مشارکت مردمی

و برنامه‌های منسجم برای انجمن‌های غیردولتی (NGO) است. استفاده از تجربه‌های شهر شیراز در سیستم بازیافت از مبدأ که منطقه‌ای از آن بصورت کامل توسط کادر ویژه‌ای از بانوان شاغل به نحو بسیار مطلوبی به انجام می‌رسد از مواردی است که در توسعه برنامه‌های بازیافت از مبدأ مؤثر خواهد بود. ناگفته نماند تشکیل شورای عالی بازیافت و جلسات مکرر سازمان محیط زیست گام مؤثری در تهیه استانداردها و تنظیم برنامه‌های بازیافت از مبدأ به شمار می‌رود (۳).

۴. تولید کمپوست

رعایت ضوابط و استانداردها در همه ابعاد مدیریتی مواد زائد جامد یک اصل اساسی در حفظ محیط زیست و سلامتی موجودات آن بوده، لازم است با توجه خاص مد نظر قرار گیرد. رعایت این مسئله در ایجاد و توسعه صنایع تولید کمپوست از ابتدای خط تولید تا انتهای عرضه محصول به بازار یک ضرورت اجتناب ناپذیر بوده لازم است تا در بخش‌های مختلف مدیریتی کمپوست کشور اعم از تفکیک مواد از مبدأ، مبانی طراحی، فرآیند تولید، تأسیسات و تجهیزات و از همه مهم‌تر کنترل محصول و تجزیه مواد از نظر جنبه‌های تغذیه گیاهی و موارد بهداشتی با توجه و دقت خاص مد نظر قرار گیرد. وجود متجاوز از ده کارخانه کمپوست از زباله مخلوط مشتمل بر زباله‌های خطرناک خانگی^۱ (H.H.W) که در هیچکدام از شهرهای کشور جداسازی نمی‌شود با صرف ده‌ها میلیارد تومان مسائل و مشکلاتی است که به صورت یک چالش اساسی در بهداشت و اقتصاد مدیریت پسماندهای کشور مطرح است. فقدان استانداردهای لازم و عدم کنترل فرآیند اینگونه صنایع از سوی مسئولین مرتبط و غیرمتعادل بودن جنبه‌های اقتصادی کمپوست در مقایسه با سایر روش‌های دفع زباله و نیز بی‌توجهی به توسعه برنامه‌های بیو کمپوست در کشور از جمله مواردی است که بر این بحران می‌افزاید. آنچه مسلم است امروزه با وجود حدود صدها هزار نوع مواد شیمیایی و خطرناک در زباله‌های شهری، میلیاردها ویروس، انگل و باکتری که تا حدود ۱۰۰ میلیون در هر گرم از خاکروبه‌های خیابانی وجود دارد نمی‌توان به سادگی و بدون اعمال ضوابط بهداشتی مبادرت به تولد کمپوست از زباله‌های مخلوط شهری نموده و سلامت جامعه را مورد تهدید قرار داد طبق بررسی‌های به عمل آمده ۴۰ درصد مرگ و میر در جوامع انسانی منجر به عدم رعایت موازین زیست محیطی است، ۹۰ درصد از لاروهای مگس‌های خانگی تنها در جایگاه‌های روباز شهری و ظروف زباله بدون درب رشد و تکثیر یافته و عواقب وخیمی را در انتشار بیماری‌های عفونی در فصول مختلف سال بوجود می‌آورند (۵).

لذا تهیه کمپوست مخلوط از زباله‌های آلوده نظارت ویژه‌ای را به خود اختصاص می‌دهد که لازم است در صدر برنامه‌های بهداشت و محیط زیست کشور مد نظر قرار گیرد که بخشی از موارد آن به شرح زیر خلاصه می‌گردد: (۱۰)

^۱ - House Hazardous Waste

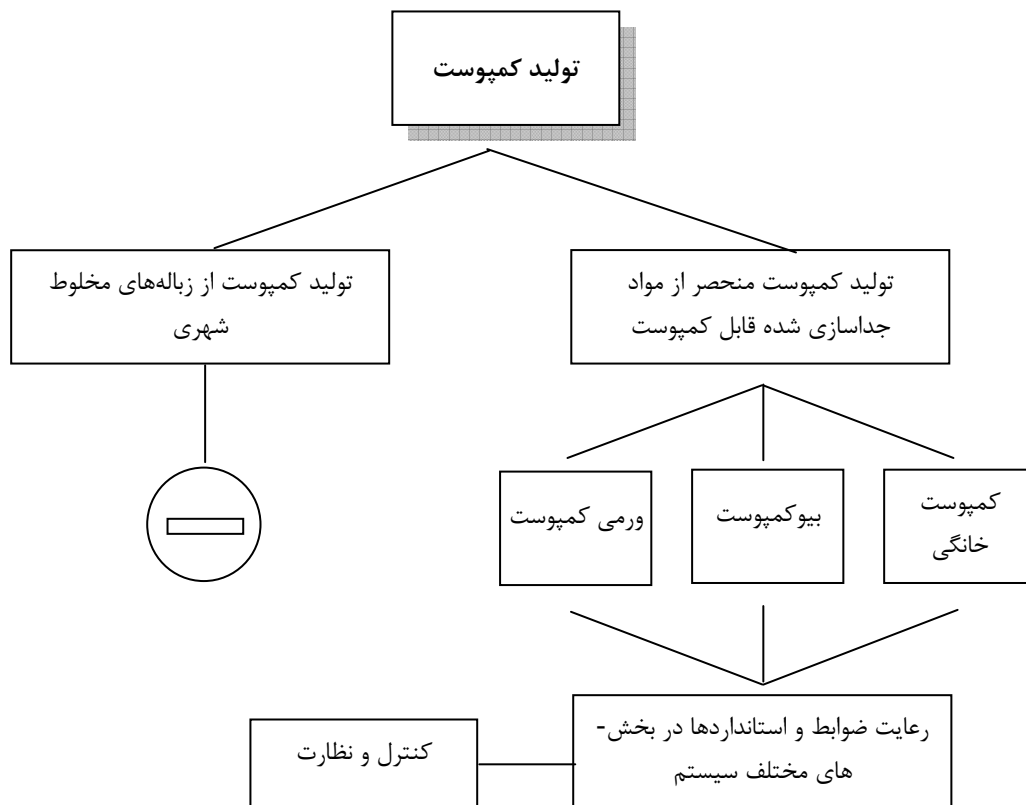
۱- ۴. تهیه ضوابط و استانداردهای ویژه

- بررسی نوع و ترکیبات مواد اولیه
- انتخاب محل
- عدم وجود مواد سمی و خطرناک
- رعایت دستورالعمل خاص مصرف کمپوست
- توجه به اختصاصات خاک و محصولات مورد نظر در کاربرد کمپوست
- توجه به اختصاصات خاک و محصولات مورد نظر در کاربرد کمپوست
- کنترل رطوبت نهایی
- تعیین حد آستانه مواد اصلی و فرعی تغذیه گیاهی در کمپوست نهایی
- عدم وجود عوامل بیماریزا
- میزان سنگ و سنگریزه و دیگر مواد جامد
- محدودیت در مصرف کمپوست
- رعایت حد آستانه فلزات سنگین
- میزان نمک
- و از همه مهمتر کنترل و نظارت کامل بر اساس یک برنامه منظم و منسجم توسط بهداشت و محیط زیست کشور.

بدین ترتیب احتراز از ایجاد صنایع جدید کمپوست مخلوط از زباله‌های شهری تغییر سیستم‌های فعلی به بیوکمپوست و نیز تشویق مردم به استفاده از کمپوست خانگی و ورمی کمپوست و در اصل تهیه استانداردهای ویژه از ضروریات اصلی استراتژی پس مانده‌های کشور است (۱۰).

شکل شماره ۴ نشان دهنده کلیاتی از سیستم‌های تهیه کمپوست است که بنظر می‌رسد در برنامه‌های مدیریت کمپوست کشور مد نظر قرار گیرد (۵ و ۱۰).

شکل شماره ۴ - سیستم‌های مختلف تولید کمپوست



۵. دفن بهداشتی زباله

علوم و فنون دفن بهداشتی زباله، عملیات مهندسی خاصی است که بر اساس آن زباله را چنان در دل خاک مدفون کنند که هیچ گونه زبانی به محیط زیست انسان و دیگر موجودات زمین نرساند. در این روش مواردی همچون بو، دود و آلودگی‌های خاک و آب‌های زیرزمینی و سطحی بوجود نیامده و اماکن دفن زباله، به کانون پرورش موش و سایر موجودات موزی تبدیل نمی‌شود. عملیات دفن بهداشتی زباله در واقع مانند بنای یک ساختمان یا یک پروژه مهندسی ویژه است که می‌بایستی بر اساس ضوابط و معیارهای مخصوص به خود به انجام رسیده و از نظر بهداشتی و اقتصادی مورد تأیید مقامات مسئول قرار گیرد. بدین ترتیب فنون اصلی دفن بهداشتی زباله به شرح زیر خلاصه گردیده، لازم است همواره مد نظر مهندسين و کارشناسان این رشته قرار گیرد. این فنون می‌توانند تحت عناوین زیر مورد توجه واقع شوند (۱):

۱- ۵. مکان‌یابی و مهندسی عملیات دفن

عوامل مشخصه منطقه‌ای (محلی) تعیین‌کننده شایستگی یک راهبرد فنی خاص برای زباله‌های خاص در هر مکان می‌باشد. بطور کلی در انتخاب محل دفن مهمترین موضوعاتی که باید مورد توجه واقع گردند عبارتند از: ساختار زمین‌شناسی محل دفن، هیدرولوژی، هیدروژئولوژی، امکانات و راههای حمل و نقل، وجود یا عدم وجود سفره‌های آب زیرزمینی، عمق آنها، کیفیت و کمیت آبهای زیرزمینی، عدم قرارگیری در مسیر سیلها، میزان آب‌های سطحی و هرز آبهای تولیدی در هنگام بارندگی، نزدیکی به محل تولید، عدم قرارگیری در مناطق دارای اهمیت زیستی بالا از نکاتی هستند که باید به هنگام انتخاب محل دفن مورد توجه خاص قرار گیرند.

عملیات دفن بهداشتی به صورت کاملاً محدود شده می‌تواند در مکان‌هایی که از قبل مورد تأیید واقع شده انجام گیرد. در عمل برای کاهش خطر ناشی از دفن، بسیاری از کشورها دفن زباله‌های خطرناک و گاهی زباله‌های جامد بیمارستانی را در مکان‌هایی با حساسیت کمتر که فاقد سفره‌های آب زیرزمینی بوده و یا عمق آنها از یک حد مشخص پایین‌تر باشد، انجام می‌دهند. در سایر موارد شایستگی محل دفن بستگی به نتایج حاصل از یک ارزیابی میزان خطرات دارد که در آن تأثیر آلودگی را بر کیفیت آب زیرزمینی در بدترین حالت را بررسی می‌کند. اجزای اصلی و عمده مهندسی دفن معمولاً شامل آستر کف، لایه محافظ آستر، لایه زهکشی شیرابه و پوشش فوقانی می‌باشند. عمومی‌ترین فنون بکار رفته در فضاهای محدود کننده محل دفن (کف و پوشش فوقانی) استفاده از آسترهای معدنی (نظیر رس)، آسترهای قابل انعطاف پلیمری (نظیر پلی‌اتیلن متراکم) و یا استفاده توأم از هر دو می‌باشد. در این زمینه مواد دیگری نیز نظیر آسفالت‌های بتونی نیز می‌تواند مورد استفاده قرار گیرد (۱). لکن هنوز اختلاف در مناسب بودن مواد آستری در مورد مواد شیمیایی و خطرناک و شیرابه ناشی از آنها وجود دارد.

گفته می‌شود مهم‌ترین اجزای مهندسی دفن زباله پوشش فوقانی است که عملکرد آن کنترل میزان نشت یا محدود کردن میزان تشکیل شیرابه را بوجود می‌آورد.

۲- ۵. کنترل و استفاده از گاز

در اغلب اماکن دفن با وجود زباله‌های جامد بیمارستانی و بسیاری از زباله‌های خانگی می‌توان گازهای تولیدی را به منظور جلوگیری از انتشار در محل دفن به صورت کنترل شده خارج نمود. گاز حاصل از دفن (Landfill Gas) ترکیبی است از متان و دی‌اکسید کربن که می‌تواند بر روی انسان اثرات مخربی نظیر انفجار یا اختناق داشته و یا باعث نابودی محصولات زراعی گردد. یکی از فنون استخراج این گاز نصب چاه‌های عمودی در منطقه دفن است که بعد از توقف عملیات

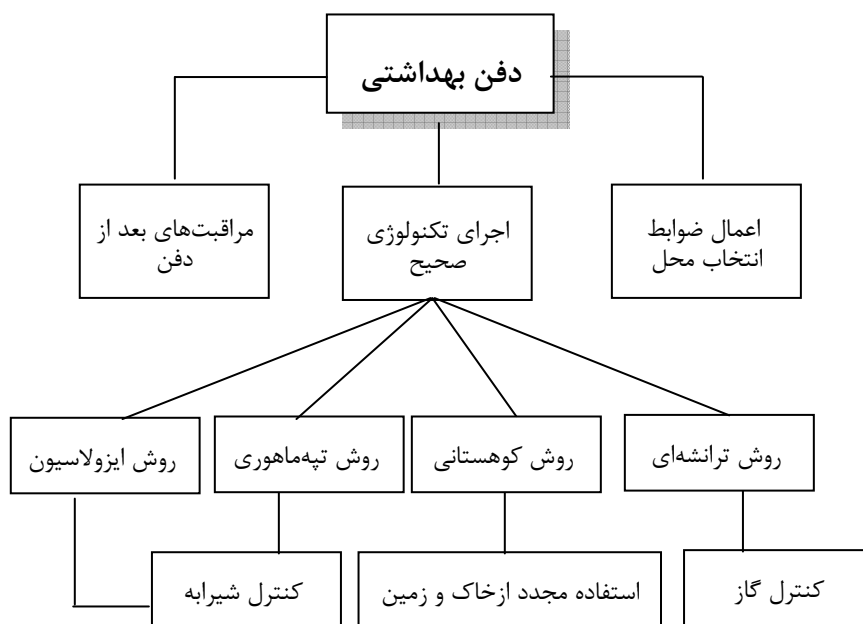
دفن در مناطق خاصی ایجاد می‌گردد. گاز استخراج شده معمولاً سوزانده شده و یا برای تولید انرژی الکتریکی و گرما مورد استفاده قرار می‌گیرد (۶).

۳-۵. کنترل شیرابه

دو جنبه را می‌توان در مدیریت کنترل شیرابه مورد توجه قرار داد:

- الف - تصفیه شیرابه نشت شده در بخش تحتانی محل دفن به روش‌های معمول تصفیه فاضلابهای صنعتی
- ب - تخلیه شیرابه در لایه‌های روئین توده زباله که در اصل مورد تغذیه باکتری‌های موجود قرار گرفته و از سوی دیگر بوسیله هوادهی با سرعت بیشتری عملیات تجزیه را به انجام می‌رساند (۶۰).

شکل شماره ۵ معرف سه مورد اصلی در زمینه دفن بهداشتی زباله‌های شهری است که در واقع نشان دهنده اصول اصلی استراتژی دفن زباله کشور بوده و توجه به آن الزامی است.



آنچه در زمینه دفن بهداشتی زباله در کشور ما نیاز به یک برنامه‌ریزی جامع دارد، طراحی عملیات دفن و اعمال مهندسی در این زمینه برای مناطق مختلف کشور است که می‌تواند به عنوان الگو برای هر منطقه مورد توجه قرار گیرد (۱).

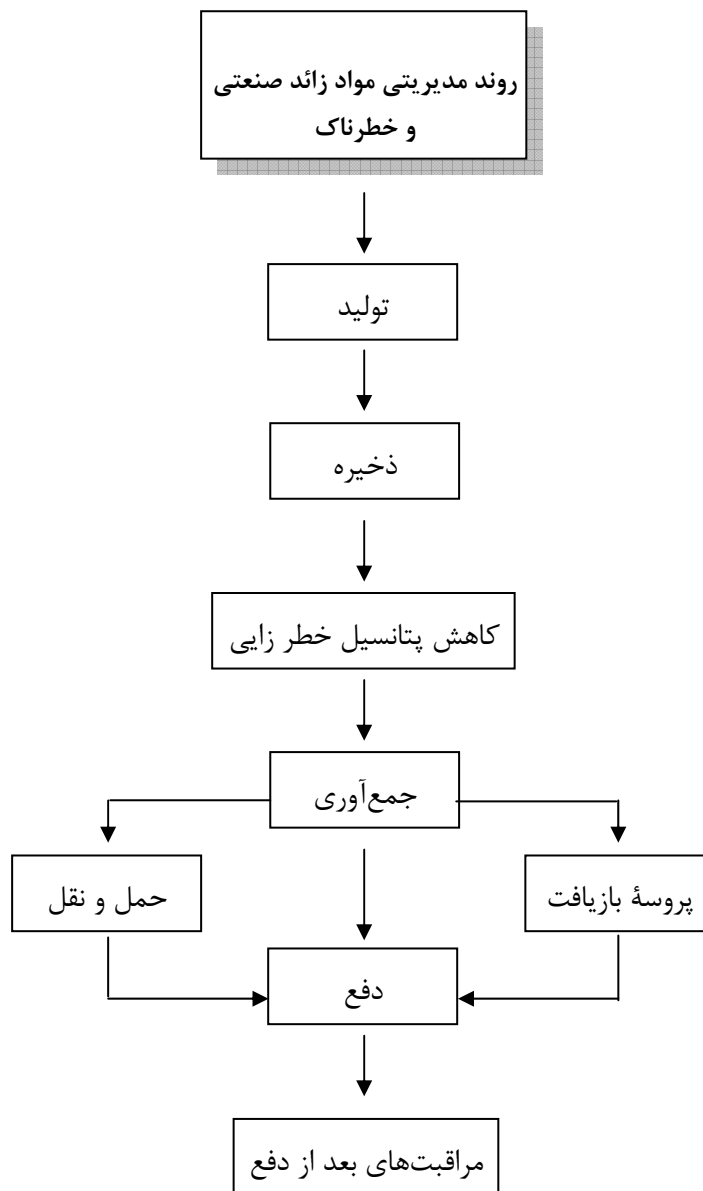
۶. مواد زائد صنعتی و خطرناک

شناسایی کامل زباله‌های صنعتی بویژه مواد سمی خطرناک مبنای اصلی روش‌های جمع‌آوری، دفع و یا انهدام آنهاست، بدون شناسایی و پی بردن به خواص اصلی و مسئله‌سازی یا عدم سازگاری این مواد نسبت به یکدیگر امکان جمع‌آوری صحیح و دفن بهداشتی یا استفاده مجدد از آنها وجود ندارد. طبق روال فعلی درجه خطرناک بودن این امر صرفاً بر اساس نیروی تخریب و زیان‌های حاصل از عدم کنترل صحیح و تخلیه نابجای این مواد در محیط سنجیده می‌شود.

در فرآیند توسعه صنعتی، قوانین جمهوری اسلامی ایران اهمیت زیادی به کنترل آلودگی‌های محیط زیست داده است. کشور ما از نظر توسعه صنعتی و حل مشکلات زیست محیطی در ابتدای راه قرار داشته لازم است جهت دستیابی به راه-حل‌های اساسی، در این زمینه قاطعانه تلاش گردد. در این میان مسلماً در دست بودن یک طبقه‌بندی و فهرست کامل از مواد زائد خطرناک، خواص، منابع تولید و روش دفع آنها در امر اعمال کنترل و مدیریت صحیح این نوع زائدات بسیار مؤثر است. آنچه مسلم است مسئولیت‌پذیری یک سازمان برای کنترل و نظارت دقیق این گونه ضایعات با قدرت اجرایی لازم نیز از ضروریات امر است. همانگونه که در قانون پسماندها اعلام گردیده مسئولیت دفع اینگونه مواد به عهده تولید کننده بوده لازم است تا استانداردهای ویژه از ابتدای تولید تا دفع توسط سازمان مورد نظر که محیط زیست است تهیه و به اجرا گذارده شود (۷).

در شکل شماره ۶ کلیاتی از روند مدیریتی مواد زائد خطرناک مطرح شده و لازم است تا از مرحله تولید، جمع‌آوری، دفع و عندالزوم مراقبت‌های بعد از دفع مورد توجه خاصی قرار گیرد (۸).

شکل شماره ۶ - مراحل مختلف تولید تا دفع مواد زائد خطرناک (۱۱)

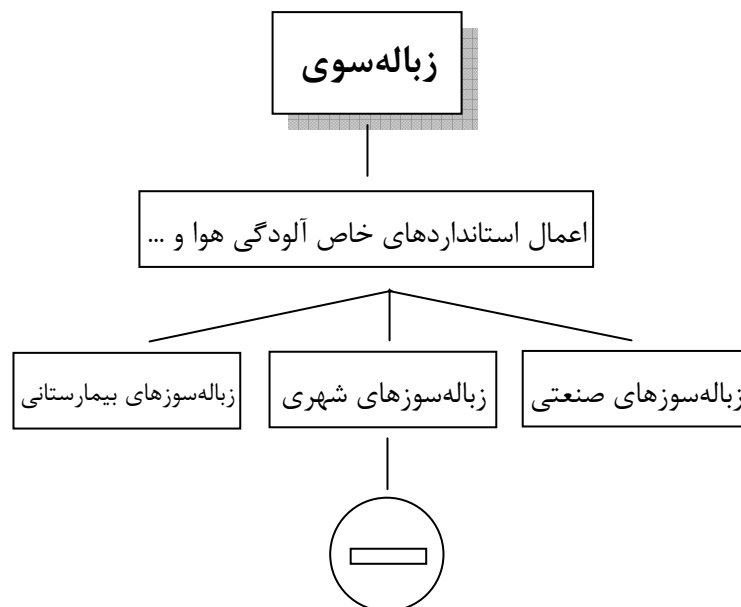


۷. زباله‌سوزی

مسئله مهم در زمینه ایجاد کارخانجات و یا کاربری دستگاه‌های زباله‌سوز وجود استانداردهای ویژه کنترل آلودگی هوا از یک سو و تجهیزات، انتخاب محل و دفع زائدات باقیمانده از سوی دیگر از جمله مسائلی است که می‌بایستی در استراتژی مدیریت پسماندها مورد توجه قرار گیرد. بنظر نگارنده در زمینه کاربرد زباله‌سوزها برای زباله‌های خانگی ایران مواردی وجود دارد که این برنامه را به وضوح زیر سؤال قرار می‌دهد که از آن جمله رطوبت زیاده بر حد زباله‌های خانگی

در مناطق مختلف کشور بویژه مناطق ساحلی کشور که در نتیجه کاهش ارزش حرارتی، هزینه‌های بسیار گزافی را در بر خواهد داشت. مسئله مهم دیگر کیفیت و کمیت زباله‌های ایرانی است که با درصد بالای مواد قابل کمپوست و بازیافت مواد ارزشمند در مقایسه با سایر کشورها بسیار متمایز است. لکن در اصل نمی‌توان منکر استفاده از زباله‌سوزها شد. لذا به نظر می‌رسد در صورتی که ضوابط و استانداردهای ویژه آلودگی هوا کنترل شده و جنبه‌های اقتصادی این امر در مقایسه با سایر روشها مطلوب باشد سوزاندن موادی همچون ضایعات صنعتی و بیمارستانی می‌تواند بخشی از کاربرد این سیستم را پاسخ‌گو باشد. البته در زمینه زباله‌های بیمارستانی بی‌خطر سازی زباله‌ها قبل از خروج از بیمارستان و یا استفاده مطمئن از ظروف مورد اطمینان (Safe box) مطرح است که خود برنامه‌ریزی خاصی را در بر خواهد داشت (۱۳ و ۱۴). طبقه‌بندی و تفکیک از مبدأ همانگونه که در بخشنامه وزارت بهداشت آمده از ضروریات یک برنامه اساسی در زمینه زباله‌های بیمارستانی است.

شکل شماره ۷ - کروکی ویژه زباله - سوزی با توجه خاص بر اعمال استانداردهای ویژه

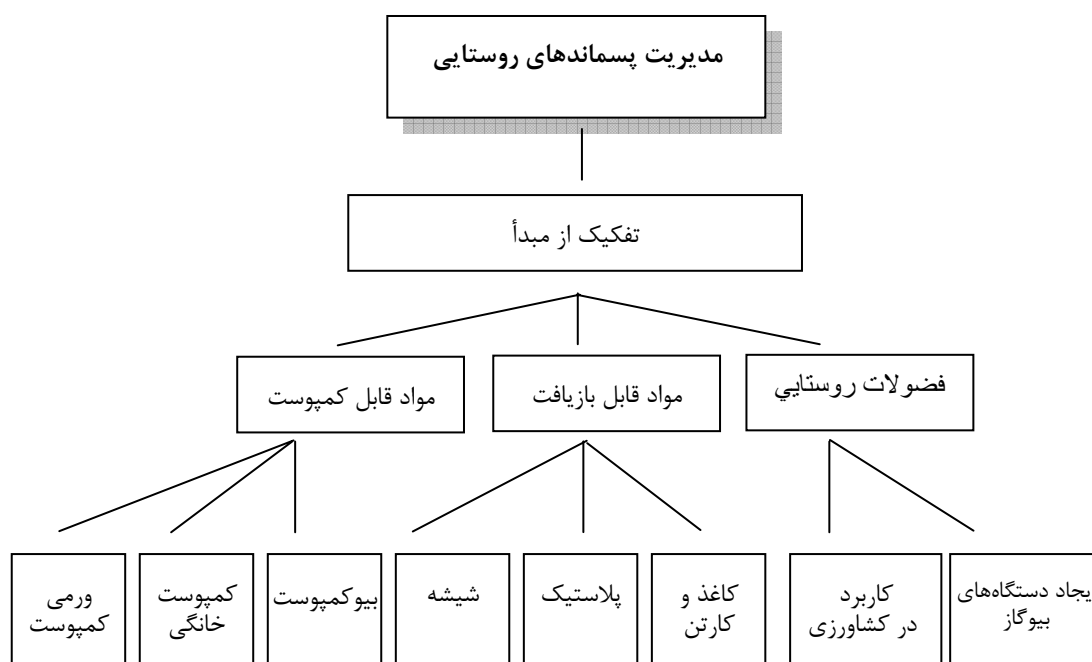


۸. زباله‌های روستایی

در مورد زباله‌های روستایی خوشبختانه اخیراً برنامه‌های منسجمی از سوی وزارت کشور تهیه و به اجرا گذاشته شده که آتیه درخشانی را در این زمینه نوید می‌دهد. طرح جدید مدیریت زباله‌های روستایی در ده منطقه کشور و هماهنگی مدیریت پسماندهای روستایی با سایر ارگان‌ها همچون شوراهای محلی و مسئولین مرتبط و نیز تخصیص بودجه کافی جهت اجرا در ادامه مطالعات انجام شده از جمله این گونه فعالیتها است که سالها بدون توجه و احساس مسئولیت به

حالت خود رها شده بود. الگوی مورد نظر در زمینه مدیریت پسماندهای روستایی در شکل شماره ۸ نشان داده شده که به نظر می‌رسد جوابگوی بسیاری از مشکلات زیست محیطی روستاهای کشور ما باشد.

شکل شماره ۸ - الگوی مدیریت پسماندهای روستایی



۹. پیشرفته‌ها و دستاوردهای اخیر در مدیریت مواد زائد جامد

- ◀ اختصاص مبالغ قابل توجه به طرح‌ها و برنامه‌های مدیریت زباله در شهرها از سوی وزارت کشور طی سالهای اخیر به منظور دفن بهداشتی زباله، وسایل و لوازم جمع‌آوری و حمل و نقل، آموزش و فرهنگ مردمی و...
- ◀ انتشار بسیاری از کتب و مقاله‌های خاص منجمله مدیریت مواد زائد جامد و چندین مجله تخصصی بهداشت محیط و محیط زیست در دانشگاه‌ها و مراکز آموزشی کشور
- ◀ ایجاد رشته‌های محیط زیست و بهداشت محیط از دوره کاردانی تا دکتر در چندین دانشگاه کشور با توجه خاص به درس مواد زائد جامد تا حدود انتخاب گرایش‌های تخصصی مواد زائد جامد
- ◀ انجام بررسی جنبه‌های اقتصادی بازیافت در ده منطقه کشور و سنتز نتایج برای ایجاد صنایع تبدیلی در مناطق مختلف کشور.

- ◀ انجام حداقل ۲۰ سمینار و همایش تخصصی مواد زائد جامد در مؤسسات آموزشی، شهرداری‌ها و وزارت کشور
- ◀ تاسیس سازمانهای بازیافت و تبدیل مواد در کلان شهرهای کشور
- ◀ انجام برنامه‌های دفن بهداشتی، بازیافت از مواد و مکانیزه نمودن سیستم‌های جمع‌آوری و حمل زباله در بسیاری از کلان شهرهای کشور تا حدود شهرستان‌ها هم‌جوار
- ◀ ایجاد معاونت دهیاری‌های کشور و تخصیص مسائل مدیریت زباله روستائی در این ارگان
- ◀ ترتیب جلسات خاص کلان شهرهای کشور با توجه خاص به مدیریت مواد زائد جامد.
- ◀ ایجاد قانون پسماندها

۱۰. مسائل، مشکلات و چالش‌ها

- ◀ عدم هماهنگی بین بخشی در کلیه ارگان‌های مسئول در مدیریت زائدات کشور
- ◀ فقدان تحقیقات کاربردی و سهل‌الوصول نبودن حمایت از مؤسسات تحقیقاتی در این زمینه
- ◀ تغییر و تبدیل پست مسئولین شهرداری‌ها تا حدود شوراهای شهر و رده‌های پایین تر که بازتاب آن فقدان آگاهی لازم در امور تخصصی است.
- ◀ وفور ارتباطات خارجی و احیاناً الگو برداری غیرصحيح از تکنولوژی غرب بدون توجه به الویت‌ها و شرایط خاص کشور
- ◀ صرف هزینه‌های گزاف و نامناسب در پاره‌ای از برنامه‌های غیرضروری بدون رعایت اولویت و مطالعه نتایج حاصل منجمله کارخانجات کمپوست مخلوط
- ◀ عدم تعدیل برنامه‌های محیط زیست انسانی منجمله فقر توجه به مدیریت مواد زائد جامد (زباله چرخ پنجم است)
- ◀ وجود فاصله زیاد مابین درمان و بهداشت و کمبود مطالعه بازتاب آلودگی در سلامت انسان و محیط زیست
- ◀ مشکلات بازیافت غیر بهداشتی که هم اکنون بصورت عرف در اغلب شهرهای کشور معمول است
- ◀ محدود بودن متخصصین و شرکت‌های مشاور در زمینه مدیریت مواد زائد و همه گیر شدن ایجاد تخصص این رشته در جوامع عام و اجرائی کشور بدون صلاحیت در اجرای طرح‌های تخصصی
- ◀ وجود مشکلات خاص در شهرهای ساحلی کشور در عناصر مختلف مدیریتی زباله.
- ◀ وجود ابهاماتی چند در قانون زباله و احیاناً آئین نامه‌های تدوینی

۱۱. پیشنهادهای و ارائه راهکارهای اساسی

- ◀ اختصاص برنامه مدیریت مواد زائد جامد در یک ارگان خاص تحت عنوان مهندسی مواد زائد جامد یا پسماندها وابسته به وزارت کشور
- ◀ اختصاص صنایع کمپوست به وزارت کشاورزی در ارتباط مستقیم با وزارت صنایع
- ◀ اختصاص صنایع تبدیلی بازیافت به وزارت صنایع (تصویب طرح، حمایت مالی و...)
- ◀ تهیه الگوهای خاص دفن بهداشتی زباله مناسب با شرایط خاص مناطق ده گانه کشور با حمایت وزارت کشور و نظارت سازمان محیط زیست و وزارت بهداشت
- ◀ ایجاد رشته خاص مهندسی بازیافت در دانشگاهها و مؤسسات آموزشی کشور
- ◀ توجه خاص به فرهنگ مردمی و حمایت بی دریغ انجمنهای غیر دولتی در سطح کشور
- ◀ تثبیت پست معاونت خدمات شهری بویژه مسئولین سازمان بازیافت شهرداریها بهنگام تعویض شهردار و شوراهای شهر تا حدود امکان.
- ◀ ممنوعیت صریح کمپوست مخلوط و تشویق و ترغیب و حمایت شرکتهای و مؤسسات تخصصی در زمینه توسعه بیوکمپوست، کمپوست خانگی و ورمی کمپوست در شهرهای کشور بویژه مناطق شمال و جنوب

منابع

1. Tchobanoglous G. Tison. H. Solid Waste management McGraw Hill. 1987
 2. Environmental management system. The university of Queensland. 2005. Available at: [Http://www.chemistry-uq.edu.au/chem. Waste](http://www.chemistry-uq.edu.au/chem. Waste).
 3. Corbit. R. A., Standard book of Environmental engineering. First Edition. U.S.A. MC Grawhill. 1984.
 4. Suess. M.J., Solid waste management selected topics. W.H.O 1985.
 5. Word Bank. Appropriat Technology Night soil compaosting. 1981.
 6. Salvato. J.A. Environmental engineering and sanitation. John Wiley and Sons. New York. 3d. ed. 1982.
 7. Orloff. Ko. and alk. H.. An International perspective on Hazardous waste practices. 2003.
 8. Technical Guide lines on Hazardous waste. Basel convention secretarial. Geneva. 1997.
 9. Handbook of Grand exhibition on solid waste management technologies in Bankok. 2-4. 2001.
 10. A. Pruss. E. Giroult. P. Rush book. Safe management of waste from Health-care activities. W.H.O. 1999.
۱۱. دستورالعمل فنی در خصوص جمع‌آوری و حمل و نقل مواد خطرناک سازمان حفاظت محیط زیست «دفتر آلودگی آبی» شماره ۱۲، سال ۱۳۷۸.
۱۲. عمرانی، قاسم‌علی، مواد زائد جامد، مرکز انتشارات دانشگاه آزاد اسلامی، جلد ۱ و ۲، تهران، ۱۳۸۳.
۱۳. دستورالعمل‌های فنی در باره مواد زائد مرکز بهداشتی درمانی، خلاصه اجلاس پانزدهم، گروه فنی کنوانسیون بازل، آوریل ۱۹۹۹.
۱۴. قانون پسماندها - سازمان حفاظت محیط زیست، سال ۱۳۸۳.