

مدیریت پسماند و پسماند شهری چیست؟

■ نویسنده: محمدتقی گنج خاندلو؛ زیست فن

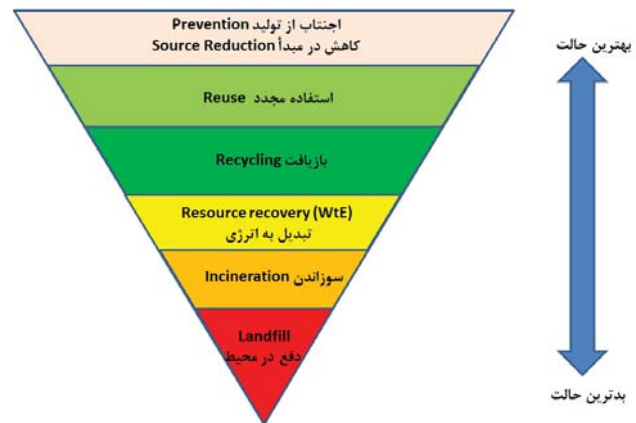
مدیریت پسماند مسئله‌ای است که به دنبال پیشرفت زندگی اجتماعی انسان‌ها و افزایش تعاملاتشان با محیط‌زیست شکل گرفت. محیط‌زیست مجموعه‌ای بسیار بزرگ و پیچیده از عوامل گوناگون است که بر اثر روند و تکامل تدریجی موجودات زنده و اجزای سازنده سطح زمین به وجود آمده است؛ بنابراین در فعالیت‌های انسان تأثیر می‌گذارد و از آن متأثر می‌گردد. در طول تاریخ بشری رابطه انسان با محیط‌زیست همواره به صورت تابعی از رفتار او با پیرامون طبیعی خود بوده است. این رفتار طی قرون متمادی اشکال متفاوتی به خود گرفته و روزبه‌روز بر گستردگی و پیچیدگی آن افزوده شده است. بدین ترتیب انسان‌ها از آغاز زندگی یکجانشینی، همواره پس‌ماندها را به طریقی از محیط زندگی خود دور می‌کردند که این کار به دلیل پائین بودن میزان جمعیت از یک سو، کمیت و کیفیت زباله‌ها از سوی دیگر دفع زباله‌ها را دچار مشکلاتی نمی‌کرد و بسیاری از مواد که زاید نامیده می‌شوند، به نوعی بازیافت شده یا در اطراف سکونتگاه‌های انسانی یا داخل آن‌ها دفع می‌شدند. ولی با افزایش جمعیت و رشد و گسترش شهرنشینی، تغییر الگوی مصرف و استفاده وسیع از موادی که به آسانی تجزیه نمی‌شوند، عوارض دفع غیربهداشتی و بازیافت مواد زائد آشکار شد و از آن‌پس مدیریت این مواد به صورت منسجم توسط سازمانی مشخص در شهرهای جهان آغاز گردید.

و ... برای دستیابی به الگوی مصرف مطلوب در صدر برنامه‌های جهانی قرارداد. بر اساس نتایج این اجلاس، اهداف اساسی مبتنی بر مفهوم توسعه پایدار بدین شرح اعلام شد:

- تجدید حیات رشد اقتصادی
 - تغییر کیفیت رشد اقتصادی
 - برآورده ساختن نیازهای ضروری اولیه
 - اطمینان از سطح پایداری جمعیت
 - حفاظت از منابع طبیعی و ارتقاء منابع
 - جهت‌گیری مجدد دانش فنی (دانش بومی)
 - محیط‌زیست و تصمیم‌گیری اقتصادی
 - جهت‌گیری مجدد روابط اقتصادی و بین‌المللی
 - اقدام در جهت مشارکتی ساختن توسعه
- شاخصه‌های توسعه پایدار را می‌توان در چهار گروه اجتماعی، اقتصادی، بنیادی و زیست‌محیطی مطرح و بررسی نمود. تولید انواع پسماند در زندگی انسان‌ها امری اجتناب‌ناپذیر بوده و بی شک عدم توجه کافی به این موضوع می‌تواند تأثیر زیادی در تخریب محیط‌زیست و طبیعت داشته باشد (۱).

امروزه مدیریت پسماند یکی از ضروری‌ترین محورهای توسعه پایدار محسوب می‌گردد. اصطلاح توسعه پایدار اولین بار توسط باربارا وارد در اعلامیه کوکویاک درباره محیط‌زیست و توسعه به کار رفت. به دنبال آن پس از گزارش‌های باشگاه رم و بنیاد هامرشولد، به تدریج توسعه پایدار در طی سال‌های دهه ۱۹۸۰ و از زمانی که اتحادیه بین‌المللی برای حفاظت از محیط‌زیست و منابع طبیعی (IUCN-۸۲)، راهبردهای جهانی از محیط‌زیست و منابع طبیعی باهدف کلی دستیابی به توسعه پایدار را از طریق حفاظت از منابع حیاتی (زنده) را ارائه کرد، مورد توجه جدی و اساسی اندیشمندان و متفکران توسعه قرار گرفت.

با گزارش کمیسیون جهانی محیط‌زیست و توسعه (WCED) موسوم به گزارش براندتلند، در سال ۱۹۸۷ برای اولین بار به طور رسمی مجموعه‌ای از پیشنهادها و اصول قانونی جهت دستیابی به توسعه پایدار برای کشورهای در حال توسعه فراهم آمد. سپس موضوع توسعه پایدار در کنفرانس سازمان ملل متحد در زمینه محیط‌زیست و توسعه (۹۲-UNCED) در شهر ریودوژانیرو (به عنوان اجلاس زمین) به طور گسترده‌ای مورد توجه قرار گرفت و اداره و بهره‌برداری صحیح و کارا از منابع پایه، طبیعی و مالی



تبدیل زباله به انرژی (waste to energy)

فعالیت حرارتی ضایعات به صورت گرما (ضایعات به انرژی، WTE)، یکی از فعالیت‌های مورد علاقه بیشتر کشورهای دنیاست. امروزه سیستم‌های WTE تحت تأثیر توسعه بسیار سریع در دهه‌های گذشته، نه تنها به عنوان روشی جهت دفع زباله‌ها و ضایعات کاربرد دارد، بلکه به عنوان منبع سوخت‌های تمیز و قابل اعتماد، بدون کوچک‌ترین تأثیر بر روی محیط‌زیست نیز مورد استفاده قرار می‌گیرد. در حال حاضر، در اتحادیه اروپا حدود ۴۰۰ کارخانه در زمینه تبدیل ضایعات به انرژی (WTE) وجود دارند در حالی که تنها در حدود ۲۸ درصد کل زباله‌های اتحادیه اروپا سوزانده می‌شود و بیش از ۴۲ درصد آن هنوز به روش‌های سنتی دفن می‌گردد که این نشان از پتانسیل بسیار بالای تکنولوژی جدید بازیابی انرژی از زباله دارد. زباله‌ها می‌توانند منابع خوبی برای سوخت‌های پاک و قابل اعتماد باشند و از این طریق موجب کاهش مصرف انرژی‌های اولیه نیز می‌شوند. این فناوری‌های جدید به عنوان اولویت اول کشورهای عضو اتحادیه اروپا در برخورد با زباله‌ها و ضایعات به حساب می‌آیند؛ بنابراین ساخت کارخانه‌های جدید در کشورهای عضو اتحادیه اروپا برای به دست آوردن انرژی از زباله‌ها روبه رشد می‌باشد. در حالی که سابقاً تمرکز برای به حداقل رساندن آسیب به محیط‌زیست از طریق اعمال محدودیت در انتشار زباله‌ها بود، امروزه حداکثر بازیابی گرما و تولید الکتریسیته از زباله‌ها و ضایعات صورت می‌گیرد و این یکی از کلیدی‌ترین ابزارهای توسعه بیشتر کشورهاست (۲).

تعریف پسماند

بر اساس تعریف سازمان همکاری اقتصادی و توسعه (OECD)، پسماند عبارت است از موادی اجتناب‌ناپذیر ناشی از فعالیت‌های انسانی که در حال حاضر و در آینده نزدیک نیازی به آن نیست و پردازش و یا دفع آن ضروری است. برنامه محیط‌زیست سازمان ملل متحد (UNEP)، پسماند را این گونه تعریف می‌کند: اشیایی که

مالکشان آن‌ها را نمی‌خواهند، یا نیازی به آن‌ها ندارد، یا از آن‌ها استفاده نمی‌کنند و به پردازش و دفع نیاز دارند.

پسماند محصول جانبی فعالیت‌های انسانی است. از لحاظ فیزیکی، پسماند حاوی همان موادی است که در محصولات مفید وجود دارد و تنها تفاوت آنها در بی‌ارزش بودن پسماند است. در بسیاری از موارد این بی‌ارزشی ناشی از مخلوط بودن و یا ناشناخته بودن این مواد در پسماند است. جداسازی مواد پسماند می‌تواند یکی از روش‌های افزایش ارزش مواد و پیدا کردن موارد کاربرد برای آن‌ها باشد. به طور کلی رابطه معکوسی بین میزان اختلاط پسماند و ارزش آن وجود دارد.

پسماند از چند منظر می‌تواند دسته‌بندی شود: از نظر وضعیت فیزیکی (جامد، مایع، گاز)، از نظر کاربرد اصلی (بسته‌بندی، مواد غذایی و...)، از نظر مواد (شیشه، کاغذ و...)، از نظر ویژگی‌های فیزیکی (سختی، کمپوست شدنی، بازیافتنی)، از نظر منشأ (خانگی، تجاری، کشاورزی، صنعتی و...) و یا میزان ایمنی (خطرناک، بی‌خطر). به پسماند خانگی و تجاری در مجموع، پسماند شهری (MSW) گفته می‌شود که معمولاً کمتر از ده درصد کل جریان پسماند را شامل می‌شود. نود درصد بقیه عبارت است از پسماند کشاورزی، پسماند معدن‌کاوی، پسماند صنعتی و تولیدی، پسماند تولید انرژی، پسماند تصفیه آب و پسماند ساخت و ساز و تخریب.

پسماند خانگی همواره مسئله‌ای پیچیده در مدیریت شهرها بوده است. به علت دامنه گسترده مواد موجود در این پسماند (شیشه، فلز، کاغذ، پلاستیک، مواد آلی و...) و اختلاط کامل این مواد، مشکلات متعددی در مدیریت آن‌ها بروز می‌کند. همچنین ترکیب پسماند در فصل‌های مختلف، در مناطق جغرافیایی مختلف و از کشوری به کشور دیگر و از شهری به شهر دیگر تغییر می‌کند و همین عوامل مانع از آن هستند که نسخه واحدی برای تمام شهرها پیچیده شود. پسماند تجاری و صنعتی معمولاً یکنواخت‌تر و در مقادیر بالاتر تولید می‌شود؛ بنابراین سیستم مدیریتی که بتواند پسماند خانگی را مدیریت کند، قطعاً توانایی مدیریت پسماند از منابع دیگر را نیز دارد (۱).

تعریف مدیریت پسماند

مدیریت پسماند به عنوان یکی از مهم‌ترین دغدغه‌های جوامع بشری مطرح می‌باشد. افزایش روزافزون حجم پسماندها از یک سو و تنوع و گوناگونی آن‌ها از سویی دیگر بر پیچیدگی شرایط و نحوه جمع‌آوری و دفع آن‌ها می‌افزاید. مدیریت پسماندهای شهری به عواملی همچون تولید زواید، جمع‌آوری، حمل و نقل، دفن زباله و بازیافت آن بستگی دارد، بنابراین محدوده مدیریت این



مقوله بسیار وسیع و متغیر است، برای چنین موضوعی راهی جز مدیریت و برنامه راهبردی وجود ندارد.

پیشرفت‌های گسترده فناوری و علوم در زمینه‌های مختلف شیمی، فیزیک، پزشکی و ... باعث ورود انواع پسماندهای خطرناک حتی در داخل پسماندهای عادی خانگی شده است. امروزه دیگر سیستم‌های جمع‌آوری و دفع سنتی پسماندها پاسخگو نبوده و نمی‌تواند از آلودگی‌های زیست‌محیطی ناشی از انواع پسماندهای شیمیایی، میکربی، رادیواکتیو و ... جلوگیری کند. اجزای اصلی یک سیستم مدیریت پسماند امروزی به‌طور کلی شامل بخش‌های تولید، جمع‌آوری، تفکیک، پردازش و بازیافت می‌باشد که در ارتباط با هر یک از این مراحل، توضیح مختصری ارائه می‌شود.

تولید پسماند: شامل فعالیت‌هایی است که در آن مواد بی‌ارزش یا باید دور ریخته شوند و یا برای دفع، جمع‌آوری گردند. برای مثال پوسته‌های شکلات بعد از خوردن شکلات، ارزشی برای صاحبان آن ندارند و اغلب در بیرون از منزل ریخته می‌شوند. از این‌رو امروزه با رشد جمعیت، مقدار زباله تولیدی نیز بسیار افزایش یافته و برای مدیریت آن باید روش‌ها و تکنولوژی‌های جدیدی مورد استفاده قرار گیرد. در این بخش، عناصر فعال در تولید زباله از جنبه‌های مختلف مورد بررسی قرار می‌گیرند.

- کمیت مواد زاید جامد: کل مواد زاید جامد تولید شده را کمیت آن بیان می‌نماید. متغیرهای بسیاری از جمله سطح سواد افراد، موقعیت جغرافیایی منطقه، فصول سال، آگاهی‌های زیست‌محیطی و بهداشتی بر این میزان تأثیرگذار می‌باشد.

- کیفیت مواد زاید جامد: اجزا تشکیل‌دهنده مواد زائد جامد را کیفیت آن بیان می‌نماید متغیرهای بسیاری از جمله امکان تولید، وضعیت اقتصادی مردم و فصول سال بر آن تأثیرگذار می‌باشد.

- سرانه تولید مواد زاید جامد: به متوسط تولید مواد زاید جامد برای یک فرد اصطلاحاً سرانه تولید زباله گفته می‌شود. این میزان بر اساس مقیاس روز، ماه و سال بیان می‌گردد.

- حجم و چگالی مواد زاید جامد: معمولاً واحد اندازه‌گیری

حجم زباله، لیتر یا مترمکعب می‌باشد. چگالی مواد زاید جامد عبارت است از وزن یک مترمکعب زباله که نشان‌دهنده فشردگی لایه‌های مختلف مواد نیز می‌باشد.

- ترکیب شیمیایی مواد فسادپذیر زباله شهری: بیش از ۷۰ درصد از زباله‌های شهری اختصاص به مواد فسادپذیر دارد. مکان مناسب جهت دفن این حجم از زباله یکی از مشکلات سیستم‌های مدیریتی در سطح کلان می‌باشد، بخش فسادپذیر زباله قابلیت تولید کود کمپوست را دارد، کود حاصله می‌تواند جهت اصلاح خاک مورد استفاده قرار گرفته شود. در صورت استفاده جهت مصرف گیاهان، گیاهان مواد مغذی مورد نیاز خویش را از کودهای مطرح شده تأمین می‌نمایند، از عناصر مغذی پسماندها می‌توان به کربن آلی، ازت، فسفر، کلسیم و منیزیم اشاره نمود.

- درصد رطوبت: عبارت است از میزان رطوبت در واحد وزن خشک مواد زاید جامد می‌باشد. یکی از شرایط تهیه کمپوست داشتن رطوبت وزنی بیش از ۵۰ درصد در مواد قابل تبدیل به کود می‌باشد.

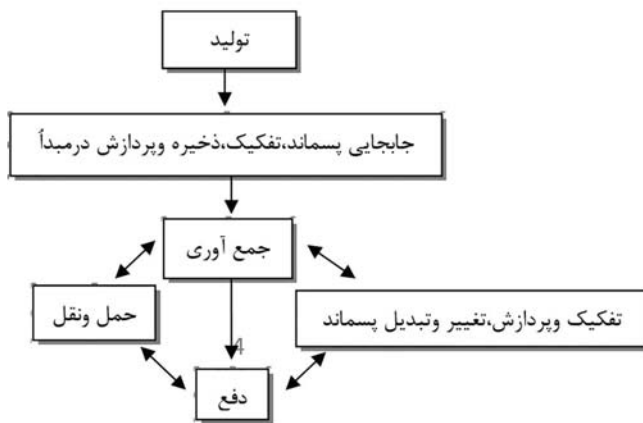
جابه‌جایی، تفکیک، ذخیره و پردازش پسماند در محل تولید: این فعالیت‌های مرتبط با مدیریت پسماند تا زمانی است که آن‌ها در مخازن ذخیره برای جمع‌آوری قرار گیرند. جابه‌جایی همچنین شامل حرکت مخازن بارگیری شده به محل جمع‌آوری نیز می‌باشد. تفکیک اجزاء پسماند یک مرحله مهم در جابه‌جایی و ذخیره پسماند در محل می‌باشد. برای مثال از نقطه نظر مشخصه‌های مواد و درآمد ناشی از فروش مواد بازیافت شده، بهترین محل برای تفکیک پسماند جهت استفاده مجدد و بازیافت، تفکیک در محل تولید می‌باشد. خانواده‌ها را باید از اهمیت تفکیک روزنامه، مقوا، بطری، ضایعات باغی، قوطی‌های آلومینیومی و آهن آلات بیشتر آگاه نمود. ذخیره در محل به علت نگرانی‌های بهداشت عمومی و ملاحظات زیبایی‌شناختی در درجه اول اهمیت قرار دارد. مخازن بد منظره و حتی ذخیره در زمین‌های روباز در بسیاری از مکان‌های مسکونی و تجاری دیده می‌شود. پردازش در محل شامل فعالیت‌هایی چون تراکم‌سازی و کمپوست‌سازی از ضایعات باغی می‌باشد.

جمع‌آوری: جمع‌آوری نه تنها شامل برداشت پسماند و مواد قابل بازیافت است، بلکه حمل مواد به محلی که در آنجا محتویات وسایل نقلیه جمع‌آوری تخلیه می‌شوند را نیز در بر می‌گیرد. این محل می‌تواند یک ایستگاه پردازش مواد، ایستگاه حمل و یا یک محل دفن باشد. در شهرهای کوچک که به محل دفن نهایی نزدیک است، حمل و نقل پسماند به عنوان یک مشکل جدی مطرح نیست، ولی در شهرهای بزرگ که مسافت حمل و نقل پسماند تا نقطه دفع

ماشین آلات و دستگاه‌های مورد نیاز باید با بافت خاک و روش دفن گزینش شده، متناسب باشد. از ماشین آلات مورد استفاده در مراکز دفن می‌توان به بولدوزر، انتقال‌دهنده خاک، گویدر، جرثقیل و پرس کن خاک اشاره نمود (۳).

در هر مرحله از مدیریت جریان پسماند، بازیافت، پردازش و دفع انجام می‌گیرد. طراحی و پیاده‌سازی یک سیستم جامع و پایدار مدیریت پسماند نیازمند بررسی ویژگی‌های مختلف پسماند در منطقه (نرخ تولید، کمیت و کیفیت، منبع و ...) و خصوصیات خود شهر (زیرساخت‌های موجود، توان اقتصادی، توپوگرافی، شرایط آب‌وهوایی، وضعیت معابر شهری، فرهنگ و سبک زندگی مردم و ...) به صورت جزئی است.

مراحل مدیریت پسماند



گسترش شهرها و افزایش بی‌رویه جمعیت آن‌ها، تغییر الگوی مصرف جوامع، ازدیاد سرسام‌آور پسماند و هم چنین نبود روش‌های علمی و مدیریتی مؤثر در امر تولید، جمع‌آوری و دفع پسماند‌های شهری، این موضوع را به‌عنوان یکی از معضلات جوامع شهری در کشورهای در حال توسعه درآورده است. به‌طور کلی از نظر مهندسی بهداشت، دفع پسماند یک مسئله عادی نبوده، بلکه یک مشکل زیست‌محیطی می‌باشد، زیرا دفع غیربهداشتی آن به طور محسوسی در آلودگی‌های محیط و گسترش بیماری‌های واگیردار نقش اساسی دارد.

توده‌های زشت مواد زائد، کانال‌های روباز پر شده از پسماندها و آبگذرهای مسدود شده توسط آن‌ها، خیابان‌های کثیف و پوشیده از آشغال، نشان‌دهنده آلودگی محیط در بسیاری از شهرها و شهرک‌ها در کشورهای در حال توسعه می‌باشند. ساکنین این شهرها در معرض بیماری‌های منتقل شونده توسط عوامل بیماری‌زا و انگل‌های موجود در این مواد زائد، مزاحمت‌ها و مخاطرات ناشی از آن قرار دارند.

بیش از ۱۵ مایل (۱۵/۲۴ کیلومتر) است، حمل‌ونقل مشکلات اقتصادی عمده‌ای را ایجاد می‌کند. در مواقعی که مسافت طولانی باشد، از تسهیلات ویژه حمل‌ونقل استفاده می‌شود. جمع‌آوری تقریباً ۵۰ درصد کل هزینه‌های سالیانه مدیریت پسماند شهری را در بر می‌گیرد.

تفکیک، پردازش و تبدیل و تغییر پسماند: تفکیک، پردازش و تغییر و تبدیل پسماند، چهارمین عنصر از عناصر موظف می‌باشد. بازیابی مواد جداسازی شده، تفکیک و پردازش اجزاء پسماند و تغییر و تبدیل آن که قبلاً در محل دفع و به‌دوراز محل تولید صورت می‌گرفت، در حال حاضر از طریق این عناصر موظف صورت می‌گیرد. نوع وسایل و تسهیلاتی که امروزه برای بازیابی پسماند تفکیک شده در محل تولید استفاده می‌شود، شامل جمع‌آوری از کنار جدول خیابان (curbside collection)، مراکز دریافت دورریز (Drop-off center) و مراکز خرید و فروش دورریز (Buy-back center) می‌باشد. تفکیک و پردازش پسماند جداسازی شده در محل تولید و تفکیک پسماند مخلوط شده، در مراکز بازیافت مواد، ایستگاه‌های انتقال، مراکز سوزاندن و محل‌های دفع انجام می‌گیرد

حمل و نقل: شامل دو مرحله است:

الف) حمل پسماند از وسایل نقلیه کوچک‌تر به وسایل انتقال بزرگ‌تر

ب) انتقال بعدی پسماند که معمولاً در مسافت طولانی برای پردازش و یا انتقال به محل دفع صورت می‌گیرد

اگرچه حمل توسط وسایل نقلیه موتوری غالب‌تر است، ولی قطار و کشتی نیز برای حمل پسماند استفاده می‌شوند. از وسایل نقلیه‌ای که جهت انتقال مواد زائد جامد مورد استفاده قرار می‌گیرد، می‌توان به تریلر، سمی تریلر و ماشین‌های تحت فشار اشاره نمود. دفع: آخرین قسمت از وظایف سیستم مدیریت پسماند، دفع می‌باشد. امروزه سرنوشت نهایی پسماند، دفن بهداشتی یا پخش در زمین است، خواه اینکه آن‌ها به طور مستقیم از مناطق مسکونی به محل دفن جمع‌آوری و حمل شوند و یا اینکه مواد باقی‌مانده از تسهیلات بازیابی مواد (MRF)، بقایای حاصل از احتراق پسماند، کمپوست یا دیگر مواد ناشی از پردازش پسماند باشند.

دفن بهداشتی مدرن، تلنبار کردن نیست، بلکه شامل کاربرد روش‌های مهندسی دفع پسماند در زمین بدون ایجاد مزاحمت یا خطر بهداشتی و سلامت عمومی مثل تکثیر موش‌ها و حشرات و آلودگی آب‌های زیرزمینی می‌باشد. گزارش پیامدهای زیست‌محیطی به‌منظور اطمینان از بهداشت عمومی، زیبایی‌شناختی و استفاده آتی از زمین برای کلیه مکان‌های دفن جدید الزامی است. همچنین نوع

تاریخچه مدیریت پسماند

سیستم مدیریت پسماند شهری به معنای امروزی آن، در دهه ۱۹۳۰ در کشورهای صنعتی پدید آمد. تا دهه ۱۹۷۰، پسماند به عنوان دورریز نگاه می شد و در این شیوه ها معایب متعدد بهداشتی، محیط زیستی، اقتصادی و زیبایی شناختی وجود داشت که در سایه تحولات تکنولوژی و افزایش آگاهی های عمومی، سیستم های جدید مدیریت پسماند در کشورهای صنعتی و سایر کشورهای دنیا به تدریج توسعه یافت.

در این دگرگونی ها توجه به مسائل زیست محیطی و شرایط سیاسی و اقتصادی آن، مسائلی نظیر صرفه جویی در مصرف مواد و انرژی و بازیافت آنها از پسماند شهری به طور جدی مورد توجه قرار گرفت و به مرور زمان فرایند پردازش و بازیافت پسماند جایگاه کلیدی تری در مدیریت پسماند پیدا کرد. در دهه ۸۰ و ۹۰ میلادی، مسئله «توسعه پایدار» مطرح شد و صاحب نظران به این نتیجه رسیدند که بدون لحاظ کردن سه جنبه اقتصادی، محیط زیستی و اجتماعی، نمی توان امید داشت که منابع محدود کره زمین پاسخگوی نیازهای نسل های بعدی نیز باشد.



شروع مدیریت پسماند در ایران را می توان مصادف با تأسیس اولین شهرداری در کشور در سال ۱۲۹۰ دانست. بدیهی است که در آن زمان در ایران نیز همانند سایر نقاط دنیا، پسماند ماده ای «زائد» تلقی می شد که تنها لازم بود از محیط زندگی انسان ها دور شود؛ بنابراین در نقاط پرجمعیت ایران مشکلاتی مشابه آنچه ذکر شد به وضوح مشاهده می شد. از اوایل دهه ۱۳۶۰ با فعالیت هایی که شهرداری ها در شهرهای بزرگ برای گسترش و توسعه خدمات شهری آغاز کردند، نشانه هایی از تحول در سیستم مدیریت پسماند در ایران مشاهده شد. پس از آن و تا به امروز گرچه تلاش های فراوانی برای ارتقای شیوه های مدیریتی و تشکیلاتی و سازماندهی انجام گرفته است و پیشرفت های مشهودی در همه

زیان های اقتصادی ناشی از عدم کنترل پسماند در مناطق شهری نیز قابل توجه است. در شهرهای نسبتاً بزرگ، روزانه مقادیر قابل توجهی پسماند خانگی تولید می شود که این میزان زباله علاوه بر هزینه های سرسام آور جمع آوری، حمل و دفع آن، حجم عظیمی از مشکلات زیست محیطی نگران کننده ای نظیر آلودگی آب، هوا و خاک، رشد و تکثیر حشرات، جوندگان و ناقلین بیماری ها را به دنبال داشته و از جنبه های بهداشتی - زیبایی شناختی نیز علاوه بر ایجاد چهره زشت و نازیبا برای شهرها، سلامتی میلیون ها انسان را به مخاطره می اندازد. از این رو برداشتن گام های مؤثر و اساسی در زمینه مدیریت پسماندها ضروری بوده و می بایستی در رأس برنامه های سازمان های مسئول قرار داشته باشد.

یکی از دلایل مهم نابسامانی وضعیت پسماندها، عدم نگرش جامع به این مسئله می باشد. امروزه مسئله جمع آوری و حمل و دفع زباله ها در دنیا به صورت مدیریت پسماندها مطرح گردیده است که از عناصر اصلی تولید، نگهداری موقت، جمع آوری و حمل و نقل، دفع و بازیافت تشکیل یافته است و لازم است برای کلیه عناصر برنامه ای وجود داشته باشد چرا که هر یک از این عناصر متأثر از یکدیگر بوده و پرداختن به یک یا چند عنصر بدون داشتن برنامه برای سایر عوامل سودی نخواهد داشت. طبق نظر بسیاری از بزرگان این بخش، اقدامات شهرداری ها به تنهایی نمی تواند ثمربخش باشد و موارد زیر در جهت بهبود وضعیت مدیریت مواد زائد جامد در شهرها لازم به نظر می رسد:

۱. تغییر الگوی مصرف مردم از طریق آموزش و فرهنگ سازی و تصویب قوانین مورد نیاز شامل: خرید و استفاده از اجناس بادوام، تهیه مواد غذایی به اندازه مصرف، بازیافت و استفاده مجدد، تفکیک در مبدأ تولید
۲. استفاده از نیروهای متخصص و دارای دیدگاه های بهداشتی و زیست محیطی در مدیریت پسماند (مواد زائد جامد)
۳. کوشش و جدیت برای تولید بيو کمپوست به جای کمپوست مخلوط، از طریق ایجاد سیستم های بازیافت و جداسازی پسماندهای خطرناک در مبدأ تولید.
۴. تجهیز ناوگان جمع آوری و حمل و نقل پسماند و استفاده از سیستم های نوین و بهداشتی و تکنولوژی مدرن.
۵. مکان یابی مناسب بر اساس معیارهای بهداشتی و آماده سازی و نگهداری محل های دفن پسماند و اجرای کامل تعریف دفن بهداشتی در این مکان ها
۶. انجام طرح های پژوهشی و تحقیقاتی و یافتن سیستم های مناسب دفع پسماند با توجه به موقعیت خاص جغرافیایی (۳)

زمینه‌ها مشاهده می‌شود، اما هنوز با سیستم‌های مدیریت پسماند در کشورهای صنعتی دنیا فاصله قابل توجهی وجود دارد (۴).

اهمیت مدیریت پسماند

از لحاظ تاریخی، مهم‌ترین ضرورت‌ها در رابطه با پسماند، سلامت و ایمنی بوده است. به گونه‌ای که پسماند باید به نحوی مدیریت شود که حداقل خطر را برای سلامت انسان داشته باشد، اما جوامع امروزی نیازهای گسترده‌تری را مطرح نمودند، پایداری زیست‌محیطی (چرخه بازگشت مواد به طبیعت) از طریق بازیافت و استفاده مجدد آن و بازده اقتصادی جزو مهم‌ترین آن است. در چارچوب این ضرورت‌ها مهم‌ترین دلایل اهمیت مدیریت پسماند را می‌توان به شرح زیر ارائه نمود.

۱. حفظ منابع طبیعی زمین: (از دهه ۱۹۷۰) به دلیل نگرانی‌ها در مورد نرخ بالای مصرف منابع محدود مواد و انرژی کره زمین.
۲. جلوگیری از آلودگی محیط‌زیست: آلودگی حتی در مقادیر کم آن باعث تغییر در وضعیت محیط‌زیست (اتمسفر، آب‌وخاک و ...) می‌گردد و به طور حتم با ورود پسماند به چرخه طبیعت (مانند نشت شیرابه از محل‌های دفن به سفره‌های آب زیرزمینی و سایر موارد) محیط‌زیست به‌ویژه فضاهای شهری دچار آسیب جدی می‌شود؛ لذا نیاز فوری به یک استراتژی جامع جهت مدیریت پسماند برای کاهش فشار وارد بر محیط‌زیست، با هزینه‌ای مقرون‌به‌صرفه وجود دارد.
۳. اتخاذ رویکرد یکپارچه و جامع کاهش پسماند تولیدی و یا مدیریت پسماند تولید شده به روشی پایدار، دوستدار محیط‌زیست و اقتصادی با توجه به سیستم جهان طبیعت و محیط‌های شهری نیز از ضرورت‌های توجه به مدیریت پسماند می‌باشد.

۴. برنامه‌ریزی و سازمان‌دهی نظام مالی مراحل مختلف مدیریت پسماند، یکی از مهم‌ترین ضرورت توجه به سیستم مدیریت پسماند می‌باشد (۴).

مدیریت پسماند در چند شهر بزرگ جهان

استانبول - ترکیه: استانبول شهری با ۱۳ میلیون جمعیت (با نرخ رشد ۵/۲ درصد بالاتر از کل کشور ترکیه) و تولید حدود ۱۴۰۰۰ تن در روز، به‌عنوان بزرگ‌ترین شهر تولیدکننده پساب در ترکیه به شمار می‌رود و با توجه به تخمین هزینه جمع‌آوری هر تن از پسماند معادل ۴/۲۴ دلار، مشکلات متعددی در زمینه مدیریت پسماند برای آنها به وجود آمده است. از این رو مسئولین محلی همواره جهت رفع این موانع در جست‌وجوی یافتن روش‌های جایگزین و

تلاش برای کاهش نرخ تولید پسماند بوده‌اند. براین اساس در چند دهه اخیر، عوامل متعددی مانند سازماندهی قوی‌تر، قانون‌گذاری مناسب و منابع مالی گسترده‌تر و ورود بخش خصوصی موجب پیشرفت سیستم مدیریت پسماند در شهر استانبول گشته است. (۴)

سانفرانسیسکو - آمریکا: شهر سانفرانسیسکو در ایالت کالیفرنای آمریکا، پایتخت اقتصادی و اداری غرب آمریکا است. این شهر با مساحت ۱۲۲ کیلومترمربع و جمعیت بالغ بر ۸۳۶ هزار نفر، آغازگر برنامه زیست‌محیطی سازمان ملل متحد بوده است که با تمرکز بر مسائل محیط زیستی در ترکیب با مدیریت منابع در بعد ملی و فراملی، شهری پیشرو محسوب می‌شود. هم‌گرایی بالای میان شهروندان، این اجازه را به مدیران می‌دهد تا برنامه‌های پیشرفته و خلاقانه را در آن پیاده کنند. این ویژگی‌ها، به همراه وجود پیمانکاران قوی در زمینه جمع‌آوری، سیستم خدماتی کارآمد و همچنین محاسبه هزینه‌های انتقال، پردازش و دفن در زمین به‌صورت پله‌ای، موجب پیشرفت روزافزون سیستم مدیریت پسماند در این شهر گشته است. میانگین سرانه تولید پسماند در سان فرانسیسکو، ۷/۱ کیلوگرم در روز بوده که ۷۲ درصد آن بازیافت می‌شود. (۴)

▼ مدیریت پسماند در آمریکا

کل پسماند شهری تولید شده در سال	508323 تن
تولید سرانه (کیلوگرم در سال)	609 کیلوگرم
درصد پوشش	100 درصد
درصد دفع	27
درصد زیاله سوزی	صفر
درصد پسماند تولیدی انحرافی (بازیافت)	72

آدلاید - استرالیا: یکی از مدیریت‌های پیشرو در زمینه پسماند، شهر آدلاید استرالیا است که نسبت به مسائل زیست‌محیطی بسیار هوشمندانه عمل نموده است. به‌طوری‌که در سی سال پیش با تصویب قانون ظروف ذخیره (CDL) برای بسته‌بندی‌های مواد غذایی و اختصاص مالیات مربوط به آن، اولین اقدامات را در این راستا انجام داده است. وجود سطح بالای فناوری در این شهر و در

▼ مدیریت پسماند در استرالیا

کل پسماند شهری تولید شده در سال	742807 تن
تولید سرانه (کیلوگرم در سال)	490
درصد پوشش	100
درصد دفع	46
درصد زیاله سوزی	صفر

نتیجه وجود فرایندهای پیشرفته و قانونمند مدیریت پسماند در آن از جمله مواردی است که نشانگر توجه آن‌ها به حفظ محیط زیست می‌باشد. میانگین سرانه تولید پسماند در این شهر ۴۰۹ کیلوگرم در سال برای هر فرد می‌باشد. (۴)

تهران - ایران: از سال ۱۳۸۲ شمسی، از زمان تصویب لایحه بلدیة، نظامت شهری به عهده شهرداری بوده است. از اوایل سال ۱۳۹۰ هجری شمسی، در شهرهای مختلف کشور شهرداری‌ها ایجاد شدند و ارائه خدمات شهری از جمله نظامت شهری در تجدیدنظر قانون بلدیة و وضع قانون جدید، همچنان به عهده شهرداری‌ها بود.

در ایران به‌رغم سابقه طولانی سازمان‌های محلی و قدمت تشکیل برخی از شهرداری‌ها، مدیریت پسماندهای شهری همچنان به شکل سنتی بوده و تا دهه‌های اخیر تحولات این امر چندان محسوس نبوده است که در پی افزایش جمعیت شهرها، کمیت و کیفیت پسماندها، موجب آلودگی‌های زیست محیطی و بهداشتی برای شهروندان و نارضایتی آنان گردید.

در اوایل دهه ۱۳۶۰ در شهرهای بزرگ، به سیستم مدیریت پسماندهای شهری توجه بیشتری شد و سازمان‌های بازیافت در کلان‌شهرها تشکیل شدند. در دهه‌های ۷۰ و ۸۰ بازیافت مواد و انرژی از پسماند و سامان بخشیدن به مدیریت پسماندهای شهری، موجب تجدیدنظر در قانون قبلی و تصویب قانون شهرداری‌ها شد. سپس به دنبال گسترش شهرها و اهمیت یافتن پسماندهای شهری در اردیبهشت ۱۳۸۳ با تصویب قانون مدیریت پسماندها در مجلس شورای اسلامی، مدیریت پسماندها مرحله جدیدی از بهینه‌سازی وضعیت مدیریت پسماندهای شهرهای کشور مانند کلان‌شهر تهران شد.

بر اساس این قانون، پسماندها به چهار گروه اصلی شامل پسماندهای عادی، ویژه (بیمارستانی)، کشاورزی و صنعتی، تقسیم می‌شوند و مسئولیت و هزینه مدیریت پسماند به عهده تولیدکنندگان پسماند است. علاوه بر این بر اساس تبصره ماده ۷ قانون مدیریت پسماندها، مدیریت‌های اجرایی می‌توانند تمام یا بخشی از عملیات مربوط به جمع‌آوری، جداسازی و دفع پسماندها را به اشخاص حقیقی و حقوقی واگذار کنند. اطلاعات موجود نشان می‌دهد هر فرد تهرانی به طور متوسط سالانه شش برابر وزن خود پسماند تولید می‌کند. همین اطلاعات نشان می‌دهد متوسط سرانه سالانه پسماند تولید شده در شهر تهران ۳۲۰ کیلوگرم و ارزش روزانه پسماند تولید شده در تهران ۱۸۰۰ ریال است. سرانه تولید روزانه پسماند در جهان ۲۵۰ تا ۳۰۰ گرم است که در ایران

۶۰۰ گرم و در شمال تهران ۱۲۰۰ گرم است. (۴)

برگزاری رویداد بین‌المللی Climathon ۲۰۱۸ در تهران

مؤسسه climathon به‌عنوان بزرگ‌ترین شریک بخش خصوصی و دولتی در سه حوزه آموزش، کارآفرینی و نوآوری با تأکید بر تغییرات اقلیمی، متشکل از شرکت‌های پویا، مؤسسات برتر علمی و بخش دولتی است که در اروپا یک جامعه نوآور و دانش‌محور شناخته می‌شود. این مؤسسه در سال ۲۰۱۰ توسط مؤسسه نوآوری و فناوری (EIT) تأسیس شد. رویداد climathon ۲۰۱۸، از برجسته‌ترین فعالیت‌های بین‌المللی این مجموعه است که به طور هم‌زمان در ۱۰۰ شهر دنیا برگزار می‌شود. این رویداد باهدف شناسایی چالش‌های زیست محیطی شهری و ارائه راهکارهای رفع آن در تهران برگزار شد. محورهای این رویداد در تهران شامل:

• ایده‌های اجرایی برای رفع آلودگی هوای شهری تهران (چالش آلودگی هوای تهران)

• ایده‌های مربوط به مصرف بهینه آب در کشاورزی و مصارف خانگی

• ایده‌های اجرایی یا عملی مربوط به رفع آلودگی آب

• ایده‌های اجرایی مربوط به سرانه فضای سبز شهری و ...

• ایده‌های اجرایی مربوط به استفاده از فناوری‌های روز در پسماند و بازیافت زباله‌های شهری جهت کاهش هزینه‌های بازیافت و ایجاد فرهنگ جداسازی در مبدأ می‌باشد. (۴)

پسماندهای شهری تهران

تهران کلان‌شهری است که تولید پسماند زیادی در آن صورت می‌گیرد لذا مدیریت این فرایند امری ضروری است، در این بخش به جنبه‌های مختلف این پروسه اشاره می‌شود:

فرایند انتقال پسماندها در کلان‌شهر تهران

باتوجه به استقرار بیش از ۵۰ هزار مخزن ذخیره‌سازی پسماند در سطح شهر تهران و جمع‌آوری روزانه آن‌ها توسط خودروهای موجود، پسماندهای جمع‌آوری شده باید در اسرع وقت به سایت دفع نهایی ارسال گردیده تا مشکلات بهداشتی و بصری موجود به حداقل ممکن برسد. به همین منظور هر یک از خودروهای جمع‌آوری پس از پرشدن مخزن خود بلافاصله به ایستگاه انتقال میانی مشخص شده مراجعه نموده و نسبت به تخلیه بار خود به درون سמי تریلی‌های موجود اقدام می‌کنند. سמי تریلی‌ها نیز پس از پرشدن نسبت به انتقال پسماندها از ایستگاه‌های انتقال میانی به

جلوگیری از هدر رفتن سالیانه چندین هکتار زمین ناشی از

دفن پسماندها

ایجاد اشتغال و درآمدزایی

بازیافت پسماندهای خشک با ارزش، فروش آن ها و کسب در آمد

از آنجایی که یکی از اهداف استراتژیک مدیریت پسماند، کاهش تدریجی دفن و افزایش ظرفیت بازیافت و پردازش می باشد لذا در این مجتمع، واحدهای جدید پردازش پسماندها و تولید کمپوست احداث شده است. احداث واحدهای جدید پردازش و تولید کمپوست از دفن پسماندها جلوگیری کرده و از آلودگی آب، خاک و هوا جلوگیری نموده و موجب بهبود محیط زیست شهری و بهبود وضعیت اجتماعی و بهداشتی مردم خواهد شد.

احداث خطوط استحصال کود و گرانوله نمودن کمپوست، نظر به سیاست های کلان شهرداری تهران مبنی بر پردازش هر چه بیشتر پسماند و هم چنین کاهش اثرات سوء زیست محیطی حاصل از دفن پسماند به روش سنتی که باعث تولید شیرابه، گاز متان و از بین رفتن اراضی می شود. با عنایت به اینکه کمپوست نابالغ حاصل از سایت های هوادهی دارای ناخالصی های مختلفی هستند، واحدهای پالایش جدیدی باهدف افزایش خلوص کمپوست تولید و درجه بندی آن ها در مجتمع آرادکوه و با همکاری بخش خصوصی راه اندازی شده است. جدول ذیل آمار مربوط به تعداد و ظرفیت واحدهای پالایش کمپوست در آرادکوه را نشان می دهد.

▼ روند توسعه واحدهای پالایش کمپوست



از سوی دیگر باتوجه به سیاست های کلان وزارت جهاد کشاورزی مبنی بر جایگزینی کودهای بیولوژیک و کود کمپوست به جای کودهای شیمیایی، باهدف افزایش مواد آلی در اراضی کشاورزی و حاصلخیز نمودن اراضی، تولید کود کمپوست باکیفیت و بر اساس استانداردهای روز جهانی از سوی دیگر برنامه های سازمان بازیافت می باشد که تولید کمپوست به شکل گرانوله و

مجتمع پردازش و دفع آرادکوه اقدام می کنند. به صورت متوسط در شهر تهران مسافت طی شده رفت و برگشت برای سمی تریلی ها از ایستگاه های انتقالی میانی موجود ۶۶ کیلومتر می باشد (۵).

پردازش پسماندهای تهران

در حال حاضر در مجتمع دفع و پردازش آرادکوه، پسماندهای شهری جداسازی و کمپوست (کودآلی) تولید می شود. باتوجه به میزان بسیار زیاد زایدات تولیدی در شهر تهران که روزانه بالغ بر ۷۰۰۰ تن می باشد و هم چنین باتوجه به اینکه حدود ۷۰ درصد پسماندهای شهر تهران را مواد آلی به خود اختصاص می دهد، استفاده از فرایند کمپوست سازی به جهت دفع صحیح و بهداشتی زایدات تولیدی و انجام پردازش علمی بر روی زایدات تولیدی، منطقی به نظر می رسد.

پردازش پسماندهای تهران

در این مجتمع پسماندهای آلی از پسماندهای خشک جداسازی شده و در فرایند هوادهی (روش ویندرو) به کمپوست تبدیل می شود و مواد خشک به روش های بهینه جداسازی شده و به چرخه تولید باز خواهند گشت که این موجب بهبود محیط زیست شهری و بهبود وضعیت اجتماعی و بهداشتی مردم خواهد شد. کاهش شیرابه و عدم تولید گازهای گلخانه ای (متان)، کاهش میزان مواد دفنی و افزایش طول عمر مراکز دفن، جلوگیری از دفن مواد با ارزش از دیگر مزایای زیست محیطی احداث واحدهای پردازش می باشد. تهیه کمپوست از پسماندها علاوه بر کاهش میزان پسماندهای دفن شده و کاهش تولید شیرابه و گاز متان و بوی نامطبوع شده، باعث بهبود هوای منطقه و حفظ سلامتی افراد ساکن در اطراف مجتمع و حفظ بهداشت محیط نیز شده و اثرات اقتصادی زیر را نیز دارد: کاهش هزینه ها در مرکز دفن به دلیل جلوگیری از دفن پسماند تولید کمپوست، فروش آن و کسب در آمد

واحدهای پالایش کمپوست مجتمع آراد کوه

نام شرکت بهره بردار	ظرفیت (تن)	واحد پالایش
آنی سازان ارک جدید	۱۰۰	P1
آنی سازان ارک جدید	۱۵۰	P2
کارسازان چارسو	۵۰	P3
در دست اقدام می باشد	۵۰	P4
کمپوست پارس (میکرو نیزه)	۱۰۰	P5
در دست اقدام می باشد	۲۴۰	P6, P7
پدیده راهیان نیروانا	۲۴۰	P8, P9
پاکسازان افق فردا	۲۴۰	P10, P11
زورین خوسه هامون	۲۴۰	P12, P13
شرکت پارسیان	۲۴۰	P14, P15
شرکت آنی ساز ارک	۱۲۰	P16
جمع کل	۱۷۷۰	

بسته‌بندی در کیسه‌های مختلف باعث کاهش هزینه‌های حمل و نقل و هم چنین استفاده راحت‌تر کشاورزان در سیستم‌های کوددهی به اراضی خواهد گردید (۵).

پردازش پسماندهای خشک تهران

پسماندهای خشک تفکیک شده در مبدأ پس از جمع‌آوری به سه روش بازیافت، مخازن آبی‌رنگ ۱۱۰۰ لیتری و پیمانکاران جمع‌آوری، توسط خودروهای مکانیزه به ایستگاه‌های تفکیک منتقل می‌شوند. در ایستگاه‌های تفکیک پسماندهای خشک جمع‌آوری شده در ابتدای خط پردازش تخلیه شده و به‌تدریج توسط تسمه نقاله به درون سالن رانده می‌شوند.

در طول خط، پسماندهای خشک ارزشمند کاغذ، مقوا، ظروف پت، لاستیک، پلاستیک، بطری‌های شیشه‌ای، قوطی‌های فلزی آهنی و غیر آهنی و ... توسط نیروی انسانی تفکیک و به درون مخازن بزرگی ریخته می‌شوند. پسماندهای تفکیک شده توسط دستگاه پرس فشرده شده و در نهایت عدل‌بندی می‌شود. عدل‌های تولیدی توسط پیمانکار بخش خصوصی به واحدهای صنعتی بازیافت فروخته می‌شوند.

▼ پردازش پسماندهای خشک تهران



پسماندهای خشک جمع‌آوری شده در شهر تهران در دو مرحله مبدأ (تفکیک در مبدأ) و مقصد (واحدهای پردازش مجتمع آرادکوه) مورد پردازش قرار می‌گیرند. در مبدأ پسماندهای جمع‌آوری شده از مناطق ۲۲ گانه و از منابع تولید مختلف به ایستگاه‌های بازیافت منتقل و پس از جداسازی و دسته‌بندی به صنایع بازیافت ارسال می‌شوند. در مجتمع آرادکوه نیز فرایند جداسازی پسماندهای خشک از تر هم به‌صورت دستی و هم به‌صورت مکانیزه صورت می‌پذیرد. پسماندهای خشک جدا شده (که نسبت به پسماندهای جدا شده در مبدأ تولید از بار آلودگی

بیشتری نیز برخوردار می‌باشند) نیز دسته‌بندی و گاهاً پس از فشرده‌سازی و عدل‌بندی به صنایع بازیافت فروخته می‌شوند (۵).

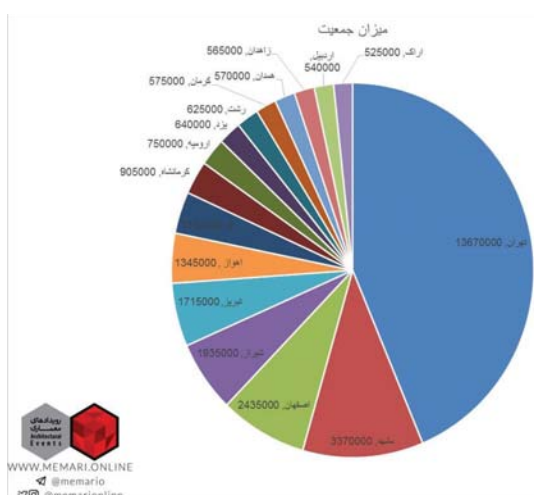
پردازش پسماندهای عمرانی و ساختمانی تهران

تولید سالانه میلیون‌ها تن پسماندهای ساختمانی و عمرانی از یک سو و مشکلات ناشی از جمع‌آوری، حمل و دفع آن‌ها از سوی دیگر، شهرداری تهران را با یکی از معضلات زیست‌محیطی در بخش مدیریت پسماند روبرو ساخته است. میزان پسماند ساختمانی و عمرانی تولیدی در شهر تهران به‌صورت روزانه پنج تا شش برابر کل پسماند خانگی تولیدی در این کلان‌شهر است. لذا با توجه به تنوع ترکیب از یک سو و مشکلات زیست‌محیطی و شهری حاصل از مدیریت غیراصولی این نوع پسماندها از سوی دیگر، سازمان مدیریت پسماند با همکاری بخش خصوصی نسبت به راه‌اندازی واحدهای استحصال شن و ماسه در مجتمع پردازش و دفع آبعلی اقدام نموده است. همچنین سازمان در تلاش است تا با همکاری و سرمایه‌گذاری بخش خصوصی داخلی و خارجی، ظرفیت و قابلیت‌های بازیافت انواع پسماندهای ساختمانی و عمرانی را در شهر تهران و مجتمع آبعلی را افزایش دهد (۵).

دفع پسماندهای تهران

پسماندهای خروجی از واحدهای پردازش در مجتمع آرادکوه را می‌توان به سه گروه تقسیم‌بندی کرد. پسماندهای تر، پسماندهای خشک ارزشمند و پسماندهای خشک غیر ارزشمند (ریجکت).

▼ دفع پسماندهای تهران



پسماندهای تر جهت تولید کمپوست به سایت‌های هوادهی مجتمع ارسال می‌شوند. پسماندهای خشک ارزشمند جداسازی

می توان در چهار گروه اجتماعی، اقتصادی، بنیادی و زیست محیطی مطرح و بررسی نمود. تولید انواع پسماند در زندگی انسان ها امری اجتناب ناپذیر بوده و بی شک عدم توجه کافی به این موضوع می تواند تأثیر زیادی در تخریب محیط زیست و طبیعت داشته باشد. مدیریت پسماندهای شهری به عواملی همچون تولید زواید، جمع آوری، حمل و نقل، دفن زباله و بازیافت آن بستگی دارد، بنابراین محدوده مدیریت این مقوله بسیار وسیع و متغیر است، برای چنین موضوعی راهی جز مدیریت و برنامه راهدی وجود ندارد. خوشبختانه این امر مهم به خوبی مورد توجه قرار گرفته است و انسان روز به روز گام جدیدتری در مدیریت پسماند تولیدی برمی دارد.

منبع: زیست فن

منابع مقاله مدیریت پسماند

۱. Bazyaft.kermancity.ir
۲. Waste-to-Energy Systems Modelling Using In-House Developed Software / Jiří Kropáč, Martin Pavlas, Michal Fusek¹, Petr Klimek, Michal Touš / review article
۳. عباسی، سیاوش ۱۳۸۳ از جزوه مدیریت پسماندها، انتشارات سازمان بازیافت و تبدیل مواد شهرداری تهران
۴. بررسی فرآیند مدیریت پسماند در جهان و ایران / مطالعات و برنامه ریزی مدیریت خدمات شهری و محیط زیست
۵. Pasmand.tehran.ir

شده نیز پس از دسته بندی و فشرده سازی به صنایع بازیافت فروخته می شوند. در این میان پسماندهای خشک غیر ارزشمند یا ریجکت که بخش عمده آن را پسماندهای پلیمری تشکیل می دهند، بایستی به روشی مناسب و بهداشتی دفع گردند.

سازمان مدیریت پسماند برای حل این معضل نسبت به ساخت و راه اندازی اولین سلول دفن بهداشتی کشور با ظرفیت ۶۰۰ هزار تن (۳۵۰ هزار متر مکعب) در مجتمع آرادکوه اقدام کرد. این سلول در زمستان ۱۳۸۹ افتتاح گردید تا دارای لایه های ژئوسنتتیک مختلفی همچون GCL، ژئو ممبرین، ژئوتکستایل بوده و دارای سیستم جمع آوری و زهکشی شیرابه می باشد. در حال حاضر نصف این سلول پر شده و بر اساس تمهیدات صورت گرفته مقرر است با انجام زیرسازی های لازم و لایه گذاری مجدد از این سلول برای دفن پسماندهای بهداشتی و درمانی استفاده گردد (۵).

جمع بندی مقاله مدیریت پسماند

پسماند عبارت است از موادی اجتناب ناپذیر ناشی از فعالیت های انسانی که در حال حاضر و در آینده نزدیک نیازی به آن نیست و پردازش و یا دفع آن ضروری است. زندگی اجتماعی کنونی ایجاب می کند که برای پسماندهای تولید شده تصمیماتی گرفته شده و مدیریتی بر آن اعمال شود. امروزه مدیریت پسماند یکی از ضروری ترین محورهای توسعه پایدار محسوب می گردد. شاخصه های توسعه پایدار را



رسانه تخصصی توسعه پایدار با رویکرد
حفظ محیط زیست و اکو سیستم
بهینه سازی مصرف آب و انرژی
و توسعه انرژی های پاک در ایران

توسعه سبز

آخرین اخبار: محیط زیست، انرژی های تجدیدپذیر، توسعه پایدار در

www.toseesabz.ir

مادر شبکه های اجتماعی دنبال کنید:

tosesabz @tosesabz
tosesabz

جهت ارسال مقاله، خبر، گزارش و سفارش آگهی: Email: tosehsabz.magazine@gmail.com

شماره تماس: ۰۹۲۲۶۴۰۹۶۱۲ = ۶۶۵۲۱۲۸۳

تلفگرام و واتساپ: ۰۹۰۳۴۵۶۲۶۳۱