

زباله‌ی جامد خطرناک و وضعیت آن در تهران

پریوش مصلحی مصلح آبادی (دانشور)
دانشکده‌ی مهندسی شیمی و نفت، دانشگاه صنعتی شریف

یکی از مشکلات زندگی بشر حمله به اکوسیستم جهانی و تولید بی‌سابقه و دفع زباله از جوامع شهری، صنایع و فعالیت‌های کشاورزی است. بسیاری از کشورهای صنعتی از مراکز دفن زباله اشباع شده‌اند. از دهه‌ی هشتاد به بعد، نظارت و کنترل کافی زباله خطرناک یکی از مسائل مهم محیط زیست است. در تهران هیچگونه مدیریت ویژه‌ی بر زباله‌های خطرناک و نیز بر زباله‌های صنعتی وجود ندارد. ارقام به دست آمده در مورد زباله خطرناک صنعتی تهران ۱۶ تا ۱۴۹ هزار تن در سال است. این امر نشانگر این نکته است که اطلاعات در دسترس غیرقابل اعتمادند و لازم است که به دقت مورد بررسی قرار گیرد. در عین حال در تهران سالانه ۲۴/۴۰۰ تن زباله‌ی خطرناک تجاری داریم و مقدار زباله‌ی خطرناک بیمارستانی ۱۸/۳۵۵ تن در سال است. میزان زباله‌ی خطرناک خانگی در تهران ۲/۷۶۳ تن در سال است و با توجه به ارقام بالا قانونمند کردن کشور در مقابل امحاء صحیح این نوع زباله از اهمیت فراوانی برخوردار است.

مقدمه

محل دفن زباله‌های خطرناک کشورهای متدین بدل شده است. این مسئله بدون شک در آینده مشکلات زیادی تولید خواهد کرد. مراکز دفن زباله‌های خطرناک بر اثر عدم کنترل‌های محلی موجب آثار بیرونی خطرناکی خواهند شد.^[۱]

تمدن‌های مختلف در هزاره‌های گذشته، با افزایش جمعیت و توسعه‌ی مهارت‌های فنی و فرهنگی، شکل طبیعت را مطابق با نیازهای وقت بشر تغییر داده‌اند. رابطه‌ی متقابل فعالیت‌های بشری و محیط زیست طبیعی منجر به اعمال فشار انسان بر محیط زیست و بدتر شدن وضعیت آن شده است. تغییرات آب و هوا، آلودگی آب و هوا، فرسایش خاک، از بین رفتن جنگل‌ها و بوته‌ها همه گواه این مدعا است.

طبقه‌بندی و شرح مواد زائد خطرناک

تعریف RCRA^۲ از زباله جامد خطرناک به شرح زیر است:

زباله‌های جامد خطرناک عبارت‌اند از زباله‌های جامد یا ترکیبی از این زباله‌ها که در صورت نگاه‌داری به صورت غیر صحیح، به علت کمیت، غلظت یا خاصیت‌های فیزیکی، شیمیایی و یا سرایتی آنها ممکن است منتقل و یا دفع شوند و باعث مرگ یا صدمه‌ی غیر قابل جبران و درمان، یا ایجاد خطر برای بهداشت انسان و محیط زیست گردند.^[۲]

یکی از مسائل تمدن مدرن، حمله به اکوسیستم جهانی و تولید بی‌سابقه و دفع زباله از جوامع شهری و صنایع و فعالیت‌های کشاورزی است. از آنجا که بسیاری از کشورهای صنعتی از مراکز دفن زباله اشباع شده‌اند، جستجو برای محل‌های دفن زباله به فراسوی مرزها گسترش یافته است. میزان حمل و نقل بین‌المللی زباله خطرناک در سال روبه افزایش است. بسیاری از این انتقال‌های برون مرزی، قانونی‌اند و ثبت می‌شوند، مثل چیزی که در بازار مشترک اروپا وجود دارد، ولی خیلی از این انتقال‌ها که بین صنایع کشورهای اروپای غربی و ایالات متحده از یک طرف و کشورهای در حال توسعه از طرف دیگر صورت می‌گیرد، ثبت نمی‌شوند. برای کمپانی‌های مدیریت زباله جامد در جهان صنعت، کشورهای جهان سوم به عنوان صیدهایی مناسب مطرح می‌شوند. این شکل از عملیات را گاهی «تروریسم سمی»^۱ و گاهی «امپریالیسم پسماند»^۲ می‌نامند.

طبق تعریف سازمان حفاظت محیط زیست^۳ زباله‌های مخاطره‌آمیز موادی هستند که قادرند سلامتی انسان و یا سایر موجودات زنده را در معرض خطر قرار دهند؛ زیرا:

۱. مواد تجزیه‌ناپذیر و مقاوم‌اند.
 ۲. می‌توانند در بدن تجمع زیست‌شناسی داشته باشند.
 ۳. در طولانی مدت باعث بیماری انسان می‌شوند.
 ۴. در چرخه‌های زیست‌شناختی وارد شده، تا مدت طولانی باقی می‌مانند.
 ۵. ممکن است در اثر تجزیه به مواد خطرناک تبدیل شوند.
- زباله‌های خطرناک در پنج دسته‌ی کلی: مواد رادیو اکتیو، مواد

آفریقا، قاره‌ی که فقر در آن بیداد می‌کند، در سال‌های اخیر به

ضرورت‌ها عبارت‌اند از هزینه، جغرافیا، ترکیب صنعتی و آگاهی عمومی مردم. باید یادآور شد که در کشورهای صنعتی، سرانه‌ی مدیریت زباله‌ی خطرناک بین ۱ تا ۱۰ دلار است.

سرنوشت زباله‌های خطرناک بسیار ناشناخته است. موادی که در زباله‌ی شهری یافت می‌شوند، هنگام به‌کارگیری برای تولید محصولاتی مثل کمپوست، یا سوزاندن در زباله‌سوزها، یا دفن آنها، در طولانی مدت ممکن است سلامت محیط زیست را به خطر اندازند. زباله‌های خطرناک هم در گازهای خروجی از زباله‌سوزها و هم در خاکستر نهایی حاصل از احتراق، ترکیبات سمی تولید می‌کنند. همچنین در گازهای استخراج شده از مراکز دفن و نیز در شیرابه‌های این مراکز مواد خطرناک یافت می‌شوند. فقط جداسازی در مبدأ می‌تواند مفید واقع شود. برای مطالعه‌ی زباله‌های خطرناک باید منابع تولید آنها را تحت بررسی قرار داد.

زباله‌های خطرناک بیشتر در بخش‌های صنعتی و تجاری تولید می‌شوند و سهم زباله‌ی خانگی در مقابل صنعت و مراکز تجاری ناچیز می‌باشد. در سال ۱۹۹۲، با در نظر گرفتن یک شمای کلی برای زباله‌ی جامد خطرناک،^۵ چنین برآورد شد که از ۰/۱ تا ۰/۰۱ درصد وزنی زباله‌ی شهری را زباله‌ی خطرناک تشکیل می‌دهد.

وضعیت زباله‌ی جامد خطرناک در تهران

قبل از هر چیز باید گفت که در تهران هیچ‌گونه مدیریت ویژه‌ی بر زباله‌های خطرناک و نیز روی زباله‌های صنعتی و تجاری اعمال نمی‌شود. زباله‌های صنعتی را نمی‌توان به سادگی از زباله‌های خطرناک متمایز کرد؛ زیرا در مورد میزان و به‌خصوص ترکیب زباله‌های صنعتی موجود در تهران اطلاعات کمی در دسترس است. در مرکز دفن زباله‌ی کهریزک همه نوع زباله‌ی شهری و زباله‌های صنعتی - خطرناک یا عادی - دفن می‌شود. همه‌ی محموله‌های ورودی به کهریزک در یک سیستم دقت‌داری دویل ثبت می‌شود. فهرست ثبت شده شامل حامل (شرکت یا بخش خصوصی)، وسیله‌ی حمل آنها (با شماره‌ی کد)، و منبع تولید زباله (ناحیه، محل عمومی، بیمارستان، صنعت و تجاری) است. وزن زباله‌ها در مقیاس تن بیان می‌شود، اما زباله‌های بیمارستانی بر حسب کیلوگرم ثبت می‌شوند زیرا مقدار آنها کم است. زباله‌ی حمل شده بازرسی نمی‌شود و به همین دلیل نمی‌توان زباله‌های خطرناک را در ترکیب آن تشخیص داد. زباله‌های بیمارستانی در محل جداگانه‌ی کد برای این منظور در نظر گرفته شده دفن می‌شوند و سپس روی آنها خاک و آهک می‌ریزند و در نهایت محل برای نظارت‌های بعدی علامت زده می‌شود. برای

شیمیایی سمی، زباله‌های زیست‌شناختی، زباله‌های قابل احتراق و زباله‌های قابل انفجار طبقه‌بندی می‌شوند. از دهه‌ی هشتاد به بعد نظارت و کنترل کافی زباله‌های خطرناک یکی از مسائل عمده‌ی محیط زیست است. منظور از نظارت بر زباله‌های خطرناک اعمال نظارت پیوسته و مداوم «از گهواره تا گور» است. یعنی باید زباله را از زمان ایجاد تا زمان امحاء و بعد از آن تحت کنترل قرار داد.^[۳] تعدادی از کشورها برای نظارت و کنترل زباله‌های زیان‌آور، نظام کشوری و ملی ایجاد کرده‌اند. هدف اصلی در اینجا، تحت کنترل کامل قرار دادن زباله‌های خطرناکی است که برای سلامت افراد و محیط زیست خطر بالقوه دارد. این نظامات متفاوت، از ویژگی‌های مشترکی به شرح زیر برخوردارند:

۱. تشریح زباله خطرناک و زیان‌آور، و قائل شدن مرز (که ممکن است دقیق یا نامعین باشد) بین زباله‌های که بایستی امحاء شوند و موادی که بایستی تبدیل، احیاء و سپس مورد استفاده مجدد قرار گیرند؛

۲. تهیه‌ی فهرست موادی که می‌توان آنها را زیان‌آور نامید؛

۳. تهیه‌ی فهرستی از منابع (تولیدکنندگان) زباله‌های خطرناک، که این فهرست ممکن است کلی باشد - مثلاً حاوی نام صنایع و بیمارستان‌ها - یا ممکن است حاوی جزئیات باشد - مانند نام مؤسسات. می‌توان هر دو شکل فهرست را نیز تهیه کرد؛

۴. ارزیابی کلی هر قسم از مواد زائد زباله‌ی که می‌بایست مورد نظارت و کنترل قرار گیرد؛

۵. ایجاد امکانات تبدیل و انبار کردن و امحاء متناسب با مقدار هر نوع از زباله‌ی تولید شده؛

۶. به اجرا در آوردن یک برنامه‌ی نظارتی که در طی آن ردیابی زباله‌ها در طی عمر یک نسل و حتی بیشتر از آن امکان‌پذیر باشد؛

۷. ایجاد امکانات برای مقابله‌ی سریع و دقیق با هرگونه حالت فوق‌العاده که ممکن است بر اثر حادثه و یا نقص سیستم، یا کشف زباله‌های رها شده ایجاد شود و برای انسان و محیط زیست خطر آفرین باشد؛

۸. تدوین مقررات صریح برای واگذاری مسئولیت و الزام در ارتباط با مدیریت زباله‌های زیان‌آور؛

۹. تأمین منابع کافی برای تدوین استانداردها به منظور رعایت قوانین مربوط به کنترل و نظارت بر مواد زباله‌ی زیان‌آور و ضوابط

اجرایی این مقررات در صورت عدم رعایت.^[۴] در کشورهای مختلف، این موارد به اشکال گوناگون و با تأکید بر برخی از آنها مورد توجه قرار می‌گیرند. عوامل مؤثر در تعیین

تهران سالانه ۱۶۹ هزار تن بود که ۸۸٪ آن زباله‌ی خطرناک (۱۴۹ هزار تن که ۷۰ هزار تن آن را زباله‌های سمی، ۴۶ هزار تن زباله‌های خورنده و ۳۳ هزار تن سایر انواع زباله‌های خطرناک) تشکیل می‌داد. این طبقه‌بندی طبق تعریف ارائه شده برای زباله‌ی خطرناک توسط سازمان حفاظت محیط زیست آمریکا (USEPA) انجام گرفت.

در سال ۱۳۷۳ شرکت سامان زیست برای مدیریت زباله‌های جامد تهران با مهندسین مشاور آلمانی شرکت B.C. Berlin قراردادی منعقد ساخت.^[۶] این شرکت تحقیقی پیرامون زباله‌ی جامد و نیز زباله‌ی صنعتی تولیدی در تهران انجام داد. با توجه به این که بخش اعظم زباله‌ها خطرناک‌اند مطالعه‌ی آنها در حوزه‌ی زباله‌ی خطرناک مفید است. مقادیر زباله‌ی صنعتی برآورد شده در این تحقیق براساس زباله‌ی بود که طی ساعات روز به مرکز دفن کهریزک حمل می‌شد، زیرا این زباله‌ها به‌وضوح از زباله‌های خانگی قابل تشخیص بودند. بنابراین زباله‌های واحدهای کوچک صنعتی که زباله‌ی خود را همراه با زباله‌ی خانگی تحویل می‌دادند، و نیز واحدهایی که زباله‌ی خود را در نزدیکی کارخانه دفع می‌کردند برآورد نشدند. کل زباله‌های صنعتی برآوردی در این سال (سال ۱۳۷۳) در حدود ۷۹/۷۰۰ تن مشتمل بر ۳۲/۵۰۰ تن زباله‌ی مایع، ۱۳/۰۲۰ تن زباله‌ی صنعتی جامد و ۱۹/۵۳۰ تن زباله‌ی تجاری بود.^[۶] (بخش‌های تجاری عبارت‌اند از واحدهای کوچک خدماتی در داخل شهرها مانند خشک‌شویی‌ها، چاپخانه‌ها، مراکز تعمیر اتومبیل و رنگ‌کاری‌ها... که منشاء تولید زباله‌های خطرناک‌اند).

تعداد کمی از صنایع تهران نیز مورد بازدید کارشناسان شرکت B.C. Berlin قرار گرفت و اطلاعاتی راجع به زباله‌ی تولیدی آنها به‌دست آمد. نتایج این بازدیدها زباله‌های خطرناک را نیز شامل می‌شد. میزان به‌دست آمده برای زباله‌های صنایع بازدید شده سالانه ۱۶ هزار تن بود که احتمالاً زباله‌ی بیشتری نسبت به این رقم باید وجود داشته باشد.

یکی از روش‌های متداول برای برآورد زباله‌های صنعتی برحسب تعداد پرسنل است. در این روش اطلاعات موجود در خصوص تعداد صنایع و تعداد پرسنل آنها و نیز عامل بارگیری^۶ در صنایع مختلف به کار گرفته می‌شود. (در تحقیقات به عمل آمده، کاربرد محلی عامل بین‌المللی بارگیری سؤال‌برانگیز است و ممکن است با کارکرد پرسنل، راندمان کار و سیستم مدیریت زباله‌های موجود مرتبط باشد.) پارامتر مهم دیگری که برای به‌دست آوردن مقدار زباله‌های خطرناک به کار می‌رود، میزان محصول خروجی است که متأسفانه آمار صحیح آن توسط صنایع ارائه نمی‌شود و این

انتقال زباله‌ی خطرناک هیچ وسیله‌ی نقلیه‌ی خاصی وجود ندارد، و همین امر می‌تواند برای رفتگران و نیز برای مردم عادی خطرآفرین باشد، مثل خطرات ناشی از زباله‌های قابل اشتعال.

برای دفع زباله‌ی صنایع، بر حسب کارکرد و نیز با توجه به شرایط زباله، راه‌های مختلفی وجود دارد که در ادامه به بعضی از آنها اشاره شده است:

۱. تشکیلات کوچک‌تر معمولاً زباله‌های خود را به همراه زباله‌های شهری تحویل می‌دهند که شب‌ها با زباله‌ی خانگی جمع‌آوری و سپس دفن می‌شود.
 ۲. واحدهای بزرگ‌تر صنعتی معمولاً وسایل حمل‌مختص خود را دارند و مستقیماً زباله‌ها را به مرکز دفن می‌برند. این عمل معمولاً طی ساعات روز و بعد از جداسازی‌های اولیه برای مواد قابل بازیافت انجام می‌شود.
 ۳. لجن خروجی از استخرهای تصفیه‌ی فاضلاب در مناطق صنعتی جمع‌آوری می‌شوند و در تانکرهای خاصی به مرکز دفن کهریزک حمل می‌شوند. این تانکرها برای جمع‌آوری لجن صنعتی و نیز لجن فاضلاب شهری در نظر گرفته شده‌اند.^[۶]
 ۴. بعضی صنایع برای تصفیه‌ی فاضلاب واحدهای ویژه‌ی دارند که فلزات سنگین را ته‌نشین می‌کنند، یا انواع تصفیه‌های زیست‌شناختی را انجام می‌دهند. لجن باقیمانده از این تصفیه‌ها نیز به مرکز دفن برده می‌شوند.
 ۵. مقادیر نامشخصی از زباله‌های مایع به داخل کانال‌های باز ریخته می‌شوند.
 ۶. بخش زیادی از زباله‌های صنعتی در کنار همان مراکز صنعتی دفن می‌شوند.
- در مرکز دفن، بین زباله‌های صنعتی — شامل مواد خطرناک و زباله‌های شهری — هیچ‌گونه تفاوتی قائل نمی‌شوند و همه با هم دفن می‌شوند.

برآورد میزان زباله‌های خطرناک موجود در تهران

از آبان ماه ۷۰ تا خرداد ۷۱ گروهی در دانشگاه تهران تحقیقی روی صنایع انجام دادند که طی آن تعداد ۱۰۰ شرکت به پرسش‌نامه‌های مربوط به نوع، مشخصات و مقادیر زباله‌های خطرناک خود و نیز روش نگهداری و دفع آنها پاسخ داده بودند.^[۵] نتیجه‌ی این تحقیق نشان می‌داد که زباله‌های ۴۱ درصد از صنایع به مراکز دفع زباله‌ی شهری منتقل می‌شود و بقیه با سایر روش‌ها دفع می‌شوند که بسیاری خطرناک است. بر اساس این تحقیق کل زباله‌های صنعتی موجود در

فعالیت‌های بازگشت زباله‌ها را در تهران در نظر نمی‌گیرد. چنین تصور می‌شود که مقدار زیادی از حلال‌های آلی و روغن‌های مصرف شده بازگشت داده می‌شوند و باعث می‌شوند که زباله‌های خطرناک به میزان ۲۰/۱۷۴ تن کاهش یابند. مسئله‌ی دیگر این است که کل پرسنل در نظر گرفته شده نه فقط در بخش تولید، بلکه در سایر بخش‌های اداری کار می‌کنند - اگر چه این امر می‌تواند با کسب اطلاعات راجع به پرسنل در صنعت جبران شود.

اختلاف برآوردهای انجام شده روی زباله‌های خطرناک صنعتی تهران به شرح زیر است:

- مقدار برآورد شده زباله‌های خطرناک براساس تحقیق انجام شده در دانشگاه در تهران ۱۴۹ هزار تن در سال.

- مقدار برآورد شده زباله‌های خطرناک براساس تحقیق در صنایع ۱۶ هزار تن در سال.

- مقدار برآورد شده زباله‌های صنعتی بر اساس تحویل به مراکز دفن کهریزک ۸۰ هزار تن در سال.

- مقدار برآورد شده زباله‌های خطرناک صنعتی بر اساس فاکتور بار ۲۵ هزار تن در سال.

تفاوت مقدار برآورد شده زباله‌های خطرناک در تحقیق انجام شده در دانشگاه تهران (۱۴۹ هزار تن) با مقدار برآورد شده براساس تحقیق در صنایع (۱۶ هزار تن) نشان دهنده‌ی غیر قابل اعتماد بودن اطلاعات موجود است. با توجه به روش‌های به کار گرفته شده به نظر می‌آید که ارقام به دست آمده بر اساس عامل بازگیری بیشتر به واقعیت نزدیک است. زیرا تعداد دقیق‌تری از صنایع و مراکز تجاری در این روش مورد بررسی قرار گرفته‌اند ولی بهتر است ضرایب به کار گرفته شده با توجه به شرایط حاکم بر ایران مورد بازنگری قرار گیرند.

زباله‌های خطرناک فعالیت‌های تجاری

در مقابل صنایع، تأسیسات تجاری به مقدار ناچیزی زباله‌های خطرناک تولید می‌کنند که معمولاً با سیستم‌های جمع‌آوری زباله‌ی شهری جمع‌آوری می‌شوند. مسائل مربوط به این تأسیسات معمولاً کم اهمیت نیستند زیرا تعدادشان زیاد است و باعث خلق خطرات ناشناخته در سیستم‌های جمع‌آوری شهری می‌شوند.

تعداد کل این تولیدکنندگان کوچک در تهران به طور دقیق معلوم نیست اما طبق اطلاعات وزارت صنایع، تعداد کل این واحدهای تجاری در تهران بزرگ بالغ به ۹۳۳۸۳ واحد است، که این رقم نسبتاً بزرگی است. زباله‌های خطرناک ناشی از فعالیت‌های تجاری را مشکل می‌توان برآورد کرد، زیرا اطلاعات زیادی راجع به نحوه‌ی کار

اطلاعات قابل اعتماد نیستند، اما مقادیر زباله‌های تولیدی خیلی به میزان محصول نزدیک‌تر است تا تعداد پرسنل. به هر حال این روش برای برآورد زباله‌های خطرناک موجود در تهران به کار گرفته شد. با توجه به این که در این روش جریان زباله‌ها در انواع مختلف، طبقه‌بندی و جدا می‌شود (همچنان که در جدول ۱ نشان داده شده است) به نظر می‌آید که به دست آوردن میزان زباله‌های خطرناک از این طریق شمای خوبی به دست می‌دهد.

در این زمینه، در سال ۱۹۸۲ تحقیقی در کانادا انجام شد که ضرائب به کار گرفته شده در آن در مورد زباله‌های صنعتی تهران نیز به کار گرفته شد. این عوامل نشان‌دهنده‌ی میزان زباله‌های خطرناک خروجی به‌ازای هر نفر پرسنل در هر گروه صنعتی است، و گروه‌بندی به کار گرفته شده سیستمی است که معمولاً در آمریکا به کار گرفته می‌شود.

در سال ۱۳۷۵، وزارت صنایع تحقیقی پیرامون صنایع موجود در تهران انجام داد که شامل اطلاعاتی است در مورد تعداد کارکنان و در مواردی نیز میزان محصول خروجی. چنان که از این اطلاعات بر می‌آید، ابعاد بیشتر این صنایع کوچک‌اند و تعداد کارکنان آنها کمتر از ۲۰ نفر (۷۰ درصد) است و صنایع در ابعاد بزرگ با تعداد افراد بیش از ۱۰۰۰ نفر خیلی نادر است و در کل از ۲۰ واحد تجاوز نمی‌کنند. با توجه به اطلاعات وزارت صنایع و کاربرد ضرائب مربوطه، میزان کل زباله‌های صنعتی خطرناک تهران سالانه ۲۵/۲۰۱ تن برآورد شد (جدول ۱). در این جدول ستون‌ها نشان‌دهنده‌ی فعالیت صنعتی Y و سطرها نمایانگر جریان زباله‌های متفاوت X هستند. هر ضریب C_{xy} به وسیله‌ی فعالیت صنعتی Y و جریان ویژه‌ی زباله‌های X مشخص می‌شود. برای محاسبه‌ی مقدار جریان زباله‌های X تولید شده به وسیله‌ی صنعت Y (W_{xy})، هر ضریب در تعداد پرسنل هر بخش صنعتی ($Ey/1000$) ضرب می‌شود:

$$C_{xy} \times (Ey/1000) = W_{xy}$$

به عنوان مثال برای محاسبه‌ی میزان زباله‌ی اسیدی تولید شده در صنایع غذایی ضریب C_{21} برابر ۰/۳ است که باید در فرمول بالا گذاشته شود. تعداد افراد مشغول به کار در صنایع غذایی (Ey) برابر ۱۱/۷۷۰ نفر است:

$$W_{xy} = 0/3 \times (11770/1000) = 3/5$$

چنان که این جدول نشان می‌دهد، مجموع کل زباله‌های خطرناک جمع شده در صنایع تهران ۲۵/۲۰۱ تن است.

مقدار محاسبه شده بالاتر از میزانی است که در بررسی‌ها انجام شده از نزدیک به دست آمده است. زیرا ضریب به کار گرفته شده

جدول ۱. زیاده‌های خطرناک محاسبه شده بر حسب تن در سال [۱۶]

جمع	مصرفه	ماشین آلات	حمل و نقل	فلات	فلات پایه	غیر فلزی	شیمیایی	کاغذ	چوب	لباس و جوراب	نساجی	غذایی	بخش صنعتی
۱۱۶۱۲۳	۱۲۲۹	۱۶۴۸۵	۷۲۷۷	۱۸۶۱۴	۱۷۰	۲۳۰۳۴	۱۰۸۷۱	۴۹۰۵	۲۱۵۱	۱۶۳۷	۱۷۷۸۰	۱۷۷۷۰	جریان زیاده پرستل
۱۰۲۸	۲۲/۳	۱۶۴/۹	۷۴/۸	۷۴۹/۱	۰۰	۲/۷	۶/۲	۱/۵	۰/۶	۰/۳	۳/۶	۲/۴	لبین فلزی
۴۶۱۵	۶۱/۵	۱۶۴۸/۵	۷۲۷	۹۳۰/۷	۶۸/۳	۱۱۷/۵	۵۴۵/۷	۴/۹	۰/۲	۰/۵	۵۳/۳	۴/۵	اسیدها
۷۴۷۸	۳۶/۹	۳۲۹/۷	۷۴/۸	۹۳۰/۷	۱۷/۱	۱۱۵۶/۳	۲۱۸۰/۷	۲۹/۴	۶/۵	۰/۲	۸۸/۹	۱۱۷۷۰	بازها
۲۳۵۲	۷/۴	۱۳۱/۹	۴۴/۹	۱۴۸/۹	۶/۸	۱۸۴۹/۶	۴۳۵/۹	۴۹/۱	۸/۶	۶/۵	۳۵/۶	۲۳/۵	زیاده‌های آلی
۲۳۹	۲/۵	۰	۱۵	۳۷/۲	۰/۳	۰	۸۷	۱۹/۶	۰	۰	۰	۰	زیاده‌های فعال شیمیایی
۱۶۸۲	۱۲۳	۳۲/۷	۷۴/۸	۳۷۲/۳	۰	۲۳۰/۳	۲۱۸/۵	۸۹/۱	۴۳	۱۶/۴	۸۸/۹	۰۰	رنگ - روغن
۲۹۴	۷/۴	۱۶/۵	۲۲/۴	۹۳/۱	۰/۲	۲/۳	۷۶/۱	۲۴/۵	۴/۳	۲/۳	۵۳/۳	۲۳/۵	حلال‌های آلی
۲۷۵	۱۲/۳	۸۲/۴	۷/۵	۰	۰	۰	۱۰۸/۷	۲۴/۵	۲/۲	۸/۲	۸۸/۹	۲۳۵۴/۰	فساد پذیر
۴۶۳۴	۲۶/۹	۴۹۴/۶	۴۳۷/۹	۵۵۸/۹	۱۰/۲	۲۳۰/۳	۸۷۱/۹	۴۹/۱	۲۱/۵	۴۹/۱	۱۰۶۶/۸	۱۱۷۷/۷	نفتی - روغنی
۷۴۸	۱۲/۳	۱۶۴/۹	۱۵	۵۵/۸	۰/۳	۲۳	۲۱۸/۵	۹/۸	۴/۳	۱/۶	۳۵/۶	۲۳/۵	ظرف - کارتن
۴۷	۰/۲	۱/۶	۰	۰	۰	۰	۲۱/۷	۱	۰/۲	۰/۲	۰	۲/۴	شیمیایی - آلی
۲۲۸	۰/۱	۱۶/۵	۱/۵	۱/۹	۰	۰	۱۰۸/۷	۰/۵	۰/۲	۰	۱/۸	۰۰۰	حشره کش
۲۵۲۰۱	۷۷۳	۳۲۱۶	۱۴۵۶	۳۱۴۸	۱۰۳	۲۰۷۸	۹۲۰۶	۳۱۰	۹۱	۸۶	۱۵۱۳	۳۷۲۵	جمع

صنعت گسترش می‌دهند، با همان مسائل اساسی گذشته‌ی کشورهای صنعتی مواجه می‌شوند در حالی که این کشورها باید از شکست‌ها و موفقیت‌های کشورهای متمدن درس بگیرند. اگر چه این مسائل با محیط زیست عمومی مرتبط است اما در مورد زباله‌های جامد، به‌ویژه در دستور کار سیاسی بیشتر این کشورها و کشور ما، هیچ‌گونه مدیریتی وجود ندارد. کشور ما نیز از نظر مسائل زیست‌محیطی جزء کشورهای در حال توسعه محسوب می‌شود و لذا به مشکلات همه‌ی کشورهای در حال توسعه مبتلاست. کشورهای در حال توسعه مشخصه‌های ویژه‌ی دارند که می‌تواند باعث اعمال مدیریت نامناسب برای زباله‌های جامد آنها بشود و در نتیجه مشکلات بیشتری نسبت به کشورهای متمدن برای آنها ایجاد کند. این مشخصه‌ها عبارت‌اند از:

۱. نبود زیر بنایی که بتواند بعضی از ریسک‌ها را برای کارهای ساده اصلاح کند (مثل عدم تصفیه‌ی مناسب آب آشامیدنی)؛
۲. نبود دانش در ریسک‌های زیست‌محیطی؛
۳. وجود زیر جمعیت‌های یگانه برای ریسک‌های خاص (مثلاً رفتگرها در زندگی خود از سیستم محافظت سلامتی برخوردار نیستند). [۷]

همه این بحث‌ها نشان‌گر عدم وجود یک سیستم قانونمند در این کشورهاست. به‌رحال واقعیت اقتصادی معمولاً نمایانگر مسائل مربوط به محیط زیست است و اجازه نمی‌دهد که خیلی از مسائل به حد کافی شناسایی و سنجیده شوند. برخی از مشکلاتی که در کشورهای پیشرفته‌ی غربی وجود داشته و باید در کشورهای در حال توسعه الگو قرار گیرد عبارت‌اند از:

- الف) عدم شناسایی اولیه‌ی زباله‌های جامد؛
 - ب) عدم تقویت قوانین کنترل آلاینده‌های موجود، به‌نحوی که زباله‌ها پوشیده باقی ماندند؛
 - ج) تأخیر ناگزیر طولانی بین فهم نیاز برای تسهیلات و عمل کردن به آنها؛
 - د) از دست دادن اعتماد مردم برای ایجاد مراکز دفن جدید؛
- ها) وجود مشکلات اداری در ایجاد مسؤلیت‌های لازم برای کنترل بخشی از چرخه‌ی زباله‌های.

در کشورهای در حال توسعه، مسئله‌ی بازیافت باید بسیار جدی بازنگری شود. در کشور ما نیز لازم است مسئله‌ی مدیریت زباله‌های خطرناک به‌طور جدی مد نظر قرار گیرد. همچنان‌که اخیراً اقداماتی در جهت تصفیه‌ی فاضلاب‌های کارخانجات صورت می‌گیرد. زباله‌های جامد خطرناک کارخانجات و واحدهای تجاری نیز لازم است مورد شناسایی و تحت کنترل قرار گیرند تا بتوان از وقوع حوادثی چون تراژدی کانال لاو در ایران جلوگیری کرد.

این واحدها در دست نیست ولی با کمک عامل بارگیری کسب شده‌اند. این عامل بر اساس مطالعات انجام شده در فعالیت‌های تجاری در آلمان در نظر گرفته شده است. به‌کارگیری چنین فاکتوری در تهران چندان صحیح نیست زیرا فعالیت‌های تجاری در آلمان با شرایط ایران متفاوت است. مقدار کل این برآورد ۵۷ هزار تن بوده است که با توجه به میزان کل زباله‌ی واحدهای تجاری تهران (۲۴۴ هزار تن)، سهم زباله‌های خطرناک در این امر ۲۳٪ است. [۶]

زباله‌های بیمارستانی

در بیمارستان‌ها و سایر مراکز درمانی زباله‌ها خیلی متفاوت‌اند و نیاز به مراقبت و بررسی مضاعف دارند. زباله‌های بیمارستانی از یک طرف حاوی زباله‌های خطرناک عفونی‌اند و از طرف دیگر حاوی زباله‌هایی شبیه زباله‌های خانگی هستند. در این صورت بهتر است زباله‌های بیمارستانی بر حسب نوع و پتانسیل خطرات دسته‌بندی شوند. این تقسیم‌بندی زباله‌های غیر عفونی و عفونی، زباله‌های خطرناک دارویی، بافت‌های انسانی و حیوانی و زباله‌های رادیواکتیو را شامل می‌شود.

تعداد بیمارستان‌ها و مراکز درمانی در تهران بزرگ در حدود ۶۴۰۰ واحد است که نوع و میزان زباله‌های خطرناک در این مراکز به‌درستی معلوم نیست. در تحقیقات به‌عمل آمده توسط واحد محیط‌زیست وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی، کل زباله‌های بیمارستانی تهران سالانه ۱۸/۳۵۵ تن است.

زباله‌های خطرناک خانگی

در مورد زباله‌های خطرناک خانگی تهران تا کنون هیچ‌گونه اقدام ویژه‌ی به‌عمل نیامده و زباله‌های خطرناک همراه با سایر زباله‌ها جمع‌آوری می‌شود. در سال ۱۳۷۳ در یک تناوب هفت ماهه در منطقه‌ی ۲۰ شهرداری تهران اقدام به جداسازی زباله‌های خطرناک از زباله‌ی شهری شد. با توجه به ارقام به‌دست آمده در این منطقه، میزان زباله خطرناک سرانه در تهران ۴۰۵ kg است و کل زباله‌ی خطرناک خانگی تهران در سال به میزان ۲۷۶۳ تن برآورد شد. به نظر می‌رسد که این رقم چندان صحیح نیست، زیرا در آمارگیری بیشتر زباله‌های غیرقابل بازیافت - نه زباله‌های خطرناک - جمع‌آوری شده بود. این رقم در مقایسه با زباله‌های خطرناک خانگی سرانه در شهرهای اروپایی (۰/۱۱ kg تا ۰/۵۳ kg) رقم بالایی است.

نتیجه‌گیری

کشورهای در حال توسعه، اگر چه اقتصاد خود را با ساخت و توسعه‌ی

پانوشت

1. toxic terrorism
2. garbag imperialism
3. Resource Conservation and Recovery Act
4. Environmental Protection Agency (EPA)
5. Municipal Solid Waste (MSW)
6. load factor

منابع

1. Charles, A., Anyinam, "Trans boundary movement of hazardous waste: the case of toxic waste dumping in Africa". *Inter . Jor. of Heath Service*, **21** (4), pp 795-777 (1991).
2. Tchobanoglous, G., *Integrated Solid Waste Management*, Mc Graw-Hill Book, Co., pp 99-122 (1993).
3. Ann, B., Rappapont, "Global industry and hazardous waste practice: Heading toward sustainability with risk management", *Practice Periodical of Hazardous, Toxic and Radioactive Waste Management*, pp 144-146 (october 1997).
4. UNEP Report, *Industry and Environment*, (Jonoery-March 1988).
5. Assadi, M., Razy, D.F, and Vojdony, M., "Idenfication of industrial wastes in Tehran", *Waste Management Research*, pp 211-217 (1996).
6. B.C. Berlin Consult "Solid waste management Greater Tehran", Consult Gmbh Report Task, **25**, pp 1-35 (1995).
7. Lagrega, Micheal D. "Hazardous waste management", Mc Graw-Hill, Inc, pp 40-74 (1994).