

گزارش نشست علمی - تخصصی ۴۶

مدیریت پسماند: چالش‌ها و فرصت‌ها

چقدر طول می‌کشد هر نوع زباله در طبیعت تجزیه شود؟

کافد ۴۶۲ هفته

تقریباً ۱۰۰ میلیون تن زباله در روز

بیطوری شیشه‌ای ۵۰۰ سال

طبیعی ۱۰۰ سال

قوتی کسرو ۱۰۰ سال

پلاستیک ۱۰۰ سال

کارتن ۵ سال

پوست ۲ تا ۳ ماه

چهارشنبه ۱۹ خردادماه ۱۴۰۰ ساعت ۱۰ الی ۱۳

تالار کنفرانس مجلس، مرکز پژوهش‌های توسعه و آینده‌نگری

<https://www.connect.mporg.ir/dfr>

بیست و نهمین نشست علمی-تخصصی

مدیریت پسماند: چالش‌ها و فرصت‌ها

مدیر علمی نشست: مهندس عبدالغفار شجاع
مشاور رئیس سازمان برنامه و بودجه کشور

سخنرانان

مهندس نوید صدرزاد، رئیس اتحادیه صنایع بازیافت کشور
مناسبات بازار برای مدیریت پایدار پسماندها

دکتر فرزام پورامرفر، رئیس گروه امور محیط زیست در سازمان برنامه و بودجه کشور
جسالتش‌های فرآوری مدیریت پسماندها

دکتر ابوعلی گلزاری - عضو هیئت علمی دانشگاه تهران
کسب و کارهای خرد و مدیریت پسماند

مرکز پژوهش‌های توسعه و آینده‌نگری

دفتر آموزش و ترویج

مجموعه گزارش شماره ۳۰۳

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

شناسه گزارش

عنوان	مدیریت پسماند: چالش‌ها و فرصت‌ها
شماره شناسه	۱۴۰۰-۴-۱۰۳۵۱
مدیر علمی نشست	مهندس عبدالغفار شجاع، مشاور رئیس سازمان برنامه و بودجه کشور
سخنران نشست	مهندس توحید صدرنژاد، رئیس اتحادیه صنایع بازیافت کشور دکتر فرزاد پوراصغر، رئیس گروه امور محیط زیست در سازمان برنامه و بودجه کشور دکتر ابوعلی گلزاری، عضو هیئت علمی دانشگاه تهران
بازخوانی و ویرایش	سیدمحمد شفيعی مدیرکل آموزش و ترویج
تاریخ برگزاری	۱۴۰۰/۰۳/۱۹
تاریخ انتشار	بهار ۱۴۰۰
ناشر	مرکز پژوهش‌های توسعه و آینده نگری
مطالب این گزارش لزوماً بیانگر نظر رسمی سازمان برنامه و بودجه کشور و مرکز پژوهش‌های توسعه و آینده نگری نیست.	
حقوق معنوی اثر به پدیدآورندگان و حقوق مادی آن، به مرکز پژوهش‌های توسعه و آینده نگری سازمان برنامه و بودجه کشور تعلق دارد و استفاده از آن با ذکر مأخذ بلامانع است.	
آدرس: تهران - خیابان نجات‌اللہی - خیابان سپند (استاد جعفر شهری) - پلاک ۱۶ شماره‌های تماس ۰۲۱-۴۳۳۰۶۰۰۰ شماره پیام‌رسان ۰۹۹۲۱۵۷۵۸۴۳	
https://www.dfrc.ir/	

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۱	مقدمه
۱	دکتر علیرضا آزموده اردلان_رئیس مرکز پژوهش‌های توسعه و آینده نگری.....
۳	کلیات نشست
۳	مهندس عبدالغفار شجاع، مشاور رئیس سازمان برنامه و بودجه کشور
۵	کسب و کارهای خرد و مدیریت پسماند
۵	دکتر ابوعلی گلزاری، عضو هیئت علمی دانشگاه تهران.....
۱۹	چالش‌های فراروی مدیریت پسماندها در ایران.....
۱۹	دکتر فرزاد پوراصغر سنگاچین
۴۹	مناسبات بازار برای مدیریت پایدار پسماندها
۴۹	توحید صدرنژاد، رئیس اتحادیه صنایع بازیافت کشور
۶۵	تصاویر نشست

مقدمه

دکتر علیرضا آزموده اردلان

رئیس مرکز پژوهش‌های توسعه و آینده‌نگری



باعث افتخار و خوشوقتی است که چهل و ششمین نشست عملی - تخصصی مرکز پژوهش‌های توسعه و آینده‌نگری را آغاز می‌کنیم. در این نشست‌ها معمولاً پیرامون موضوعات تأثیرگذار بر توسعه، درک وضعیت موجود و روند آن در صورت عدم مداخله و یافتن وضعیت مطلوب به بحث و گفت‌وگو پرداخته می‌شود. همچنین در این نشست‌ها برای نیل به هدف، از مشارکت امور تخصصی سازمان برنامه و بودجه کشور، صاحب‌نظران سازمان مدیریت برنامه‌ریزی استان‌ها و دستگاه‌های اجرایی کشور در سطح ملی و استانی بهره‌مند هستیم. به علاوه مراکز تحقیقاتی، دانشگاه‌ها و مراکز پژوهشی ذیل دستگاه‌های اجرایی بازوهای پژوهشی و مطالعاتی مرکز پژوهش‌های توسعه و آینده‌نگری در این راه هستند.

همان‌گونه که مستحضرید، این نشست به مدیریت پسماند، چالش‌ها و فرصت‌ها اختصاص یافته که برای ورود به موضوع از جناب آقای دکتر شجاع تقاضا دارد مدیریت نشست را در دست گرفته و مطابق برنامه پیش بینی شده ما را از نظرات اساتید و صاحب‌نظران این نشست بهره‌مند سازند.

کلیات نشست

مهندس عبدالغفار شجاع، مشاور رئیسی سازمان برنامه و بودجه کشور



باید گفت روزانه حدود ۵۰ هزار تن پسماند در انواع مختلف تولید می‌شود که عمده این پسماندها مربوط به شهرها است. مدیریت ساماندهی پسماندها در شرایط مطلوب نیست. با وجود سرمایه‌گذاری‌هایی که در این راستا صورت گرفته، اما مرکزیت هدایت و اتحادیه خاصی در این زمینه وجود ندارد. یکی از بزرگ‌ترین معضلات زیست‌محیطی، آلودگی ناشی از پسماند است که می‌تواند باعث بروز امراض مختلف شود. امروزه ما گرفتار این مسئله هستیم و سرمایه‌گذاری‌هایی در راستای خرید و راه‌اندازی کارخانه‌های کود کمپوست و ... صورت گرفته است، اما به خوبی از این سرمایه‌ها استفاده نشده است و در نتیجه کشور از ۷۰ درصد پسماندهایی که در دیگر کشورها قابل استفاده و بازیافت بوده، محروم مانده است. دفن کردن زباله در فلات ایران مشکلاتی را ایجاد کرده که تاکنون چاره‌ای در این خصوص اندیشیده نشده است. یکی از معضلات و مشکلات زیست‌محیطی شمال کشور، محدودیت دفن زباله و مشکلات تولید است که دولت در این راستا اخیراً به فکر تمهیداتی است. امروزه جهان به دنبال حل مشکلات زیست‌محیطی است که می‌توان گفت به خوبی به این مشکل توجه شده است. در اکثر کشورها به جایی رسیده‌اند که نه تنها مشکلات خود را حل کرده‌اند، بلکه جهت رفع مشکلات سایر کشورها اقداماتی صورت داده‌اند. آنها از این طلای کثیف برای ارزش افزوده کشور خود، اشتغال و پاکسازی محیط‌زیست استفاده می‌کنند. برخی از کشورها پسماندها را وارد می‌کنند. هرچند ما در این زمینه کمابیش از فناوری‌ها و امکانات جهانی بهره‌مند شده‌ایم، اما در حد انتظار نبوده است و در این راستا باید از حضور افراد متخصص و صاحب‌نظر استفاده کنیم. ما در این نشست از اساتید و بزرگوارانی که در این زمینه اهل فن و متخصص هستند تقاضا کردیم که حضور یابند و ما را از تجربه‌ها و اطلاعات خود بهره‌مند سازند.

کسب و کارهای خرد و مدیریت پسماند

دکتر ابوعلی گلزاری، عضو هیئت علمی دانشگاه تهران



بنده با ارائه رزومه کوتاهی از خود به شرح زیر آغاز می‌کنم: کارشناسی مهندسی شیمی، کارشناس ارشد مهندسی انرژی، دکترا و پسادکترای مهندسی محیط‌زیست، محقق در سازمان انرژی اتمی ایران، دانشگاه صنعتی توکیو ژاپن و شرکت تکنولوژی زیست‌توده هلند.

آینده‌ای که به سمت آن حرکت می‌کنیم، محیط‌زیست هوشمند است که یکی از ارکان این مبحث به محیط‌زیست و مدیریت پسماند برمی‌گردد. به نظر می‌رسد هیچ کدام از مباحث محیط‌زیست مانند مدیریت پسماند ارتباط مستقیمی با مردم ندارد. مسئله پسماند با فرهنگ مردم ارتباط مستقیمی دارد.

اما متأسفانه ما نتوانستیم در مدارس، دانشگاه‌ها، افراد و کنشگرهای فعال تربیت کنیم. برای نمونه سیگار کشیدن در سی سال گذشته در مکان‌های عمومی عجیب نبود، اما در حال حاضر همه نسبت به این مسئله واکنش نشان می‌دهند.

همواره از آینده مدیریت پسماند ایران سؤال می‌شود. بنده در پاسخ می‌گویم، خیلی امیدوار نیستم؛ چراکه همچنان کودکانی را می‌بینم که زباله‌های خود را روی زمین می‌اندازند. بنابراین می‌توان گفت ما هنوز نتوانسته‌ایم آموزش‌های کافی در این خصوص بدهیم تا در آینده اتفاقات مثبتی را ببینیم.

هرچقدر هم دوستدار طبیعت باشیم، اما هر شهروند ایرانی روزانه حدود ۸۰۰ گرم پسماند، حدود ۵ تا ۷ کیلوگرم دی‌اکسید کربن تولید و حدود ۳۰۰ لیتر آب مصرف می‌کند که در این زمینه تنها کاری که می‌توان انجام داد، بازیافت زباله است. برای نمونه اگر یک مسیر ۳۰ کیلومتری را با ماشین‌های ایرانی رفت و برگشت داشته باشیم، هر یک کیلومتر حدود ۱۰۰ گرم دی‌اکسید کربن که در این مسیر ۳۰ کیلومتری حدود ۶ کیلوگرم دی‌اکسید کربن تولید می‌شود. این‌ها ردپای ما در طبیعت و آسیب‌هایی است که به طبیعت وارد می‌کنیم.

اگر با همین وضعیت پیش برویم تا سی سال آینده، وزن پلاستیک‌هایی که در دریاها انداخته می‌شود، از وزن ماهی‌ها بیشتر خواهد شد. چند ماه پیش عکسی از ایران روی جلد مجله ساینس، معتبرترین مجله دنیا به چاپ رسید که مربوط به پسماندهای شهر تالش بود. نمونه‌های نامناسب پسماندی در شهرهای شمالی و ساحلی ایران بسیار به چشم می‌خورد. در مدت سی سال روزانه حدود هزار تن پسماند به شهر سراوان برده می‌شود. دبی تولید شیرابه این منطقه حدود ۱۵ لیتر در ثانیه است که ماهانه به حدود ۷ میلیون لیتر می‌رسد. این شیرابه وارد آب‌های سطحی، زیرزمینی، سفیدرود، تالاب انزلی، دریای خزر و... می‌شود.

پس از آنالیز این شیرابه‌ها متوجه شدیم که تمام عناصر جدول مندلیف در این شیرابه وجود دارد که نهایتاً تمام آلودگی‌ها وارد محیط‌زیست می‌شود. با نگاهی به اطلس سرطان کشور، استان‌های گیلان، گلستان و مازندران جزء پنج استان اول هستند و استان تهران در رتبه شانزدهم قرار دارد؛ بنابراین به این نتیجه می‌رسیم که اثرات آلودگی آب روی سلامتی مردم به مراتب بیشتر از آلودگی هواست.

واقعیت جامعه این است که برای نجات محیط‌زیست همه موافقیم که باید رفتار انسان تغییر کند، اما در عمل این اتفاق نمی‌افتد. می‌توان یکی از دلایل این امر را عدم فرهنگ‌سازی به موقع و به‌جا دانست. در ایران ۲۵۶۹ دانشگاه با ۱۰ میلیون دانشجوی فارغ‌التحصیل وجود دارد. در حال حاضر نیز حدود ۳/۵ میلیون دانشجو در دانشگاه‌ها مشغول تحصیل هستند. با توجه به این آمار باید دید کدام‌یک از دانشگاه‌های کشور در خصوص مسئله پسماند فعالیت دارد؟ در پاسخ باید گفت هیچ‌کدام از دانشگاه‌ها به چنین موضوعی توجه خاصی نداشته است. در نتیجه وقتی دانشجویی در دانشگاه این مسئله را تمرین نکند، انتظار نداشته باشیم که در جامعه در راستای حفظ محیط‌زیست اقداماتی صورت گیرد. مدیریت پسماند، تمرینی است. همه ما در خصوص معایب و مشکلات پسماند آگاهی کافی و لازم را داریم، اما در این زمینه تمرینی نکرده‌ایم.

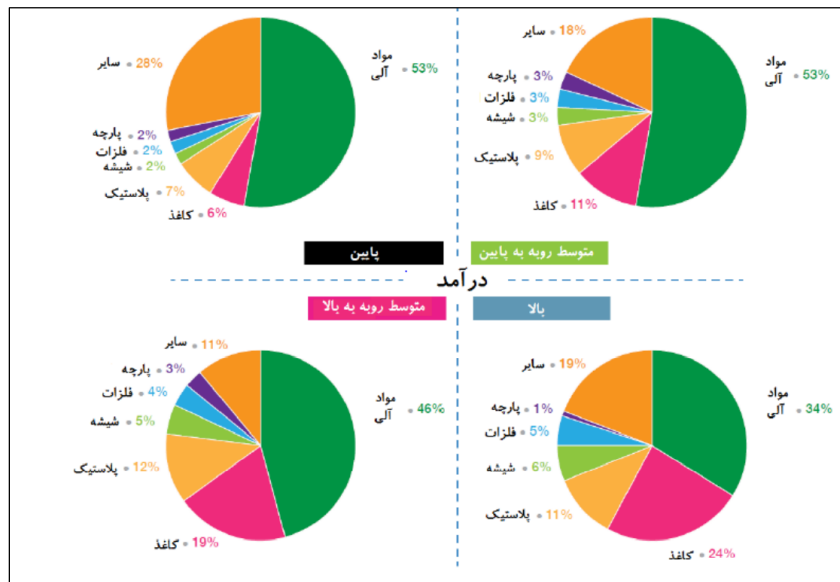
مدیریت پسماندهای جامع شهری در جهان

سرانه تولید پسماند ایران حدود نیم تا ۱ کیلوگرم است که برخلاف برخی نظرات مبنی بر تولید زیاد پسماند هر ایرانی، میزان تولید پسماند هر ایرانی از متوسط جهانی نیز پایین‌تر است. در حالی که سرانه تولید پسماند کشورهای استرالیا، آمریکا و... حدود ۲/۵ کیلوگرم است.

کیفیت زباله‌های خانگی در کشورهای با درآمد پایین، متوسط و زیاد

در نمودارهای زیر کیفیت زباله‌ها در کشورهای مختلف با درآمدهای مختلف دیده می‌شود. نکته قابل توجه این است که کشورهای با درآمد پایین مانند ایران، ۵۳ درصد پسماند مواد آلی است. در حالی که ۷۵ درصد پسماندهای ایران زباله‌های تر است.

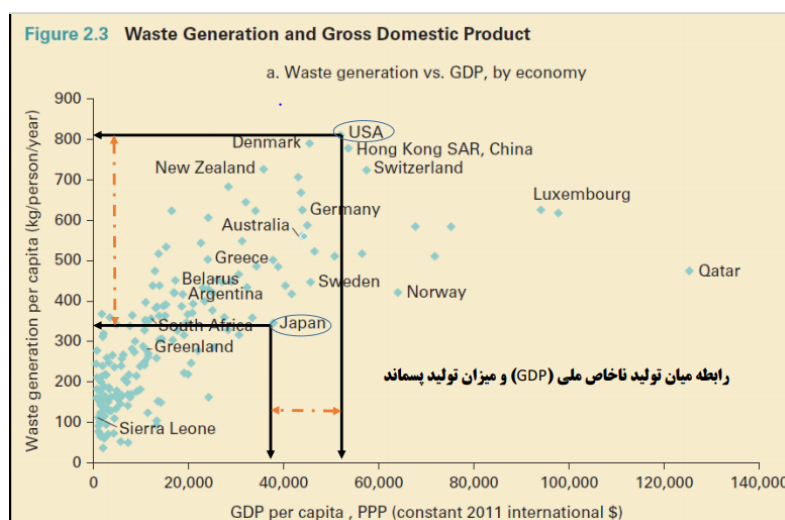
در کشورهای با درآمد بالا ۳۴ درصد پسماند تر و ۲۴ درصد پسماندهای کاغذی دارند که به نوع بسته‌بندی، تفکیک، کتاب، روزنامه و... برمی‌گردد. این مسئله نشان می‌دهد در این کشورها مطالعه کتاب، روزنامه و مجلات از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است که در ایران این چنین نیست.



شکل ۱: کیفیت زباله‌های خانگی در کشورهای با درآمد پایین، متوسط و زیاد

رابطه تولید ناخالص ملی (GDP) و میزان تولید پسماند

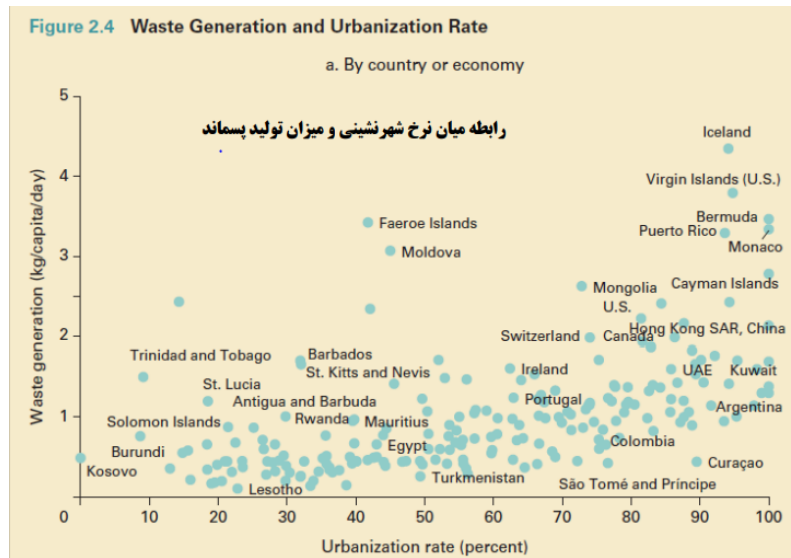
هر قدر میزان تولید ناخالص ملی کشور بیشتر باشد، میزان مصرف آنها و در نتیجه میزان تولید پسماند آن کشور نیز بیشتر خواهد بود.



نمودار ۱: رابطه میان تولید خالص ملی (GDP) و میزان تولید پسماند

رابطه بین نرخ شهرنشینی و میزان تولید پسماند

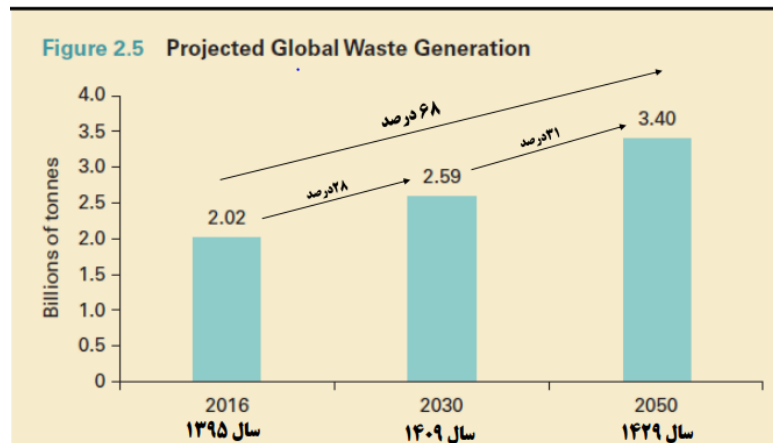
هر چه نرخ شهرنشینی بیشتر باشد، میزان تولید پسماند نیز بیشتر خواهد شد.



نمودار ۲: رابطه میان نرخ شهرنشینی و میزان تولید پسماند

پیش‌بینی میزان تولید پسماند تا سال ۲۰۵۰ میلادی (۱۴۲۹)

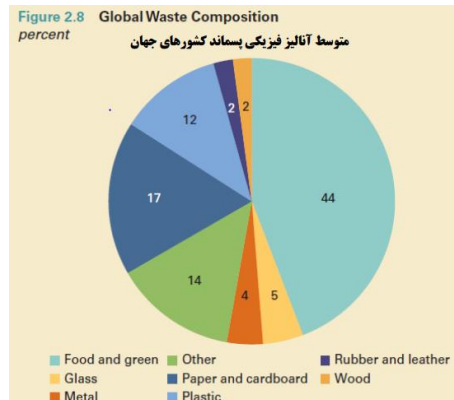
در سال ۱۳۹۵ در کل دنیا ۲ میلیارد تن پسماند تولید شده که این میزان در سال ۲۰۵۰ قرار است حدود ۳/۵ میلیارد تن افزایش یابد؛ یعنی حدود ۷۰ درصد افزایش تولید پسماند خواهیم داشت.



نمودار ۳: پیش‌بینی تولید پسماند تا سال ۱۴۲۹

متوسط آنالیز فیزیکی پسماند کشورهای جهان

با توجه به نمودار زیر مشاهده می‌کنیم پسماندهای غذایی و سبز درصد بالایی از پسماندها را شامل می‌شود.



نمودار ۴: متوسط آنالیز فیزیکی پسماند کشورهای جهان

نرخ جمع‌آوری پسماند در کشورها بر اساس درآمد

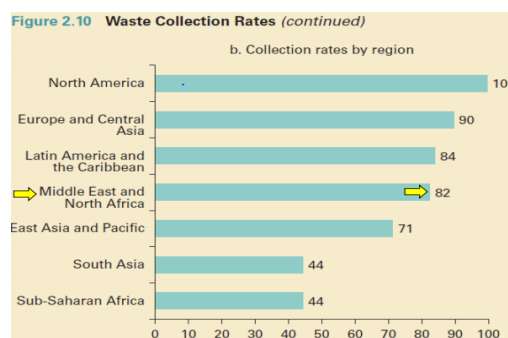
ایران زمینه وضعیت بدی ندارد.



نمودار ۵: درصد نرخ جمع‌آوری پسماند در کشورها بر اساس درآمد

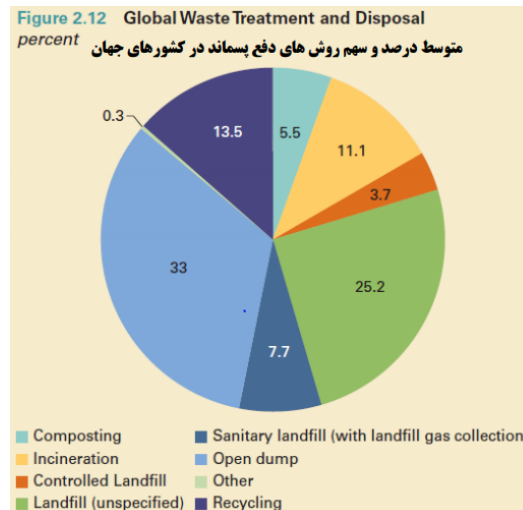
نرخ جمع‌آوری پسماند در کشورها بر اساس منطقه‌بندی جغرافیایی

در ایران جمع‌آوری پسماند صورت می‌گیرد، اما مدیریت پسماند اصولی دیده نمی‌شود.

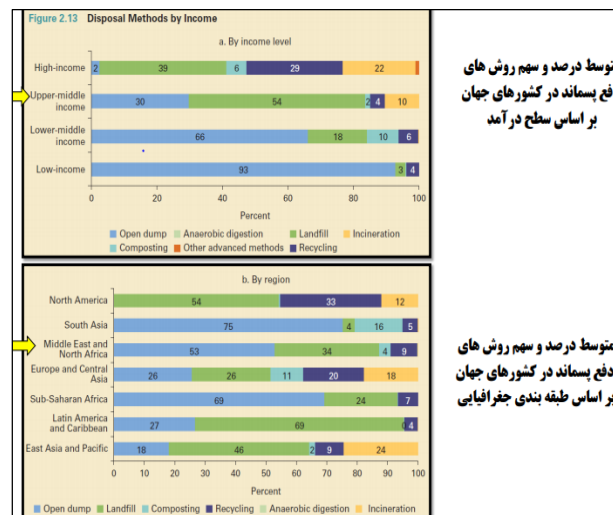


نمودار ۶: نرخ جمع‌آوری پسماند در کشورها بر اساس منطقه‌بندی جغرافیایی

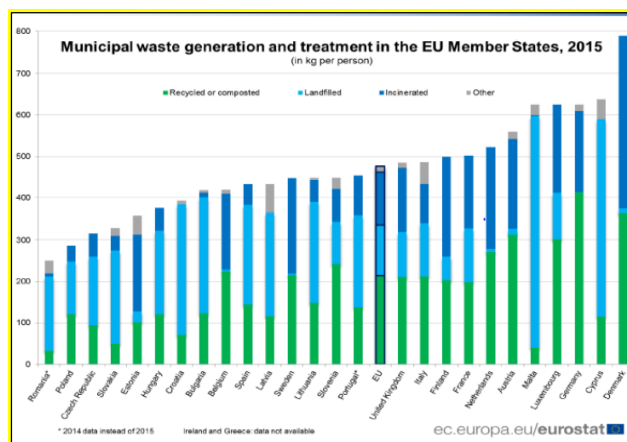
متوسط درصد و سهم روش‌های دفع پسماند در کشورهای جهان حدود ۶۵ درصد جمع‌آوری پسماند در دنیا هنوز به صورت دفع صورت می‌گیرد که در ایران این عدد بالاتر است.



نمودار ۷: متوسط درصد و سهم روش‌های دفع پسماند در کشورهای جهان
با توجه به نمودارهای زیر اکثر کشورها به سمت کمپوست کردن و زباله‌سوز در حال حرکت هستند و درصد استفاده کشورهای مختلف در این نمودار قابل مشاهده است.

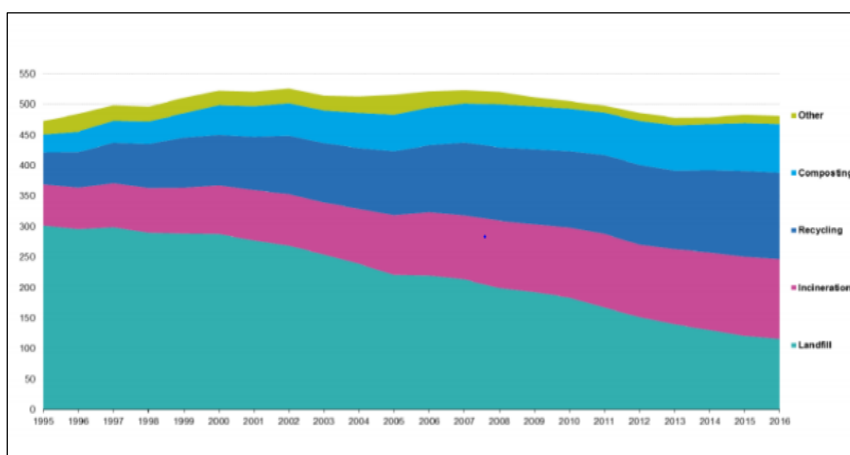


وضعیت اروپا در تولید و مدیریت سرانه زباله تولیدی



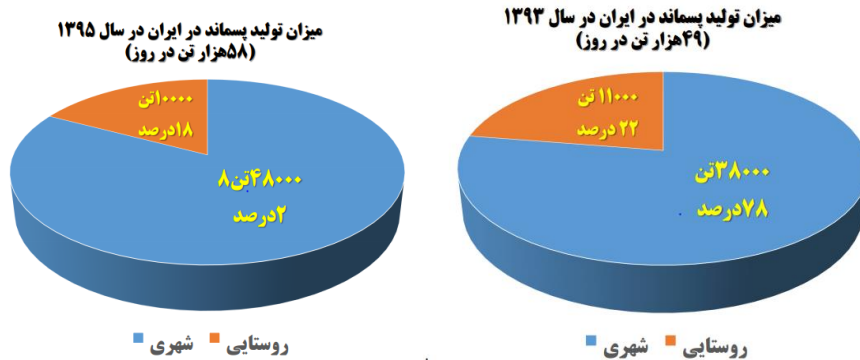
روند روش‌های مدیریت زباله در اروپا

با توجه به نمودار زیر طی سال‌های اخیر در اروپا، لندفیل روند روش‌های مدیریت پسماند به حداقل رسیده و در تلاش‌اند در سال ۲۰۳۰ این میزان را به صفر برسانند.



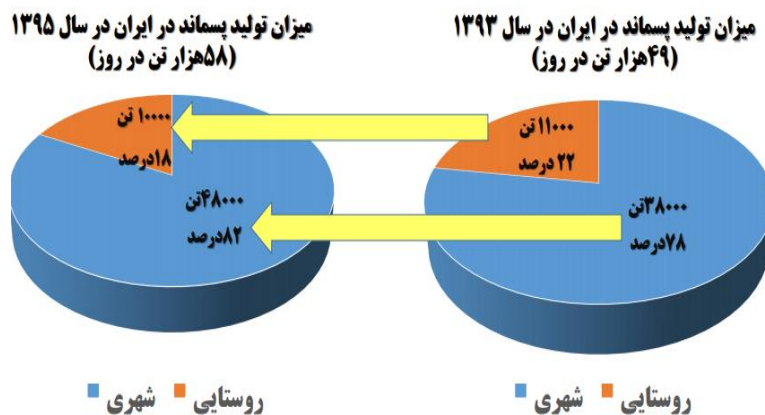
مدیریت پسماند جامد شهری در ایران

در سال ۱۳۹۳ حدود ۴۹ هزار تن پسماند در کشور تولید می‌شد که از این میزان حدود ۳۸ هزار تن شهری و ۱۱ هزار تن پسماند روستایی بوده است. در سال ۱۳۹۵ حدود هزار تن از پسماند روستایی کم شده، اما حدود ۱۰ هزار تن به پسماند شهری افزوده شده است. سرانه تولید شهری برای هر فرد ۸۰۰ گرم و برای هر فرد روستایی حدود ۵۰۰ گرم برآورد شده است.



نگاهی به وضع موجود تولید پسماند عادی در کشور ۱۳۹۵

مدیریت پسماند	جمعیت (نفر)	مقدار (تن در روز)	سرانه (گرم به ازای هر نفر)
شهری	۵۹۱۴۶۸۴۷	۴۷۶۹۱	۸۰۶
روستایی	۲۰۷۳۰۶۲۵	۱۰۳۶۰	۵۰۰
غیر ساکن	۴۸۷۹۸	--	--
جمع کل کشور	۷۹۹۲۶۲۷۰	۵۸۰۵۱	



بنابراین می‌توان گفت در سال ۱۳۹۳ معادل ۱۲۲ فروند هواپیمای بوئینگ ۷۴۷ در روز و در سال ۱۳۹۵ معادل ۱۴۴ فروند هواپیمای بوئینگ ۷۴۷ در روز پسماند تولید می‌کردیم.

پسماندهای عادی (شهری و روستایی)

میزان تولید پسماندهای عادی بیش از ۴۹ هزار تن در روز در مناطق شهری و روستایی است که از این مقدار بیش از ۳۸ هزار تن در مناطق شهری و بقیه در مناطق روستایی تولید می‌شود. به این ترتیب سالیانه حدود ۱۷/۸ میلیون تن پسماندهای عادی در کشور تولید می‌شود که بیشتر آنها به صورت غیراصولی در محیط‌زیست دفع می‌شوند. همچنین میزان سرانه تولید پسماندها در مناطق مختلف کشور با تفاوت در ویژگی‌های اقتصادی، اجتماعی، فرهنگی و زیست‌محیطی متفاوت خواهد بود.

علاوه بر این میانگین درصد اجزای تشکیل‌دهنده زباله شهری به ترتیب فلزات ۲/۳، شیشه ۱/۹، کاغذ ۷/۵، پلاستیک ۹، پارچه ۲/۳، چوب ۱/۲ و میزان مواد فسادپذیر ۷۲/۹ درصد بوده است. از این مقدار تنها کمی به صورت بهداشتی دفن یا بازیافت می‌شود. ورود شیرابه این زباله‌ها که حاوی انواع مواد خطرناک شیمیایی و بیولوژیک است، می‌تواند زیان‌های جبران‌ناپذیری را بر منابع آب و نهایتاً انسان‌ها و محیط‌زیست وارد کند.

پسماندهای کشاورزی

میزان سالیانه پسماندهای کشاورزی حدود ۱۷۰ میلیون تن در کشور برآورد می‌شود و به غیر پسماندهای سموم سنواتی و کودهای تاریخ مصرف گذشته و غیر قابل استفاده و ظروف و کیسه‌های آلوده به آنها که پسماند ویژه محسوب می‌گردند، فضولات، لاشه، تولیدات فاسد کشاورزی را شامل می‌شوند.

پسماند صنعتی و ویژه

متوسط تولید پسماندهای صنعتی جامد ۳۲ میلیون تن در سال است. بخش عمده‌ای از پسماندهای صنعتی توسط واحدهای بازیافتی تحت فرایند و استفاده مجدد قرار می‌گیرد که عمدتاً مشکلات موجود مربوط به عدم مدیریت زیست‌محیطی قابل قبول بر اساس معیارها در برخی از واحدهای مذکور است. میزان تولید پسماندهای ویژه صنعتی در حدود ۸ میلیون تن در سال برآورد می‌شود.

پسماندهای الکتریکی و الکترونیکی

بر اساس برآوردهای انجام گرفته، سرانه تولید ضایعات الکتریکی و الکترونیکی از ۰/۲۷ کیلوگرم در سال ۱۳۷۶ به ۱۷/۳ کیلوگرم در سال ۱۴۰۰ خواهد رسید. میزان تولید این نوع ضایعات در سال ۱۴۰۰ به بیش از ۱۳۰ هزار تن در سال خواهد رسید که بازیابی آنها علاوه بر مزیت‌های زیست‌محیطی، مزیت‌هایی مانند سوددهی اقتصادی، بازیابی فلزات با ارزش نظیر طلا و نقره و اشتغال‌زایی را به همراه خواهد داشت. اگر منتظر اتفاقات خوب در کشور باشیم، باید تفکیک زباله به درستی صورت گیرد و برای هر نوع زباله یک سطل زباله داشته باشیم.

باتری‌ها یکی دیگر از پسماندهایی است که روزانه با آن سروکار داریم. در باتری‌ها فلزات سنگین به کار می‌رود و زمانی که در سطل‌های زباله قرار داده می‌شود، هنگام بازیافت این عناصر وارد کمپوست می‌شود و در نهایت غیر قابل استفاده خواهد شد.

یکی از روش‌هایی که می‌توان این نوع زباله را جداگانه بازیافت کرد این است که در مدارس ابتدایی سطل زباله‌ای شبیه به باتری بسازیم تا بچه‌ها باتری‌های استفاده شده در اسباب‌بازی‌های خود را در آن بیندازند. این امر باعث می‌شود از دوران کودکی با این مسئله آشنا شویم و فرق پسماند خطرناک و غیرخطرناک را بدانیم. همچنین حدود ۷۰ درصد از فلزات سنگین که داخل شیرابه است با این کار از بین می‌رود.

وضعیت پسماندهای پزشکی

بر اساس محاسبات سازمان محیط‌زیست، به علت عدم مدیریت پسماند، سالیانه حدود ۴۴ هزار میلیارد تومان به کشور خسارت وارد می‌شود. بر اساس آمار اخذ شده از ادارات کل حفاظت محیط‌زیست استان‌ها در سال ۱۳۹۵ روزانه حدود ۲۷۰ تن پسماند عفونی، تیز و برنده و شیمیایی و دارویی در مراکز بهداشتی و درمانی تولید می‌شود. از تعداد ۸۹۰ بیمارستان در سطح کشور تعداد ۷۸۳ بیمارستان مجهز به دستگاه بی‌خطر ساز فعال هستند. مدیریت پسماند ویژه پزشکی در مراکز بهداشتی و درمانی ۶۸ درصد انطباق با ضوابط و روش‌های مدیریت اجرایی پسماندهای پزشکی و پسماندها را نشان می‌دهد.

در حال حاضر روزانه حدود ۱۵۰۰ متر مکعب شیرابه با نرخ آلودگی بسیار بالا (COD در حدود ۳۰۰۰۰ تا ۶۰۰۰۰ میلی‌گرم بر لیتر) و مساحت قابل توجهی از زمین‌های مرغوب حاشیه شهرها (در حدود ۸۰-۱۱۰ هکتار در سال) به زمین‌های آلوده شده به پسماند افزوده می‌گردد. در این راستا میزان انتشار گازهای گلخانه‌ای (CO₂، CH₄ و...) در حدود معادل ۸ میلیون تن دی‌اکسید کربن در سال که بسیار قابل توجه و تقریباً بیش از ۲ برابر میانگین جهانی است.

جدول ۲: وضعیت کمی پسماندها در کشور

ردیف	نوع پسماند	میزان تولید سالانه (میلیون تن)
۱	عادی (شهری و روستایی)	۲۱
۲	عفونی (بیمارستانی)	۰/۱۵
۳	ویژه	۸
۴	صنعتی	۳۲
۵	کشاورزی	۱۷۰
۶	نخاله‌های ساختمانی	۱۵۰
۷	برقی و الکترونیکی	۰/۵۶

مدیریت پسماند؛ چالش‌های فرصت‌ها

در حدود ۶۵ درصد پسماند کلان‌شهرها را پسماندهای تر تشکیل داده که ۶۰ درصد آن قابل تبدیل به کمپوست یا انرژی است. در حال حاضر حدود ۲۶ درصد در کلان‌شهرها بازیافت می‌شود. میانگین درصد اجزای تشکیل‌دهنده زباله شهری به ترتیب فلزات ۳/۲، شیشه ۹/۱، کاغذ ۵/۷، پلاستیک ۹، پارچه ۳/۲، چوب ۲/۱ است. میزان بازیافت پسماندهای خشک در کلان‌شهرها به طور میانگین در حدود ۹ درصد است. با توجه به اینکه در حدود ۳۵ درصد پسماند عادی را پسماند خشک قابل بازیافت تشکیل می‌دهد، مقدار بازیافت پسماند خشک علی‌رغم توجه اقتصادی بالای آن در حدود یک سوم مقدار قابل انتظار است.

جدول ۳: امکانات مدیریت پسماند

امکانات مدیریت پسماند	تعداد
مراکز بازیافت	۹۲۶ (۶۸ درصد فعال)
لند فیل پسماندهای جامد شهری	۶۰۰
مراکز کمپوست	۳۱
پسماند سوز (تبدیل پسماند به انرژی)	۱
مراکز دفع پسماندهای صنعتی و ویژه	۵

جدول ۴: وضعیت بالقوه اقتصاد بازیافت کشور

نام فرایند	ارزش فرآورده دست اول (میلیون دلار در سال)	مقدار پسماند (تن در سال)	ارزش افزوده فرایند بازیافت (میلیون دلار در سال)	اشتغال پایدار و تجزیه (نفر)	اثر زیست‌محیطی
تولید پلیمرها و کامپاندا از بازیافت پلاستیک و مواد پلیمری	۳۶۰۰	۲۰۰۰۰۰۰	۲۳۰۰	۳۹۰۰۰۰	۹۰٪ صرفه‌جویی انرژی معادل ۹ GJ/ton کاهش انتشار ۲۸۵۰۰۰ تن گاز گلخانه‌ای در سال
بازیافت و تولید آهن و فولاد	۳۲۲۵	۶۵۰۰۰۰۰	۲۹۵۸	۳۷۰۰۰۰	۹۰٪ صرفه‌جویی انرژی معادل ۹ GJ/ton کاهش انتشار ۸۳۳۷۷۵۰ تن گاز گلخانه‌ای در سال
تولید روغن‌های روان‌کننده و سوخت‌های تقطیری از بازیافت روغن‌های روان‌کار	۲۰۲۵۰	۱۵۰۰۰۰۰	۱۵۷۵	۱۹۵۰۰۰	۶۷٪ صرفه‌جویی انرژی معادل ۱۰ GJ/ton بازیافت هر لیتر روغن سوخته، حفظ ۳۴ لیتر نفت خام کاهش انتشار ۷۸۷۵۰۰ تن گاز گلخانه‌ای در سال
بازیافت و تولید کاغذ و محصولات سلولزی	۱۶۵۰	۱۵۰۰۰۰۰	۹۹۰	۱۲۵۰۰۰	۲۸٪ صرفه‌جویی انرژی معادل ۱۰ GJ/ton بازیافت هر تن کاغذ، حیات ۱۷ اسید درخت کاهش انتشار ۵۵۳۰۰۰ تن گاز گلخانه‌ای در سال
بازیافت و تولید آلومینیوم	۱۰۰۰	۵۰۰۰۰۰۰	۸۰۰	۱۰۰۰۰۰	۹۵٪ صرفه‌جویی انرژی معادل ۱۲۲ GJ/ton کاهش انتشار ۸۷۲۰۰۰ تن گاز گلخانه‌ای در سال
بازیافت و تولید شیشه	۷۲۵	۵۰۰۰۰۰۰	۵۸۰	۷۵۰۰۰	۳۶٪ صرفه‌جویی انرژی معادل ۶ GJ/ton کاهش انتشار ۱۶۲۵۰۰ تن گاز گلخانه‌ای در سال
تولید لاستیک روکش‌شده، کائوچوی مصنوعی، نوار لاستیک و سوخت‌های بیروغزی از بازیافت لاستیک	۱۰۰۵۰	۳۰۰۰۰۰۰	۵۲۵	۶۵۰۰۰	۴۵٪ صرفه‌جویی انرژی معادل ۱۰ GJ/ton کاهش انتشار ۹۲۰۰۰ تن گاز گلخانه‌ای در سال
تولید کمپوست و کودهای آلی از بازیافت پسماندهای خوراکی و زیستی	۸۵۵۰	۱۳۰۰۰۰۰۰	۲۲۰	۲۵۰۰۰	کاهش انتشار ۳۴۰۰۰۰۰ تن گاز گلخانه‌ای در سال جلوگیری از فرسایش خاک به میزان ۸۵ درصد در واحد سطح
تولید بیودیزل از بازیافت روغن‌های خوراکی	۲۰۰	۱۵۰۰۰۰۰	۱۲۲	۱۵۰۰۰	بازیافت هر لیتر روغن خوراکی، حفظ ۱/۲ لیتر نفت‌گاز
جمع	۲۴۲۵۰	۱۰۰۰۷۰	۱۰۰۰۷۰	۱۳۶۰۰۰۰	کاهش انتشار ۲۲ میلیون تن گاز گلخانه‌ای در سال

عدم مدیریت پسماند در کشور حدود ۴۴ هزار میلیارد تومان خسارت وارد خواهد کرد و در صورت مدیریت صحیح سالیانه ۱۰ میلیارد دلار آورده خواهد داشت.

جدول ۵: خسارت‌های اقتصادی ناشی از وضعیت فعلی پسماندهای مدیریت نشده در هرسال

ردی	چالش زیست محیطی	واحد	میزان به ازاء هر تن پسماند	میزان تولید در روز	میزان تولید/اتلاف در سال	هزینه/خسارت واحد (ریال/دلار)	هزینه/خسارت کل (میلیون ریال در سال)
۱	شیرابه	لیتر	۱۰۰	۵۳۹۸۷۴۳	۱۹۷۰۵۴۱۱۹۵	۲۲۰۰۰۰	۴۳۳۵۱۹۰۶۲۰۹
۲	گاز گلخانه ای (معادل دی اکسید کربن)	تن	۱۰۵ (مترکعب متان)	۵۲۰۶۱۰۱۵۸۵	۱۹۰۰۲۳۲۲۰۸۵	۱۰	۶۴۶۰۷۸۹۰۷۷
۳	نابودی زمین (خاک)	متر مربع	۲	۱۰۷۷۴۰۸۶	۳۹۴۱۰۸۳۰۹	۲۰۰۰۰۰	۷۸۸۲۱۶۴۰۷۸
۴	اتلاف منابع (مواد خشک ارزشمند)	تن	۰.۲۵	۱۳۴۹۶۰۸۵۷۵	۴۹۲۳۵۲۰۹۸۸	۳۰۰۰	۱۴۷۷۹۰۰۵۸۹۶
مجموع							
۱- میزان پسماند تولیدی در کشور برابر ۵۸۰۵۱ تن در روز محاسبه شده است. ۲- حدود ۷۰ درصد از پسماندهای کشور پتانسیل تولید گاز گلخانه ای دارند. ۳- جرم حجمی متان معادل ۰.۶۵۶ کیلوگرم بر مترکعب محاسبه شده است. ۴- قیمت کربن معادل ۱۰ دلار محاسبه شده است. ۵- شاخص دفن غیر بهداشتی معادل ۹۳ درصد محاسبه شده است. ۶- قیمت هر متر مربع زمین به طور متوسط معادل ۳۰۰۰۰۰ ریال محاسبه شده است. ۷- قیمت هر کیلوگرم مواد خشک قابل مبادله در پسماند مخلوط معادل ۳۰۰۰ ریال محاسبه شده است.							

یکی از کارهایی که می‌توان انجام داد و توصیه می‌شود در یکی از مناطق جنوب شهر تهران انجام شود، این است که دستگاه‌هایی مانند RVM در این منطقه قرار داده شود تا مردم بطری‌ها، شیشه‌ها و قوطی‌های فلزی را در آن بیندازند و در ازای مقداری از این زباله‌ها بلیت‌های اتوبوس، مترو، پول، غذای گرم و... ارائه شود. با این کار اطمینان حاصل می‌کنیم که هیچ‌کس در پایین شهر گرسنه نمی‌خواهد. این امر به توسعه پایدار کمک شایانی خواهد کرد.

باز یافت شیمیایی

بسیاری از محصولات پلاستیکی پایه نقدی دارد و می‌توان به طور مستقیم پول نقد تولید کنیم.

فرایند هوازی پردازش پسماندهای آلی

کمپوست شامل سه مرحله اصلی است:

- فاز اول یا مرحله رشد مزوفیلیک که مشخصات آن رشد باکتریایی و دما بین ۲۵ تا ۴۰ درجه سانتی‌گراد هستند.
- فاز دوم، یا مرحله ترموفیلیک که باکتری‌ها، قارچ‌ها و اکتینومیسیت‌ها (مصرف‌کنندگان اولیه) در دمای ۵۰ تا ۶۰ درجه سانتی‌گراد حضور پیدا می‌کنند و مواد سلولزی، لیگنین و سایر مواد مقاوم را می‌شکنند. بالاترین حد دمای ترموفیلیک تا حدود ۷۰ درجه سانتی‌گراد است که حفظ این دما به مدت حداقل یک روز برای اطمینان از انهدام پاتوژن‌ها و آلاینده‌های میکروبی ضروری است.
- فاز سوم، مرحله رسیدن یا بالغ شدن است و طی آن، دما ثابت می‌ماند و تا حدودی نیز تخمیر انجام می‌شود و طی واکنش نیتریفیکاسیون، مواد به کود یا هوموس تبدیل می‌شوند. در نهایت هدف این مرحله تولید ماده تثبیت شده‌ای است که به وسیله نسبت C به N می‌توان در مورد آن قضاوت کرد. موادی که به خوبی کمپوست شده‌اند دارای C/N پایین هستند. مثلاً، پسماند آلی تازه تصفیه نشده دارای C/N برابر با ۳۰ است، در عوض مواد کمپوست شده با روش ویندرو دارای C/N برابر با ۱۵ هستند.

فاکتورهای مؤثر در فرایند کمپوست

- درصد رطوبت
- نسبت کربن به نیتروژن
- دما
- اندازه ذرات
- شکل هندسی پشته
- فرکانس همزدن

هوادهی در سیستم ویندور

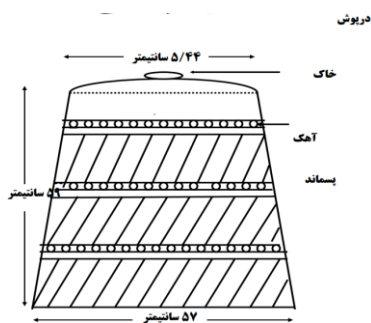


کمپوست نهایی

- ظاهر و بو
- طول دوره کمپوست
- آزمون تغییر دما
- کاهش مواد آلی
- نسبت کربن به نیتروژن کمتر از ۲۰
- میزان مصرف اکسیژن
- پتانسیل سبز شدن

سیستم‌های سطلی

در دانشگاه تهران پسماند شاخص و برگ درختان جمع‌آوری و در سطلی قرار داده تا کود تولید شود و مورد استفاده قرار دادیم.



تولید مالچ آلی و نمای فضای سبز

مالچ به هرگونه پوششی اطلاق می‌شود که برای محافظت و ارتقا کیفیت خاک بر روی سطح خاک گسترده می‌شود.

مالچ ارگانیک رنگی، گونه‌ای از مالچ است که به طور همزمان، دارای ارزش دکوری و زیستی است. این نوع مالچ از تراشه‌های چوب فرآوری شده به دست می‌آید که در حالت استاندارد، با مواد ارگانیک رنگ‌آمیزی شده و با طول عمری قریب به ۲ سال (با توجه به شرایط آب و هوایی) خاک، گیاهان و محیط را از ویژگی‌های اکولوژیک و زیبایی‌شناسانه خود بهره‌مند می‌سازد. هزینه اندک، اجرای سریع و آسان، عدم نیاز به آبیاری و نگهداری، جلوه زیبا و متمایز و ایفای نقش بی‌مانند در بهبود شرایط میکروکلیماتیک، به اقبال روزافزون مردم دنیا به این محصول منجر شده است.

نقش ردپای کربن در طراحی سازگار با محیط

رد پای کربن را می‌توان در طول فرآیند طراحی محصول سازگار با محیط زیست، در مراحل مختلف و برای رسیدن به اهداف مختلف به کار برد.

یک شاخص زیست‌محیطی در ارزیابی کمی

یک استراتژی برای ارتباط زیست‌محیطی با مشتری

نشان‌دهنده نقش یک محصول در گرم شدن جهانی زمین است که در طراحی آن محصول در نظر گرفته می‌شود.

انواع ردپای کربن

– ردپای کربن سازمانی

– ردپای کربن محصولات

چالش‌های فراروی مدیریت پسماندها در ایران

دکتر فرزام پوراصغر سنگاچین



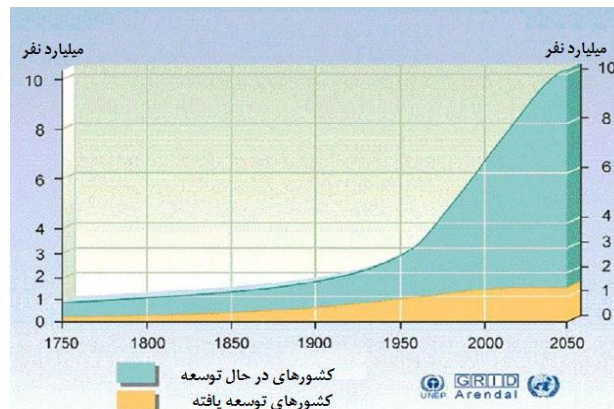
تمرکز جمعیت و توسعه شتابان شهرنشینی

تحولات جمعیت، توسعه شهرنشینی، ظهور تکنولوژی‌های جدید و تغییر در عادات و الگوهای مصرف از یک سو و محدودیت‌ها و کمیابی روزافزون منابع طبیعی از سوی دیگر، علاوه بر به وجود آوردن معضلات پیچیده در کیفیت زندگی انسان‌ها، موجب بروز انواع ناسازگاری‌های زیست‌محیطی و اجتماعی شده است. یکی از پیامدهای تحولات جامعه جهانی در یک سده اخیر توسعه شتابان شهرنشینی و تمرکز بیش از پیش اجتماعات بشری در مناطق شهری است. در حقیقت رشد جمعیت و تمایل به شهرنشینی از تحولات قرن حاضر است که این امر به نوبه خود استفاده بیشتر از منابع و تولید ضایعات را تشدید کرده است.

در حال حاضر دفع زباله و پسماند از دغدغه‌های اصلی جوامع بشری است که با توجه به افزایش جمعیت و گسترش جوامع انسانی هر روز بر شدت و حدت آن افزوده می‌شود. غلظت و تنوع بسیار بالای پارامترهای آلاینده در پسماند، به‌ویژه شیرابه تولید شده می‌تواند عامل تغییرات منفی چشمگیری در محیط‌زیست و منابع آب گردد. این مهم لزوم مدیریت صحیح و علمی پسماندها را به خوبی مشخص می‌کند. جوامع انسانی از دیرباز این الزام را درک کرده و به طرق مختلف سعی در اعمال مدیریت اجرایی پسماند کرده‌اند.

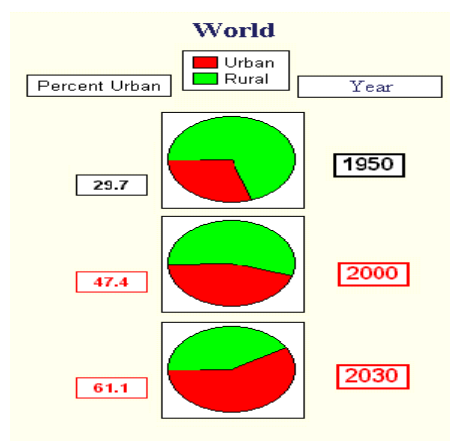
روند تحولات افزایش جمعیت و پیش‌بینی آن طی دوره ۲۰۵۰-۱۷۵۰ در کشورهای توسعه یافته و در حال توسعه بر اساس پیش‌بینی‌های انجام شده تا سال ۲۰۵۰ جمعیت دنیا به ۱۰ میلیارد نفر افزایش خواهد یافت. ۹۵ درصد این افزایش جمعیت در کشورهای در حال توسعه و کمتر توسعه یافته رخ خواهد داد که در حال حاضر با معضلات زیست‌محیطی، حاشیه‌نشینی و ناهنجاری‌های متعددی مواجه هستند.

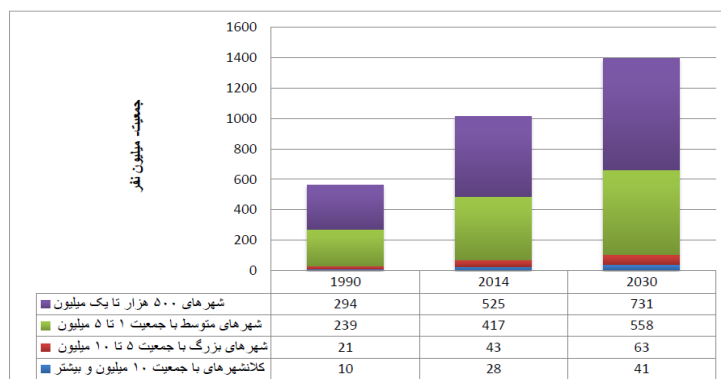
در نمودارهای زیر تغییرات شهرنشینی ملاحظه می‌شود که بخش اعظم این شهرنشینی در کشورهای در حال توسعه رخ داده است.



اغلب برآوردهای اخیر نشان می‌دهند طی ۳۰ سال آینده، ۲ میلیارد نفر و طی ۲۰ سال پس از آن، یک میلیارد دیگر به جمعیت جهان افزوده می‌شود. تقریباً تمام این افزایش جمعیت (۹۵ درصد) متعلق به کشورهای در حال توسعه بوده و عمدتاً در مناطق شهری و در کشورهای در حال توسعه صورت خواهد گرفت. با گذشت بیش از دو دهه از هزاره جدید، برای نخستین بار در طول تاریخ بشر، مجموع شمار جمعیت شهری از جمعیت روستایی پیشی گرفته است، به طوری که بیش از نیمی از جمعیت ۷ میلیاردی جهان (۵۴ درصد) در شهرها سکنا گزیده‌اند.

نمودار زیر تحولات شهرنشینی جهان به تفکیک اندازه جمعیت شهری طی دوره ۱۹۹۰ تا ۲۰۱۴ و پیش‌بینی سال ۲۰۳۰ را نشان می‌دهد. در این نمودار بخش اعظم کلان‌شهرها در کشورهای در حال توسعه نشان داده شده است.





شکل ۱: شهرنشینی جهان به تفکیک اندازه جمعیت شهری طی سال‌های ۱۹۹۰-۲۰۱۴ و پیش‌بینی سال ۲۰۳۰

Source: United Nations, 2014. World Urbanization Prospects, United Nations, Department of Economic and Social Affairs, Population Division (2014).

به این ترتیب می‌توان اذعان داشت که پدیده توسعه بی‌رویه شهرنشینی خصوصاً در کشورهای در حال توسعه، چالش اساسی هزاره سوم قلمداد می‌شود، زیرا وجود شهر مستلزم تجمع شدید مواد غذایی، انرژی، مواد خام، به‌ویژه تأمین آب است و طبیعت نمی‌تواند همه این‌ها را یکجا تأمین کند. در نتیجه بخش اعظم این مواد باید از مناطق دوردست به شهر آورده شود. سپس انبوه این مواد پس از مصرف باید به صورت زباله‌های صنعتی و خانگی، فاضلاب و انواع آلاینده‌ها در محیط‌زیست تخلیه شود. مولی امارا شهان، یکی از پژوهشگران مؤسسه دیده‌بان جهان عنوان نموده است، اگرچه شهرها تنها ۲ درصد سطح کره زمین را اشغال کرده‌اند، اما نیمی از جمعیت جهان را در خود جای داده‌اند. ۷۸ درصد انتشار کربن ناشی از فعالیت شهرنشینان است و ۶۰ درصد آب شرب مصارف مسکونی و ۷۶ درصد چوبی که صرف مقاصد صنعتی می‌شود، در شهرها به مصرف می‌رسد. قطعاً روند شهرنشینی خصوصاً در کشورهای در حال توسعه که در حال حاضر به شدت از کمبود امکانات و زیرساخت‌ها رنج می‌برند نمی‌تواند با روندهای کنونی استمرار پیدا کند، لذا بازنگری سیاست‌ها و برنامه‌های شهری و توجه به اصول و مبانی توسعه پایدار در این برنامه‌ها و سیاست‌ها بسیار حیاتی است. در این میان موضوع تأمین آب و مدیریت پسماندها بسیار حائز اهمیت است، زیرا با روند کنونی شهرنشینی در کشورهای جهان، به‌ویژه کشورهای در حال توسعه موضوع تأمین آب و مدیریت اصولی پسماند از مهم‌ترین دغدغه‌های دولت‌ها و برنامه‌ریزان شهری این کشورهاست.

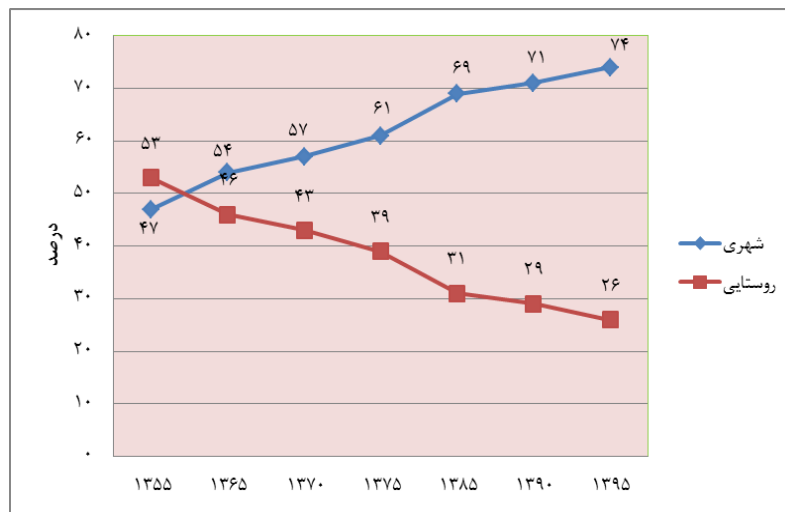
توسعه شهرنشینی یکی از شاخص‌های توسعه است، اما توسعه شهرنشینی در اکثر کشورهای جهان به‌ویژه در ایران متناسب با کارکردهای شهری روی نداده است. جدول ۶ تحولات شهرنشینی را به خوبی نمایش داده است.

جدول ۶: روند تحولات جمعیت شهری و روستایی کشور طی دوره ۹۵-۱۳۵۵

ضریب شهرنشینی (درصد)	جمعیت (هزار نفر)						تعداد شهرها	سال
	نرخ رشد	جمع کل	نرخ رشد	روستایی	نرخ رشد	شهری		
۴۷	-	۳۲۳۷۰۹	-	۱۷۸۵۴	-	۱۵۸۵۵	۳۷۳	۱۳۵۵
۵۴/۲	۳/۹	۴۹۴۵۴	۲/۳	۲۲۶۰۰	۵/۴	۲۶۸۴۵	۴۹۶	۱۳۶۵
۵۷	۲/۴۶	۵۵۸۳۷	۱/۲	۲۴۰۰۰	۳/۵	۳۱۸۳۷	۵۱۴	۱۳۷۰
۶۱/۳	۱/۴۷	۶۰۰۵۴	-۰/۶۴	۲۳۲۳۸	۲/۹	۳۶۸۱۸	۶۱۵	۱۳۷۵
۶۸/۴	۱/۶	۷۰۴۹۵/۷	-۰/۴۸	۲۲۱۳۱	۲/۷	۴۸۲۵۹/۹	۱۰۱۴	۱۳۸۵
۷۱/۳	۱.۲۸	۷۵۱۴۹.۶	-۰.۶۲	۲۱۴۴۶.۷	۲/۱	۵۳۶۴۶.۶	۱۱۳۹	۱۳۹۰
۷۴	۱.۲۴	۷۹۹۲۶.۲	-۰.۷۳	۲۰۷۳۰.۶	۱.۹۷	۵۹۱۴۶.۶	۱۲۴۵	۱۳۹۵

منبع: گزیده نتایج سرشماری عمومی نفوس و مسکن ۱۳۹۵ (۱۳۹۶)، مرکز آمار ایران

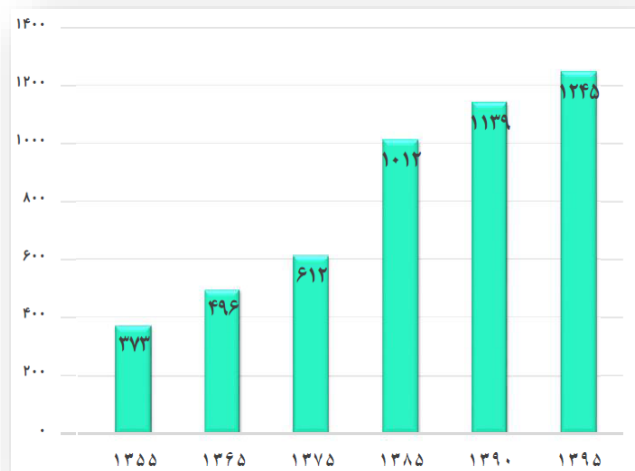
نمودار ۸ روند تحولات سهم جمعیت شهری و روستایی کشور را نشان می‌دهد که مدیریت پسماند در سال‌های آینده در کشور چالش برانگیز خواهد شد.



نمودار ۸: روند تحولات سهم جمعیت شهری و روستایی کشور طی دوره ۹۵-۱۳۵۵

تعداد شهرهای ایران طی سال‌های ۹۵-۱۳۵۵

با توجه به نمودار، مشاهده می‌شود که تحولات در کشور بسیار سریع اتفاق افتاده و متناسب با ارتقای زیرساخت‌های شهری نیست.



نمودار ۹: تعداد شهرداری‌های ایران در سال‌های ۹۵-۱۳۵۵

پیش‌بینی جمعیت کشور به طور مستقل و با چهار سناریو طی سال‌های ۱۴۲۵-۱۳۹۵ جدول زیر مطالعاتی است که مرکز پژوهش‌های توسعه و آینده‌نگری سازمان برنامه و بودجه کشور با استفاده از پیش‌بینی‌های مرکز آمار در خصوص سناریوهای مختلف انجام داده است. در بین این چهار سناریو، سناریوی چهارم به عنوان محتمل‌ترین سناریو در آینده پیش‌بینی شده است.

سناریو اول باروری ۲/۶	سناریو دوم باروری ۲/۱	سناریو سوم باروری ۱/۵	سناریو چهارم باروری ۱/۹۵	شرح
۸۰,۰۳۸,۱۶۷	۸۰,۰۳۸,۱۶۷	۸۰,۰۳۸,۱۶۷	۸۰,۰۳۸,۱۶۷	۱۳۹۵
۸۵,۱۵۹,۳۳۰	۸۴,۹۷۴,۰۵۲	۸۴,۷۸۵,۳۴۴	۸۴,۹۱۲,۲۹۳	۱۴۰۰
۸۹,۹۹۱,۱۲۴	۸۹,۲۳۶,۲۴۴	۸۸,۵۴۱,۰۹۹	۸۹,۰۲۲,۴۰۶	۱۴۰۵
۹۴,۴۷۲,۰۰۳	۹۲,۸۲۱,۳۶۰	۹۱,۱۴۱,۳۰۱	۹۲,۳۳۸,۹۰۶	۱۴۱۰
۹۸,۹۵۸,۸۷۶	۹۶,۰۰۹,۰۰۱	۹۳,۰۰۳,۰۹۱	۹۵,۱۰۳,۹۸۵	۱۴۱۵
۱۰۳,۵۶۵,۷۶۴	۹۹,۰۱۳,۶۱۳	۹۴,۴۲۸,۰۵۰	۹۷,۵۹۰,۸۹۶	۱۴۲۰
۱۰۸,۱۴۸,۲۴۰	۱۰۱,۷۸۱,۴۷۴	۹۵,۳۰۴,۲۱۸	۹۹,۷۸۸,۴۸۸	۱۴۲۵

به این ترتیب بر اساس پیش‌بینی با سناریوی محتمل‌ترین نرخ باروری (۱,۹۵) پیش‌بینی جمعیت کشور به تفکیک نقاط شهری و روستایی انجام شده است. بر اساس این پیش‌بینی جمعیت شهری کشور از ۵۹,۲ میلیون نفر به حدود ۸۲ میلیون نفر خواهد رسید که به این ترتیب نرخ شهرنشینی از ۷۴ درصد به حدود ۸۲,۲ درصد در سال ۱۴۲۵ خواهد رسید. برعکس بر اساس این پیش‌بینی جمعیت روستایی از حدود ۲۰,۸ میلیون نفر در سال ۱۳۹۵ با حدود ۳ میلیون نفر کاهش، به حدود ۱۷,۷ میلیون نفر در سال ۱۴۲۵ کاهش خواهد یافت و نرخ روستائیشینی نیز طی این دوره از ۲۶ درصد به ۱۷,۸ درصد تنزل خواهد کرد.

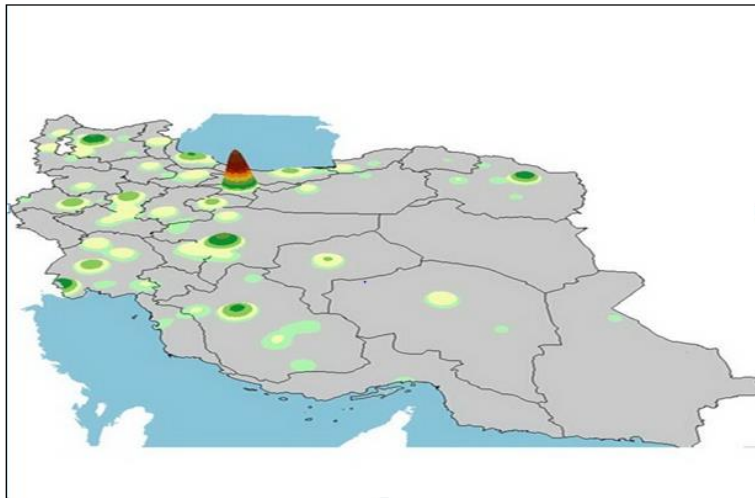
جدول ۷: توزیع جمعیت کشور برحسب طبقات جمعیتی در سال ۱۳۹۰

طبقه جمعیتی	تعداد	درصد	درصد تجمعی
کمتر از ۲,۰۰۰	۱۰۶	۹/۳	۹/۳
۲,۰۰۰ تا ۵,۰۰۰	۲۶۵	۲۳/۳	۳۲/۶
۵,۰۰۰ تا ۱۰,۰۰۰	۲۷۷	۲۴/۳	۵۶/۹
۱۰,۰۰۰ تا ۲۵,۰۰۰	۲۲۱	۱۹/۴	۷۶/۳
۲۵,۰۰۰ تا ۵۰,۰۰۰	۱۰۳	۹	۸۵/۳
۵۰,۰۰۰ تا ۱۰۰,۰۰۰	۸۱	۷/۱	۹۲/۴
۱۰۰,۰۰۰ تا ۲۵۰,۰۰۰	۵۷	۵	۹۷/۴
۲۵۰,۰۰۰ تا ۵۰۰,۰۰۰	۱۵	۱/۳	۹۸/۷
۵۰۰,۰۰۰ تا ۷۵۰,۰۰۰	۵	۰/۴	۹۹/۱
۷۵۰,۰۰۰ تا ۱,۰۰۰,۰۰۰	۱	۰/۱	۹۹/۲
۱,۰۰۰,۰۰۰ تا ۱,۵۰۰,۰۰۰	۴	۰/۴	۹۹/۶
بیش از ۱,۵۰۰,۰۰۰	۴	۰/۴	۱۰۰
جمع	۱۱۳۹	۱۰۰	

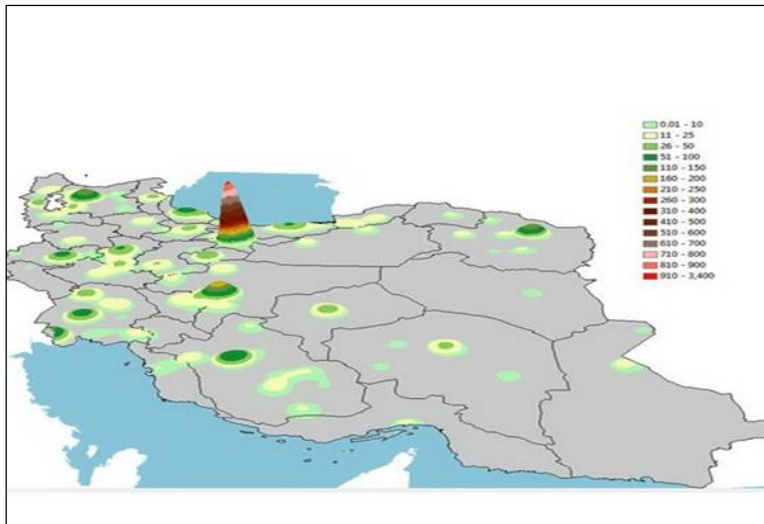
سهم جمعیتی کلان‌شهرها در سرشماری‌های بعد همچنان افزایش یافته و در سال ۱۳۹۰ به ۳۶ درصد رسید. تعداد شهرهای کوچک در سرشماری ۱۳۹۰ حدود ۸۶۹ شهر اعلام شد که نشان می‌دهد شمار زیادی از شهرهای کشور را شهرهای کمتر از ۲۵ هزار نفر تشکیل می‌دهند. هرچند این تعداد شهرها حدود ۷۶ درصد شهرهای کشور را شامل می‌شود، اما این شهرها حجم کمی از مجموع جمعیتی شهری یعنی ۱۲ درصد را در خود جای می‌دهند. این در حالی است که این سهم در کشورهای توسعه یافته بیش از ۴۰ درصد است، لذا لازم است در سیاست‌های فقرزدایی و برای کنترل مهاجرت‌ها و جلوگیری از حاشیه‌نشینی در کلان‌شهرها، سیاست‌های معطوف به فقرزدایی و تقویت این شهرها مورد توجه قرار گیرد.

پدیده بزرگ‌سری سکونتگاه‌های کشور

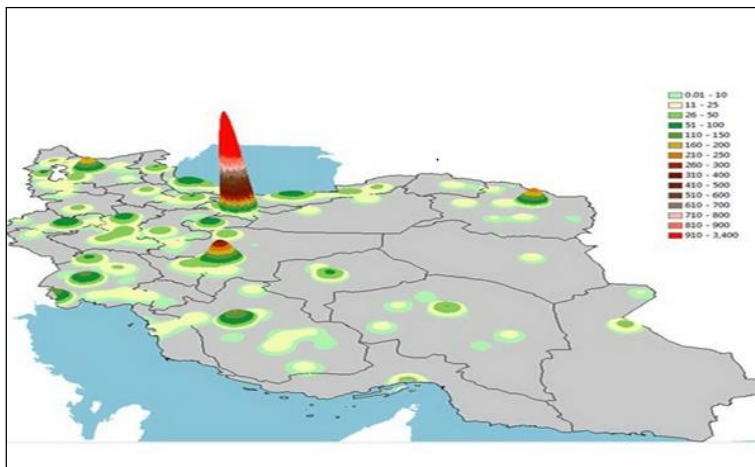
ویژگی مهمی که در جریان افزایش سریع جمعیت شهری در کشورهای کمتر توسعه یافته خود را نشان می‌دهد، رشد فوق‌العاده یک یا دو شهر در آن‌هاست. احمد ساعی، دانش‌آموخته گراتس اتریش معتقد است فاصله جمعیت یک یا دو شهر پرجمعیت در این کشورها با بقیه شهرها بسیار زیاد است. برای نمونه جمعیت تهران نسبت به دومین شهر پرجمعیت ایران (مشهد) حدود ۴ برابر است. این نسبت در بقیه کشورهای کمتر توسعه یافته نیز کمابیش به چشم می‌خورد. برخی از محققان این خصوصیت توزیع جمعیت شهری را به یک بیماری معروف به نام «ماکروسفالی یا بزرگ‌سری» تشبیه کرده و این پدیده را در زمره یکی از بیماری‌ها و نابسامانی‌های این کشورها قلمداد کرده‌اند. در این بیماری سر شخص بسیار بزرگ‌تر، از سایر اعضای بدن است. نسبت این بیماری به شهرها به این دلیل است که بیشتر امکانات آموزشی، بهداشتی، جمعیت و مراکز در یک یا دو شهر کشور قرار گرفته و سایر شهرها از امکانات تهی هستند.



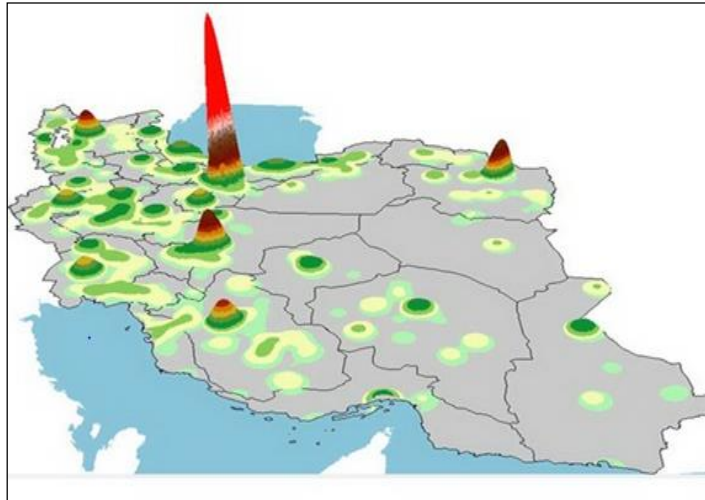
نقشه ۱: تراکم جمعیت نقاط شهری در سال ۱۳۳۵



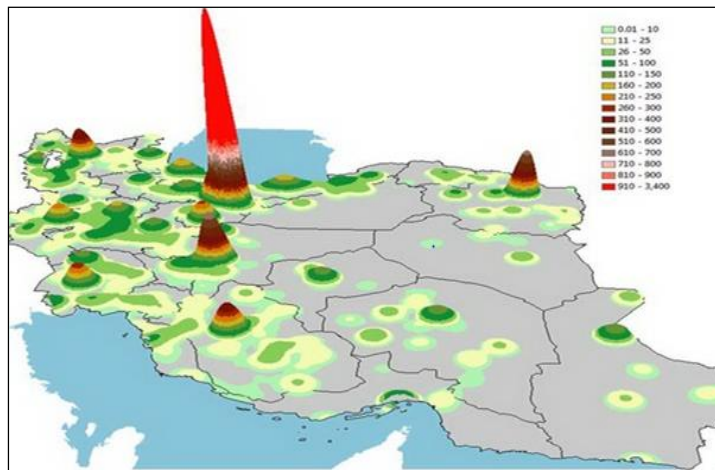
نقشه ۲: تراکم جمعیت نقاط شهری در سال ۱۳۴۵



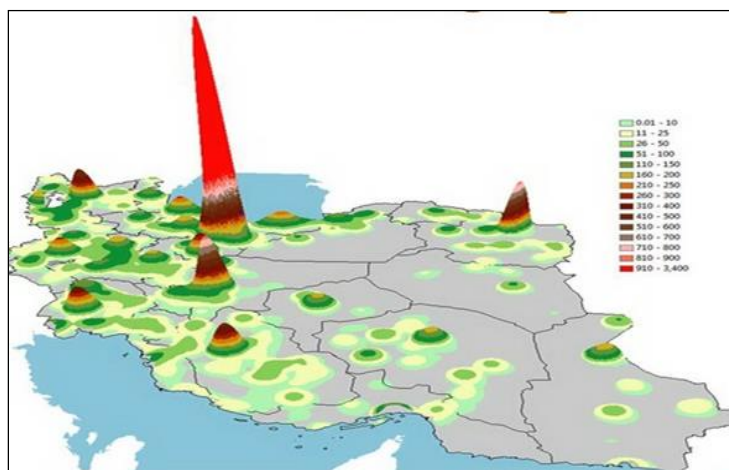
نقشه ۳: تراکم جمعیت نقاط شهری در سال ۱۳۵۵



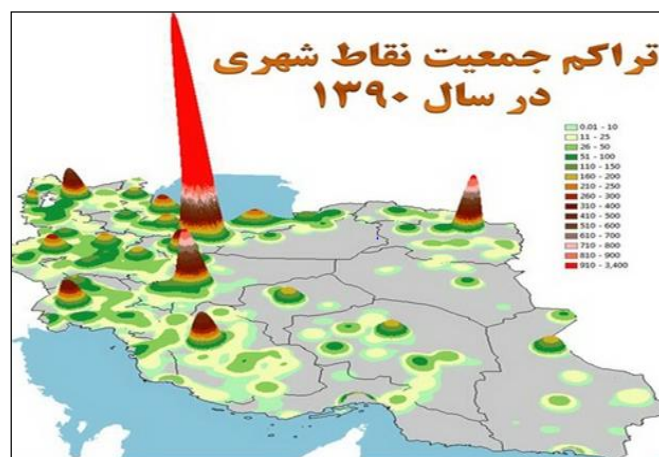
نقشه ۴: تراکم جمعیت نقاط شهری در سال ۱۳۶۵



نقشه ۵: تراکم جمعیت نقاط شهری در سال ۱۳۷۵

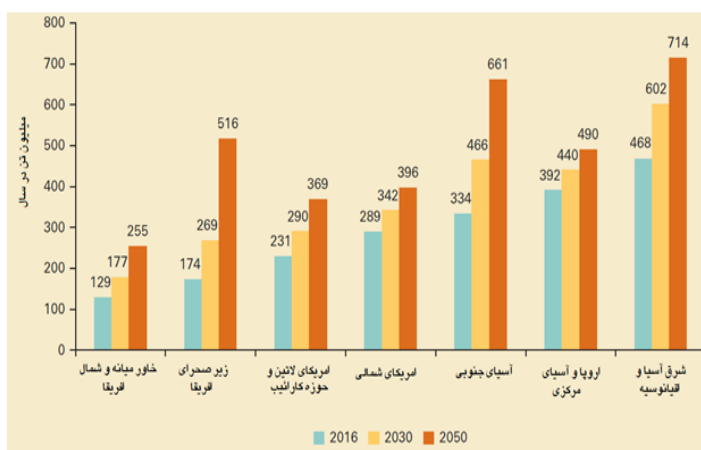


نقشه ۶: تراکم جمعیت نقاط شهری در سال ۱۳۸۵



نقشه ۷: تراکم جمعیت نقاط شهری در سال ۱۳۹۰

افزایش پسماندها: چالش جامعه جهانی در هزاره سوم

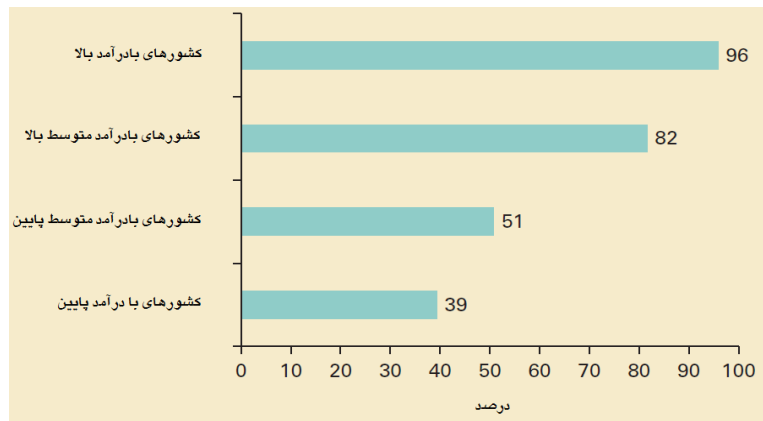


نمودار ۱۰: تولید پسماندهای خانگی به تفکیک مناطق مختلف جهان

بر اساس گزارش بانک جهانی در سال ۲۰۲۰، سالانه حدود ۲٫۰۱ میلیارد تن زباله شهری تولید می‌شود که حدود ۳۳ درصد از این زباله‌های شهری به صورت اصولی دفع نمی‌شوند. سرانه تولید زباله در جهان حدود ۰٫۷۴ کیلوگرم در روز است که این سرانه بین ۰٫۱۱ کیلوگرم در کشورهای کمتر توسعه یافته تا ۴٫۵۴ کیلوگرم در کشورهای توسعه یافته تغییر می‌کند. هرچند کشورهای با درآمد بالا، تنها ۱۶ درصد جمعیت جهان را در خود جای داده‌اند، اما حدود ۳۴ درصد یا ۶۸۳ میلیون تن مجموع زباله‌های تولید شده شهری را به خود اختصاص می‌دهند.

بر اساس برآوردها و با توجه به روندهای کنونی توسعه شهرنشینی و الگوهای تولید و مصرف، پیش‌بینی می‌شود که میزان تولید پسماندها در جهان تا سال ۲۰۵۰ به حدود ۳٫۴ میلیارد تن افزایش یابد که این میزان بیش از دو برابر رشد جمعیت طی این دوره است. در مجموع رابطه همبستگی مثبتی بین تولید زباله‌های شهری و

میزان درآمد وجود دارد. بر اساس این برآوردها سرانه تولید پسماندها در کشورهای با درآمد بالا در روز تا سال ۲۰۵۰ حدود ۱۹ درصد افزایش پیدا کند، در حالی که بر اساس این برآوردها میزان سرانه تولید زباله در کشورهای با درآمد متوسط حدود ۴۰ درصد تا سال ۲۰۵۰ افزایش خواهد یافت.



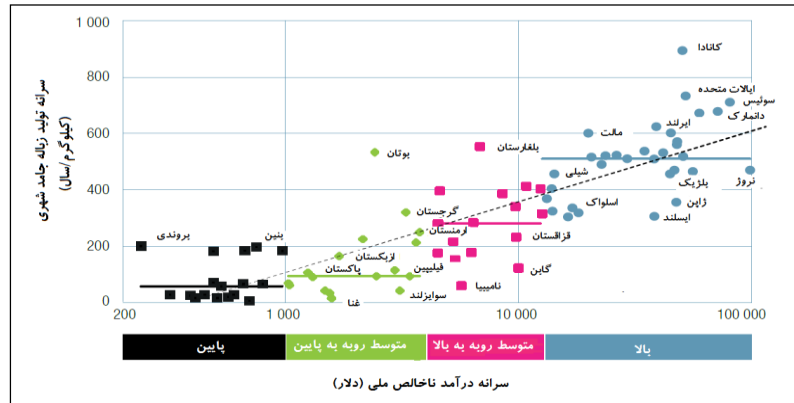
نمودار ۱۱: جمع‌آوری زباله‌های شهری در کشورهای با درآمد بالا، پایین و متوسط در سال ۲۰۱۶

مقایسه فعالیت‌های مدیریت مواد زائد جامد در کشورها برحسب گروه‌های درآمدی مختلف دستگاه‌های اجرایی به‌ویژه استانداری‌ها در مدیریت پسماندها باید به موضوع فعالیت‌های مدیریت مواد زائد توجه کنند. در جدول زیر نکات حائز اهمیت به اختصار آورده شده است.

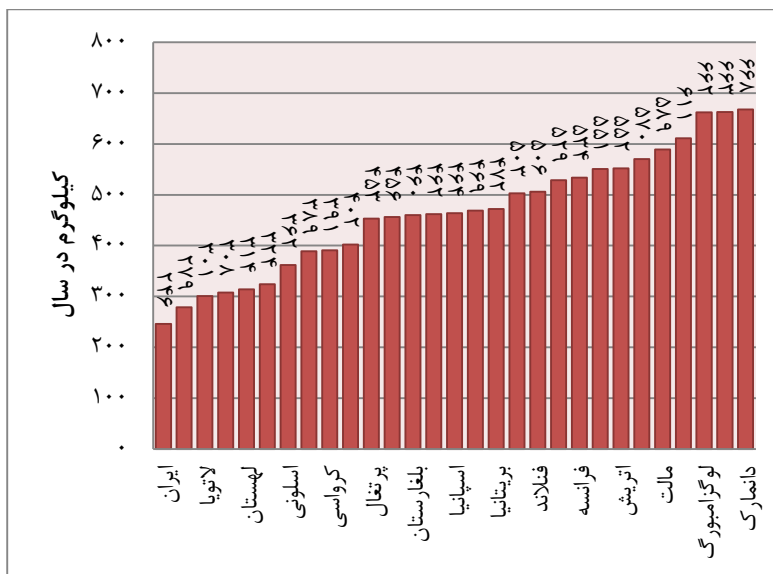
کشورهای با درآمد بالا	کشورهای با درآمد متوسط	کشورهای با درآمد پایین	فعالیت
برنامه‌های سازماندهی شده برای کاهش ضایعات وجود داشته و استفاده برکاهش و استفاده مجدد از ضایعات بسیار تاکید می‌شود	مباحثی در مورد کاهش ضایعات صورت می‌گیرد اما هنوز برنامه سازماندهی شده ای وجود ندارد	فاقد برنامه‌های سازماندهی شده می‌باشند، اما استفاده مجدد و سرانه مصرف پایین در این کشورها عمومیت دارد	کاهش در مبدأ
بیش از ۹۰ درصد ضایعات جمع‌آوری می‌شوند و سیستم جمع‌آوری کاملاً مکاتیزه می‌باشد	سیستم‌های جمع‌آوری ضایعات از بهبود نسبی برخوردار بوده و نسبتاً مکاتیزه می‌باشند.	سیستم جمع‌آوری بسیار ناکارآمد است، بیشتر خدمات به نواحی اعیان نشین اختصاص دارد	جمع‌آوری
ارائه خدمات جمع‌آوری محصولات قابل بازیافت بسیار بالا می‌باشد، تاسیسات فراوری و بازیافت بسیار پیشرفته است و بازار محصولات بازیافتی بسیار گسترده است	فعالیت بخشی غیر رسمی هنوز هم مشاهده می‌شود، تاسیسات فراوری و بازیافت پیشرفته در این کشورها مشاهده می‌شود، عموماً ضایعات برای بازیافت از خارج وارد می‌شود	بیشتر فعالیت‌های بازیافت توسط بخش غیر رسمی صورت می‌گیرد، بازارهای محلی برای خرید فروش این ضایعات وجود دارد، بخشی از ضایعات برای بازیافت از خارج وارد می‌شوند	بازیافت
تبدیل ضایعات به کمپوست در منازل و تاسیسات بسیار بزرگ عمومیت دارد. میزان مواد آلی موجود در زباله کمتر از کشورهای کم درآمد و متوسط است	کارخانه‌ها بزرگ کمپوست عموماً در این کشورها موفق نمی‌باشند و بیشتر کارخانه‌های کمپوست با مقیاس متوسط موفق‌تر عمل می‌کنند	علیرغم اینکه بخش زیادی از ضایعات شهری را مواد آلی تشکیل می‌دهد، تاسیسات رسمی برای تبدیل زباله به کمپوست در این کشورها مشاهده نمی‌شود	کمپوست

سوزاندن	به دلیل گران بودن ، بالا بودن هزینه های نگهداری ، بالا بودن رطوبت و پایین بودن ارزش حرارتی زباله عمومیت نداشته و احداث تاسیسات زباله سوز معمول نبوده و عموماً با شکست مواجه می شوند.	تاسیسات زباله سوزی در این کشورها مشاهده می شود اما برای نگهداری و تعمیر آنها با مشکلاتی مواجه هستند.	عموماً در مناطقی که زمین ارزش زیادی دارد مشاهده می شوند . استانداردهای زباله سوزی بسیار بالا بوده و تولید انرژی از زباله بسیار معمول می باشد.
دفن	مکانهای دفن از تکنولوژی پایینی برخوردارند و عموماً دفع زباله به صورت روباز صورت می پذیرد	بعضی از کنترل ها و دفن بهداشتی صورت می گیرد. اما دفن روباز هنوز هم مشاهده می شود	دفن بهداشتی با رعایت کلیه معیار های زیست محیطی و احداث تاسیسات پایش مستمر صورت می گیرد.
هزینه ها	هزینه های جمع آوری حدود ۸۰ الی ۹۰ درصد بودجه مدیریت ضایعات را به خود اختصاص می دهد. مالیات بر ضایعات توسط مسئولین محلی اخذ می شود ، سیستم اخذ مالیات بسیار ناکارآمد است	هزینه های جمع آوری حدود ۵۰ تا ۸۰ درصد بودجه مدیریت ضایعات شهری را شامل می شود، مالیات بر ضایعات توسط مسئولین محلی و ملی اخذ می شود و روشهای اخذ مالیات کارآمدتر می باشد.	هزینه های جمع آوری کمتر از ۱۰ درصد بودجه مدیریت ضایعات را شامل می شود ، تخصیص بودجه به تاسیسات میانی تصفیه ضایعات به نحو مطلوبی صورت می گیرد ، مشارکت مردم به میزان بسیار زیادی از هزینه های مدیریت کاسته و برنامه ریزان را برای رسیدن به اهداف مورد نظر یاری می کنند

نمودار ۱۲ نشان می‌دهد تولید زباله با درآمد خالص ملی در هر کشور رابطه معناداری دارد، هر چه میزان ثروت یک کشور بیشتر باشد، میزان مصرف منابع نیز بیشتر خواهد بود. سرانه مصرف کاغذ در کشور ما حدود ۲۰-۲۵ میلی‌گرم، در حالی که در کشور سوئد حدود ۳۰۰ کیلوگرم است؛ بنابراین تفاوت مدیریت پسماندها روی انتخاب نوع فناوری هر کشور اثرگذار خواهد بود.

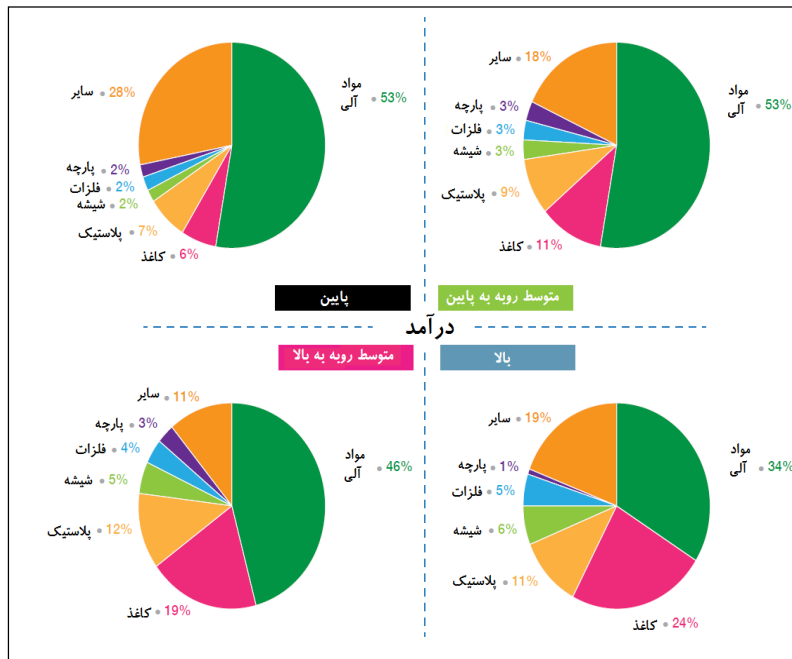


نمودار ۱۲: رابطه سرانه تولید زبانه‌های جامد شهری با درآمد ناخالص ملی در کشورهای با درآمد سرانه بالا، متوسط و پایین

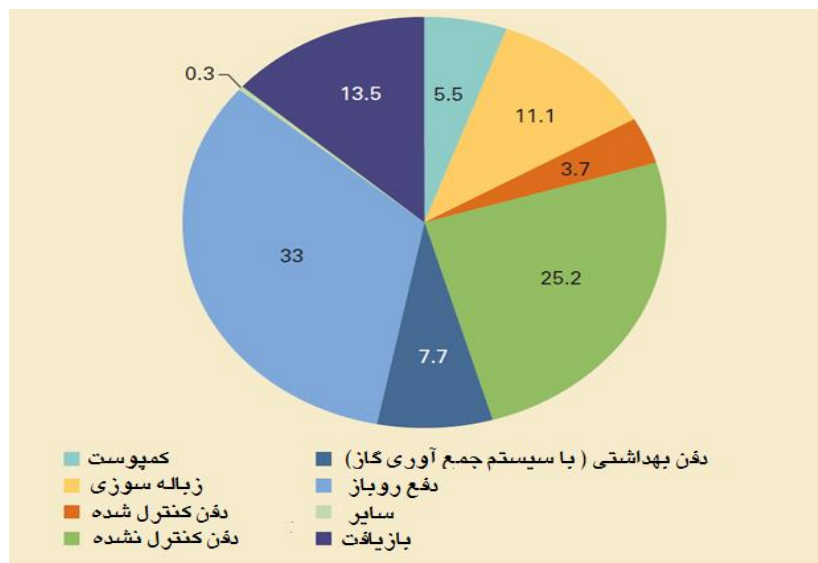


نمودار ۱۳: سرانه میزان تولید زبانه در سال در ایران و کشورهای منتخب اروپایی در سال ۲۰۱۴

نمودار ۱۳ نشان می‌دهد ایران بیشترین تولید زبانه و تخریب محیط‌زیست را ندارد و این ذهنیت کاملاً غلط است، چراکه کشورهای توسعه یافته به دلیل مصرف بیشتر منابع و انتشار بیشتر گازهای آلاینده، اثرات تخریبی بیشتری دارند.



نمودار ۱۴: کیفیت زباله‌های خانگی در کشورهای با درآمد پایین، متوسط و زیاد



نمودار ۱۵: روش‌های مختلف دفع پسماندها در جهان در سال ۲۰۱۶

جدول ۸: روش‌های مختلف دفع پسماندهای جامد شهری در ایران و کشورهای منتخب

نام کشور	گزینه‌ها و روش‌های دفع					
	تلنبار و رها سازی	دفن بهداشتی	کمپوست	بازیافت	استحصال انرژی (شامل زباله سوزی)	سایر روش‌ها
ایران	۶۸	۲۰	۹	۲.۵	۰.۵	۰
سوریه	۶۰	۲۵	۵	۱۵	۰	۰
اردن	۰	۸۵	۰	۰	۰	۱۵
تونس	۴۵	۵۰	۰	۵	۰	۰
مراکش	۹۵	۱	۰	۴	۰	۰
لبنان	۳۷	۴۶	۸	۸	۰	۱
الجزایر	۹۶.۸	۰.۳	۱	۲	۰	۰
ارمنستان	۰	۱۰۰	۰	۰	۰	۰
کامرون	۹۵	۰	۰	۵	۰	۰
هندوراس	۰	۱۰۰	۰	۰	۰	۰
پاراگوئه	۴۳	۴۴	۰	۰	۰	۱۴
قبرقیزستان	۰	۱۰۰	۰	۰	۰	۰
ترکیه	۶۶	۳۰	۱	۰	۰	۳
یونان	۰	۹۳	۰	۸	۰	۰
نیوزلند	۰	۸۵	۰	۱۵	۰	۰
استرالیا	۰	۷۰	۰	۳۰	۰	۰
انگلستان	۰	۶۴	۹	۱۷	۸	۱
هنگ کنگ	۰	۵۵	۸	۴۵	۰	۰
ایالات متحده امریکا	۰	۵۴	۸	۲۴	۱۴	۰
اتریش	۰	۶.۸	۴۴.۷	۲۶.۵	۲۱.۱	۰.۹
دانمارک	۰	۵.۱	۱۵.۳	۲۵.۶	۵۴	۰
ژاپن	۰	۳	۰	۱۷	۷۴	۶
سوئیس	۰	۱	۱۶	۲۴	۵۰	۰

در حال حاضر کلان‌شهر نیویورک که در زمره مهم‌ترین شهرهای ایالات متحده قلمداد می‌شود، به دلیل افزایش جمعیت، گسترش شهرنشینی به شدت با مشکلات تأمین مکان‌های مناسب برای دفع پسماندها مواجه شده است. در حالی که طی سال‌های اخیر مکان‌های دفن زباله این شهر پر شده‌اند و از سوی دیگر به دلیل افزایش بهای نفت، هزینه‌های حمل و نقل زباله‌های شهری در سال‌های اخیر در این شهر افزایش قابل توجهی یافته است.

در ایالات متحده یکی از اولین شهرهایی که مکان دفن زباله‌های آن در سال‌های اخیر پر شد، شهر نیویورک بود و مکان دفن آن در مارس سال ۲۰۰۱ برای همیشه بسته شد. به همین دلیل مسئولان شهر نیویورک مجبور شدند زباله‌های شهری خود را به پایانه‌هایی در نیوجرسی، پنسیلوانیا و حتی ویرجینیا حمل کنند که

برخی مکان‌ها ۴۸۰ کیلومتر دورتر بودند. با توجه به اینکه در نیویورک روزانه ۱۲ هزار تن زباله تولید می‌شود و با فرض اینکه هر تریلی ۲۰ تن زباله را حمل کند، در نتیجه ۶۰۰ کشنده برای جابه‌جایی زباله نیویورک نیاز است که اگر پشت سر هم قرار گیرند، طولی برابر ۱۵ کیلومتر خواهد داشت که تردد این تعداد تریلی می‌تواند به افزایش انتشار گازهای آلاینده و افزایش هزینه‌ها منتهی شود. جوامع محلی در ایالات دیگر که از لحاظ مالی دچار مشکل هستند، مشتاقند زباله‌های شهر نیویورک را به شرط پرداخت پول کافی بپذیرند.

شهر تورنتو کانادا نیز با مشکلات مشابهی مواجه شد. این شهر بزرگ‌ترین شهر کانادا محسوب می‌شود، آخرین پایانه دفن زباله خود را در ۳۱ دسامبر سال ۲۰۰۲ تعطیل کرد و اکنون ۱,۱ میلیون تن زباله شهری سالیانه خود را با کشتی به میشیگان حمل می‌کند که این موضوع هزینه‌های بسیار زیادی را بر اقتصاد این شهر تحمیل کرده است.

وضعیت مشابهی نیز در مجتمع پردازش و بازیافت آرادکوه و محل دفن زباله شهر رشت در سراوان مشاهده می‌شود. مجتمعی در ۲۳ جاده قدیم تهران- قم و در جنوب کهریزک واقع شده است. این مرکز روزانه به طور متوسط ۸ هزار تن انواع پسماندهای مختلف از منابع مختلف تولید همچون مناطق ۲۲ گانه، شهرک و شهرهای اطراف، مراکز بهداشتی و درمانی، لجن و سرشاخه و... جهت امحا و دفن به این مرکز ارسال می‌شود.

جدول ۹: تولید پسماندهای در ایران

مدیریت پسماند عادی	جمعیت	تولید پسماند (تن در روز)	تولید پسماند (تن در سال)	متوسط سرانه تولید پسماند (گرم در روز)
شهری	۵۴۴۰۰۰۰۰	۳۸۶۳۰	۱۳۹۰۶۸۰۰	۷۱۰
روستایی (به استثنای پسماند دامی)	۲۳۴۰۰۰۰۰	۱۱۰۰۰	۳۹۶۰۰۰۰	۴۷۰
کلانشهرها	۱۹۴۱۵۸۸۷	۱۵۴۴۲	۵۶۳۶۳۳۰	۸۰۰

جدول ۱۰: میزان تولید پسماندهای شهری در کشور در سال ۱۳۹۶

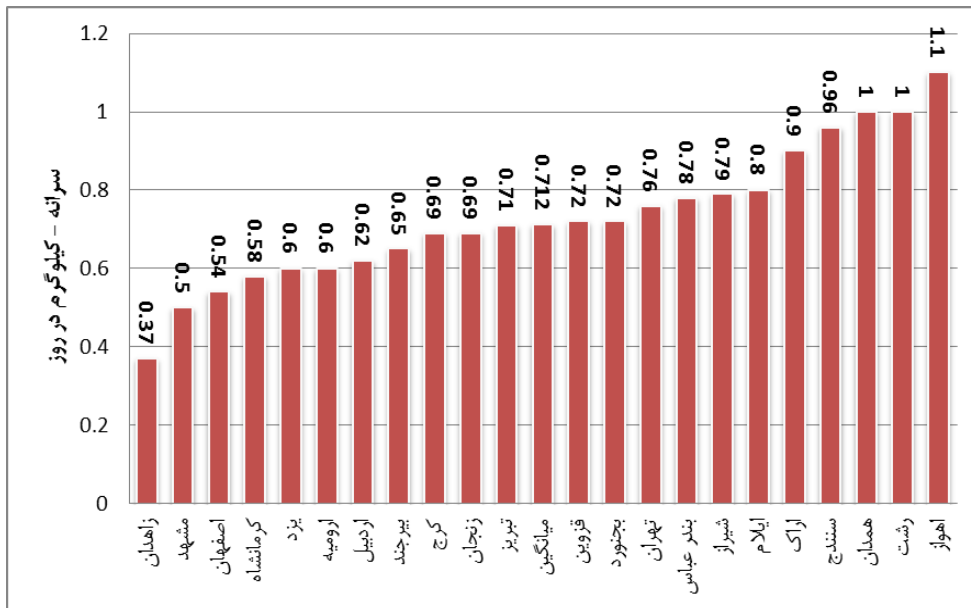
نام استان	جمعیت	تن در روز	تن در سال	سهم هر استان (%)
اردبیل	۱۲۷۰۴۲۰	۸۳۴	۳۰۴۴۱۰	۲
اصفهان	۵۱۲۰۸۵۰	۱۹۰۸	۶۹۶۴۲۰	۵.۴
البرز	۲۷۱۲۴۰۰	۱۰۵۰	۳۸۳۲۵۰	۵.۲
ایلام	۵۸۰۱۵۸	۳۴۱	۱۲۴۴۶۵	۸.۰
آذربایجان شرقی	۳۹۰۹۶۵۲	۱۰۳۱	۳۷۶۳۱۵	۴.۲
آذربایجان غربی	۳۲۶۵۲۱۹	۲۲۰۰	۸۰۳۰۰۰	۲.۵
بوشهر	۱۱۶۳۴۰۰	۱۰۶۰	۳۸۶۹۰۰	۵.۲
تهران	۱۳۲۶۷۶۳۷	۳۸۹۶	۱۴۲۲۰۴۰	۳.۹
چهارمحال و بختیاری	۹۴۷۷۶۳	۹۴۵	۳۴۴۹۲۵	۲.۲
خراسان جنوبی	۷۶۸۸۹۸	۴۸۵	۱۷۷۰۲۵	۲.۱
خراسان رضوی	۶۴۳۴۵۰۱	۲۳۶۳	۸۶۲۴۹۵	۶.۵
خراسان شمالی	۸۶۳۰۹۲	۵۷۶	۲۱۰۲۴۰	۴.۱
خوزستان	۴۷۱۰۵۰۹	۲۷۷۷	۱۰۱۳۶۰۵	۶.۶
زنجان	۱۰۵۷۴۶۱	۶۸۶	۲۵۰۳۹۰	۶.۱
سمنان	۷۰۲۳۶۰	۴۸۶	۱۷۷۳۹۰	۲.۱
سیستان و بلوچستان	۲۷۷۵۰۱۴	۱۹۹۶	۷۲۸۵۴۰	۷.۴
فارس	۴۸۵۱۲۷۴	۲۲۳۱	۸۱۴۳۱۵	۳.۵
قزوین	۱۲۷۳۷۶۱	۴۸۰	۱۷۵۲۰۰	۱.۱
قم	۱۲۹۲۲۸۳	۳۰	۱۰۹۵۰	۱.۰
کردستان	۱۶۰۳۰۱۱	۱۱۴۸	۴۱۹۰۲۰	۷.۲
کرمان	۳۱۶۴۷۱۸	۲۵۳۳	۹۲۴۵۴۵	۶
کرمانشاه	۱۹۵۲۴۳۴	۱۳۸۶	۵۰۵۸۹۰	۳.۳
کهگیلویه و بویراحمد	۷۱۳۰۵۲	۴۹۵	۱۸۰۶۷۵	۲.۱
لرستان	۱۷۶۰۶۴۹	۱۳۱۸	۴۸۱۰۷۰	۱.۳
مرکزی	۱۴۲۹۴۷۵	۱۱۲۰	۴۰۸۸۰۰	۷.۲
هرمزگان	۱۷۷۶۴۱۵	۱۰۹۱	۳۹۸۲۱۵	۶.۲
همدان	۱۷۳۸۲۳۴	۱۳۳۰	۴۸۵۴۵۰	۲.۳

نام استان	جمعیت	تن در روز	تن در سال	سهم هر استان (%)
یزد	۱۱۳۸۵۳۳	۷۵۳	۲۷۴۸۴۵	۸.۱
گلستان	۱۸۶۸۸۱۹	۱۰۰۰	۳۶۵۰۰۰	۴.۲
گیلان	۲۵۳۰۶۹۶	۲۱۸۴	۷۹۷۱۶۰	۲.۵
مازندران	۳۲۸۳۵۸۲	۲۳۶۵	۸۶۳۲۲۵	۶.۵
جمع کل	۷۹۹۲۶۲۷۰	۴۲۰۹۸	۱۵۳۶۵۷۷۰	۱۰۰

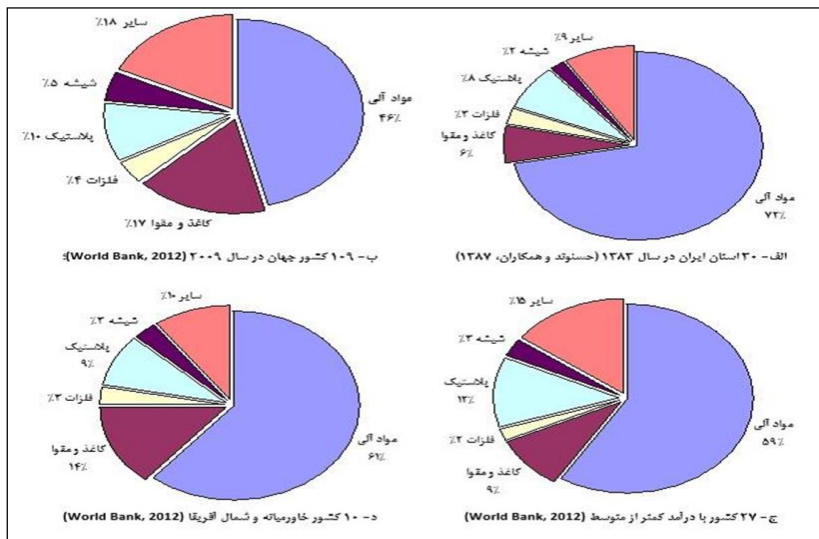
جدول ۱۱: وضعیت مدیریت پسماندهای پزشکی بر اساس محل تولید

محل تولید	تعداد	تعداد واحدهای دستگاه بی‌خطر ساز فعال	درصد انطباق نحوه مدیریت با ضوابط موجود
بیمارستان	۸۹۰	۷۸۳	۸۱
سایر مراکز درمانی	۳۷۸۳۹	—	۵۵

مدیریت پسماند؛ چالش‌های و فرصت‌ها



نمودار ۱۶: میانگین سرنانه تولید پسماند شهری در شهرهای منتخب ایران طی دوره ۹۵-۱۳۸۵
 در نمودار ۱۶ مشاهده می‌شود هر قدر شهر کمتر توسعه یافته باشد، میزان تولید پسماند آن کمتر خواهد بود.



نمودار ۱۷: ترکیب زباله‌های جامد شهری ایران و مناطق منتخب جهان در سال ۲۰۱۲

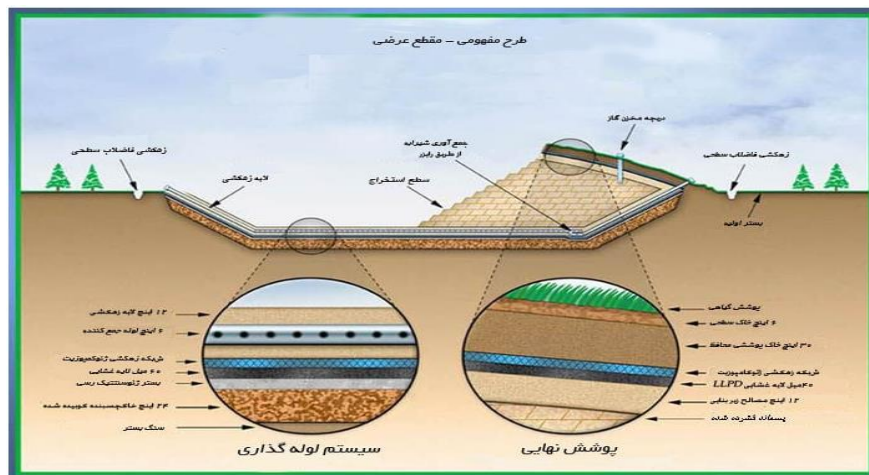
جدول ۱۲: برآورد میزان برخی از پسماندهای الکتریکی و الکترونیکی در سال ۱۴۰۰

نوع پسماند	تعداد رده خارج شده‌ها بر اساس پیش‌بینی سال ۱۴۰۰	وزن	محتوا
گوشی تلفن همراه	بیش از ۳۷ میلیون دستگاه	۴۳۰۰ تن	۱۵۰۹ کیلوگرم طلا، ۵۹۵۰ کیلوگرم نقره، ۹۰۵ کیلوگرم پالادیوم و ۵۶۰ تن مس
کامپیوتر رومیزی	۱۲ میلیون و ۸۰۰ هزار دستگاه	—	—
کامپیوتر قابل حمل	۲ میلیون و ۲۰۰ هزار دستگاه	۶۵۰۰ تن	۴۶۰ کیلوگرم طلا، ۱۸۴۰ کیلوگرم نقره، ۲۰۳ کیلوگرم پالادیوم و ۲۰۰ تن مس
تلویزیون و مانیتور	۵ میلیون و ۴۰۰ هزار دستگاه	۸۹۰۰۰ تن	—

جدول ۱۳: روش‌های دفع پسماند شهری در ایران طی سال‌های ۹۵-۱۳۸۵ (درصد)

ردیف	نام شهر	تنتابار کردن	دفن	کمپوست	بازیافت	تبدیل ضایعات به انرژی	سایر
1	ایلام	100	0	0	0	0	0
2	اهواز	100	0	0	0	0	0
3	شیراز	0	98.8	0.7	0.5	0	0
4	قزوین	0	95.5	0	0.5	0	0
5	یزد	100	0	0	0	0	0
6	همدان	0	99	0	1	0	0
7	بندر عباس	100	0	0	0	0	0
8	اراک	100	0	0	0	0	0
9	تبریز	99	0	0	1	0	0
10	اصفهان	0	50.3	47	2.7	0	0
11	ارومیه	100	0	0	0	0	0
12	اردبیل	100	0	0	0	0	0
13	کرج	100	0	0	0	0	0
4	بوشهر	50	90.09	0	0	31.8	0
15	بیرجند	100	0	0	0	0	0
16	مشهد	0	80	20	0	0	0
17	تهران	0	85.41	11.26	0	0	0
18	بجنورد	100	0	0	0	0	0
19	زنجان	50	30	20	0	0	0
20	زاهدان	100	0	0	0	0	0
21	کرمانشاه	0	0	75	0	0	0
22	رشت	66.6	0	25	8.33	0	20
23	سندج	36	0	0	6.4	0	0

دفن بهداشتی



مزایا

روش دفن بهداشتی مزایای زیادی دارد. این روش از نظر اقتصادی، ارزان‌ترین شیوه دفع محسوب می‌شود و می‌توان همه پسماندهای شهری را در یک مکان دفع کرد. همچنین این شیوه بسیار انعطاف‌پذیر است و بعضاً از این مکان‌ها پس از پایان عمر مفید آنها برای کارکردهایی مانند زمین ورزشی، جنگل‌کاری، پارکینگ اتومبیل و دیگر کاربری‌ها استفاده کرد.

معایب

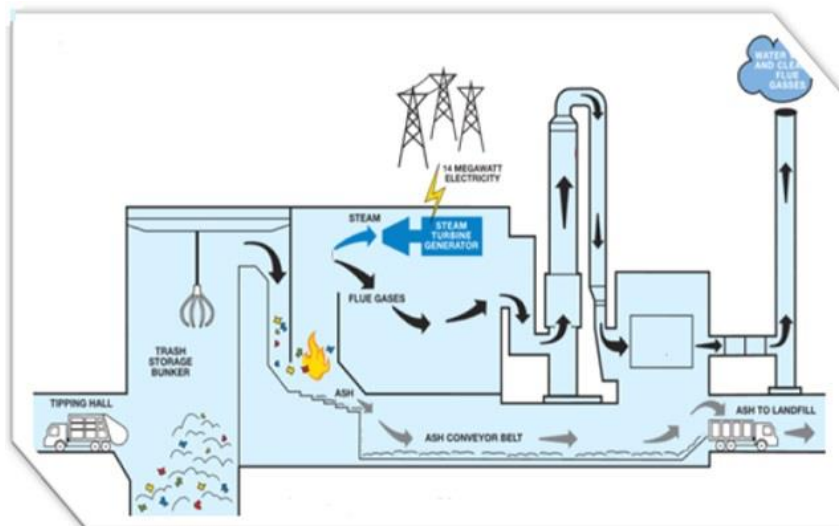
در این شیوه برای کلان‌شهرهایی که جهت دفن زباله به اراضی بسیار وسیع نیاز است، در بیشتر مواقع اراضی مناسب وجود ندارد. در بسیاری از مواقع ممکن است دفن بهداشتی به شیوه‌ای اصولی انجام نشود که این موضوع ممکن است به آلودگی آب‌های سطحی و زیرزمینی منتهی شود. در مناطقی که سطح آب‌های زیرزمینی بالاست و تراکم جمعیت زیاد است، این شیوه دفع ممکن است از یک‌سو باعث آلودگی آب‌های زیرزمینی شود و از سوی دیگر به تنش‌ها و اعتراض‌های اجتماعی منتهی گردد. فرونشست زمین، ایجاد بوی شدید در نتیجه تجزیه بی‌هوازی پسماندها، تولید گاز متان و احتمال بروز آتش‌سوزی در نتیجه عدم دقت در جمع‌آوری گازها نیز ممکن است به انفجار و آتش‌سوزی منتهی شود و بالاخره نشت شیرابه‌های فوق‌العاده سمی در نتیجه فقدان و نارسایی سیستم جمع‌آوری و تصفیه شیرابه‌ها می‌تواند مشکلات زیست‌محیطی متعددی را به همراه داشته باشد. هزینه‌های سرمایه‌گذاری، احداث و راه‌اندازی این شیوه بسیار زیاد است. بخش‌های زیادی از مواد موجود در زباله‌های شهری مانند شیشه، باطری‌ها، پلاستیک و... از این طریق قابل دفع نیستند که باید جداسازی و به صورت مجزا دفع گردند.

این شیوه به دلیل تجزیه مواد فسادپذیر اغلب بوهای نامطبوعی در محیط پیرامون منتشر می‌کند که بعضاً می‌تواند به تنش‌هایی بین مدیریت این تأسیسات و مردم منتهی شود. در صورت فقدان بازارهای منسجم یا عدم حمایت دولت، مدیریت دفع زباله‌ها به این شیوه ممکن است با اختلال مواجه شود. در بسیاری از موارد به دلیل عدم تفکیک مناسب، کود حاصل از کمپوست ممکن است باعث آلودگی اراضی کشاورزی شود و در سطحی گسترده پراکنده گردد.

کمپوست

مواد فسادپذیر موجود در زباله در صورتی که به خوبی مدیریت نشوند می‌تواند محیط‌زیست را به شدت آلوده کند، لذا با جمع‌آوری جداگانه آنها و جلوگیری از مخلوط شدن آنها با سایر مواد زائد می‌توان از آلودگی محیط‌زیست جلوگیری نمود و از سوی دیگر نیز این مواد را به مواد با ارزش افزوده بیشتر تبدیل کرد. کود حاصل از کمپوست را می‌توان برای بهبود و غنی‌سازی خاک‌های زیر کشت مورد استفاده قرار داد که این کار باعث کاهش مصرف کودهای شیمیایی و در نتیجه جلوگیری از آلودگی خاک و آب‌های زیرزمینی می‌شود. منابع حاصل از فروش کود کمپوست را می‌توان برای مدیریت بهتر پسماندها مورد استفاده قرار داد. این شیوه دفع به زمین کمتری نیاز دارد و معمولاً اعتراضات به این شیوه دفع بسیار کمتر است. در این شیوه از هدررفت مواد ارزشمند جلوگیری می‌شود

زباله‌سوزی



این شیوه معمولاً در شرایطی مورد استفاده قرار می‌گیرد که بهره‌گیری از سایر روش‌ها با محدودیت جدی مواجه باشد. این روش زباله‌هایی که رطوبت آنها پایین باشد و از طرف دیگر میزان و سهم مواد قابل اشتعال با

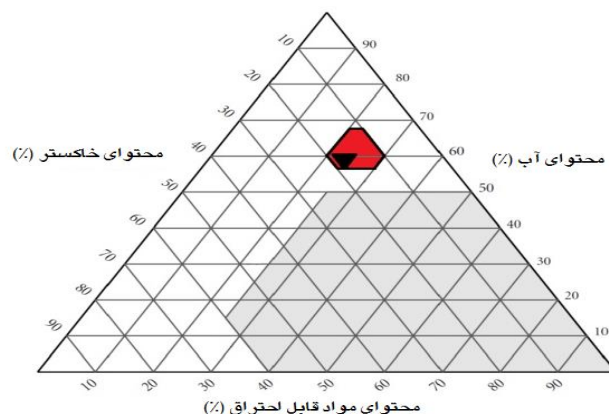
ارزش حرارتی بالاتر در زباله بیشتر باشد، روش مناسبی برای دفع زباله و بازیافت انرژی از پسماندها است و از منظر اقتصادی توجیه‌پذیر است.

زباله‌سوزی دارای مزایایی از جمله کاهش قابل توجه حجم زباله (۷۰-۹۰ درصد)، بازیابی انرژی، کاهش تولید گازهای گلخانه‌ای، کاهش نیاز به سوخت‌های فسیلی و افزایش عمر محل دفن است. در انتخاب زباله‌سوزی به عنوان یک روش دفع باید به مواردی مانند ترکیب زباله و نوسانات تولید آن، ارزش حرارتی زباله، مقررات زیست‌محیطی و موقعیت جغرافیایی، مسائل اقتصادی و وجود نیروی متخصص توجه کرد.

همچنین در این شیوه دفع زباله نوسانات هفتگی جریان زباله نباید بیش از ۲۰ درصد، نوسان ۱۰ تا ۱۳ درصد جریان ورودی دامنه مناسبی است. عدم توجه به این نکات می‌تواند به شکست پروژه منتهی شود و موضوعات فنی در طراحی نیروگاه زباله‌سوز ممکن است کل پروژه با شکست مواجه گردد.

برای نمونه در سال ۱۹۸۷ اولین نیروگاه زباله‌سوز کشور هند در شهر Timarpur با ظرفیت ۳۰۰ تن در روز با هزینه سرمایه‌گذاری ۵/۷ میلیون دلار افتتاح شد، اما بعد از ۶ ماه از شروع به کار فرایند، به علت عملکرد نامناسب و عدم توجه به ویژگی‌ها و ارزش حرارتی زباله‌ها متوقف شد.

ارزش حرارتی زباله‌های کشورها و حتی شهرهای یک کشور متفاوت است و علت آن تفاوت در ترکیب زباله شهری است. ویژگی‌های کمی و کیفی زباله به علت تفاوت در جمعیت جوامع، شرایط اجتماعی و اقتصادی، شرایط آب و هوایی و... متغیر است؛ بنابراین، جهت مطالعات اولیه ساخت نیروگاه زباله‌سوز می‌بایست ترکیب زباله‌ای که قرار است در نیروگاه قرار گیرد و ارزش حرارتی آن به درستی محاسبه گردد. در صورت عدم توجه به این موضوعات پروژه با شکست مواجه خواهد شد. اساس طراحی نیروگاه زباله‌سوز آگاهی از خصوصیات کمی و کیفی زباله مانند ارزش حرارتی زباله، رطوبت و خاکستر آن است. بر اساس گزارش بانک جهانی در خصوص ساخت نیروگاه زباله‌سوز، حداقل ارزش حرارتی زباله باید ۷ مگاژول بر کیلوگرم (Mj/kg) باشد.



نمودار ۱۸: مثلث تانر، برای ارزیابی ارزش حرارتی پسماندهای جامد شهری

مزایای زباله‌سوزی

- این روش به زمین‌چندانی در مقایسه با روش دفن نیاز ندارد.
- محدودیت مکانی ندارد و می‌توان آن را در نزدیک محل تولید زباله نصب کرد.
- حجم زباله‌ها به میزان قابل توجهی کاهش پیدا می‌کند.
- سرعت دفع و معدوم‌سازی در این روش نسبت به سایر روش‌ها (دفن، کمپوست و...) بسیار زیاد است.
- امکان بازیافت انرژی در این شیوه وجود دارد که در نتیجه می‌توان بخشی از هزینه‌ها را مدیریت کرد.
- مطمئن‌ترین روش برای دفع و معدوم‌سازی زباله‌های بیمارستانی و همچنین زباله‌های صنعتی خطرناک و سایر انواع زباله‌های خطرناک محسوب می‌شود.
- میزان بو بسیار کمتر است و خطرات آلودگی آب‌های سطحی و زیرزمینی وجود ندارد. میزان انتشار گازهای گلخانه‌ای نیز کمتر است و خطرات بهداشتی آن در مقایسه با سایر روش‌های بسیار کمتر است.

معایب زباله‌سوزی

- هزینه‌های سرمایه‌گذاری این شیوه بسیار بالاست.
- در صورتی که فیلترها به خوبی کار نکنند یا عملیات سوزاندن زباله به خوبی انجام نشود، امکان انتشار آلاینده‌های سمی بسیار زیاد است.
- در این شیوه امکان انتشار آلاینده‌های پایدار (POP5) مانند فوران‌ها و دی‌اکسین‌ها وجود دارد.
- روش کاملی برای معدوم‌سازی زباله‌ها نیست و تنها می‌تواند بخشی از زباله‌ها را معدوم کند.
- زباله‌ها حتماً باید ارزش حرارتی بالاتری داشته باشند، در غیر این صورت به خوبی کار نخواهد کرد.
- هزینه‌های تعمیر و نگهداری این شیوه در مقایسه با سایر روش‌ها بیشتر است.

نام کشور	2000	2017
بلژیک	49.7	53.9
بلغارستان	15.5	34.6
جمهوری چک	0.9	34.1
دانمارک	37.1	47.6
آلمان	52.5	67.2
استونی	2.4	28.4
ایرلند	11.9	40.4
یونان	8.8	18.9
اسپانیا	18.4	36.1
فرانسه	24.5	43
گروانسی	:	23.6
ایتالیا	14.2	47.8
قبرس	3	16.1
لاتویا	0	24.8
لیتوانی	0	48.1
لوکزامبورگ	36.1	50.4
مجارستان	1.6	35
مالت	10.1	7.1
هند	44.1	54.6
اتریش	63.4	57.7
لهستان	2.1	33.8
پرتغال	10.5	28.4
رومانی	0	14
اسلونی	6	57.8
اسلواک	5.1	29.8
فنلاند	33.6	40.5
سوئد	38.5	46.8
بریتانیا	11.1	43.8
ایسلند	15.4	25.8
نروژ	30.6	38.8
سوئیس	45.3	52.5
مونته‌نگرو	:	3.5
صربستان	:	0.3
ترکیه	:	9.2

ضروری است در بازیافت زباله، تفکیک زباله از مبدأ انجام شود، در غیر این صورت کار بسیار مشکل خواهد شد. ضمن اینکه کیفیت محصولات بسیار پایین می‌آید.

بازیافت پسماندها مانند سایر شیوه‌های دفع زباله، مزایای گوناگونی دارد که از مهم‌ترین آنها می‌توان به اشتغال‌زایی، افزایش درآمد برای اقشار فرودست، کاهش حجم ورود زباله‌ها به مکان‌های دفن، کاهش فشار بر مکان‌های دفن زباله، کاهش هزینه‌های حمل و نقل، حفاظت از منابع و کاهش فشار بر منابع خام و کاهش آلودگی‌ها اشاره کرد.

باید یادآور شد همه زباله‌های شهری قابل بازیافت نیستند و همواره بخشی از زباله‌های شهری باقی خواهند ماند که باید حتماً دفع گردند.

مدیریت یکپارچه پسماندهای جامد شهری (ISWM)



نمودار ۱۹: هرم یا سلسله‌مراتب مدیریت پسماند

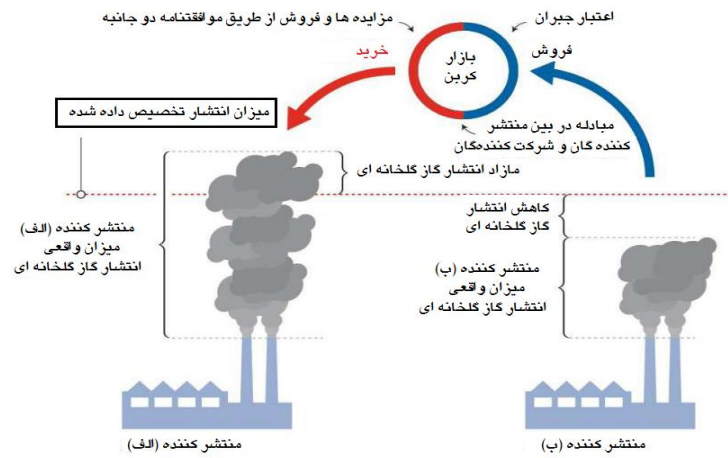
نگاه ما به این مسئله تک‌بعدی و یک‌سویه است. در سال ۱۳۷۶ در سازمان برنامه و بودجه بحث کمپوست مطرح شده بود که همه دنبال کمپوست بودند. در دهه هشتاد تلویحاً بر اساس گزارش‌های به دست آمده، در پی زباله‌سوزی بودیم.

بنابراین ما باید تمام موضوعات را مورد توجه قرار دهیم، چراکه در غیر این صورت سیستم کارایی نخواهد داشت.

ابزارهای اقتصادی مدیریت پسماندها

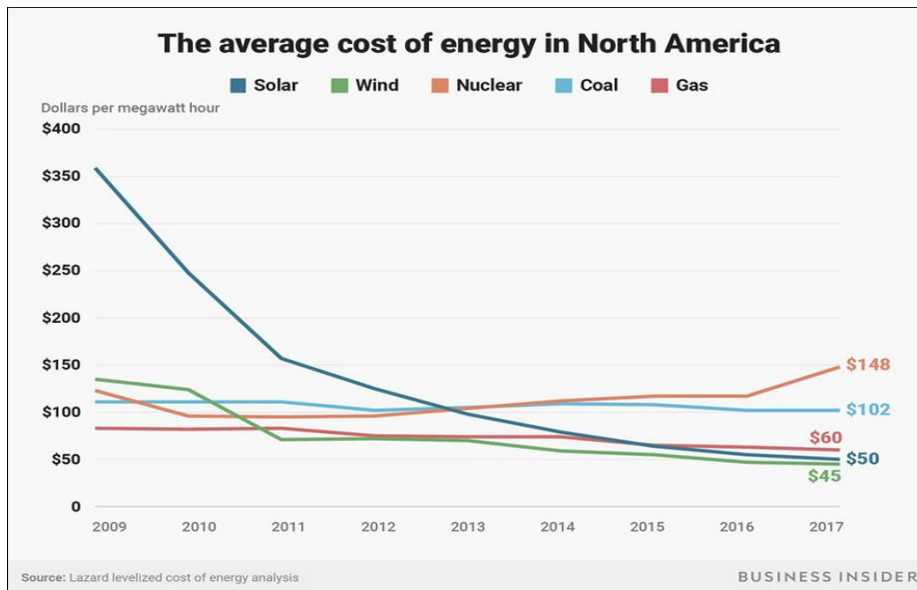
- عوارض و مالیات
- معافیت مالیاتی
- مجوزهای قابل مبادله

در ایران روی ابزارهای اقتصادی مدیریت پسماندها کمتر کار شده است که باید در این زمینه کارهای بیشتری صورت بگیرد.



سیستم ودیعه بازپرداخت سیستم ودیعه - بازپرداخت

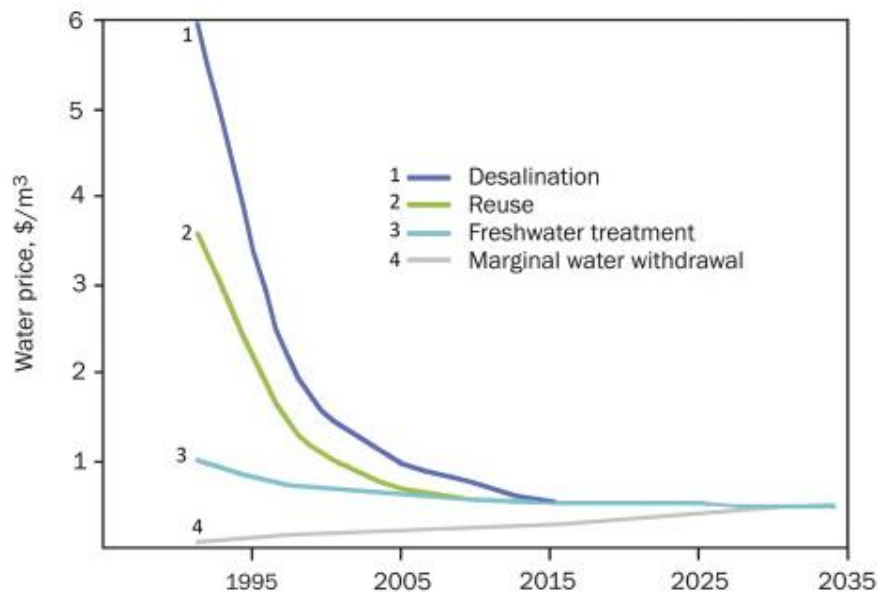
- عوارض بر محصولات
- برچسب‌زنی اکولوژیکی
- یارانه



نمودار ۴۰: کاهش شدید هزینه‌های تولید انرژی از منابع تجدیدپذیر

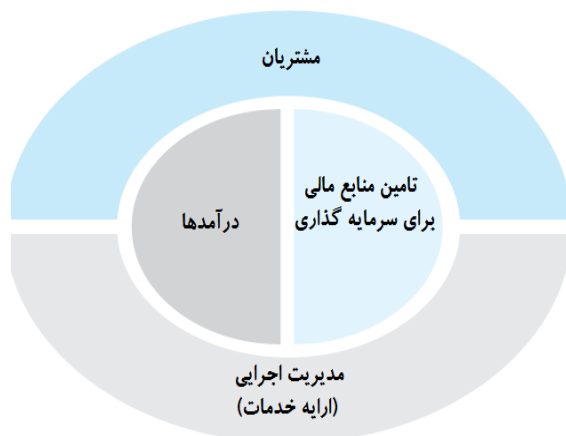
روند تغییرات قیمت استحصال هر متر مکعب آب به روش‌های مختلف طی دوره ۱۹۹۵-۲۰۱۵ و پیش‌بینی تا سال

۲۰۳۵



تأکید بر مدل‌های تأمین مالی مدیریت پسماندها از طریق بخش خصوصی

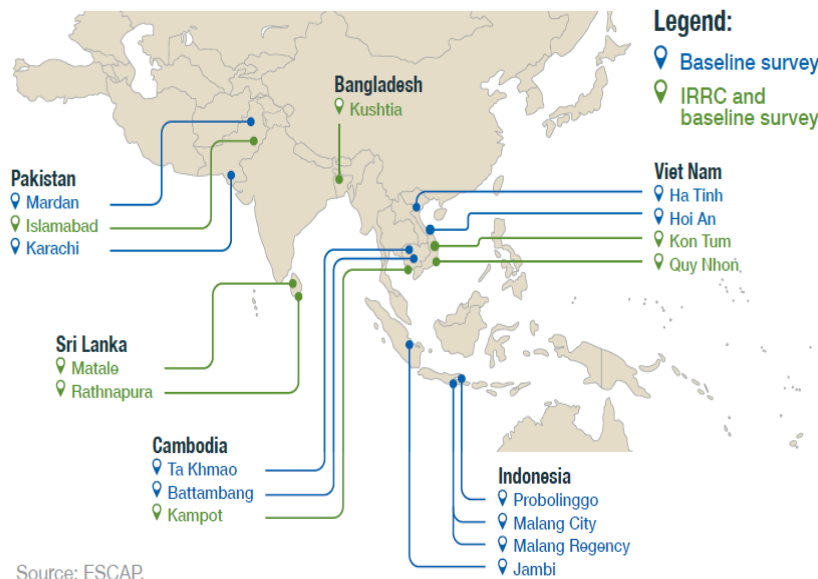
هر مدل تأمین مالی برای مدیریت زباله‌ها دارای چهار رکن اساسی است. در این مدل هم مشتریان حضور دارند که زباله تولید می‌کنند و هم شهرداری‌ها حضور دارند که مسئول مدیریت زباله‌های شهری هستند. مدیریت اجرایی نیز خدمات مدیریت زباله را ارائه می‌دهند. با توجه به هزینه‌بر بودن خدمات مدیریت زباله‌ها، باید سازوکارهایی برای افزایش درآمدها و تأمین منابع مالی لازم جهت توسعه زیربنای پیش‌بینی شود.



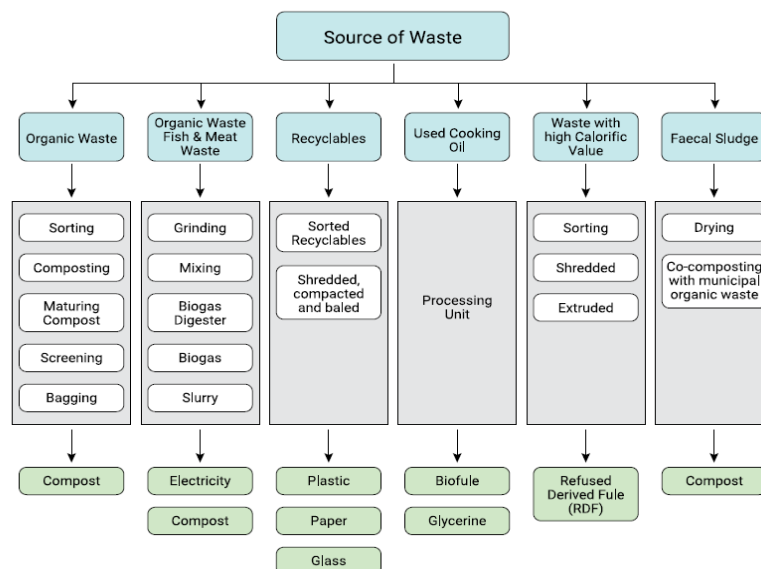
نمودار ۲۱: ارکان تشکیل‌دهنده مدل تأمین مالی مدیریت پسماندها

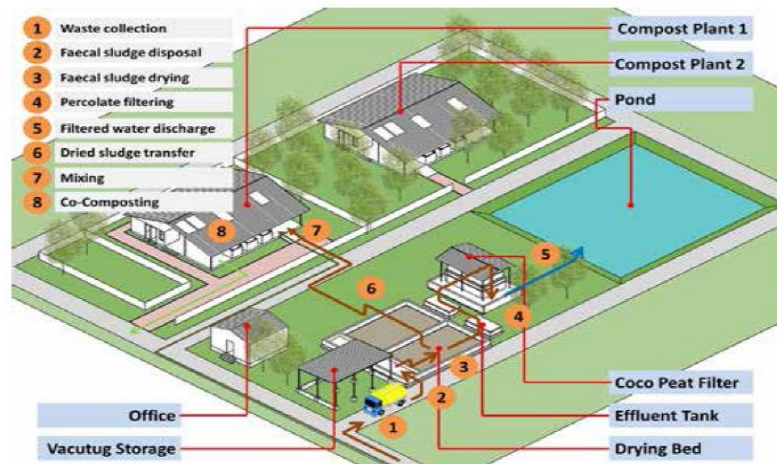
مدل‌های موفق مدیریت پسماندها در کشورهای منتخب آسیا با تأکید بر شهرهای کوچک

یکی از مدل‌های موفق، مدل مرکز یکپارچه بازیافت منابع (IRRC) است که توسط کمیسیون اقتصادی و اجتماعی آسیا و اقیانوسیه (ESCAP) بسط و توسعه داده شده است. این مدل در سال ۲۰۰۷ توسط کمیسیون اقتصادی و اجتماعی آسیا و اقیانوسیه (ESCAP) و به دنبال ارزیابی منطقه‌ای از فناوری‌های مدیریت کم‌هزینه و با فناوری‌های ساده مدیریت پسماندها آغاز شد. برای این منظور این مدل به صورت آزمایشی در شهر داکا کشور بنگلادش شروع به کار کرد.



Source: ESCAP.





Source: Waste Concern, 2017

نمودار ۲۲: تصویر فرضی یک مرکز یکپارچه بازیافت منابع (IRRC)

جدول ۱۴: هزینه‌های اجرای مرکز یکپارچه بازیافت منابع (IRRC)

مرکز یکپارچه بازیافت منابع (IRRC) با هاخام بی هوازی (بیوگاز)، مدیریت لجن فضولات انسانی و بازیابی مواد قابل بازیافت	مرکز یکپارچه بازیافت منابع (IRRC) با کمپوست و بازیابی مواد قابل بازیافت	اقدام هزینه
۴۰۰ تا ۵۰۰ متر مربع به ازای هر تن	۱۵۰ تا ۲۰۰ متر مربع به ازای هر تن	نیاز به زمین
به پسماندهای آلی با کیفیت بالا نیاز است، هزینه تفکیک از میدا	به پسماندهای آلی با کیفیت بالا نیاز است، هزینه تفکیک از میدا	پسماند مورد نیاز
۱۰ تا ۳۰ هزار دلار به ازای ۱ تا ۳ تن زباله	۱۰ تا ۳۰ هزار دلار به ازای ۱ تا ۳ تن زباله	آموزش فنی و ظرفیت سازی برای تدوین و اجرای سیاست ها و برنامه ها
۱۰ تا ۳۰ هزار دلار به ازای ۱ تا ۳ تن زباله	۱۰ تا ۳۰ هزار دلار به ازای ۱ تا ۳ تن زباله	ارتقای آگاهی های جامعه و برنامه های حمایت از تفکیک از میدا
۱۰ تا ۱۵ هزار دلار	۱۰ تا ۱۵ هزار دلار	اخذ مجوز، بررسی و ارزیابی
۳۰ تا ۴۰ هزار دلار به ازای هر تن زباله	۳۰ تا ۴۰ هزار دلار به ازای هر تن زباله	ایجاد مرکز یکپارچه بازیافت منابع (IRRC) (هزینه سرمایه ای)
۵ تا ۱۰ درصد هزینه سرمایه ای	۵ تا ۱۰ درصد هزینه سرمایه ای	هزینه عملیاتی (برق، پسماند، کارکنان، نگهداری)

Source: ESCAP (2017), Sustainable Development Benefits of Integrated Waste Management- Integrated Resource Recovery Centers.



نمودار ۲۳: عوامل مؤثر در موفقیت مرکز یکپارچه بازیافت منابع ((IRRC

چالش‌های فراروی مدیریت ضایعات جامد در ایران

تحولات جمعیتی، توسعه شهرنشینی و افزایش رفاه اجتماعی میل به مصرف و به تبع آن، تولید ضایعات را افزایش داده است. مواد حاصل از مصرف یکی از عوامل اصلی آلودگی خاک و آب است. رشد ناموزون شهرنشینی و تمرکز جمعیت در بخش‌های خاصی از کشور مدیریت شهری، به‌ویژه مدیریت ضایعات شهری را با مشکلات عدیده‌ای مواجه کرده و فقدان استراتژی‌های مدون برای برخورد با این معضل مشکلات گوناگونی را در اکثر شهرهای کشور به وجود آورده است. فقدان آمار و اطلاعات، ضعف مدیریت و نبود نیروهای متخصص در شهرداری‌ها از عمده‌ترین مشکلات و تنگناهای مدیریت مواد زائد در کشور به طور عام و شهر تهران به طور خاص را می‌توان به شرح زیر خلاصه کرد:

مشکلات طبیعی، اقتصادی و اجتماعی

- توزیع ناموزون جمعیت در گستره کشور به‌ویژه کلان‌شهرها و مراکز استان‌ها
- رشد جمعیت و شهرنشینی و ضعف زیربناهای لازم در کلان‌شهرها
- شرایط اقلیمی حاکم بر کشور که مشکلات مدیریت ضایعات جامد را دوچندان کرده است (بالا بودن آب‌های زیرزمینی، به‌ویژه در مناطق جنوب تهران و استان‌های شمالی)
- نبود اراضی مناسب برای دفن ضایعات به دلیل شرایط توپوگرافی و تراکم جمعیت

مشکلات مدیریتی

- فقدان گسترش فرهنگ مدیریت پسماندهای جامد
- ضعف و نبود قوانین و مقررات مرتبط با مدیریت پسماندهای جامد

- کیفیت پایین مواد و ورود مواد زائد در چرخه توزیع
 - محدودیت‌های مالی بسیاری از شهرداری‌ها
- اطلاعات و آموزش
- کمبود آگاهی‌های عمومی از اهمیت معضل ضایعات
 - نهادینه نشدن فرهنگ صرفه‌جویی در مصرف
 - عدم تفکیک ضایعات خصوصاً ضایعات خانگی در مبدأ به دلیل نهادینه نشدن فرهنگ بازیافت
 - نبود نیروهای متخصص برای جمع‌آوری و پردازش اطلاعات در مورد مدیریت ضایعات جامد
 - فقدان بانک اطلاعات مدیریت ضایعات جامد در سطح کشور
 - ضعف در انتقال تجارب و اطلاعات از کشورهای پیشرفته کشورهای عضو سازمان همکاری‌های توسعه اقتصادی (OECD)، برنامه عمران سازمان ملل متحد (UNDP)، برنامه توسعه صنعتی سازمان ملل متحد (UNIDO) و سازمان خواروبار کشاورزی (FAO)

مشکلات جمع‌آوری مواد زائد

- استفاده از روش‌های دستی در جمع‌آوری زباله‌های خانگی و شبه خانگی
- مخلوط شدن زباله‌های خانگی، صنعتی و بیمارستانی با یکدیگر
- بهره‌وری پایین نیروی کار شاغل در جمع‌آوری ضایعات شهری
- نبود نظارت کافی بر فعالیت کارگران
- فقدان سازوکار لازم برای نظارت بر فعالیت‌های بخش غیررسمی در جمع‌آوری ضایعات از خیابان‌ها و منازل

مشکلات انتقال ضایعات

- وجود ایستگاه‌های انتقال مواد زائد در سطح شهر
- تولید گردوغبار و بوی حاصل از ایستگاه‌های انتقال مواد زائد
- مخلوط شدن ضایعات خانگی، بیمارستانی و صنعتی در ایستگاه‌های انتقال
- بازسازی قوانین و مقررات برای نقل و انتقال ضایعات خطرناک (در کشورهای پیشرفته حمل و نقل زباله‌های خطرناک تحت قوانین سختی صورت می‌پذیرد).

مشکلات تصفیه و بازیافت مواد زائد جامد

- مکان‌یابی نامناسب کارخانه‌های بازیافت خصوصاً واحدهای بازیافت زباله‌های شهری
- فقدان دستگاه زباله‌سوز برای معدوم ساختن ضایعات بیمارستانی و صنعتی و کارکرد نامناسب زباله‌سوزهای موجود (ضعف تکنولوژیک)

- کیفیت پایین محصولات بازیافت شده به دلیل ضعف تکنولوژیک و عدم تفکیک صحیح ضایعات در مبدأ
- تعدد و پراکندگی واحدهای بازیافت ضایعات و عدم نظارت بر نحوه فعالیت آنها

مشکلات دفن مواد زائد

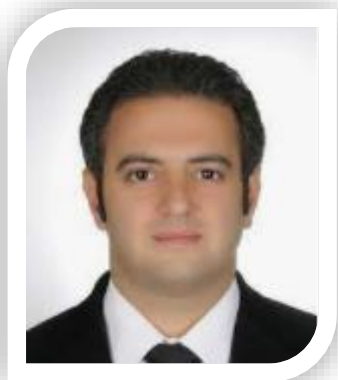
- مکان‌یابی نامناسب محل‌های دفن ضایعات
- نبود اراضی مناسب برای دفن ضایعات به دلیل تراکم جمعیت یا بالا بودن آب‌های زیرزمینی
- دفن همزمان زباله‌های شهری و صنعتی یا بیمارستانی در مقرهای دفن شهرداری‌ها
- عدم رعایت اصول مهندسی در مکان‌های دفن ضایعات
- عدم عایق‌کاری مکان‌های دفن ضایعات و نفوذ شیرابه‌ها به آب‌های سطحی و زیرزمینی (مکان‌های دفن اکثر شهرهای شمالی کشور)

راهبردها و سیاست‌های مدیریت ضایعات جامد

- ارتقای آگاهی‌های آحاد مختلف جامعه (مردم، مسئولان و صاحبان صنایع) و مشارکت همه‌جانبه آنها در مدیریت مواد زائد جامد به‌ویژه تفکیک از مبدأ
 - به حداقل رساندن پسماندها و افزایش بازیافت و استفاده مجدد از آنها
 - ایجاد مدیریت نظام‌مند و یکپارچه پسماندهای جامد
- گفتنی است برای هرکدام از این راهبردها، یک سری سیاست‌ها در نظر گرفته شده است. در قانون مدیریت پسماند بحثی با عنوان «ایجاد نظام تبادل اطلاعات» مطرح کردیم. یکی از چالش‌های حال حاضر این است که به دلایل مختلف اطلاعات ما به‌روز نیست.
- حائز اهمیت است که برای مدیریت بهتر پسماندها در شهرها و استان‌های کشور باید اطلاعات کمی و کیفی در اختیار داشته باشیم و درنهایت نقشه راهی تهیه نموده تا مدیران دولت‌ها تابع سلايق نبوده و هر دوره در چارچوب تعیین شده حرکت کنند.

مناسبات بازار برای مدیریت پایدار پسماندها

توحید صدرنژاد، رئیس اتحادیه صنایع بازیافت کشور



قانون مدیریت پسماند

فراگیری انباشته مشکلات اجتماعی، بهداشتی و محیط زیستی ناشی از پسماندها در سال‌های آخر دولت اصلاحات، دولت را به تنظیم لایحه‌ای برای مدیریت پسماندها واداشت که در سال ۱۳۸۳ با عنوان قانون مدیریت پسماندها به تصویب مجلس رسید و ابلاغ گردید. در تمام متن این قانون، آیین‌نامه اجرایی (مصوب ۱۳۸۴) و اسناد پایین دستی آن نامی از «مردم» و در نتیجه مشارکت اجتماعی شهروندان و مشارکت اقتصادی بخش خصوصی در فرایند مدیریت پسماند برده نشده و یقیناً سرنوشت نظام مدیریت پسماند هیچ کشوری در غیاب مشارکت‌های اجتماعی و اقتصادی شهروندان موفقیت‌آمیز نخواهد بود. علاوه بر این، عدم شفافیت مناسبات حاکم بر بازار و نبود سیاست‌های حمایتی با هدف رقابت‌پذیر کردن محصولات بازیافت با محصولات دست اول از بزرگ‌ترین نارسایی‌های این قانون بوده که در تصویب قانون کمک به ساماندهی پسماندها تا حدی برطرف گردید.

مالکیت پسماند

قانون اساسی-اصل ۲۲: حیثیت، جان، مال، حقوق، مسکن و شغل اشخاص از تعرض مصون است، مگر در مواردی که قانون تجویز کند.

قانون اساسی-اصل ۴۶: هر کس مالک حاصل کسب و کار مشروع خویش است و هیچ‌کس نمی‌تواند به عنوان مالکیت نسبت به کسب و کار خود امکان کسب و کار را از دیگری سلب کند.

قانون مدنی - ماده ۳۰: هر مالکی نسبت به مایملک خود حق همه گونه تصرف و انتفاع دارد، مگر در مواردی که قانون استثنا کرده باشد.

قانون مدنی - ماده ۳۱: هیچ مالی را از تصرف صاحب آن نمی‌تواند بیرون کرد مگر به حکم قانون.

قانون مدنی - ماده ۳۲: تمام ثمرات و متعلقات اموال منقوله و غیرمنقوله که طبعاً یا در نتیجه عملی حاصل شده باشد، بالتبع مال مالک اموال مزبوره است.

قانون مدیریت پسماند ماده ۲-بند ب: پسماند به مواد جامد، مایع و گاز (غیر از فاضلاب) گفته می‌شود که به طور مستقیم یا غیرمستقیم حاصل از فعالیت انسان بوده و از نظر تولیدکننده، زائد تلقی می‌شود.
قانون مدنی - ماده ۲۴: هیچ کس نمی‌تواند طرق و شوارع عامه و کوچه‌هایی را که آخر آنها مسدود نیست، تملک نماید.

قانون مدنی - ماده ۲۵: هیچ کس نمی‌تواند اموالی را که مورد استفاده عموم است و مالک خاص ندارد از قبیل پل‌ها، کاروانسراها، آب انبارهای عمومی، مدارس قدیمی و میدانگاه‌های عمومی تملک کند و همچنین است قنوات و چاه‌هایی که مورد استفاده عموم است.

قانون مدنی - ماده ۲۳: استفاده از اموالی که مالک خاص ندارد مطابق قوانین مربوطه به آنها خواهد بود.

قانون مدیریت پسماند ماده ۲-بند ج: مدیریت اجرایی پسماند شخصیت حقیقی یا حقوقی است که مسئول برنامه‌ریزی، ساماندهی، مراقبت و عملیات اجرایی مربوط به تولید، جمع‌آوری، ذخیره‌سازی، جداسازی، حمل و نقل، بازیافت، پردازش، دفع پسماندها و همچنین آموزش و اطلاع‌رسانی در این زمینه است.

قانون مدیریت پسماند ماده ۷: مدیریت اجرایی کلیه پسماندها غیر از صنعتی و ویژه در شهرها، روستاها و حریم آنها به عهده شهرداری‌ها و دهیاری‌ها و در خارج از حوزه و وظایف شهرداری‌ها و دهیاری‌ها به عهده بخشرداری‌ها است. مدیریت اجرایی پسماندهای صنعتی و ویژه به عهده تولیدکننده خواهد بود. در صورت تبدیل آن به پسماند عادی به عهده شهرداری‌ها، دهیاری‌ها و بخشرداری‌ها خواهد بود.

تبصره - مدیریت‌های اجرایی می‌توانند تمام یا بخشی از عملیات مربوط به جمع‌آوری، جداسازی و دفع پسماندها را به اشخاص حقیقی و حقوقی واگذار نمایند.

یکی از اهداف قانون اجرای سیاست‌های کلی اصل ۴۴ قانون اساسی این بود که حقوق رقابت را در کشور به رسمیت بشناسند.

قانون اجرای سیاست‌های کلی اصل ۴۴ قانون اساسی

فصل اول - تعاریف

فصل دوم - قلمرو فعالیت‌های هر یک از بخش‌های دولتی، تعاونی و خصوصی

فصل سوم - سیاست‌های توسعه بخش تعاون

فصل چهارم - ساماندهی شرکت‌های دولتی

فصل پنجم - فرآیند واگذاری بنگاه‌های دولتی

فصل ششم - توزیع سهام عدالت

فصل هفتم - هیئت واگذاری و وظایف آن

فصل هشتم - شورای عالی اجرای سیاست‌های کلی اصل ۴۴ قانون اساسی و وظایف آن

فصل نهم - تسهیل رقابت و منع انحصار: تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی بخش‌های عمومی، دولتی، تعاونی و خصوصی مشمول مواد این فصل هستند.

فصل اول - تعاریف

در این فصل به خوبی مباحث بازار، کالا، خدمت، بنگاه، شرکت مدیریتی، سهام‌کنترلی، شرکت‌های تعاونی، ادغام، کنترل‌کننده، مدیران شرکت، مجوز کسب و کار، پایگاه اطلاع‌رسانی مجوزهای کسب و کار و... تعریف و توضیح داده شده است.

رقابت: وضعیتی در بازار که در آن تعدادی تولیدکننده، خریدار و فروشنده مستقل برای تولید، خرید یا فروش کالا یا خدمت فعالیت می‌کنند، به طوری که هیچ‌یک از تولیدکنندگان، خریداران و فروشندگان قدرت تعیین قیمت را در بازار نداشته باشند یا برای ورود بنگاه‌ها به بازار یا خروج از آن محدودیتی وجود نداشته باشد.

انحصار: وضعیتی در بازار که سهم یک یا چند بنگاه یا شرکت تولیدکننده، خریدار و فروشنده از عرضه و تقاضای بازار به میزانی باشد که قدرت تعیین قیمت یا مقدار را در بازار داشته باشد، یا ورود بنگاه‌های جدید به بازار یا خروج از آن با محدودیت مواجه باشد.

انحصار طبیعی: وضعیتی از بازار که یک بنگاه به دلیل نزولی بودن هزینه متوسط، می‌تواند کالا یا خدمت را به قیمتی عرضه کند که بنگاه دیگری با آن قیمت قادر به ورود یا ادامه فعالیت در بازار نباشد.

انحصار قانونی: وضعیتی از بازار که به موجب قانون، تولید، فروش و یا خرید کالا یا خدمت خاص در انحصار یک یا چند بنگاه معین قرار می‌گیرد.

وضعیت اقتصادی مسلط: وضعیتی در بازار که در آن توانایی تعیین قیمت، مقدار عرضه یا تقاضای کالا یا خدمت یا شرایط قرارداد در اختیار یک یا چند شخص حقیقی و یا حقوقی قرار گیرد.

اخلال در رقابت: مواردی که موجب انحصار، احتکار، افساد در اقتصاد، اضرار به عموم، منتهی شدن به تمرکز و تداول ثروت در دست افراد و گروه‌های خاص، کاهش مهارت و ابتکار در جامعه یا سلطه اقتصادی بیگانه بر کشور شود.

ماده ۴۴: هرگونه تبانی از طریق قرارداد، توافق یا تفاهم (اعم از کتبی، الکترونیکی، شفاهی یا عملی) بین اشخاص که یک یا چند اثر زیر را به دنبال داشته باشد به نحوی که نتیجه آن بتواند اخلاص در رقابت باشد، ممنوع است:

۱- مشخص کردن قیمت‌های خرید یا فروش کالا یا خدمت و نحوه تعیین آن در بازار به طور مستقیم یا غیرمستقیم؛

۲- محدود کردن یا تحت کنترل درآوردن مقدار تولید، خرید یا فروش کالا یا خدمت در بازار؛

۳- تحمیل شرایط تبعیض‌آمیز در معاملات همسان به طرف‌های تجاری؛

۴- ملزم کردن طرف معامله به عقد قرارداد با اشخاص ثالث یا تحمیل کردن شروط قرارداد به آنها؛

۵- موکول کردن انعقاد قرارداد به قبول تعهدات تکمیلی توسط طرف‌های دیگر که بنا بر عرف تجاری با موضوع قرارداد ارتباطی ندارد؛

۶- تقسیم یا تسهیم بازار کالا یا خدمت بین دو یا چند شخص؛

۷- محدود کردن دسترسی اشخاص خارج از قرارداد، توافق یا تفاهم به بازار

ماده ۴۵: اعمال ذیل که منجر به اخلاص در رقابت می‌شود، ممنوع است:

الف) احتکار و استنکاف از معامله

ب) قیمت‌گذاری تبعیض‌آمیز

ج) تبعیض در شرایط معامله

د) قیمت‌گذاری تهاجمی (که عرضه کالا یا خدمت به قیمتی پایین‌تر از هزینه تمام شده آن به نحوی که لطمه جدی به دیگران وارد کند یا مانع فعالیت دیگران شود)

ه) اظهارات گمراه‌کننده

و) فروش یا خرید اجباری

ز) عرضه کالا یا خدمت غیراستاندارد

ح) مداخله در امور داخلی و یا معاملات بنگاه یا شرکت رقیب

ط) سوءاستفاده از وضعیت اقتصادی مسلط

ی) محدود کردن قیمت فروش مجدد

ک) کسب غیرمجاز، سوءاستفاده از اطلاعات و موقعیت اشخاص

ماده ۵۲: هرگونه کمک و اعطای امتیاز دولتی ریالی، ارزی، اعتباری، معافیت، تخفیف، ترجیح یا مشابه آن (به صورت تبعیض‌آمیز به یک یا چند بنگاه یا شرکت که موجب تسلط در بازار یا اخلاص در رقابت شود، ممنوع است.

ماده ۵۹: شورای رقابت مکلف است در حوزه کالاها و خدماتی که بازار آن‌ها به تشخیص این شورا مصداق انحصار بوده و نیازمند تأسیس نهاد مستقل (تنظیم‌گر) است، پیشنهاد تأسیس و اساسنامه نهاد (تنظیم‌گر بخشی) را به دولت ارسال نماید. هیئت دولت مکلف است ظرف مدت سه ماه از دریافت پیشنهاد شورای رقابت، اقدام قانونی لازم را جهت تأسیس نهاد مزبور انجام دهد. تأسیس نهادهای تنظیم‌گر بخشی تنها به موجب قانون و با رعایت احکام ذیل امکان‌پذیر خواهد بود.

تبصره ۱- مرکز ملی رقابت انجام وظایف دبیرخانه و پشتیبانی این نهادها را بر عهده دارد.

تبصره ۲- اساسنامه نهادهای تنظیم‌گر بخشی باید موارد زیر را در برگیرد:

الف) حیطه اختیارات نهاد تنظیم‌گر به گونه‌ای است که:

- ۱- آن دسته از وظایف و اختیارات شورای رقابت که به نهاد تنظیم‌گر بخشی واگذار می‌شود، مشخص شود.
 - ۲- وظایف و اختیارات تعیین شده برای نهاد تنظیم‌گر از وظایف شورای رقابت و سایر دستگاه‌ها و نهادها سلب شود.
 - ۳- هیچ‌یک از نهادهای تنظیم‌گر بخشی نتواند مغایر با این قانون یا مصوبات قبل و بعدی شورای رقابت در زمینه تسهیل رقابت تصمیمی بگیرد یا اقدامی کند.
- مرجع تشخیص و حل و فصل مغایرت‌ها، شورای رقابت است و ترتیبات اجرای آن با توجه به ملاحظات هر حوزه در اساسنامه نهاد تنظیم‌گر مشخص می‌شود.
- ب) ترکیب اعضای نهاد تنظیم‌گر و شرایط انتخاب آنها به گونه‌ای است که:
- ۱- به منظور واگذاری تمام یا بخشی از اختیارات موضوع ماده ۶۱ این قانون، دو نفر از قضات به انتخاب و حکم رئیس قوه قضاییه در ترکیب اعضای نهاد تنظیم‌گر بخشی عضویت داشته باشند.
 - ۲- ترکیب اعضای متشکل از نمایندگان دستگاه‌های اجرایی ذی‌ربط، نمایندگان بخش‌های غیردولتی و صاحب‌نظران در حوزه‌های حقوقی و اقتصادی باشند.
 - ۳- الزامات ساختاری مربوط به استقلال نهادهای تنظیم‌گر بخشی شامل ترتیباتی که در مواد ۵۵ و ۵۶ این قانون برای اعضای شورای رقابت ذکر شده، برای اعضای نهادهای تنظیم‌گر بخشی نیز رعایت شوند.
 - ۴- شرایط مندرج در بند «ب» ماده ۵۳ این قانون برای اعضا لحاظ شود.
- پ) بودجه و اعتبارات نهاد تنظیم‌گر بخشی به گونه‌ای است که:
- ۱- دولت از اشخاص حقوقی تحت تنظیم، عوارضی را دریافت کند و با رعایت قوانین مربوطه به عنوان درآمد اختصاصی هر یک از نهادهای تنظیم‌گر بخشی اختصاص دهد. میزان این عوارض باید به صورت سالانه در لایحه بودجه پیشنهاد شود.
 - ۲- حداقل و حداکثر میزان عوارض مذکور برای هر بخش در اساسنامه نهاد تنظیم‌گر آن بخش تعیین شود.

۳- شهرداری در مناسبات بازار پسماند، نظام‌نامه‌ای را منتشر کرد مبنی بر اینکه هر شخصی می‌خواهد در حوزه جمع‌آوری ضایعات (پسماند ارزشمند) فعالیت داشته باشد، حتماً باید از شهرداری مجوز بگیرد، به قیمت مصوب و شخص مدنظر شهرداری این ضایعات فروخته شود.

اپراتورهای دارای مجوز فعالیت اصولی، موظف به انجام عملیات مندرج در نظام‌نامه، در تمامی مناطق شهر تهران هستند. گفتنی است پسماند جمع‌آوری شده از هر منطقه، متعلق به ایستگاه بازیافت همان منطقه شهرداری است و اپراتور موظف است پسماند ارزشمند هر منطقه را فقط به پیمانکار پسماند همان منطقه تحویل دهد.

قیمت مصوب خرید انواع پسماندهای خشک طبق روال جاری و بر اساس استعلام از مراکز ذی‌ربط و صنایع بازیافت به صورت ماهیانه توسط سازمان مدیریت پسماند اعلام می‌شود.

همچنین یک درصد از درآمد حاصل از فروش پسماند ارزشمند، به منظور کارمزد پشتیبانی سامانه از سوی اپراتور در وجه فناوری اطلاعات و ارتباطات خواهد بود.

درنهایت در اینجا مشاهده می‌شود شهرداری که ذی‌نفع است جای تنظیم‌گر را می‌گیرد و قیمت را خودش تعیین نموده (انحصار) و محدوده جغرافیایی عرضه را نیز تعیین می‌کند (اخلال در رقابت) و شرایط قرارداد را تحمیل می‌کند و هزینه تنظیم را نیز دریافت خواهد کرد.

با این توضیحات به مرور مناسبات بازار پسماند خواهیم پرداخت. در کشورهای پیشرفته تفکیک زباله به جمع‌آوری آن تقدم دارد؛ یعنی زنجیره مدیریت پسماند از پنج حلقه زیر تشکیل شده است:

تفکیک، جمع‌آوری، پردازش، بازیافت و دفع

در کشورهای جهان سوم ابتدا جمع‌آوری و پس از آن تفکیک صورت می‌گیرد. مختصات صحیح این زنجیره به این صورت است که دو حلقه اول؛ یعنی تفکیک و جمع‌آوری، تابع متغیرهای فرهنگی و اقتصادی است که بیشتر ابعاد فرهنگی دارد. در این حوزه باید شاهد افزایش مشارکت شهروندان، تنظیم‌گری و شفاف‌سازی مناسبات بازار باشیم.

حلقه پردازش و بازیافت تابع متغیرهای اقتصادی و واحد انتفاع است، لذا ما نگران انجام شدن یا نشدن آن نیستیم؛ اما باید سیاست‌های حمایتی جهت افزایش رقابت‌پذیری محصولات بازیافت با محصولات دست اول وجود داشته باشد.

حلقه دفع تابع متغیرهای اقتصادی و فاقد انتفاع است، بنابراین نیازمند وضع تعرفه است. کشورهای پیشرفته ابتدای زنجیره را به خوبی مدیریت می‌کنند، بنابراین انتهای زنجیره نیازمند صرف هزینه‌های زیاد و اضافه نیست. کشورهای در حال توسعه یا کشورهای توسعه نیافته ابتدای زنجیره را نادیده می‌گیرند، لذا

انتهای زنجیره با پرداخت تعرفه، عوارض، وضع قوانین خاص برای تکنولوژی‌های خاص و موارد زباله‌سوز مشکلات خود را حل می‌کنند که این امر مستلزم صرف هزینه‌های زیادی است. شیوه صحیح در کشورهای پیشرفته این است که دو ناوگان مستقل وجود دارد. ناوگان جمع‌آوری ضایعات قابل بازیافت؛ این ناوگان متکی به خود است نه هزینه شهروندان. ناوگان جمع‌آوری ضایعات غیرقابل بازیافت؛ آنچه در این بخش قابل بازیافت است، وارد چرخه بازیافت می‌شود و آنچه قابل بازیافت نیست، راهی دفع خواهد شد.

یکی از اصولی‌ترین روش‌های دفع زباله، دفن تجدیدپذیر است. دفن تجدیدپذیر در مناطقی که امکان تراوش شیرابه به آب‌ها و سفره‌های زیرزمینی همچنین امکان انتشار گازها و بوهای نامطبوع نداشته باشد. از تولید گاز متان در این بخش در تولید برق استفاده می‌شود. پس از دو سال این مخزن تخلیه می‌گردد و باقیمانده پسماند به خاک پوششی تبدیل می‌شود.

شهرداری‌ها و دهیاری‌ها در ایران به موجب برداشت غلط از قانون، برای خود نوعی انحصار قانونی به وجود آورده‌اند و به سایر رقبا اجازه فعالیت نمی‌دهند و قیمت‌گذاری‌های تهاجمی و انواع اخلاف در رقابت فعال اقتصادی را مجبور می‌کنند ذیل قراردادهای اجتماعی کار کنند. در عین حال این پیمانکار یک شبکه غیررسمی زباله‌گردی درست می‌کند که به نوعی شهرداری را نیز دور می‌زند و ضایعات ارزشمند به آمار عواید پیمانکار در شهرداری قرار نخواهد گرفت.

نتیجه انحصار قانونی و وضعیت اقتصادی مسلط در شبکه سوداگری این است که سالیانه ۲/۵ میلیارد ضایعات ارزشمند در این حوزه وارد بازار سیاه می‌شود. از این مبلغ ۵۰۰ میلیون دلار راهی صنعت بازیافت قانونی خواهد شد و سرنوشت ۲ میلیارد دلار باقی مانده نامعلوم است.

می‌توان گفت قدر مسلم بخش عظیمی از این پول در صادرات غیرقانونی (قاچاق) و بخشی از آن در بازیافت غیرمجاز (زیرپله‌ای) هزینه می‌شود که تبعات اجتماعی ناگواری در کشور به همراه دارد. قاچاق نهادهای بازیافت عملاً باعث می‌شود فرصت تولید ارزش افزوده در کشور از بین برود و با توجه به اینکه نظام کنترل یکپارچه ارزی در کشور پیاده شده و قاچاقچی نمی‌تواند برای آوردن کالای قاچاق، ارز وارد کند؛ ضایعات قابل بازیافت برای برگرداندن کالای غیرمجاز و قاچاق در کشور به واحد پول تبدیل شده است. بخشی از زباله وارد نیروگاه زباله‌سوز می‌شود و امروزه شاهد دفن و سوزاندن غیراصولی زباله‌ها هستیم.

بند ج ماده ۲ قانون مدیریت پسماند: مدیریت اجرایی پسماند شخصیت حقیقی یا حقوقی است که مسئول برنامه‌ریزی، ساماندهی، مراقبت و عملیات اجرایی مربوط به تولید، جمع‌آوری، ذخیره‌سازی، جداسازی، حمل و نقل، بازیافت، پردازش و دفع پسماندها و همچنین آموزش و اطلاع‌رسانی در این زمینه است.

ماده ۷ قانون مدیریت پسماند: مدیریت اجرایی کلیه پسماندها غیرصنعتی و ویژه در شهرها و روستاها و حریم آنها به عهده شهرداری‌ها و دهیاری‌ها و در خارج از حوزه و وظایف شهرداری‌ها و دهیاری‌ها به عهده بخش‌داری‌ها

است. مدیریت اجرایی پسماندهای صنعتی و ویژه به عهده تولیدکننده خواهد بود. در صورت تبدیل آن به پسماند عادی به عهده شهرداری‌ها، دهیاری‌ها و بخش‌داری‌ها خواهد بود. تبصره- مدیریت‌های اجرایی می‌توانند تمام یا بخشی از عملیات مربوط به جمع‌آوری، جداسازی و دفع پسماندها را به اشخاص حقیقی و حقوقی واگذار نمایند.

جدول ۱۵: وضعیت بالقوه اقتصاد بازیافت کشور

نام فرایند	ارزش فرآورده دست اول (میلیون دلار در سال)	مقدار پسماند (تن در سال)	ارزش افزوده فرایند بازیافت (میلیون دلار در سال)	اشتغال پایدار زنجیره (نفر)	اثر زیست محیطی
تولید پلیرها و کامپاندا از بازیافت پلاستیک و مواد پلیمری	۴۶۰۰	۲۰۰۰۰۰۰	۲۰۳۰۰	۲۶۰۰۰۰	۹٪ صرفه‌جویی انرژی معادل ۹ GJ/ton کاهش انتشار ۲۶۵۰۰۰ تن گاز گلخانه‌ای در سال
بازیافت و تولید آهن و فولاد	۴۱۳۵	۶۵۰۰۰۰۰	۲۹۵۸	۳۷۰۰۰۰	۹٪ صرفه‌جویی انرژی معادل ۱۷ GJ/ton کاهش انتشار ۹۶۲۷۵۰ تن گاز گلخانه‌ای در سال
تولید روغن‌های روان‌کننده و سوخت‌های نظیفی از بازیافت روغن‌های روان‌کار	۲۳۵۰	۱۵۰۰۰۰۰	۱۵۷۵	۱۹۵۰۰۰	۶۷٪ صرفه‌جویی انرژی معادل ۱۰ GJ/ton بازیافت هر لیتر روغن سوخته= حفظ ۱۳۳ لیتر نفت خام کاهش انتشار ۱۷۷۷۵۰۰ تن گاز گلخانه‌ای در سال
بازیافت و تولید کاغذ و محصولات سلولزی	۱۶۵۰	۱۵۰۰۰۰۰	۹۹۰	۱۲۵۰۰۰	۲۸٪ صرفه‌جویی انرژی معادل ۷ GJ/ton بازیافت هر تن کاغذ= جابجایی ۱۷ تنه درخت کاهش انتشار ۵۱۱۵۰ تن گاز گلخانه‌ای در سال
بازیافت و تولید آلومینیوم	۱۰۰۰	۵۰۰۰۰۰	۸۰۰	۱۰۰۰۰۰	۹۵٪ صرفه‌جویی انرژی معادل ۲۲ GJ/ton کاهش انتشار ۸۲۷۵۰۰ تن گاز گلخانه‌ای در سال
بازیافت و تولید شیشه	۷۲۵	۵۰۰۰۰۰	۵۸۰	۷۵۰۰۰۰	۲۶٪ صرفه‌جویی انرژی معادل ۶ GJ/ton کاهش انتشار ۱۵۷۵۰۰ تن گاز گلخانه‌ای در سال
تولید لاستیک روکش‌شده، کالوچی مصنوعی، پودر لاستیک و سوخت‌های بیولوژی از بازیافت لاستیک	۱۰۵۰	۳۰۰۰۰۰	۵۲۵	۶۵۰۰۰۰	۹۵٪ صرفه‌جویی انرژی معادل ۲۴ GJ/ton کاهش انتشار ۲۶۰۰۰۰ تن گاز گلخانه‌ای در سال
تولید کمپوست و کودهای آلی از بازیافت پسماندهای خوراکی و زیستی	۸۵۵۰	۱۳۰۰۰۰۰۰	۲۲۰	۲۵۰۰۰۰	کاهش انتشار ۳۲۰۰۰۰۰ تن گاز گلخانه‌ای در سال جلوگیری از فرسایش خاک به میزان ۸۵ درصد در واحد سطح
تولید بیودیزل از بازیافت روغن‌های خوراکی	۳۰۰	۱۵۰۰۰۰	۱۲۲	۱۵۰۰۰۰	بازیافت هر لیتر روغن خوراکی= حفظ ۱۲ لیتر نفت گاز
جمع	۲۴۲۵۰		۱۰۰۰۷۰	۱۲۶۰۰۰۰	کاهش انتشار ۲۲ میلیون تن گاز گلخانه‌ای در سال

با توجه به جدول ۱۵ مشاهده می‌شود بازار سیاه ۲/۵ میلیارد دلاری در کشور به وجود آمده که اگر به درستی مدیریت شود حدود ۱۰ میلیارد دلار ارزش افزوده برای اقتصاد کشور تولید خواهیم کرد. آیا در سایر کشورها به پسماندها به چشم چالش نگاه می‌کنند یا فرصت؟ در جدول ۱۶ ایران و چند کشور را مقایسه کرده‌ایم.

جدول ۱۶: مقایسه پسماند ایران و چند کشور

جمهوری اسلامی ایران	جمهوری خلق چین	جمهوری فدرال آلمان	ایالات متحده آمریکا	
۸۱	۱۳۸۶	۸۳	۳۲۵	جمعیت (میلیون نفر)
۵،۱۷۳	۸،۰۷۴	۴۱،۹۰۴	۵۷،۳۰۵	سرانه تولید ناخالص داخلی (دلار آمریکا)
۴	۶/۷	۱/۶	۲	رشد تولید ناخالص داخلی سالانه (درصد)
۲۹۰	۳۷۲	۶۲۷	۶۸۷	سرانه تولید پسماند عادی سالانه (کیلوگرم)
ویژه: ۹۹ !! صنعتی: ۳۹۵ !!	۱۰	۲۷۱	۱۱۲	سرانه تولید پسماند ویژه سالانه (کیلوگرم)
۱۰۳	۲۲	۶۶/۱	۳۴/۶	بازیافت مواد (درصد)
۳/۳-۳/۸ !!!	۳۲/۳	۳۲/۵	۱۲/۸	بازیابی انرژی (درصد)
۹۵/۲-۷۳ !!	۴۵/۷	۱/۵	۵۲/۶	دفع و دفن (درصد)
واحد‌های مجاز: ۰/۱٪ سالانه حدود نیم میلیون دلار واحد‌های غیرقانونی: سالانه حدود ۲ میلیارد دلار	۱۲	۶/۵	۴	سهم اقتصاد سبز از اقتصاد ملی (درصد)
۵۰،۰۰۰	۱۰،۵۰۰،۰۰۰	۲،۰۰۰،۰۰۰	۱،۵۰۰،۰۰۰	اشتغال زنجیره مدیریت پسماند (نفر)

اولین کاری که سایر کشورها در قانون مدیریت پسماند خود انجام می‌دهند، تعریف مناسبات بازار است. در اتحادیه اروپا **حالت** وجود دارد:

حالت اول بازار آزاد است که اگر این بازار آزاد منتهی به تخریب محیط‌زیست شود، جرائم سنگینی در پی خواهد داشت.

حالت دوم دریافت عوارض است و در این حالت عوارض مدیریت پسماند از مردم گرفته می‌شود و تمام مراحل تفکیک و جمع تا دفع در خود دولت‌ها انجام می‌شود.

حالت سوم عوارض بازیافت از تولیدکننده کالا گرفته می‌شود و در انتها به بازیافت‌کننده پرداخت می‌شود و دولت‌ها هیچ دخالتی در تعیین قیمت نخواهند کرد.

آسیب‌شناسی نظام مدیریت پسماند کشور و ضرورت تأسیس نهاد تنظیم‌گر

عدم شفافیت مناسبات حاکم بر بازار

ماده ۱۶ قانون مدیریت پسماندها: نگهداری، مخلوط کردن، جمع‌آوری، حمل و نقل، خرید و فروش، دفع، صدور و تخلیه پسماندها در محیط بر طبق مقررات این قانون و آیین‌نامه اجرایی آن خواهد بود.

در قانون، آیین‌نامه و شیوه‌نامه‌های اجرایی ذیل آن برای برخی از موارد فوق احکامی مقرر شده است، اما ضابطه و قاعده‌ای برای خرید و فروش پسماند وجود ندارد.

تأمین پسماند و اقلام ضایعاتی (مواد اولیه صنعت بازیافت) منحصر به شبکه سوداگرانی گردیده که:

- به هیچ اصولی پایبند نیستند.

- به منظور کسب سود بیشتر از خیل کارگران مهاجر، معتاد یا کودکان کار سوءاستفاده می‌کنند.

- به بهانه نوسان نرخ ارز قیمت پسماندها را به حدی می‌رسانند که بازیافت آن در واحدهای صنعتی دارای مجوز، تحت نظارت مقررات دولتی و استانداردهای کیفی، فاقد صرفه اقتصادی گردد که حتی واردات این پسماندها از خارج کشور به صرفه باشد.

شیوع گسترده انواع رویه‌های ضد رقابتی

- انحصار قانونی

- انحصار طبیعی

- قیمت‌گذاری تهاجمی

- تمرکز و تداول ثروت در دست افراد و گروه‌های خاص

نقض مقررات حاکم بر اقتصاد مولد کشور

- کاهش مهارت و ابتکار در کشور

- افساد در اقتصاد
- فعالیت گسترده فعالان فاقد مجوز (زیرپله‌ای) در وضعیت اقتصادی مسلط بر بستر عدم شفافیت
- اضرار به عموم

آسیب‌شناسی نظام مدیریت پسماند کشور و تعریف قابلیت‌های نهاد تنظیم‌گر

فقدان بسترهای لازم برای اجرای سیاست‌های حمایتی

ماده ۵ قانون کمک به ساماندهی پسماندهای عادی با مشارکت بخش غیردولتی: به منظور کمک به اجرای دقیق فرایند اصولی مدیریت پسماند، کلیه فعالیت‌های مرتبط با مدیریت اجرایی پسماند (تفکیک از مبدأ، جمع‌آوری، پردازش، بازیافت، تولید انرژی و دفع)، از معافیت مالیات‌های مستقیم با نرخ صفر برخوردار هستند.

اعطای معافیت، مستلزم احصا و تشخیص درآمد حاصل از مدیریت پسماند از سایر درآمدهای مؤدیان مالیاتی است. بدون صحت‌گذاری نهاد تنظیم‌گر بر مبادلات ثبت شده در سامانه تحت نظارتش، سازمان امور مالیاتی قادر به تمایز درآمد ناشی از مدیریت پسماند از سرجمع درآمدها و اجرای این ماده نخواهد بود.

ماده ۴ قانون مدیریت پسماندها: مسئولیت تأمین و پرداخت بخشی از هزینه‌های بازیافت بر عهده تولیدکنندگان محصولات است.

ماده ۱۲ آیین‌نامه اجرایی قانون مدیریت پسماندها: تولیدکنندگان و واردکنندگان مواد و کالاهایی که تمام یا قسمتی از آنها قابل بازیافت است، باید پسماند حاصل از کالاهای خود را بازیافت کنند و در صورتی که نتوانند به این امر اقدام نمایند، باید برابر نیم در هزار ارزش کالا را همزمان با فروش و یا ورود به صندوق ملی محیط‌زیست پرداخت کنند.

صندوق باید به نسبت بازیافت پسماند حاصل از هر یک از اقلام مزبور، مبالغ دریافتی را در اختیار واحدهای بازیافت‌کننده آن قلم از پسماند قرار دهد. بازپرداخت هزینه بازیافت به بازیافت‌کنندگان به نسبت بازیافت پسماند حاصل از هر یک از کالاهای مزبور، مستلزم وجود مبنایی دقیق برای تأیید اطلاعات عملکرد واحدهای بازیافت است. بدون صحت‌گذاری نهاد تنظیم‌گر بر مبادلات ثبت شده در سامانه تحت نظارت این نهاد، عملکرد هر یک از واحدهای بازیافت بر اساس آنچه در عمل تحقق یافته - و نه خوداظهاری، غیرممکن است.

ماده ۶ قانون کمک به ساماندهی پسماندهای عادی با مشارکت بخش غیردولتی: تولیدکنندگان و واردکنندگان مواد اولیه، قطعات و کالاهای که تمام یا قسمتی از آنها قابل بازیافت است، موظف به بازیافت پسماند حاصل از مواد و کالاهای خود می‌باشند؛ در غیر این صورت موظفند یک در هزار ارزش کالای خود را در ابتدای زنجیره از طریق وزارت امور اقتصادی و دارایی به حساب متمرکز وجوه وزارت کشور نزد خزانه‌داری کل کشور واریز کنند. منابع وصولی در اختیار وزارت کشور قرار می‌گیرد تا پس از مبادله موافقت‌نامه با سازمان برنامه و بودجه

کشور برای بازیافت پسماندهای حاصل از کالاهای مزبور (ایجاد تأسیسات منطقه‌ای تبدیل پسماند به مواد و انرژی) با اولویت مشارکت بخش خصوصی و با نظارت سازمان حفاظت محیط‌زیست مصرف شود. پسماندها و اقلام ضایعاتی، ماده اولیه بخش قابل توجهی از تولیدکنندگان کشور نظیر صنایع چوب و کاغذ و صنایع ذوب فلزات هستند که قاعدتاً این گروه از تولیدکنندگان به میزان بازیافتی که انجام می‌دهند از مشمول حکم ماده ۶ و پرداخت یک در هزار فروش نخواهند بود، اما بدون وجود مرجعی که عملکرد واقعی ایشان را گواهی نماید، این امر محقق نخواهد شد.

فقدان ضمانت اجرایی بر مقررات متضمن حقوق شهروندی و مصالح ملی

- نبود بانک اطلاعات هوشمند، شفاف، کارآمد و جامع پسماندها (ماده ۳۲ آیین‌نامه اجرایی قانون مدیریت پسماندها)
- نبود نظام رتبه‌بندی و تأیید صلاحیت پیمانکاران مدیریت پسماند (ماده ۱۸ آیین‌نامه اجرایی قانون مدیریت پسماندها)
- نبود نهاد مرجع جهت احراز منشأ محصولات صنعت بازیافت در ارزیابی‌های گمرکی
- عدم توفیق در تفکیک از مبدأ (ماده ۹ قانون مدیریت پسماندها)
- نهاد تنظیم‌گر با هویتی فرابخشی از نمایندگان دستگاه‌های اجرایی، قضایی و بخش خصوصی تشکیل شده و صالح‌ترین مرجع برای تضمین رقابت و مدیریت تعارضات متعدد نظام مدیریت پسماند کشور است. سامانه نظارتی نهاد تنظیم‌گر با استقرار بر گلوگاه زنجیره مدیریت پسماند (مبادله پسماند میان خدمات تفکیک-جمع‌آوری و صنایع پردازش و بازیافت) کلیه مبادلات انواع پسماندها را ثبت و عملاً به صورت لحظه‌ای گردش انواع پسماند را در سرتاسر کشور ره‌گیری می‌کند:
- اعطای امتیازات حمایتی بر مبنای اطلاعات ثبت شده در سامانه، علاوه بر ایجاد یک بانک اطلاعاتی جامع، بر بستری شفاف، زمینه رواج انواع انحصار، قیمت‌گذاری تهاجمی و رویه‌های ضدرقابتی را به شدت محدود می‌کند.
- فعالان بدون مجوز را به چارچوب‌های قانونی هدایت کرده و از افساد در اقتصاد و اضرار به عموم جلوگیری می‌کند.
- با گردآوردن و آگاه‌سازی کلیه ذی‌نفعان در چارچوبی شفاف، پاسخگو و مسئولیت‌پذیر رتبه‌بندی پیمانکاران را از شکل سلیقه‌ای، جزیره‌ای و غیریکپارچه درآورده و در چارچوبی اصولی و ماندگار، امتیازات و ضرایب را به صورت ادواری به تأیید کلیه ذی‌نفعان مشتمل بر ناظران، پیمانکاران و صنایع رساننده و سپس با دریافت اطلاعات تفصیلی، رتبه‌بندی یاد شده را اعمال می‌نماید.

- با اتکا بر عملکرد واقعی واحدها، مبنای دقیقی برای گواهی نمودن منشأ محصولات پتروشیمیایی، سوخت‌ها، محصولات فولادی و فلزات رنگی حاصل از فرآیند بازیافت به طور عام و صادرات برخی اقلام ضایعاتی را به طور خاص فراهم می‌کند.
- با حمایت از مشاغلی مانند استارت‌آپ‌های جمع‌آوری پسماندهای خشک تفکیک شده در واحدهای مسکونی و تجاری، موجب ارتقای کیفیت محصولات بازیافتی و بهره‌گیری از این ظرفیت شگرف در بازتولید منابع کشورمان می‌گردد.
- زیرساختی مناسب برای نظارت بر مدیریت پسماندهای ویژه دارای ارزش منفی و حمایت از مدیریت اصولی این پسماندها فراهم می‌سازد.
- نهاد تنظیم‌گر وظایفی بر عهده دارد که می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

وظایف و مسئولیت‌های عمومی نهاد

اطلاع‌رسانی عمومی در جهت شفافیت بیشتر بازار

- بازرسی و تحقیق
- دستور به عزل مدیرانی که برخلاف مقررات ماده ۴۶ قانون انتخاب شده‌اند.
- واگذاری سهام یا سرمایه بنگاه‌ها یا شرکت‌ها که برخلاف ماده ۴۱ حاصل شده است.
- تعلیق یا دستور به ابطال هرگونه ادغام که برخلاف ممنوعیت ماده ۴۸ انجام شده و الزام به تجزیه شرکت‌های ادغام شده.
- دستور به اصلاح اساسنامه، صورت‌جلسه مجامع یا هیئت مدیره شرکت‌ها یا ارائه پیشنهاد اصلاح اساسنامه شرکت‌ها و مؤسسات بخش عمومی به دولت.
- اعمال جرائم متخلفین از قانون اجرای سیاست‌های کلی اصل ۴۴ قانون اساسی.
- فسخ هر نوع قرارداد، توافق و تفاهم متضمن رویه‌های ضد رقابتی.
- دستور به توقف یا عدم تکرار هر رویه ضد رقابتی
- استرداد اضافه درآمد یا توقیف اموال حاصل از ارتکاب رویه‌های ضد رقابتی موضوع مواد ۴۴ تا ۴۸
- دستور به بنگاه یا شرکت جهت عدم فعالیت در یک زمینه خاص یا در منطقه یا مناطق خاص
- الزام بنگاه‌ها و شرکت‌ها به رعایت حداقل عرضه و دامنه قیمتی در شرایط انحصاری

وظایف و مسئولیت‌های تخصصی نهاد

- راه‌اندازی سامانه ملی، مدیریت پسماند و بازیافت و نظارت بر ثبت کلیه مبادلات پسماند و اقلام ضایعاتی در سامانه و تمهید نظام پویای ره‌گیری پسماند
- تشخیص و صدور مجوز، صادرات پسماندهای مازاد بر نیاز صنایع داخلی
- گواهی نمودن منشأ محصولات پتروشیمیایی، سوخت‌ها، محصولات فولادی و فلزات رنگی صادراتی حاصل از بازیافت

- تشخیص معافیت تولیدکنندگان و واردکنندگانی که به بازیافت کالای خود مبادرت می‌ورزند از پرداخت یک در هزار
 - تمهید اطلاعات لازم جهت بازپرداخت هزینه‌های بازیافت به بازیافت‌کنندگان
 - احصای عملکرد بازیافت‌کنندگان پسماند جهت برخورداری از معافیت مالیاتی
 - تمهید زیرساخت مناسب برای نظارت بر مدیریت پسماندهای ویژه دارای ارزش منفی و حمایت از مدیریت اصولی این پسماندها
 - حمایت از استارت‌آپ‌های جمع‌آوری ضایعات قابل بازیافت در واحدهای مسکونی و تجاری و کمک به ارتقای کیفیت محصولات بازیافتی
 - تمهید زیرساختی شفاف، پاسخگو و مسئولیت‌پذیر برای رتبه‌بندی و تأیید صلاحیت پیمانکاران مدیریت پسماند
- سؤال اینجاست آیا با این نهادسازی همه مشکلات حل خواهد شد؟ پاسخ منفی است. از این رو اتحادیه در این زمینه دو پروژه را به طور جدی پیگیری کرده که هر دو پروژه آماده اجراست و عبارتند از:

سامانه ملی مدیریت پسماند (پلتفرم B2B)

این سامانه باید بتواند زیر نظر نهاد تنظیم‌گر ضمن راستی‌آزمایی کمی مبادلات بازار پسماند، راستی‌آزمایی کیفی را نیز مورد بررسی قرار دهد. راستی‌آزمایی کمی و کیفی از این جهت که بستر پول‌شویی نشود بسیار حائز اهمیت است.

حمایت از کلیه اپلیکیشن‌های بازیافت

در این حوزه ضایعات ارزشمند با مشارکت شهروندان خریداری می‌شود و به دست کارخانه‌دار می‌رسد. آیا چنین مکانیسمی باعث کاهش درآمد شهرداری‌ها می‌شود یا افزایش؟

اول اینکه ۲/۵ میلیارد دلار پول سیاهی که در این بازار تحت نظر پلتفرم B2B و نهاد تنظیم‌گر وارد اقتصاد قانونی کشور می‌شود. در این صورت ۹ درصد این مبلغ به عنوان ارزش افزوده به دولت تعلق می‌گیرد که ۴ درصد این مبلغ سهم شهرداری است. بنابراین به صورت اتوماتیک باعث افزایش درآمد نهاد شهرداری می‌شود. نکته حائز اهمیت این است که ضایعات ارزشمند از نظر جرمی ۳۰ درصد و از لحاظ حجمی ۶۴ درصد حجم سبب ضایعات شهری و پسماند شهری را تشکیل می‌دهد.

توسعه شرکت‌های استارت‌آپی جمع‌آوری ضایعات ارزشمند سرمایه‌گذاری علاوه بر افزایش ۴ درصدی سهم ارزش افزوده درآمد شهرداری‌ها، افزایش ۲ برابری ظرفیت مخازن و پس از آن کاهش ۵۰ درصدی تواتر جمع‌آوری و در نهایت آزاد شدن ۵۰ درصد از بودجه جمع‌آوری را نیز باعث می‌شود.

مباحث تکمیلی

دکتر صالح

باید گفت ما بحث محیط‌زیست را در دولت جدی نگرفتیم، دستور کار ۲۱ را که در کنفرانس ریو در سال ۱۳۹۲ مطرح شد. وقتی این دستور کار به سمت اجرایی شدن پیش رفت، در فصل ۱۸ توصیه می‌شود که از مکانیسم‌های اقتصادی استفاده کرده و استفاده از قوانین منعی، امتناع داشته باشیم. قوانین منعی کارایی آن چنانی ندارد. قانون اساسی دو فراز دارد که فراز انتهایی آن آلودگی‌های محیط‌زیست و تخریب آن را ممنوع می‌کند. باید بپذیریم که در دنیا با مجموعه‌ای از این‌ها زندگی می‌کنیم.

ما باید به سمت ابزارهای اقتصادی حرکت کنیم و برای این منظور بازار درست کنیم و بازار را بستری برای اجرای سیاست‌های زیست‌محیطی دیده که یکی از مسائل امروزی ما در پسماندهای شهری است. چرا در مدیریت پسماندهای ساختمانی که هم ارزش افزوده دارد و هم می‌توان در کنار آنها بازار درست کرد، به هم ریختگی داریم؟

شهرداری‌های ما به راحتی می‌توانند از ابزارهای مختلف اقتصادی و تأمین مالی استفاده کنند. سازمان محیط‌زیست ما به سمت رویکردهای اقتصادی حرکت نکرده است. صندوق محیط‌زیست از سال ۱۳۹۳ ایجاد شده باید دید چند پروژه به این سمت رفته است؟

باید گفت دنیا بازار درست می‌کند و این بازار به سمت اقتصادی شدن می‌رود، چرا مردم از پسماند صنعتی استفاده نمی‌کنند؟

وقتی منابع آب، آب تازه را یک دهم قیمت آب فاضلاب صنعتی برای تولیدکننده در اختیار مردم قرار می‌دهد، هیچ‌کس حاضر نیست به سمت استفاده از پساب برود.

برای نمونه وقتی برای زیرسازی یک جاده، کوهی در اختیار فردی قرار گیرد، مسلماً به سمت استفاده از نخاله‌های ساختمانی نخواهد رفت، در نتیجه باید به سمت مدیریت تقاضا حرکت کنیم. قرار است تا سال ۲۰۲۵ در اروپا ۹۰ درصد مواد پلیمری و پلی‌اتیلن بازیافت شود. در صنعت فولاد هر تن فولادی که از مواد قراضه گرفته می‌شود، ۷۰۰ کیلوگرم زغال‌سنگ کمتری مصرف می‌شود. بنابراین راه‌اندازی سامانه B2B حرکت به سمت اقتصادی خواهد بود و ما باید به این سمت حرکت کنیم. نهاد تنظیم‌گر این پلتفرم هم باید حتماً شهرداری‌ها باشد.

دکتر پوراصغر

در پاسخ به سؤالی که مطرح شد، زیست‌توده یکی از روش‌های فنی پسماندهای شهری است، چرا در شهرهای ایران به‌ویژه شهرستان‌ها عملیاتی نمی‌شود؟ چه چالش‌ها و راهکارهایی در این زمینه وجود دارد؟ بر اساس آمارها و اطلاعات بیش از ۷۰ درصد از پسماندهای ما پسماندهای تر است که همان زیست‌توده است. این زیست‌توده باید تفکیک و عاری از یک سری آلاینده‌ها شود. فرض بر این است که این پسماندهای عالی در

محفظه‌های خاص به روش هوازی و غیرهوازی به انرژی تبدیل شود. جالب اینجاست که پسماندها نوع تغذیه مردم را نشان می‌دهد. برای نمونه در ایران نمک زیاد مصرف می‌شود. بالا بودن کلرید سدیم باعث غیرفعال شدن باکتری‌ها می‌شود. یکی از چالش‌ها این است که پسماندهای باکیفیت نداریم تا بتوانیم استحصال انرژی داشته باشیم. بنده تأکید می‌کنم اطلاعات ما نه تنها در این حوزه بلکه در دیگر حوزه‌ها هم بسیار کم است.

خانم محمدی از کارشناسان بیمارستان بجنورد

در خصوص دستورالعمل‌های پسماندهای پزشکی که در دستور کار قرار دارد، نارسایی‌هایی وجود دارد و اطلاعات مراجع ذی‌ربط بسیار کم است. چالش‌ها و مشکلات را به وزارت بهداشت انتقال دادیم و پیشنهادهایی را ارائه کردیم، اما توجهی به این پیشنهادهای نمی‌شود. کارگروه یا مرجع درستی در این خصوص دیده نمی‌شود. به نظر بنده این مسائل در جایگاه با ارزشی قرار دارد و توجه به این مسائل منفعت‌های زیادی دارد. در زمینه پسماندهای شیمیایی و دارویی باید گفت سلیقه‌ای عمل می‌شود. در نهایت مجبور به پاک کردن صورت مسئله خواهیم شد.

یکی دیگر از چالش‌ها این است، با وجود اینکه بیمارستان ما عفونی و ترومایی نیست، سازمان محیط‌زیست اعلام کرد بازیافت از بیمارستان کاملاً ممنوع است. در صورتی که بخشی از پسماندهای بیمارستانی مواد درجه یک پلاستیکی و کاملاً قابل بازیافت است. کما اینکه در کشورهای توسعه‌یافته این کار انجام می‌شود. در نهایت باید گفت کارگروه‌های فعال در این زمینه وجود ندارند.

دکتر پوراصغر

یکی از چالش‌های ابلاغ ترجمان یک سری دستورالعمل‌های بین‌المللی است. در حالی که باید دید آیا این دستورالعمل‌ها در ایران نیز امکان‌پذیر است؟

یک سری سازوکارهای قانونی وجود دارد، بر این اساس که کارگروه‌های ملی و استانی داریم. انتقال نظرات شما می‌تواند از طریق کارگروه‌های استانی به کارگروه‌های ملی صورت گیرد.

راهکار سوم این است که یک سری دستورالعمل‌ها و آیین‌نامه‌هایی برای دستگاه‌های اجرایی در سازمان برنامه تهیه شود. معمولاً سازمان برنامه سه نوع دستورالعمل دارد. دستورالعمل نوع ۱ دقیقاً به این مسئله اشاره دارد که دستورالعمل ابلاغ، نظرات از دستگاه‌های دست‌اندرکار و اجرایی دریافت، بازبینی و اجرا می‌شود.

مهندس شجاع

محوریت کار ما مدیریت ساختار پسماند است. ما در این زمینه کارگروه‌های مدیریت پسماند داریم که متشکل از معاونان ریاست جمهوری و وزارتخانه‌هاست. موانع متعددی از جمله اعتبارات و امکان حضور بخش خصوصی در کشور باید برطرف شود. ضمن اینکه بنده معتقدم این ساختار باید فعال شود، قدرت بالاتری نیز باید وجود داشته باشد که به زیرمجموعه‌ها نظارت داشته باشد و سرمایه‌گذاران را به خوبی جذب کند.

باید بخش عمده‌ای از امکانات را در داخل کشور بسازیم. تکنولوژی خیلی پیچیده‌ای نیست که نتوانیم از آن استفاده کنیم. در این زمینه بخش خصوصی باید ورود کند. بدون بخش خصوصی کاری از پیش نخواهد رفت. تا زمانی که پسماندها در داخل منازل است مربوط به مردم است، اما زمانی که به خارج از منزل منتقل می‌شود، مربوط به شهرداری‌ها و دهیاری‌هاست؛ بنابراین، مدیریت پسماند از موضوعات حائز اهمیت و قابل توجه است. ما نیز مانند سایر کشورها باید برنامه آموزشی مناسب داشته باشیم. همه باید در این راه کمک‌کننده باشند. مسئله پسماند کاملاً مشارکتی است.

تفکیک زباله‌ها و پسماندها اولین قدم موفقیت است. آموزش، حمایت و هدایت در زمره کارهای بخش خصوصی است و باید انجام دهند تا به هدف نهایی خود دست یابند. کاری که دولت باید انجام دهد حمایت از سرمایه‌گذار است تا سرمایه‌گذار بتواند به راحتی محصولات فراوری خود را به دولت بفروشد و به موقع تصمیم‌گیری کند. طبعاً تعداد زباله‌گردهای ایران بسیار زیاد است. می‌توان با تصمیم‌گیری‌ها و مدیریت درست، این افراد را سازماندهی کرد تا در این مجموعه کارهای بزرگ اقتصادی صورت بگیرد.

دکتر آزموده اردلان

نشست بسیار خوبی داشتیم. در این جلسه آموختیم چه میزان ارزش افزوده در بازیافت وجود دارد. کارشناسان و اساتید محترم فرمودند ۱۷ میلیارد دلار ارزش افزوده و اشتغال پایدار برای ۱ میلیون و ۲۰۰ هزار نفر وجود دارد که این مسئله نشان از اهمیت موضوع دارد. بلاوه افزایش بهره‌وری در بازیافت نیاز به فرهنگ‌سازی دارد که می‌تواند از ادارات، مراکز پژوهشی، دانشگاه‌ها، مدارس و حتی مهدکودک‌ها آغاز شود.

وقتی چنین پتانسیلی برای فعالیت وجود دارد، بالطبع باید فضا و میدان برای فعالان در این زمینه مهیا شود و لازمه آن برطرف کردن خلأهای قانونی است که امیدواریم با پیگیری اتحادیه محترم نتایج خوبی در این خصوص حاصل گردد.

تصاویر نشست





چقدر طول می‌کشد هر نوع زباله در طبیعت تجزیه شود؟

نوع زباله	مدت تجزیه (سال)
کاغذ	۲ تا ۴ هفته
ظرف یکبار مصرف پلاستیکی	هرگز
بطری شیشه‌ای	۵۰۰ سال
بطری پلاستیکی	۳۵۰ سال
قوطی کنسرو	۱۰۰ سال
پلاستیک	۱۵ سال
کارتن شیر	۵ سال
پوست پرتقال	۶ ماه

سازمان برنامه و بودجه کشور
مرکز پژوهش‌های توسعه آینده نگری

چهل و ششمین نشست علمی-تخصصی

مدیریت پسماند: چالش‌ها و فرصت‌ها

مدیر علمی نشست: مهندس عبدالغفار شجاع
مشاور رئیس سازمان برنامه و بودجه کشور

سخنرانان

مهندس توحید صدرنژاد- رئیس اتحادیه صنایع بازیافت کشور
مناسبات بازار برای مدیریت پایدار پسماندها

دکتر فرزام پوراصغر- رئیس گروه امور محیط زیست در سازمان برنامه و بودجه کشور
چالش‌های فراروی مدیریت پسماندها

دکتر ابوعلی گلزاری- عضو هیئت علمی دانشگاه تهران
کسب و کارهای خرد و مدیریت پسماند

چهارشنبه ۱۹ خردادماه ۱۴۰۰ ساعت ۱۰ الی ۱۲

تالار کنفرانس مجازن مرکز پژوهش‌های توسعه و آینده نگری

<https://www.connect.mporg.ir/dfrc>